



Anu Ylämurto

# Sensortechnologian hyödyntäminen kroonisesti sairaan potilaan ohjauksen ja hoidon tukena

## Systemoitu kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Kliinisen asiantuntijuuden tutkinto-ohjelma digitaalisissa sosiaali- ja terveys-  
palveluissa (YAMK)

Opinnäytetyö

2.5.2024

## Tiivistelmä

Tekijä:	Anu Ylämurto
Otsikko:	Sensortechnologian hyödyntäminen kroonisesti sairaan potilaan ohjauksen ja hoidon tukena. Systemoitu kirjallisuuskatsaus.
Sivumäärä:	51 sivua + 10 liitettä
Aika:	2.5.2024
Tutkinto:	Sairaanhoitaja YAMK
Tutkinto-ohjelma:	Digitaalisten sosiaali- ja terveyspalveluiden asiantuntija
Suuntautumisvaihtoehto:	Digitaalisten palvelujen asiantuntija
Ohjaaja:	Yliopettaja, TtT Mari Virtanen

---

Digitaalisen osallisuuden lisääminen terveyspalveluissa sekä terveysteknologian ja terveysyhteisöjen välinen yhteistyön merkitys on nostettu esiin Suomessa ja kansainvälisesti. Kroonisesti sairaudet lisäävät kustannuksia ja väestön ikääntyessä niiden vaikuttava tarkastelu ja hyödyntäminen voisi tuoda myös kustannussäästöjä.

Opinnäytetyössä haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin: Minkälaista sensortechnologiaa hyödynnetään kroonisesti sairaan potilaan ohjauksessa ja hoidon tukena? Ja minkälaisia vaikutuksia sensortechnologian hyödyntämisessä potilaan ohjauksessa on potilaan krooniseen sairauteen? Opinnäytetyö toteutettiin systemoituna kirjallisuuskatsauksena, johon mukaan otettiin kontrolloituja tai kvasikokeellisia kokeita. Aineiston haku tehtiin CINAHL, PubMed, ProQuest ja ScienceDirect tietokannoista. Haun tuloksena valikoitui 1453 artikkelia, joista koko tekstin tarkasteluun 52, joista edelleen 15 tutkimusta JBI:n kriteerien mukaiseen laadunarviointiin. Työssä pyrittiin meta-analyysiin, mutta tutkimusten heterogeenisen aineiston takia tulokset kuvattiin tilastollisena kuvailuna.

Katsauksen krooniset sairaudet olivat diabetes, keuhkohtaumatauti, verenpaine-tauti ja tarkemmin määrittelemättömän krooninen sairaus. Keskeistä tuloksissa oli sensortechnologiaa käyttäneiden diabeetikoiden HbA1c tulokset paranivat ja keuhkohtaumatautia sairastavilla askelmäärät lisääntyivät ja CAT-testin pisteiden määrä parantuivat tavanomaiseen hoitoon verrattuna. Hyödynnetyt teknologiat vaihtelivat tutkimuskohtaisesti ja niitä olivat kiihtyvyyss- ja aktiivisuusmittarit, älypuhelimien sensorit, pulssioksimetri, laastarianturi ja nieltävä sensori. Katsauksen mukaan sensortechnologian tuottaman tiedon ja mahdollisen sovelluksen käytön on havaittu lisäävän kroonisesti sairaiden potilaiden sitoutumista itsehoitoon. Sensortechnologia tarjoaa mahdollisuuden etädigihoidon, joka saavutettavissa ajasta ja paikasta riippumatta ja voi keventää myös terveydenhuollon kuormaa lisäämällä etähoidon saatavuutta.

Avainsanat: Sensortechnologia, puettava teknologia, kroonisesti sairas, potilaan ohjaus, sensortechnologian hyödyntäminen

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla

## Abstract

Author:	Anu Ylämurto
Title:	Using sensor technology to support the management and treatment of chronically ill patients. A Systematic Literature Review.
Number of Pages:	51 pages + 10 appendices
Date:	2 May 2024
Degree:	Master of Health Care (Nursing)
Degree Programme:	Master's Degree Programme in Clinical Expertise in Health Care and Social Services
Specialisation option:	Expertise in Digital Social and Health Services
Instructor:	Mari Virtanen, Principal Lecturer, Ph.D

---

The importance of digital inclusion in health services and of cooperation between health technology and health communities has been highlighted in Finland and abroad. Chronic illnesses increase costs and, as the population ages, effective consideration, and use of technology could also bring cost savings.

The thesis sought answers to the following questions: What kind of sensor technology is used in the guidance and treatment support of a chronically ill patient? And what kind of effects does using sensor technology in patient guidance have on the patient's chronic illness? The thesis was conducted as a systematic literature review, including controlled or quasi-experimental trials. Data were searched from CINAHL, PubMed, ProQuest and ScienceDirect databases. The search resulted in the selection of 1453 articles, of which 52 were selected for full text review, with a further 15 studies for quality assessment according to JBI criteria. The work aimed at a meta-analysis, but due to the heterogeneous data of the studies, the results were presented as statistical descriptions.

The chronic diseases included in the review were diabetes, COPD, hypertension, and an unspecified chronic disease. The main findings were that diabetics using the application improved their HbA1c scores and those with COPD increased their step counts and COPD Assessment Test compared with conventional treatment. The technologies used varied between studies and included accelerometers, activity meters, smartphone sensors, pulse oximeters, patch and ingestible sensors. According to the review, the information and potential application of sensor technology has been found to increase the engagement of chronically ill patients in self-care. Sensor technology offers the potential for remote digital care, accessible regardless of time and place, and can also reduce the burden on the healthcare system by increasing access to telehealth.

Keywords: Sensor technology, wearable technology, chronically ill, patient guidance, use of sensor technology

## Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Teoreettinen viitekehys	8
2.1	Kroonisesti sairas potilas	8
2.2	Hoidon ohjaus/tuki	9
2.3	Sensoriteknologia terveyden ja hyvinvoinnin tukena	10
3	Opinnäytetyön tavoite ja tutkimuskysymys	12
4	Tutkimusmenetelmät	13
4.1	Hakusanojen ja hakulausekkeiden muodostaminen	13
4.2	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	14
4.3	Tiedonhakujen eteneminen ja aineiston valinta	15
4.4	Laadunarviointi	19
4.5	Aineiston analyysi	21
5	Tulokset	22
5.1	Katsaukseen valittujen tutkimusten kuvaus	22
5.2	Keuhkohtaumatauti	29
5.3	Diabetes	34
5.4	Tarkemmin luokittelematon krooninen sairaus ja sepelvaltimotauti	39
5.5	Päätulosten yhteenveto	40
6	Pohdinta	41
6.1	Luotettavuus ja eettisyys	42
7	Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet	44
	Lähteet	45
	Liitteet	

# 1 Johdanto

Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan krooniset sairaudet liittyvät geneettisyyden, ympäristön sekä käyttäytyminen tekijöiden yhdistelmiin. WHO:n mukaan yleisimpiä kroonisia sairauksia ovat sydän- ja verisuonisairaudet, syövät, krooniset hengityselinten sairaudet sekä diabetes. (WHO 2022.) Vuonna 2020 Suomen lääkärin avosairaanhoidon vastaanotolla käyntimäärät ja yleisimmät diagnoosit olivat kroonisten sairauksien osalta verenpainetauti, aikuistyyppin diabetes, eteisvärinä sekä astma. (THL 2020.) Kroonisten sairauksien osuus kasvaa väestön ikääntyessä (Koskinen & Manderbacka & Koponen 2019, teoksessa Koponen ym. 2019: 50).

FinTerveys 2017- tutkimuksessa joka toinen kyselyyn vastannut ilmoitti kärsivänsä kroonisesta sairaudesta. FinTerveys 2017 -tutkimuksessa korostetaan pitkäaikaissairaiden osalta aktiivista hoitoon osallistumista sekä yhteistyön merkitys korostuu hoitotavan henkilön ja potilaan välillä. Kansanterveysongelmien ennakointi ja hoidon tehostus suositusten mukaisesti tuo myös kustannussäästöjä. (Koponen & Borodulin & Lundqvist & Säöksjärvi & Koskinen 2019; teoksessa Koponen ym. 2019: 191–193.)

Krooniset sairaudet tuovat myös kustannuksia. Esimerkiksi kansaneläkelaitos maksoi sydän- ja verisuonitautien lääkekorvauksia 102 miljoonaa euroa vuonna 2019. Korvauksia maksettiin 1,5 miljoonalle suomalaiselle. Perusterveydenhuollon kokonaismenot olivat vuonna 2019 3,4 miljardia euroa, menot kasvoivat vuoteen 2018 verrattuna 3,6 prosenttia. Suhteessa bruttokansantuotteeseen terveydenhuollon menot kasvoivat 0,2 prosenttiyksikköä vuodesta 2018 vuoteen 2019. Terveydenhuollon menot vuonna 2019 asukasta kohden olivat 3983 euroa. (THL 2021a.)

Vuonna 2021 diabeteslääkkeiden kulutus kasvoi 7 % ja myynti 181 miljoonaa euroa eli 6 % verrattuna vuoteen 2020. Hengityselinsairauksien lääkkeiden kulutus ja myynti kasvoivat molemmat 2 % vuonna 2021 edellisvuoteen verrattuna. Suomessa 1 092 100 henkilöä osti korvattavia hengityselinsairauksien lääkkeitä

vuonna 2021. Hengityselinsairauksista kulutetuimpia oli ahtauttavien hengityselinsairauksien eli mm. astman ja keuhkohtaumataudin hoidossa käytetyt lääkkeet, joita myytiin vuonna 2021 oli 90 miljoonaa euroa. (Kansaneläkelaitos & Fimea 2021: 19–24.)

Potilaan ohjaus on sekä tavoitteellista että aktiivista toimintaa, jossa terveydenhuollon ammattilainen tukee potilasta ottamaan vastuuta hoidostaan. Ohjauksessa potilas on keskiössä oman elämänsä asiantuntijana. Usein potilasohjausta annetaan yksilöohjauksena, joka vaatii paljon aikaa. Yksilöohjauksessa on tärkeää kartoittaa potilaan elintavat, nykyiset ja menneet hoidot sekä tavoitteet ja keinot päästä tavoitteisiin. Ohjauksen vaikuttavuutta tulee arvioida niin yksilöllisesti kuin yhteisöllisesti. Vaikuttavuuden mittareita ovat esimerkiksi oireiden vähäneminen, hoito- ja sairauspäivien määrät, lääkkeiden käyttö sekä lisäsairauksien esiintyminen. (Kynngäs & Kääriäinen & Poskiparta & Johansson & Hirvonen & Renfors 2017: 25, 41, 74, 145–146.)

Potilasohjauksen digitalisoituminen näkyy Sairaanhoidajaliiton digitaalisten sosi-aali- ja terveystalvelujen strategiassa, jossa korostetaan potilaiden osallistamista omahoidossa ja sairaanhoidajien roolia digitaalisten palveluiden toteutuksessa ja kehityksessä. (Ahonen ym. 2021.) Myös ”Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena, Sote-tieto hyötykäyttöön -strategiassa” painotetaan potilaiden oikeutta käyttää sähköisiä palveluita, joka sisältää myös potilaiden itse tuottaman tiedon hyödyntämisen palveluiden ja hoidon suunnittelussa (STM 2014).

EU-komission tiedonannossa (2018) käsitellään väestön ikääntymisen ja työvoimapulan tuomia haasteita sekä digitalisaation mahdollistamia ratkaisuja niihin. Tiedonannossa tuodaan esiin teknologian mahdollisuudet yksilöllisessä lääketieteessä, jossa teknologian mahdollistamien yksilöllisten elintapa- ja ympäristötietojen avulla voidaan hoitaa, diagnosoida ja ennaltaehkäistä sairauksia aiempaa paremmin. (Euroopan komissio 2018.)

Työterveyshuollossa puettavaa teknologiaa on käytetty työntekijöiden kuormituksen mittaamiseen ja elintapojen analysointiin. Erityisesti puettavan teknologian hyödyt ilmenivät työntekijöiden terveydessä. Sensoriteknologian tuoma tietoa auttoi seuraamaan elintapojen vaikutusta terveydentilaan, joka myös tuki yksilöiden terveellisempiä elämäntapavalintoja. (Rauttola & Halonen & Lukander & Passi & Uusitalo & Rauhamaa & Virkkala 2019: 100–101.) Digitaalisen osallisuuden lisääminen terveysteknologiassa sekä terveysyhteisöjen välinen yhteistyön merkitys on nostettu esiin myös kansainvälisesti mm. DHAGE neuvontaryhmässä. (The Digital Health Advisory Group for Europe). (STM 2021.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa kirjallisuuskatsauksen avulla, miten sensoriteknologiaa hyödynnetään ja millaisia vaikutuksia sillä on havaittu kroonisesti sairautensa potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa sensoriteknologian hyödyntämisestä kroonisesti sairaiden potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Opinnäytetyön tavoitteena on myös kartoittaa miten sensoriteknologiset ratkaisut voivat vaikuttaa etäpalveluihin sekä potilaan että terveydenhuollon näkökulmasta.

## 2 Teorettinen viitekehys

### 2.1 Kroonisesti sairas potilas

Krooniseksi eli pysyviksi kansansairauksiksi luokitellaan Suomessa sydän- ja verisuonitaudit, diabetes, krooniset keuhkosairaudet ja allergia, syöpäsairaudet, mielenterveysongelmat, tuki- ja liikuntaelinsairaudet sekä muistisairaudet (THL 2021b.) Kansantaudiksi luokitellaan sairaudet, joita esiintyy ainakin 50 000 kansalaisella ja sairaus vaikuttaa kansanterveyteen (Thurman 2016; 22). WHO:n mukaan kansantaudeiksi määritellään sydän- ja verisuonitaudit, krooniset hengityselinsairaudet, syövät sekä diabetes (WHO 2022).

Krooniset sairaudet ovat keskenään erilaisia ja voivat olla oireettomia tai sairauksessa voi olla aktiivisemmin oireilevia jaksoja. Myös osa kroonisista sairauksista ovat mahdollisesti elämää lyhentäviä ja osa ei vaikuta elinikään. Krooninen sairaus vaikuttaa eri ihmisillä elämänlaatuun eri tavoin. (Radley 1994; 137–138.)

Kroonisissa sairauksissa avain asemassa on hoitoon sitoutuminen. Hoitoon sitoutumisella edistetään kroonisesti sairaan hyvinvointia ja edistetään sopeutumista sairauden kanssa elämiseen. Puolet kroonisesti sairaista sitoutuu hoitoonsa huonosti. (Kyngäs 2008: 147.)

Krooninen sairaus voi olla oireeton, joka vaikeuttaa hoitoon sitoutumista. Esimerkiksi verenpainetaudissa korkea verenpaine ei välttämättä aiheuta oireita. Sairauden pitkäaikaiset oireet voivat viedä voimavaroja ja motivaatiota omahoitoon. Krooniset sairaudet vaativat erilaisia hoitoja niin potilaalta kuin terveydenhuollon ammattilaisilta. Usein vaikeaa on muuttaa pitkäaikaisia totuttuja tapoja elämässä, joilla on suuri merkitys kroonisen sairauden hoidossa. (Hentinen 2008: 30–31). Hoitoaikojen lyheneminen ja palveluiden siirtyminen erikoissairaanhoidosta perusterveydenhuoltoon korostavat potilasohjauksen kehittämisen tärkeyttä. (Lipponen 2014: 70.)

## 2.2 Hoidon ohjaus/tuki

Potilasohjauksen ohjauksellisten menetelmien ja lähestymistapojen käyttö pohjautuu tavoitteeseen, joka ohjauksessa asetetaan. Ohjaus voidaan luokitella tietojen antamiseen, neuvojen antamiseen sekä ohjauskeskusteluun. Edellä mainituissa ohjaajan ja ohjattavan roolien merkitys on eroavaa. Esimerkiksi ohjauskeskustelussa vältetään valmiiden ratkaisujen antamista, kun puolestaan tietojen antamiseen perustuva ohjaustyö painottaa asiantuntijan tietoa jakavaa roolia. (Vänskä & Laitinen-Väänänen & Kettunen & Mäkelä 2014: luku 1.)

Potilasohjauksessa terveydenhuollonammattilainen antaa potilaalle diagnostista tietoa, hoitoa koskevaa tietoa eli tietoa hoitovaihtoehdoista sekä tuottajia koskevaa tietoa eli kuka voi auttaa potilasta sairaudenhoidossa. (Haas-Wilson teoksessa Valtonen & Kankaanpää & Linnosmaa 2010: 85.)

Kääriäisen tutkimukseen perustuvassa potilasohjauksen hypoteettisen mallissa potilas ohjaus on hoitohenkilökunnan sekä potilaan välistä tavoitteellista ja aktiivista toimintaa, joka tapahtuu vuorovaikutuksessa. Hypoteettisen mallin mukaan olennaista potilasohjauksessa on myös, että se perustuu hoitotyön ammattilaisen vastuuseen. (Kääriäinen 2007: 5).

Kaakisen tutkimuksessa kuvailtiin ohjauksen laatua aikuisten pitkäaikaissairaiden osalta sairaalassa. Tutkimus koostui neljästä ei osa-alueesta, jotka toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, kyselylomakkeella sekä potilasasiakirjoista saadusta aineistoista. Tutkimuksen johtopäätöksissä todettiin, että laadukas ohjaus sisältää suunnitelmallista toteutusta potilaslähtöisesti, perustuen tietoon sairauden oireista ja niiden hoidosta. Ohjaus vaikuttaa potilaan asenteisiin sekä itsehoitoon. (Kaakinen 2013: 5, 69.)

Terveydenhuollon ammattilaisen toteuttamassa potilasohjauksessa perustana on käytettävän ohjausmenetelmän sujuva käyttö sekä palautteen antaminen potilaalle eri ohjauksen vaiheissa. Potilasohjauksessa on myös tärkeää tuntee potilaan tausta ja sairaudet ja niihin liittyvät tunteet. Tutkimuksessa huomattiin, että

potilasohjauksen laadussa oli vaihtelua eri terveyskeskuksissa. Samassa tutkimuksessa havaittiin myös, että ammattilaisen tietopohja vaikuttaa potilaan ohjaamisen laatuun. (Lipponen & Kanste & Kyngäs & Ukkola 2008: 132–133.).

### 2.3 Sensoriteknologia terveyden ja hyvinvoinnin tukena

Sensoriteknologiasta ja puettavasta teknologiasta tunnetuimpia ovat erilaiset äly- ja urheilukelloista, joilla voidaan seurata esimerkiksi askelmääriä ja sykettä. Erilaisilla mittareilla ja laitteilla potilas saa suoraa palautetta tekemästään liikunnasta ja se on lisännyt potilaiden liikuntaa ja sen tehokkuutta. (Ylimäki 2008: 224.)

Hyvinvointiteknologian tuotteet ovat kuluttajien saatavissa olevia erilaisia esimerkiksi aktiivisuutta mittaavia rannekkeita tai hyvinvointisovelluksia. Terveysteknologiset laitteet ovat puolestaan CE-merkittyjä, jolloin viranomaiset valvovat terveysteknologisten tuotteiden laatua ja että ne täyttävät niille asetetut vaatimukset. (Nylund & Ruokoniemi 2018: 6.)

Sensoriteknologia ja erilaiset digitaaliset ratkaisut voivat vähentää terveydenhuollon kuormitusta ja auttavat sairauksien pahenemisvaiheiden ennaltaehkäisyssä. Sensoriteknologiassa käytettävät anturit mahdollistavat potilaat etäseurannan kotona, jolloin voidaan havaita käyttäytymismallien ja fyysisten tilan muutokset ajoissa. (McGrath & Scanail 2013: 192.) Sensoriteknologian avulla kuten erilaisten puettavien antureiden avulla voidaan tukea potilaan hoitoa ja ohjausta esimerkiksi muistuttamalla liikunnasta tai antamalla neuvoja ruokavaliosta. (McGrath & Scanail 2013: 184.)

Puettavan teknologian käyttö terveydenhuollossa perustuu potilaiden luomaan kysyntään, jonka takia myös terveydenhuollon ammattilaiset kohtaavat kysymyksiä puettavaan teknologiaan liittyen osana hoitoa (Mcaskill 2014). Puettavalla teknologialla mitataan ihmisen elintoiminta tai käyttäytymistä. Puettava teknologiaa ovat ulkoiset käytetyt sensorit ja anturit sekä vaatteisiin sisällytetyt mittausanturit ja sensorit. (Byrom ym. 2018, Wright & Keith 2014: 632.)

Kroonisten sairauksien hoidossa sensoriteknologian tulee antaa luotettavia ja tarkkoja tietoja elintoiminnoista ja niiden tiedot tulee pystyä välittämään luotettavasti langattomasti tai langallisesti. Nykyään markkinoille on tullut halvempia ja pienempiä antureita ja älypuhelinteknologioita, jotka ovat helpommin kuluttajien saatavilla. (McGrath & Scanail 2013: 194.)

Kuluttajien käytössä oleva puettava teknologia hyödyntää mm. Bluetooth ja Wi-Fi yhteyksiä tiedonsiirtoon, jolloin data siirtyy mobiilisovellukseen valmiiksi luettavaan muotoon. Mobiilisovelluksesta data on helposti jaettavissa toisten kanssa ja mahdollistaa tuloksista keskustelun. (Aroganam & Manivannan & Harrison 2019.)

Sensoriteknologiassa käytetään antureita, jonka avulla käyttäjä voi saada suoraan tiedon esimerkiksi puettavasta teknologisesta ratkaisusta. Anturista saatava tieto voidaan myös siirtää langattomasti tai langallisesti esimerkiksi mobiilisovellukseen. (McGrath & Scanail 2013: 181.)

Sensoriteknologiassa käytettävät anturit voivat olla invasiivisiä eli kehon sisään laitettavia tai kosketusantureita tai non-invasiivisiä, jolloin anturi kerää tietoa esimerkiksi ihmisen liikkumisesta huoneessa. Terveystieteissä käytetään usein kosketusantureita fysiologisia mittauksia tehtäessä esimerkiksi elektrokardiografiassa. Antureihin liitetään usein toisessa laitteessa tapahtuvia laskutoimituksia, tietojen käsittelyä ja tallentamista. (McGrath & Scanail 2013: 17–18.) Sensoriteknologiassa käytetään mm. optisia antureita, kiihtyvyyksiantureita, gyroskooppeja. Optiset anturit mittaavat valon intensiteetin muutosta. Kiihtyvyyksianturilla voidaan mitata jaksottaista kiihtyvyyttä eli värinää, hetkellistä kiihtyvyyttä eli iskua sekä staattista kiihtyvyyttä eli kallistusta. (McGrath & Scanail 2013: 21–22.)

### 3 Opinnäytetyön tavoite ja tutkimuskysymys

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa kirjallisuuskatsauksen avulla, miten sensoriteknologiaa hyödynnetään ja millaisia vaikutuksia sillä on havaittu kroonisesti sairautensa potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa sensoriteknologian hyödyntämisestä kroonisesti sairaiden potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Opinnäytetyön tavoitteena on myös kartoittaa miten sensoriteknologiset ratkaisut voivat vaikuttaa etäpalveluihin sekä potilaan että terveydenhuollon näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

1. Minkälaista sensoriteknologiaa hyödynnetään kroonisesti sairaan potilaan ohjauksessa ja hoidon tukena?
2. Minkälaisia vaikutuksia sensoriteknologian hyödyntämisessä potilaan ohjauksessa on potilaan krooniseen sairauteen?

## 4 Tutkimusmenetelmät

Tämä opinnäytetyö tehdään systemoituna kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksen avulla luodaan synteesi tutkittavasta aiheesta aiempiin tutkimustuloksiin perustuen. Kirjallisuuskatsaus sisältää kirjallisuuden haut ja niiden kriittisen arvioinnin sekä aineistoon perustuvan synteessin. Systemoidussa kirjallisuuskatsauksessa etsitään tietoa tarkkaan tutkimuskysymykseen systemaattisen kirjallisuushakuun perustuen. (Suhonen & Axelin & Stolt 2016: 7,12–13.)

### 4.1 Hakusanojen ja hakulausekkeiden muodostaminen

Tämän systemoidun kirjallisuuskatsauksen hakusanojen muodostamisen apuna käytettiin PICO-periaatetta. PICO:n avulla haun eri osat, jotka liittyvät tutkimuskysymykseen. PICO koostuu seuraavista englannin kielen sanoista P eli Participants (kohderyhmä), I eli Phenomenon of Interest (käsite) ja Co eli Context (konteksti). (Lehtiö ja Johansson 2016: 36.)

PICO:ssa käytettyjen sanojen avulla asiasanojen synonyymien määrittämisen tukena käytetään YSO (yleinen suomalainen onkologia) -asiasanastoa sekä MeSH (Medical subject headings) -asiasanastoa. Sensoriteknologialla ei saatu tuloksia YSO-asiasanastosta, mutta puettava teknologia termillä löytyi englanninkielinen termi wearable technology. YSO-asiasanastosta termillä krooniset sairaudet löytyi termi krooniset taudit, jonka perusteella englanninkielinen käsite chronic diseases. Hakemalla termillä potilasohjaus YSO-asiasanastosta tuli esiin termi potilasneuvonta ja sen englanninkielinen vastine patient counselling. MeSH -asiasanastosta termillä chronic diseases löytyi termit Chronic Condition, Chronic Illness ja Chronically Ill.

Alustavia hakuja tehtiin CINAHLin, PubMedin ja ProQuestin tietokannoista hakulausekkeilla: wearables OR wearable technology AND chronic disease OR chronic ill\* AND patient guidance OR patient education. Alustavien hakujen perusteella löydettiin lisää synonyymejä tutkimusten asiasanoista, joiden avulla

hakulausekkeiden asiasanoja tarkennettiin. Katso tarkemmin Taulukko 1. Hakusanat hakulausekkeisiin.

Taulukko 1. Hakusanat hakulausekkeisiin.

<b>Kohderyhmä (P)</b>	<b>Käsite (I)</b>	<b>Konteksti (Co)</b>
kroonisesti sairas chronic disease chronic illness chronically ill chronic condition	sensoriteknologia puettava teknologia wearable technology wearable devices wearable sensors wearable data smartwatch fitness tracker	hoidon ohjaus hoidon tuki patient education patient counselling patient advice patient information

## 4.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Tähän tutkimukseen otettiin mukaan tutkimukset, jotka käsittelevät aiemmin esitetyn PICO:n (ks. Taulukko 1.) mukaisesti sensoriteknologiaa, kroonisesti sairaita sekä potilaiden hoitoa ja ohjausta. Kroonisiin sairauksiin luettiin diabetes, sydän- ja verisuonisairaudet, astma, keuhkohtaumatauti (THL 2020). Sensoriteknologiassa käytetään erilaisia ominaisuuksia sisältäviä kehon sisäisiä ja ulkoisia antureita, jotka keräävät tietoa kehon fysiologisista mittauksista ja liikkumisesta (McGrath & Scanail 2013: 17–18).

Alle 18-vuotiaat, psykiatriset sairaudet ja syöpäsairaudet rajattiin pois tutkimuksesta, koska ne ovat laajoja kokonaisuuksia, joiden mukaanotto laajentaisi tutkimusaineiston määrää ja tähän opinnäytetyöhön käytettävissä oleva aika on rajallinen niin laajaan tutkimukseen. Ainoastaan web-sovelluksia koskevat tutkimukset rajattiin pois ja mukaan otettiin, jos web-sovelluksen lisäksi tutkimukseen sisältyi olennaisena osana sensoriteknologia. Maksulliset artikkelit suljettiin pois tutkimukset hankalan saatavuuden takia. Tietokantahaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit lueteltu taulukossa 2.

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

<b>Sisäänottokriteerit</b>	<b>Poissulkukriteerit</b>
Sensoriteknologia, puettava teknologia	Potilastietojärjestelmä
Potilaan hoito, potilaan ohjaus	Käsittelee lapsipotilaita
Krooninen sairaus	käsittelee psykiatriset sairauksia ja uni- vaikeuksia
	käsittelee harvinaisia sairauksia
	käsittelee syöpäsairauksia
	Käsittelee muita kuin kroonisia sairauksia
Koko artikkeli saatavilla	Artikkeli maksullinen tai kaukolainat- tava
Tutkimusartikkeli	Opinnäytetyö, muu julkaisu

### 4.3 Tiedonhakuja eteneminen ja aineiston valinta

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen aineistonhaku tehtiin 8.4.2023. Haku tehtiin seuraavista tietokannoista; CINAHL, PubMed, ProQuest ja ScienceDirect. Tietokantoja valittiin useampi, jotta artikkeleita löytyisi aiheeseen liittyen mahdollisimman kattavasti. CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) on tietokanta, joka sisältää hoitotieteen lisäksi viitteitä mm. toiminta- ja fysioterapiasta (Lehtiö & Johansson 2016: 45). PubMedin tietokanta on MEDLINE-tietokannan vapaasti käytettävä versio, joka sisältää artikkeleita biolääketieteenaloilta (Lehtiö & Johansson 2016: 42–43). ScienceDirect- ja ProQuest-tietokannat valikoituivat, koska ne sisältävät artikkeleita monialaisesti esimerkiksi lääketieteestä ja luonnontieteistä.

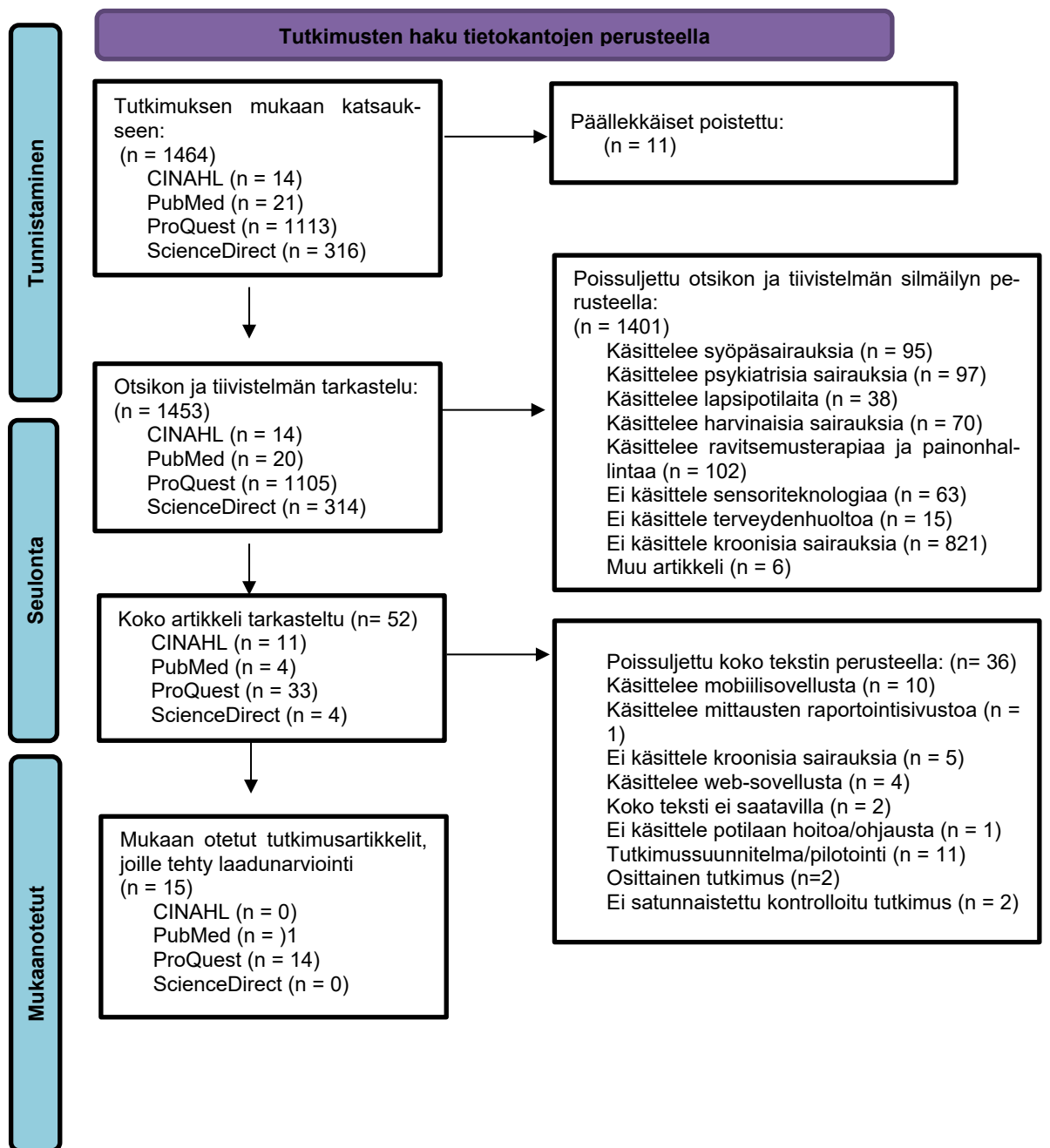
Hakulausekkeet ovat esitetty tarkemmin taulukossa 3. Tietokantahaut ilman rajoituksia tuottivat yhteensä 1464 osumaa, jotka jakautuivat tietokannoittain seuraavasti: CINAHL 14, PubMed 21, ProQuest 1113 ja ScienceDirect 316 osumaa. Pällekkäiset osumia oli yhteensä 11, joiden poistamisen jälkeen hakutulokseksi jäi 1453 artikkelia. liitteessä 1. Kirjallisuuskatsauksen tieteelliset artikkelit.

Taulukko 3. Tiedonhaut

Tietokanta	Hakusanat	Osumat
<b>CINHAL</b>	(Wearable technology or wearable devices or wearable sensors or wearable data or smartwatch or fitness tracker) AND (chronic illness or chronic disease) AND (patient education or patient teaching or counseling or guidance or patient information)	14
<b>PubMed</b>	(Sensor technol* or wearable* or smartwatch or fitness tracker) AND (chronic disease or chronic illness) AND (patient guidance or patient counsel* or patient advic*)	21
<b>ProQuest Central</b>	(Wearable technology or wearable devices or wearable sensors or wearable data or smartwatch or fitness tracker) AND (chronic illness or chronic disease) AND (patient education or patient teaching or counseling or guidance or patient information)	1113
<b>ScienceDirect</b>	(Wearables? or sensor technolog? or smartwatch or fitness tracker) AND (chronic disease or chronic illness) AND (patient guidance? or patient counsel? or patient advic?)	316

Otsikoiden ja tiivistelmien tarkastelun sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla artikkeleita jäi yhteensä 52, joista CINAHL 11 osumaa, PubMed 4 osumaa, ProQuest 33 osumaa ja 4 ScienceDirect 4 osumaa. Tiivistelmän ja otsikon perusteella poissuljettiin eniten artikkeleita, jotka eivät käsitelleet kroonisia sairauksia (n= 821) sekä painonhallintaa ja (n =102), psykiatrisia sairauksia (n = 97) ja syöpäsairauksia (n = 95) käsittelevät artikkelit. 52 artikkelia tarkasteltiin koko tekstin perusteella, joista poissuljettiin mm. vain mobiilisovelluksia käsittelevät artikkelit (n = 10) sekä tutkimussuunnitelmia ja pilotointeja käsittelevät artikkelit (n = 11). Koko tekstin perusteella laadun arviointiin valittiin 15 artikkelia, joista PubMed 1

osumaa ja Proquest 14 osumaa. Tutkimusaineiston valinta kuvattiin Prisma 2020 Flow diagrammina (ks. Kuvio 1.).



Kuvio 1. Tutkimusaineiston valinta Prisma 2020 Flow diagrammina. Mukailten Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al

#### 4.4 Laadunarviointi

Systemoidun kirjallisuus katsauksen tärkeä osa on mukaan otettujen tutkimusten laadunarviointi (Lemetti & Ylönen 2016: 74). Laadunarviointiin on käytössä useita erilaisia kriteerejä. Tähän opinnäytetyöhön valikoitujen tutkimusten laatu arvioitiin Joanna Briggs instituutin kehittämän satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen kriittisen arvioinnin tarkastuslistan avulla (Hotus 2019). Katso laadunarvioinnin pisteet taulukosta 4. Joanna Briggs instituutti on australialainen näyttöön perustuvan terveydenhuollon kehittämiseen erikoistunut tutkimus- ja kehittämisorganisaatio. JBI tuottaa koulutuksia ja tukirakenteita terveydenhuollon näyttöön perustuvaan toimintaan. Suomessa JBI:n yhteistyökeskus toimii Hoitotyön tutkimussäätiön alaisuudessa. (Hotus)

Laadunarvioinnin pisteet vaihtelivat 5–11/13 pistettä. JBI:n tarkistuslistan pisteytyksen ja sisäänottopisteytyksen laadunarvioinnissa tulee olla sovittuna tarkastajien kesken ennen tarkastamisen aloittamista (Danielsson-Ojala 2016; 126). Tässä systemoidussa kirjallisuuskatsauksessa oli vain yksi tekijä ja mukaan otettiin kaikki valitut tutkimukset aineiston vähäisen määrän takia.

Taulukko 4. Yhteenvedo RCT-tutkimusten JBI-tarkistuslistaan perustuvasta laadunarvioinnista.

Tekijä, vuosi	Tutkimusasetelma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Yhteensä
Alley ym., 2022	RCT	Y	N	Y	N	NA	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	10/13
Cheng ym., 2020	RCT	Y	Y	Y	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	11/13
Frias ym., 2017	RCT	Y	N	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	5/13
Hong ym., 2021	RCT	Y	Y	Y	N	Y	U	U	N	Y	Y	Y	Y	N	8/13
Höchs-mann ym., 2019	RCT	Y	Y	Y	U	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	U	10/13
Kwon ym., 2018	RCT	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	NA	9/13
Lee ym., 2018	RCT	Y	N	Y	U	Y	U	Y	N	N	Y	Y	Y	N	7/13
Li ym., 2021	RCT	Y	U	Y	U	U	U	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	7/13
Nagata ym., 2022	RCT	Y	N	N	U	Y	NA	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	10/13
Orme ym., 2019	RCT	Y	Y	Y	U	U	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	9/13
Osborn ym., 2020	RCT	Y	Y	Y	N	N	U	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	9/13
Poppe ym., 2019	RCT	N	N	N	N	N	NA	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	8/13
Rossen ym., 2021	RCT	Y	Y	Y	U	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	11/13
Spielmanns ym., 2022	RCT	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	10/13
Wan ym., 2018	RCT	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	9/13

Y = Yes, N = No, N= Unclear, N/A = Not applicable

## 4.5 Aineiston analyysi

Tämän systemoiden kirjallisuuskatsauksen valikoidut tutkimukset olivat heterogeenisiä, jonka takia alkuperäinen pyrkimys meta-analyysiin ei ollut mahdollista (Kangasniemi & Pölkki 2016: 90). Tutkimus aineiston tulokset tullaan kuvaamaan tilastollisesti kuvailtuna. Tutkimusaineistosta kuivallaan tutkimusten demografisia tietoja kuten osallistujamäärät interventio- ja kontrolliryhmittäin, sukupuolijakauma sekä ikäjakauma. Lisäksi tutkimusaineistosta kuvataan käytetty sensori-teknologia ja mitä sillä on mitattu. Valitut tutkimukset tullaan koostamaan taulukoon, jossa käyvät ilmi myös tutkimuksen päätulokset ja osallistujien krooniset sairaudet. Tulokset tullaan erittelemään kroonisten sairauksien perusteella seuraaviin ryhmiin:

- keuhkohtaumatauti
- Tyypin 1 ja 2 diabetes ja esidiabetes
- Tarkemmin määrittelemätön krooninen sairaus ja sepelvaltimotauti

Edellä mainittujen sairausryhmien alle tullaan koostamaan tarkemmin yksittäisten tutkimusten tuloksia sekä koostamaan tietoja sairauksittain.

Tilastollisessa kuvailussa nimetään keskeiset ilmiöt opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin ja tarkoitukseen perustuen, jotka esitetään taulukoina ja sanallisesti tulososassa. (Kangasniemi & Pölkki 2016: 89.)

## 5 Tulokset

Tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 15 satunnaisesti kontrolloitua tai kvasi-sikokeellista tutkimusta. Tutkimusten seurantajaksojen pituus ja lopputulosmittausten moninaisuus tekivät aineistosta heterogeenistä, jonka takia meta-analyysiä ei voitu toteuttaa. Tästä syystä tulokset kuvaillaan tilastollisesti tässä osiossa.

### 5.1 Katsaukseen valittujen tutkimusten kuvaus

Tutkimuksissa oli yhteensä 1640 osallistujaa, joista interventioryhmissä oli 989 osallistujaa, joista miehiä 678 ja naisia 320 (Orme ym. 2018 tutkimuksessa ilmoitettu miesten ja naisten osuus kaikista tutkittavista, ei erikseen kontrolli- ja interventioryhmistä). Tutkimusten interventioryhmien ikä vaihteli 18–83 vuotiaisiin ja kaikkien tutkimusten keski-ikä keskiarvo oli 61 vuotta. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset oli julkaistu vuosina 2017–2022. Tutkimuksista 3 oli toteutettu Yhdysvalloissa (Boston, Kalifornia ja Colorado), 2 Australiassa (Rockhampton, Bundaberg ja Adelaide, 2 Etelä-Koreassa, 1 Pohjois-Taiwanissa, 1 Ruotsissa, 1 Sveitsissä, 1 Belgiassa, 1 Iso-Britanniassa (Leicester), 1 Kiinassa, 1 Japanissa ja 1 Sveitsissä/Saksassa. (Alley ym. 2022; Cheng ym. 2022; Frias ym. 2017; Hong ym. 2021; Höchsmann ym. 2019; Kwon ym. 2018; Lee ym. 2018; Li ym. 2021; Nagata ym. 2022; Orme ym. 2018; Osborn ym. 2020; Poppe ym. 2019; Rossen ym. 2021; Spielmann ym. 2021; Wan ym. 2018.)

Valituissa tutkimuksissa 5 oli käytetty kiihtyvyyssmittaria, joka kiinnitetty reiteen tai lantioon (Alley ym., 2022; Cheng ym., 2020; Orme ym., 2019; Poppe ym., 2019; Rossen ym., 2021). 5 tutkimuksessa käytettiin aktiivisuusmittaria, joka oli ranteeseen kiinnitettävä (Hong ym., 2021; Lee ym., 2018; Nagata ym., 2022; Osborn ym., 2020; Spielmanns ym., 2022). Muita käytettyjä sensortechnologioita olivat älypuhelimien ladattava peli yhdistettynä puhelimen sisäisiin sensoreihin, peukaloon kiinnitettävä pulssioksimetri, askelmittari, rintakehällä kannettava sykevyö sekä iholle asettaa laastarianturi yhdistettynä nieltävään sensoriin (Frias

ym., 2017; Höchsmann ym., 2019; Kwon ym., 2018; Li ym., 2021; Wan ym., 2018). Tutkimuksissa käytetty sensoriteknologia on kuvattu tarkemmin taulukossa 6 ja aineiston analyysiin valikoidut tutkimukset kuvailtu taulukossa 5.

Taulukko 5. Valitut tutkimukset.

Tekijät	Artikkelin nimi	P (Kohderyhmä)	I (Käytetty sensoriteknologia)	Co (Päätulokset)
<b>Alley, Stephanie J.; van Uffelen, Jannique; Schoeppe, Stephanie; Parkinson, Lynne; Hunt, Susan; Power, Deborah; Waterman, Natasha; Waterman, Courtney; To, Quyen G.; Duncan, Mitch J.; Schneiders, Anthony &amp; Vandelanott, Corneel. 2022.</b>	The Effectiveness of a Computer-Tailored Web-Based Physical Activity Intervention Using Fitbit Activity Trackers in Older Adults (Active for Life): Randomized Controlled Trial	n=243, joista n=89 krooninen sairaus (sydänpotilaat, krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus tai nivelrikko)	Fitbit ActiGraph GT9X	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Tutkimuksessa ei havaittu merkittävää eroa kiihtyvyyden mittarilla mitatussa tai itse raportoidussa fyysisessä aktiivisuudessa.
<b>Cheng, Sonia Wing Mei; Alison, Jennifer; Stamatakis, Emmanuel; Dennis, Sarah; McNamara, Renae; Spencer, Lissa &amp; McKeough, Zoe. 2022.</b>	Six-week behaviour change intervention to reduce sedentary behaviour in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial	n = 65 Keuhkohtaumatauti	activPAL3, reiteen kiinnitettävä kiihtyvyyden mittari	Prospektiivinen monikeskuksinen satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Käyttäytymisen muutosinterventio ei vähentänyt istumiseen käytettyä aikaa henkilöillä, joilla oli vakaa keskivaikea tai vaikea keuhkohtaumatauti, mutta sillä saattoi olla myönteisiä vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen.
<b>Frias, Juan; Viridi, Nanihal; Raja, Praveen; Kim, Yoona; Savage, George &amp; Osterberg, Lars. 2017.</b>	Effectiveness of Digital Medicines to Improve Clinical Outcomes in Patients with Uncontrolled Hypertension and Type 2 Diabetes: Prospective, Open-Label, Cluster-Randomized Pilot Clinical Trial	n= 109 Verenpainetauti ja Tyyppin 2 diabetes	nieltävä sensori ja laastarian-turi	Klusteroidusti satunnaistettu kliininen pilottitutkimus. 12 viikon tutkimuksessa intervention saaneiden potilaiden HbA1c-, DBP- ja LDL-C-arvot olivat pienentyneet enemmän, ja suurempi osa osallistujista saavutti verenpaineen tavoitetason viikoilla 4 ja 12 verrattuna tavanomaiseen hoitoon.

<b>Hong, Pei-Chen; Chen, Kuan-Jung; Chang, Yue-Cune; Cheng, Shu-Meng &amp; Chiang Hui-Hsun. 2021.</b>	Effectiveness of Theory-Based Health Information Technology Interventions on Coronary Artery Disease Self-Management Behavior: A Clinical Randomized Waitlist-Controlled Trial	n = 60 Sepelvaltimotauti	Xiaomi Mi Smart Band4	Kliininen satunnaistettu odotuslistan avulla kontrolloitu koe. Systolinen verenpaine parani merkittävästi interventioryhmän osallistujilla 3 kuukauden kuluttua, jolloin myös itsehallintakäyttäytyminen ja elämänlaatu paranivat merkittävästi.
<b>Höchsmann, Christoph; In-fanger, Denis; Klenk, Christopher; Königstein, Karsten; Walz, Steffen P. &amp; Schmidt-Trucksäss, Arno. 2019.</b>	Effectiveness of a Behavior Change Technique–Based Smartphone Game to Improve Intrinsic Motivation and Physical Activity Adherence in Patients with Type2 Diabetes: Randomized Controlled Trial	n=36 Tyypin 2 diabetes	peli, puhelimen anturit	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. 24 viikon pelillinen liikuntainterventio lisäsi liikuntamotivaatiota ja liikuntaan sitoutumista merkittävästi kontrolli ryhmään verrattuna. Interventioryhmän osallistujat käyttivät peliä keskimäärin 131,1 minuuttia pelin sisäiseen kävelyyn ja keskimäärin 15,3 minuuttia voimaharjoitteluun viikossa.
<b>Kwon, Hee; Lee, Sungin; Jung, Eun Ji; Kim, SangHee; Lee, Jung-Kyu; Kim,Deog Kyeom;Kim, Tae-Hyung; Lee, Seung Hyeun; Lee, Myoung Kyu; Song, Seungjae &amp; Shin, Kichul. 2018.</b>	An mHealth Management Platform for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (efil breath): Randomized Controlled Trial	n= 85 Keuhkohtaumatauti	Checkme O2, Viatom	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. CAT-pisteet muuttuivat merkittävästi kiinteässä ryhmässä 6 viikon aikana, mutta ei enää 12 viikon aikana. Kontrolliryhmässä ei merkittävää muutosta koko 12 viikon aikana CAT-pisteissä. 6 min kävelytestissä ei merkittävää eroa 6 ja 12 viikon kohdalla.
<b>Lee, DaYoung; Park, Jeongwoon; Choi, Dooah; Ahn, Hong-Yup; Park Sung-Woo &amp; Park Cheol-Young. 2018.</b>	The effectiveness, reproducibility, and durability of tailored mobile coaching on diabetes management in policyholders: A randomized, controlled, open-label study	n = 136 Tyypin 2 diabetes	CareSens, Fitbit flex	Satunnaistettu, kontrolloitu, avoin tutkimus. Sovelluksen ja puettavan laitteen lisääminen tavanomaiseen diabeteksen hoitoon osoittautui tehokkaaksi HbA1c-tasojen alentamisessa ja diabeteksen omahoidon parantamisessa.

<p><b>Li, Jing; Wei, Dong; Liu, Shuyi; Li, Mingxia; Chen, Xi; Chen, Li; Wu, Yuelei; Zhou, Wen; Ouyang, Lingyun; Tan, Cuixia; Meng, Hongdao &amp; Tong, Nanwei. 2021.</b></p>	<p>Efficiency of an mHealth App and Chest-Wearable Remote Exercise Monitoring Intervention in Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective, Multicenter Randomized Controlled Trial</p>	<p>n=101 Tyypin 2 diabetes</p>	<p>Recovery Plus, langaton sykevyö</p>	<p>Prospektiivinen, monikeskuksinen satunnaisesti kontrolloitu tutkimus. Interventoryhmässä kardiopulmonaalinen kestävyys parani enemmän ja kehon rasvaprosentti väheni enemmän kuin kontrolliryhmässä. Kontrolliryhmän itseraportoidun liikunnan määrä oli suurempi kuin interventoryhmän sovellukseen kirjatut liikuntamäärät. Hemoglobiini A1c -tason alenemisessa ei ollut eroa ryhmien välillä.</p>
<p><b>Nagata, Tomohisa; Aoyagi, Sona-Sanae; Takahashi, Minekazu; Nagata, Masako &amp; Mori, Koji. 2022.</b></p>	<p>Effects of Feedback from Self-Monitoring Devices on Lifestyle Changes in Workers with Diabetes: 3-Month Randomized Controlled Pilot Trial</p>	<p>n = 105 Tyypin 2 diabetes</p>	<p>Moveband2</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu pilottitutkimus. Kolmen kuukauden kuluttua HbA1c tasot paranivat merkittävästi molemmissa ryhmissä mutta enemmän interventoryhmässä, mutta näin ei ollut painon ja BMI:n osalta. Interventoryhmä osoitti myös suurempaa motivaatiota päivittäisen liikunnan muuttamiseen.</p>
<p><b>Orme, Mark W.; Weedo, Amie E.; Saukko, Paula M.; Esliger, Dale W.; Morgan, Mike D.; Steiner, Michael C.; Downey, John W.; Sheerar, Lauren B. &amp; Singh, Sally J. 2018.</b></p>	<p>Findings of the Chronic Obstructive Pulmonary Disease-Sitting and Exacerbations Trial (COPD-SEAT) in Reducing Sedentary Time Using Wearable and Mobile Technologies with Educational Support: Randomized Controlled Feasibility Trial</p>	<p>n = 17 Keuhkohtaumatauti</p>	<p>ActiGraph wGT3X-BT-kihtyvyyssmittari</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu toteutettavuustutkimus. Kokeilu oli toteutettavissa, osallistujien pysyvyyden parantamiseksi tarvitaan muutoksia.</p>
<p><b>Osborn, Chandra Y; Hirsch, Ashley; Sears, Lindsay E.; Heyman, Mark; Raymond, Jennifer; Huddleston, Brian &amp; Dachis Jeff. 2020.</b></p>	<p>One Drop App with an Activity Tracker for Adults With Type 1 Diabetes: Randomized Controlled Trial</p>	<p>n = 95 Tyypin 1 diabetes</p>	<p>aktiivisuudensurantalaitte</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Interventoryhmän 3 kuukauden hemoglobiini A1c -taso oli merkittävästi alhaisempi kuin kontrolliryhmän.</p>

<b>Poppe, Louise; De Bourdeaudhuij, Ilse; Verloigne, Maité; Shadid, Samyah; Van Cauwenberg, Jelle; Compernelle, Sofie &amp; Crombez, Geert. 2019.</b>	Efficacy of a Self-Regulation-Based Electronic and Mobile Health Intervention Targeting an Active Lifestyle in Adults Having Type 2 Diabetes and in Adults Aged 50 Years or Older: Two Randomized Controlled Trials	RCT 1 n =54 Tyypin 2 diabetes	ActiGraph-kiihtyvyyssmittari	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Interventoryhmä RCT 1 vähensi istumiseen käytettyä aikaa. Tilastollisesti merkitsevien interventiovaikutusten puuttuminen tutkimuksessa.
<b>Rossen, Jenny; Larsson, Kristina; Hagströmer, Maria; Yngve, Agneta; Brismar, Kerstin; Ainsworth, Barbara; Åberg, Linda &amp; Johansson Unn-Britt. 2021.</b>	Effects of a three-armed randomised controlled trial using self-monitoring of daily steps with and without counselling in prediabetes and type 2 diabetes—the Sophia Step Study	n=188 Tyypin 2 diabetes	ActiGraph GT1M - kiihtyvyyssmittari	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. 2 vuoden interventio, johon kuului askeleiden omaseuranta neuvonnan kanssa tai ilman, esti liikkumisen vähenemisen, mutta ei antanut näyttöä aineenvaihdunnan hallinnan ja kardiometabolisten riskitekijöiden parantumisesta väestössä, jolla oli esidiabetes tai tyypin 2 diabetes.
<b>Spielmanns, Marc; Gloeckl, Rainer; Jarosch, Inga; Leitzl, Daniela; Schneeberger, Tessa; Boeselt, Tobias; Huber, Stephan; Kaur-Bollinger, Pawandeep; Ulm Bernhard, Mueller, Claudia; Bjoerklund, Jonas; Spielmanns, Sabine; Windisch, Wolfram; Pekacka-Egli, Anna-Maria; Rembert Koczulla, Andreas. 2022.</b>	Using a smartphone application maintains physical activity following pulmonary rehabilitation in patients with COPD: a randomised controlled trial	n = 67 Keuhkohtaumatauti	Polar A370	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. 6 kk aikana CAT-testin pisteet laskivat merkitsevästi interventoryhmässä, kun taas CRQ-testin hengenhdistuksen ja väsymyksen osa-alueet paransivat merkitsevästi interventoryhmässä.
<b>Wan, Emily S.; Kantorowska, Ana; Homsya, Diana; Kadrie, Reema; Richardsone, Caroline R.; Morif, DeAnna &amp; Moy, Marilyn L. 2018.</b>	Self-reported task-oriented physical activity: A comparison with objective daily step count in COPD	n= 284 Keuhkohtaumatauti	Omron HJ-720 ITC - askelmittari	Itseraportoidut tehtäväkohtaiset arvioinnit täydentävät suoraa seurantaa, ja niistä voi olla kliinistä hyötyä liikuntaneuvonnassa, jolla pyritään lisäämään keuhkohtaumatautipotilaiden liikkuamista.

Taulukko 6. Valittujen tutkimusten käytetyn sensoriteknologian kuvailu

<b>Tekijä, vuosi</b>	<b>Käytetty sensori-teknologia</b>	<b>Miten käytettiin</b>	<b>Mitä mitattiin</b>	<b>Sovellus</b>
<b>Alley ym., 2022</b>	Fitbit, ActiGraph GT9X	Ranteessa kannettava kiihtyvyyssmittari	Mitattiin fyysistä aktiivisuutta ja istumista	Internet-sivusto
<b>Cheng ym., 2020</b>	activPAL3	Reiteen kiinnitettävä kiihtyvyys mittari	Istuen vietetty aika minuutteina päivässä	Ei sovellusta
<b>Frias ym., 2017</b>	nieltävä sensori ja anturi	Laastarianturi iholle, nieltävä sensori	Anturilaastari mittaa aktiivisuutta, kehon kulmaa, sykettä ja askelmäärää	Proteus Discover app
<b>Hong ym., 2021</b>	Xiaomi Mi Smart Band 4	Ranteessa kannettava aktiivisuusmittari	Unen, kulutettujen kaloreiden ja kuljetun matkan reaaliaikainen seuranta	Telewebterveysalusta
<b>Höchsmann ym., 2019</b>	pele, älypuhelimien anturit	Mitattiin askelten määrää, suoritettut ja perutut pelin sisäiset harjoittelut sekä pelin käytön mallit ja kokonaiskeston.	Mitattiin askelten määrää, suoritettut ja perutut pelin sisäiset harjoittelut sekä pelin käytön mallit ja kokonaiskeston.	Älypuhelinpelejä "Mission: Schweinehund"
<b>Kwon ym., 2018</b>	Checkme O2, Viatom	Pulssioksimetri, joka kiinnitetään ranteeseen ja peukaloon	Mitattiin happisaturaatiota, sykettä ja harjoituksen noudattamisnopeutta ja harjoitusten tiheyttä	2 sovellusta Android-käyttöjärjestelmälle
<b>Lee ym., 2018</b>	Fitbit flex	Ranteeseen kiinnitettävä aktiivisuusmittari		Switch - mobiilisovellus
<b>Li ym., 2021</b>	Recovery Plus Inc.	Rintakehällä kannettava sykevyö	Mitattiin harjoitustiheyttä, -intensiteettiä, aikaa, -määrää ja -progressiota	R Plus Health -sovellus
<b>Nagata ym., 2022</b>	Moveband 2	Ranteeseen kiinnitettävä aktiivisuusmonitori	Mitattiin askeleiden määrää	Ei määritelty
<b>Orme ym., 2019</b>	ActiGraph wGT3X-BT-kiihtyvyyssmittari	Kiihtyvyyssmittari oikean lonkan etuosassa vyöllä	Mitattiin kiihtyvyys mittarin tärinäkehoituksiin vastaamiseen kulunut aika	LUMOback-sovellus
<b>Osborn ym., 2020</b>	aktiivisuudenseurantalaite (ei kerrota merkkiä/mallia)	Ranteeseen kiinnitettävä aktiivisuusmittari	Seuraa aktiivisuutta ja uintia, tarkkailee sykettä, sisältää sisäänrakennetun GPS:n, reaaliaikaisia tilastoja (esim. vauhti ja etäisyys)	One Drop -mobiilisovellus
<b>Poppe ym., 2019</b>	ActiGraph-kiihtyvyyssmittari	Kiihtyvyyssmittari oikeassa lantiossa vyöllä	Mitattiin istumisen taukojen lukumäärää, istumisen jaksojen keskimääräistä pituutta, istumisen kokonaisaika, askelten lukumäärää ja liikunnan määrää	MyPlan 2.0
<b>Rossen ym., 2021</b>	ActiGraph GT1M -kiihtyvyyssmittari	Vyöllä lantiolla kannettava kiihtyvyyssmittari	Mitattiin päivittäisten askeleiden määrää	Verkkosivusto
<b>Spielmanns ym., 2022</b>	POLAR A370 -kello	Ranteeseen kiinnitettävä aktiivisuuden seurantalaitte	Mitattiin päivittäisten askeleiden määrää	Kaia-COPD-sovellus
<b>Wan ym., 2018</b>	Omron HJ-720 ITC -askelmittari	Ei kerrota	Mitattiin päivittäisten askeleiden määrää	Verkkosivusto

## 5.2 Keuhkohtaumatauti

Tutkimuksissa keuhkohtaumatautia sairasti yhteensä 298 tutkittavaa (Cheng ym. 2020; Kwon ym. 2018; Orme ym. 2018; Spielmann ym. 2021; Wan ym. 2018). Keuhkohtaumatautia sairastavia koskevissa 5 tutkimuksessa 118 osallistujaa ilmoitti tupakoivansa ja entisiä tupakoijia interventio- ja kontrolliryhmissä (Cheng ym. 2020; Kwon ym. 2018; Orme ym. 2018; Spielmann ym. 2021; Wan ym. 2018) ja 3 tutkimuksessa entisiä tupakoitsijoita oli 103 osallistujaa (Cheng ym. 2020; Orme ym. 2018; Spielmann ym. 2021). Askivuodet ilmoitettu 4 tutkimuksessa ja askivuosien keskiarvo oli 47,9 vuotta, vaihteluväli 39 askivuodesta 64,5 vuoteen (Cheng ym. 2020; Kwon ym. 2018; Orme ym. 2018; Wan ym. 2018). Painoindeksin tutkimuksen alussa ilmoitettu 4 tutkimuksessa, joiden keskiarvo oli 26,3 kg/m<sup>2</sup> (Cheng ym. 2020; Kwon ym. 2018; Spielmann ym. 2021; Wan ym. 2018) ja 3 tutkimuksessa ilmoitettu kontrolliryhmien painoindeksi, joiden keskiarvo oli 26,3 kg/m<sup>2</sup> (Cheng ym. 2020; Kwon ym. 2018; Spielmann ym. 2021). Tutkimuksista 4 oli kerrottu spirometrian lähtöarvoja, jotka esitetty taulukossa 7. Lisää tutkimusten demografisia tietoja koostettu taulukkoon 8. Taulukkoon 6. koostettu perusteet, joilla keuhkohtaumatautia sairastavat valittu tutkimuksiin.

Taulukko 6. Tutkimuksiin osallistuneiden keuhkohtaumataudin määrittely.

Cheng ym. 2020	spirometrian perusteella diagnosoitu keuhkohtaumatauti
Kwon ym. 2018	bronkodilataation jälkeinen pakotettu uloshengitystilavuus 1 sekunnissa < 80 % viitealueeseen verrattuna
Orme ym. 2018	sairaalahoitoon otetut obstruktiivista keuhkosairautta sairastavat
Spielmanns ym. 2021	II-IV-vaiheen keuhkohtaumatauti GOLD-ohjelman mukaan (Global Initiative for Obstructive Lung Disease)
Wan ym. 2018	keuhkohtaumatauti (määritelty FEV <sub>1</sub> /FVC < 0,7 tai keuhkohtaumatauti kliinisessä rintakehän tietokonetomografiassa)

Taulukko 7. Spirometrian lähtöarvot keuhkohtaumatautia koskevissa tutkimuksissa.

	Cheng ym., 2020	Kwon ym., 2018	Spielmanns ym., 2022	Wan ym., 2022
FEV1, L, interventoryhmä 1	1.43	1,52	1,31	
FEV1, L, interventoryhmä 2		1,52		
FEV1, L, kontrolliryhmä	1.34	1,43	1,23	
FVC, L, interventoryhmä 1	2.62	2,80		
FVC, L, interventoryhmä 2		2,83		
FVC, L, kontrolliryhmä	2.66	2.88		
FEV1% FVC, keskiarvo, interventoryhmä 1			0.54	0.56
FEV1% FVC, keskiarvo, interventoryhmä 2				0.51
FEV1% FVC, keskiarvo, kontrolliryhmä			0.50	
FVC % ennustettu FEV1, keskiarvo, interventoryhmä 1			63.9	81.5
FVC % ennustettu FEV1, keskiarvo, interventoryhmä 2				76.8
VC % ennustettu FEV1, keskiarvo, kontrolliryhmä			65.7	
FEV1 % ennustettu, keskiarvo, interventoryhmä 1	58	58,59	45,5	62,6
FEV1 % ennustettu, keskiarvo, interventoryhmä 2		57,13		54,5
FEV1 % ennustettu, keskiarvo, kontrolliryhmä	53	55,79	42,6	

Taulukko 8. Katsauksen tutkimusartikkeleiden keuhkohtaumatautia koskevien artikkeleiden demografiset tiedot.

<i>Tekijät</i>	<i>Osallistujat</i>	<i>Interventio ryhmien osallistujat</i>	<i>Interventio ryhmä 1 osallistujat</i>	<i>Interventio ryhmä 2 osallistujat</i>	<i>Kontrolliryhmän osallistujat</i>	<i>Copd</i>	<i>Keski-ikä, vuotta (keskiarvo)</i>	<i>Ikävaihtelu, vuotta</i>	<i>Naisia interventio-ryhmässä, n (%)</i>	<i>Miehiä interventio-ryhmässä, n (%)</i>
<i>Cheng ym., 2022</i>	n = 65	n = 31	n = 31		n = 34	n = 65	73,5	65–83	n = 15 (48 %)	n = 16 (52 %)
<i>Kwon ym., 2018</i>	n = 87	n = 57	n = 27	n = 30	n = 30	n = 57	64,5	47–79	n = 8 (14 %)	n = 49 (86 %)
<i>Orme ym., 2018</i>	n = 17	n = 8	n = 5	n = 3	n = 9	n = 8	66,6 (koko otos)		n = 12 (70 %) koko otos	n = 5 (30 %) (koko otos)
<i>Spielmann ym., 2022</i>	n = 67	n = 33	n = 33		n = 34	n = 33	64,3	56–72	n = 16 (48,5 %)	n = 17 (51,5 %)
<i>Wan ym., 2022</i>	n = 284	n = 284	n = 109	n = 175		n = 284	70,1	≥40	n = 4 (1,4 %)	n = 280 (98,6 %)
<i>Yhteensä</i>	n = 520	n = 413	n = 205	n = 208	n = 107	n = 447	67,8	40–83	n = 55	n = 367

Keuhkohtaumatautia sairastavien osalta merkitseviä huomioita valikoiduista tutkimuksista oli Cheng ym. 2020 tutkimuksessa oli että 6 viikon seuranta aikana reiteen kiinnitettävällä kiihtyvyyssmittarilla huomattiin kestävässä interventioyhmän tuloksissa merkittävät lisäykset askelmääriin ja kohtalaisen ja runsaan liikunnan määrässä. Interventioyhmän askelmäärä tutkimuksen alussa oli 5971 (2906) askelta/päivä ja lopussa 8061 (3642) askelta/päivä ja interventioyhmän sisäisen eron ollessa 2090 (458-3721) askelta/päivä (p-arvo < 0.001). Interventioyhmässä kohtalaisen ja raskaan liikuntaan käytetty aika tutkimuksen alussa 48 (25) min/päivä ja tutkimuksen lopussa 65 (29), interventioyhmän sisäisen eron ollessa 65 (29) (p-arvo < 0.001). Fyysisen aktiivisuuden ja istumisen välillä ei löytynyt merkittäviä eroja interventio- ja näennäisintervention välillä 6 viikon aikana. (Cheng ym. 2020.)

Spielmanns ym. 2022 tutkimuksessa 6 kuukauden seuranta ajalla keuhkohtaumatautia sairastavien askelten määrää seuranta aktiivisuudenseurantalaitteella ja interventioyhmällä oli käytössä lisäksi -Kaia COPD sovellus. Interventio- ja kontrolliryhmän välillä oli merkittävä ero tutkimuksen ensisijaisissa tuloksissa eli askelten muutoksessa lähtötilanteesta 6 kuukauteen ryhmien välillä. Tutkimuksen pääanalyysin mukaan intervalli- ja kontrolliryhmien välillä oli merkitsevä ero mediaaniaskeleiden muutoksessa lähtötasosta 6 kuukauteen 3813,1 - -93,8 askelta päivässä (p=0,007). Myös päivittäisten askeleiden mediaani 6 kuukauden kohdalla (7 päivän keskiarvona) oli suurempi intervalliryhmässä kuin kontrolliryhmässä (askeleiden mediaani ja IQR:t interventioyhmässä 5016,3 (2920,3–10 206,5). vs. kontrolliryhmässä 3105,1 (606,4-4372,0), p=0,014. Spielmanns ym. 2022 tutkimuksia tulokset kuvattu tarkemmin liitteessä 2. (Spielmanns ym. 2022.)

Kwon ym. 2018 tutkimuksessa keuhkohtaumatautia sairastavat käyttivät ranteeseen ja peukaloon kiinnitettävää pulssioksimetria. CAT-pisteet (COPD-arviointitesti) muuttuivat 6 viikon aikana kiinteän harjoitusohjelman interventioyhmässä merkittävästi (p-arvo = .01) ja joustavan harjoitusohjelman interventioyhmässä tapahtui jonkin verran parannusta (p-arvo = .06). 12 viikon aikana ei tapahtunut merkittävää muutosta kummassakaan interventioyhmässä. Kontrolliryhmän CAT-testissä ei merkittävää muutosta koko tutkimuksen aikana. 6MWT (6 minuutin kävelytesti) ja mMRC (modified

Medical Research Council) -testien tuloksissa ei merkittäviä muutoksia interventio- tai kontrolliryhmissä koko tutkimuksen aikana. (Kwon ym. 2018.)

Orme ym. 2018 tutkimuksessa keuhkohtaumatautia sairastavat osallistujat jaettiin koulutusryhmään, koulutus+ palauteryhmään ja kontrolliryhmään. Koulutus + palauteryhmän osallistujat saivat vyötärölle asetettavasta kallistusmittarista reaaliaikaista palautetta askelten määrästä, istumisajasta ja seisomisesta. Tutkimuksen aikana ei havaittu muutoksia CAT-pisteissä, väsymys-, ahdistus- ja masennuspisteissä eikä kaatumisen pelkokyselyssä (FESI). Katso tarkemmat tulokset taulukosta 10. Tutkimukseen valituista 33 osallistujasta 17 osallistujaa eli 52 % oli mukana kahden viikon seurannassa. Osallistujat vastasivat kallistusmittarin 106 värinäkehoitukseen, kun kehoituksia annettiin yhteensä 325. Positiivinen reagointi värinäkehoituksiin johti fyysisen aktiivisuuden merkittävään lisääntymiseen. Orme ym. 2018 tutkimuksen tuloksia kuvattu tarkemmin liitteessä 1. (Orme ym. 2018.)

Wan ym. 2018 tutkimuksessa fyysistä aktiivisuutta arvioitiin keuhkohtaumatautipotilailla kahdessa kohortissa. 1 kohortissa muistelukyselylomakkeella ja 2 kohortissa päiväkirjamuotoiselle tarkistuslistalla. Molempien kohorttien päivittäinen askelmäärä mitattiin askelmittarilla. Tutkimuksessa objektiiviset mitatut fyysinen aktiivisuus korreloivat itse raportoitujen tehtäväkohtaisten fyysisen aktiivisuuden kanssa. Wan ym. 2018 tutkimuksen tuloksia kuvattu tarkemmin liitteessä 3. (Wan ym. 2018.)

### 5.3 Diabetes

Tyypin 1 diabetesta sairastavia tutkimuksissa oli yhteensä 46 (Osborn ym. 2020) ja tyypin 2 diabetesta sairastavia yhteensä 407 (Frias ym. 2017; Höchsmann ym. 2019; Lee ym. 2018; Li ym. 2021; Nagata ym. 2022; Orme ym. 2018; Poppe ym. 2019; Rossen ym. 2021) sekä esidiabetesta sairastavia 23 henkilöä (Rossen ym. 2021).

Valituista tutkimuksista 6 oli ilmoitettu interventioyryhmän lähtö HbA1c arvo, joka vaihteli 6.6–8.7 % välillä ja 6 tutkimuksen lähtö HbA1c keskiarvo oli 7.6 % (Frias ym. 2017; Lee ym. 2018; Li ym. 2021; Nagata ym. 2022; Osborn ym. 2020; Rossen ym. 2021). Esidiabeteksen, tyypin 1 ja 2 diabeteksen demografiset tiedot kuvattu taulukossa 10. Tutkimukseen valittujen esidiabeetikoiden ja tyypin 1 ja 2 diabeetikoiden sairaudentilan määritelmät taulukossa 9.

Taulukko 9. Tutkimuksiin hyväksytyjen tyypin 1 ja 2 diabeteksen ja esidiabeteksen määritelmät.

Tutkimus	Diabeteksen määritelmän kriteerit
<b>Frias ym. 2017</b>	Kohonnut systolinen verenpaine $\geq 140$ mmHg ja HbA1c ( $\geq 7$ %) ei $\geq 2$ verenpainelääkettä eikä suun kautta otettavaa diabeteslääkitystä
<b>Höchsmann ym. 2019</b>	Ylipainoiset (painoindeksi $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup> ) tyypin 2 diabetesta sairastavat (ei-insuliinihoitoiset)
<b>Lee ym. 2018</b>	Tyypin 2 diabeetikot, joilla HbA1c $\geq 6,5$ % viimeisten 3 kuukauden aikana.
<b>Li ym. 2021</b>	Tyypin 2 diabetesdiagnoosin vahvistettiin oraalisella glukosinsietokokeella tutkimukseen osallistumisen jälkeen. Diabetes diagnosoitu enintään 10 vuotta ennen tutkimusta.
<b>Nagata ym. 2022</b>	HbA1c-arvo oli 6.5–7.0 % 3 kk ennen tutkimuksen alkua. Ei diabeteshoitoa, ei insuliini- tai hypoglykemialääkitystä.
<b>Osborn ym. 2020</b>	Tyypin 1 diabeetikko ja HbA1c -taso $\geq 7$ %.
<b>Rossen ym. 2021</b>	Esidiabetes (HbA1c $> 39$ - $< 47$ mmol/mol ja/tai paastoglukoosi $> 5,6$ mmol/l) tai diagnosoitu tyypin 2 diabetes, jonka kesto $\geq 1$ vuosi. Ei insuliinihoitoiset.

Taulukko 10. Katsauksen tutkimusartikkeleiden esidiabetesta sekä tyypin 1 ja 2 diabetesta koskevien artikkeleiden demografiset tiedot.

Tekijä, vuosi	Osalistujat	Interventio ryhmän osalistujat	Tyypin 1 diabetes Interventioyryhmässä	Tyypin 2 diabetes interventioyryhmässä	Esidiabetes interventioyryhmässä	Verenpaine-tauti interventioyryhmässä	Keski-ikä (vuotta, keskiarvo)	Ikävaihtelu (vuotta)	Naisia interventioyryhmässä, n (%)	Miehiä interventioyryhmässä, n (%)
Frias ym., 2017	n = 109	n = 80		n = 80		n = 80	58,7		n = 45 (64 %)	n = 35 (36 %)
Höchs-mann ym., 2019	n = 35	n = 18		n = 18			56,0	45–70	n = 8 (44,4 %)	n = 10 (55,6 %)
Lee ym., 2018	n = 136	n = 72		n = 72			54,1	43–59	n = 30 (41,7 %)	n = 42 (58,3 %)
Li ym., 2021	n = 101	n = 55		n = 55			48,2	18–64	n = 12 (22 %)	n = 43 (78 %)
Nagata ym., 2022	n = 103	n = 50		n = 50			51,9	20–65	n = 10 (20 %)	n = 40 (80 %)
Osborn ym. 2020	n = 95	n = 46	n = 46				41,1	18–75	n = 34 (74 %)	n = 23 (26 %)
Poppe ym., 2019	n = 52	n = 24		n = 54			62,7	18-	n = 11 (%)	n = 25 (%)
Rossen ym., 2021	n = 188	n = 123		n = 100	n = 23		64,6	56–72	n = 52 (42 %)	n = 71 (58 %)
Yhteensä	n = 819	n = 468	n = 46	n = 429	n = 23	n = 80	54,7	18–75	n = 202	n = 289

Poppe ym. 2019 tutkimuksessa käytettiin sensoriteknologiana kiihtyvyyssmittaria sekä LASAe- (Longitudinal Aging Study Amsterdam) ja IPAQ- kyselomakkeita (International Physical Activity Questionnaire). Kyselyiden ja kiihtyvyyssmittarin antamat tulokset kuvattu liitteessä 4.

Li ym. 2021 tutkimuksessa interventioryhmä sai käyttöönsä sykevyön ja sovelluksen, johon tallennettiin syke, harjoituksen kesto ja intensiteetti. Interventioryhmän osallistujat seurasivat sovellukset harjoitusvideoita. Kontrolliryhmän osallistujat eivät saaneet käyttöön sykevyötä vaan raportoivat itse sykkeen, harjoituksen keston ja intensiteetin. Tutkimus kesti 3 kuukautta, jota ennen ja jälkeen arvoitiin sydän- ja keuhkokestävyys, kehon koostumus, verensokeri- ja insuliinitaso. Li ym. 2021 tutkimuksessa 4 interventioryhmän osallistujaa lopetti diabeteslääkityksen ja 9 lääkitystä vähennettiin. Kontrolliryhmässä puolestaan 1 osallistuja lopetti diabeteslääkityksen ja 2 osallistujan diabeteslääkkeen annostusta vähennettiin ja 4 osallistujan nostettiin. HbA1c-tason alenemisessa, lihasvoimassa, veren kolesterolitasossa, HOMA-IR:ssä ja vyötärön ja pituuden suhteessa ei ollut merkittäviä eroja kontrolli- ja interventioryhmien välillä. Katso tarkemmat tulokset liikunnan vaikutuksesta kontrolli- ja interventioryhmissä 3 kuukauden jälkeen liitteestä 5. (Li ym. 2021.)

Rossen ym. 2021 tutkimuksessa interventioryhmät jaettiin 2 ryhmään niin että monikomponentti interventioryhmässä tehtiin askelten omaseurantaa Fitbit -askelmittarilla ja lisäksi sai ohjausta ja neuvontaa sekä yksikomponentti interventioryhmässä askelten omaseurannalla Fitbit -askelmittarilla ilman neuvontaa. Rossen ym. 2021 tutkimuksessa havaittiin, että kontrolliryhmä vähensi sekä liikunnan määrää liki 1000 askeleella/vrk että liki 10 min/vrk kohtuullisen ja raskaan liikunta aktiivisuuden määrää lähtötilanteesta 24 kuukauteen. Interventioryhmien päivittäisten askelten määrä väheni vähän lähtötilanteesta 24 kuukauteen, mutta kohtuullisen ja raskaan liikunnan aktiivisuuden määrä lähtötilanteesta verrattuna 24 kuukauden loppuun. Tulokset osoittivat, että tyypin 2 diabetesta ja esidiabetesta sairastavien liikunnan tukemisen tärkeyttä. Rossen ym. 2021 tutkimuksen tarkemmat tulokset luettavissa liitteessä 6. (Rossen ym. 2021.)

Frias ym. 2017 tutkimuksessa interventioryhmä käytti nieltävää lääkeanturia, joka nielemisen jälkeen aktivoituu ja lähettää signaalina koodin, jonka puettava anturilaastari lukee. Käytössä oleva mobiilisovellus saa anturista tiedot, miten lääkkeenotto toteutuu. Edellä mainittu seuranta tapahtui 4 tai 12 viikon ajan. Kontrolliryhmä sai tutkimuksessa tavanomaista hoitoa. Interventioryhmässä LDL-C pienentyminen oli suurempaa kuin kontrolliryhmässä. LDL-C muutos interventioryhmän ja kontrolliryhmän välillä viikolla 4 olivat -33,2 (95 % CI -50,6 - -15,8 ja viikolla 12 -19,2 (95 % CI -36,4 -2,0), joka oli tilastollisesti merkittävä. Katso tarkemmat tulokset Frias ym. 2017 tutkimuksesta liitteestä 7. (Frias ym. 2017.)

Höchsmann ym. 2019 tutkimuksessa interventioryhmään valitut käyttivät 24 viikon ajan älypuhelinpeliä ja toteuttivat itsenäisesti elintapaneuvonnan suosituksia. Kontrolliryhmään valitut puolestaan toteuttivat kertaluonteisen elintapaneuvonnan suosituksia 24 viikon ajan. Säännöllisen fyysisen aktiivisuuden motivaatiota arvioitiin Intrinsic Motivation Inventory (IMI) -mittarin lyhennetyllä 12-kohtaisella versiolla ennen interventiota ja sen jälkeen. Interventioryhmässä käytettiin arvioinnissa myös puhelimeen tallennettuja pelin käyttötietoja. IMI-mittarin tuloksista kasvoivat interventioryhmässä merkittävästi ”sisäinen motivaatio” (+6.4 (SD 4.2; P<.001) pistettä, joka kontrolliryhmässä pieneni 1.9 (SD 16.5; P=.623) pistettä. Interventioryhmässä kasvoivat myös alaluokat ”koettu pätevyys” (+2.4 (SD 2,4) pistettä, P<.001) ja ”kiinnostus/ilo” (+2.0 (SD 1.9) pistettä, P<.001). Pelin aikana kertyi päivittäisiä askeleita 1619–2206 koko interventiojakson ajan. Höchsmann ym. 2019 löysivät merkittävän positiivisen yhteyden IMI-kokonaispistemäärän muutoksen ja pelin sisäisen harjoittelun kokonaismäärän (min) välillä (beta=0.0028; 95 % CI 0.0007-0.0049; P=.01. (Höchsmann ym. 2019.)

Lee ym. 2018 tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa interventioryhmän osallistujat saivat mobiilisovelluksen käyttöönsä, NFC-yhteensopivan verensokerimittarin (CareSens N NFC; i-SENS) ja Bluetooth yhteydellä toimivan aktiivisuudenseurantalaitteen (Fitbit flex). Interventioryhmän osallistujat pystyivät olemaan yhteydessä ammattilaisiin Switch -sovelluksen kautta. Kontrolliryhmä sai ensimmäisessä vaiheessa tavanomaista diabeteksen hoitoa. Tutkimuksen toinen vaihe toteutettiin 6 kk kuluttua ja vaiheen 1 osallistujista halukkaat saivat osallistua siihen. Toisessa vaiheessa kontrolliryhmä sai myös Switch -sovellukset, mutta saivat vain tavanomaisia viestejä, mutta

eivät yksilöllistä palautetta. Tutkimuksessa käytetyt mittaukset toistettiin 6 ja 12 kuukauden kuluttua painoa lukuun ottamatta ja 3 kuukauden kohdalla otettiin laskimonäytteet (LDL-C, HDL-C, triglyseridit, kokonaiskolesteroli ja HbA1c), verenpaine, paino ja pituus. Lee ym. 2018 tutkimuksen tuloksissa merkittäviä löydöksiä olivat HbA1c-tason lasku 0,6 % ( $8,1 \pm 1,5$ :stä  $7,5 \pm 1,1$ :een, P-arvo  $< 0,001$ ) interventoryhmässä, kun puolestaan kontrolliryhmässä ei tapahtunut merkittävää muutosta. Diabeteksen omahoito parani erityisesti liikunnan tiheydessä, SMBG:ssä ja savukkeiden määrässä interventoryhmän osalta. Tutkimuksen 2 vaiheessa kontrolliryhmän HbA1c -arvot laskivat 0,6 % ( $7,9 \pm ,5$ :stä  $7,3 \pm 1,0$ :een, p-arvo  $< 0,001$ ) verrattuna 1 vaiheen tasoihin. Katso tarkemmat tulokset liitteestä 8. (Lee ym. 2018.)

Nagata ym. 2022 tutkimuksessa interventoryhmä käytti aktiivisuusmittaria, kehonkoostumusmittaria ja verenpainemittaria 3 kuukauden ajan sekä saivat laitteen tietojen mukaan räätälöityjä puoliautomaattisia sähköpostiviestejä viikoittain. Kontrolliryhmä ei tehnyt itseseurantaa. Sekä verikokeet että kyselylomakkeet, joilla arvioitiin motivaatiota liikunnan muuttamiseen, annettiin interventio- ja kontrolliryhmille lähtötilanteessa ja 3 kuukautta intervention jälkeen. Merkittävä ero tapahtui HbA1c-arvoissa interventio- ja kontrolliryhmän välillä. Interventoryhmän keskimääräinen HbA1c-arvo (keskiarvo 6,4 %, SD 0,3 %) oli 0,2 % (2,2 mmol/mol) alhaisempi kuin kontrolliryhmän keskimääräinen HbA1c-arvo (keskiarvo 6,6 %, SD 0,3 %, jolloin vaikutuksen koko oli 0.7 (p= .009). Interventio- ja kontrolliryhmien välillä oli merkittävä ero motivaatiossa muuttaa fyysistä aktiivisuutta interventio jälkeen (p  $< .001$ ). Katso tarkemmat tulokset liitteestä 9. (Nagata ym. 2022.)

Osborn ym. 2020 tutkimuksessa osallistujat saivat käyttöönsä One-Drop-ohjelman ja aktiivisuudenseurantalaitteen (Fitbit) tai pelkästään One-Drop -ohjelman. Jälkimmäinen ryhmä sai tutkimuksen lopussa aktiivisuudenseurantalaitteen. 3 kuukauden jälkeen One Drop -ohjelman ja aktiivisuuseurantalaitteen käyttöön osallistuneiden HbA1c -taso oli merkittävästi alhaisempi (keskimäärin 7,9 %, SD 0,60 %, 95 % CI 7,8-8,2) kuin One Drop -ohjelmaan osallistuneiden (keskimäärin 8,4 %, SD 0,62 %, 95 % CI 8,2-8,5). (Osborn ym. 2022.)

#### 5.4 Tarkemmin luokittelematon krooninen sairaus ja sepelvaltimotauti

Alley ym. 2022 tutkimuksen kesto oli 12 viikkoa ja 243 osallistujasta 89:lla: oli krooninen sairaus (sydänsairaus, krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus tai nivelrikko) Tutkittavat jaettiin 2 interventioryhmään, josta räätälöinti + Fitbit -ryhmän sovelluksen antamat tiedot perustuivat aktiivisuusrannekkeen antamiin tietoihin (n = 78) ja vain räätälöinti ryhmän osallistujan itse ilmoittamaan fyysiseen aktiivisuuteen (n = 96). Interventioryhmien lisäksi oli kontrolliryhmä (n = 69). Tulokset perustuvat ranteessa kannettavaan kiihtyvyyssmittarin kohtuullisen ja raskaan aktiivisuuden tulokset lähtötilanteessa ja intervention loppumisen eli 12 viikon jälkeen. Seuranta jatkui 24 viikkoa. Tutkimuksen osallistujat olivat  $\geq 65$ -vuotiaita. Tutkimus osoitti, että pelkästään räätälöinti + Fitbit ja vain räätälöinti -ryhmissä ei tapahtunut merkittäviä muutoksia kohtalaisen tai raskaan liikunnan määrässä. Kontrolliryhmässä kohtalaiset ja raskaan liikunnan määrä väheni. Räätälöinti + Fitbit -ryhmän kohtalaisen ja raskaan liikunnan määrä kasvoi enemmän kuin kontrolliryhmän. (Alley ym. 2022.)

Hong 2021 ym. tutkimuksessa sepelvaltimotautia sairastavat osallistujat jaettiin interventioryhmään ja odotuslistan kontrolliryhmään. Odotuslistan osallistujat saivat tavanomaista hoitoa 3 kuukauden ajan ja sen jälkeen osallistujat saivat Health IT -intervention käyttöönsä 3 kuukaudeksi. Interventioryhmä sai Health IT -intervention käyttöönsä heti 3 kuukauden ajaksi. Molempia ryhmiä arvioitiin kyselylomakkeilla ja fysiologisilla mittauksilla sekä 3 että 6 kuukauden kohdalla. Osallistujien aktiivisuutta ja Xiaomi Mi Smart Band 4 aktiivisuusrannekkeella. Lisäksi osallistujat seurasivat verenpainetta. Interventioryhmän WHOQOL-BREF-mittarin kokonaismuutospisteet erosivat odotuslistan kontrolliryhmän pisteitä merkittävästi lähtötilanteesta 3 kuukauteen ( $p = .03$ ). PIH-asteikon pistemäärät paranivat merkittävästi interventioryhmän osalta lähtötilanteesta 3 kuukauteen, mutta odotuslistan kontrolliryhmän osalta pisteet paranivat vain hieman ja ei merkitsevästi. Katso tarkemmat tulokset liitteestä 10. (Hong. ym. 2021.)

## 5.5 Päätulosten yhteenveto

Keuhkohtaumataudin osalta käytetyn sensoriteknologian käyttöä toi merkittävät lisäyksen askelmääriin ja kohtalaisen ja runsaan liikunnan määrässä tutkimuksen aikana (Cheng ym. 2020). Myös päivittäisten askeleiden mediaani 6 kuukauden kohdalla oli suurempi aktiivisuudenseurantalaitetta käyttävillä keuhkohtaumatautipotilailla kuin kontrolliryhmässä (Spielmanns ym. 2022). Sen sijaan fyysisen aktiivisuuden ja istumisen määrässä ei löytynyt merkittäviä eroja, kun käytössä oli reiteen kiinnitettävä kiihtyvyyssmittari. (Cheng ym. 2020). CAT-pisteet (COPD-arviointitesti) tulokset paranivat huomattavasti kiinteän harjoitusohjelman interventioryhmässä 6 viikon aikana, kun käytössä oli pulssioksimetri (Kwon ym. 2018). Kallistusmittaria käytettäessä tutkimuksen aikana ei havaittu muutoksia kaatumisen pelkokyselyssä, väsymys-, ahdistus- ja masennuspisteissä eikä CAT-pisteissä keuhkohtaumatautia sairastavilla (Orme ym. 2018).

Diabetesta sairastavista Li ym. 2021 tutkimuksessa 4 interventioryhmän sykevyötä käyttänyttä lopetti diabeteslääkityksen ja 9 lääkitystä vähennettiin. Samassa tutkimuksessa HbA1c-tason alenemisessa, lihasvoimassa, veren kolesterolitassossa, HOMA-IR:ssä ja vyötärön ja pituuden suhteessa ei ollut merkittäviä eroja kontrolli- ja interventioryhmien välillä (Li ym. 2021). Nagata ym. 2022 ja Lee ym. 2018 tutkimuksissa aktiivisuusmittaria käyttäneiden diabetesta sairastavien interventioryhmän HbA1c- arvot laskivat kontrolliryhmään verrattuna tutkimuksen aikana. Puolestaan nieltävää lääkettä käyttävien interventioryhmän diabeetikoiden LDL-C pienentyminen oli suurempaa kuin kontrolliryhmässä (Frias ym. 2017). Diabeteksen omahoidon tulokset paranivat aktiivisuusranneketta käyttävien interventioryhmässä liikunnan tiheyden, savukkeiden ja SMBG:n määrässä (Lee ym. 2018). Älypuhelinpeliä hyödyntäneiden diabeetikoiden IMI-mittarin tuloksista kasvoivat ”sisäinen motivaatio” sekä alaluokat ”koettupätevyys” ja ”kiinnostus/ilo” (Höchsmann ym. 2019). Höchsmann ym. 2019 löysivät merkittävän positiivisen yhteyden pelin sisäisen harjoittelun kokonaismäärän ja IMI-pisteiden kokonaismäärän muutoksen välillä. Muuta tarkemmin määrittelemätöntä kroonista sairautta sairastavien räätälöityjä ohjeita ja aktiivisuusranneketta käyttäneiden interventioryhmän kohtalaisen ja raskaan liikunnan määrä kasvoivat verrattuna kontrolliryhmään (Alley ym. 2022).

## 6 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa kirjallisuuskatsauksen avulla, miten sensoriteknologiaa hyödynnetään ja millaisia vaikutuksia sillä on havaittu kroonisesti sairauden potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa sensoriteknologian hyödyntämisestä kroonisesti sairaiden potilaiden ohjauksessa ja hoidon tukena. Opinnäytetyön valikoituneiden tutkimusten tulospäättäjät ja seuranta-ajat olivat heterogeenisiä, joka vaikeutti tutkimustulosten keskinäistä vertailua. Lähes kaikissa valikoiduissa tutkimuksissa oli käytössä sensoriteknologian lisäksi sovellus (Alley ym. 2022; Frias ym. 2017; Hong ym. 2021; Höchsmann ym. 2019; Kwon ym. 2018; Lee ym. 2018; Li ym. 2021; Nagata ym. 2022; Orme ym. 2018; Osborn ym. 2020; Poppe ym. 2019; Rossen ym. 2021; Spielmanns ym. 2021; Wan ym. 2018.) Cheng ym. 2020 tutkimuksessa ei käytetty sovellusta terveysteknologian lisäksi. Myös Mattison ym. 2022 systemaattisessa kirjallisuus katsauksessa todetaan osallistujien heterogeenisyyden ja useiden eri sensoriteknologisten interventioiden käyttö teki tulosten keskinäisestä vertailusta haastavaa (Mattison ym. 2022).

Opinnäytetyön otettavia tutkimuksia valikoitaessa oli pyrkimys valikoida sellaiset, joissa oleellista on sensoriteknologia ja toissijaisena mahdollinen sovellus. Tutkimuksissa kävi ilmi, että sovelluksella ja sen käytettävyydellä oli merkittävä rooli tutkimuksessa sensoriteknologian lisäksi. Sensoriteknologia, kuten puettava teknologian tulokset oli usein luettavissa mobiilisovelluksen tai internetsivuston kautta, jonka takia sovellukset olivat keskeisessä roolissa tutkimuksissa.

Opinnäytetyöhön valikoiduista 15 tutkimuksesta 14:sta sensoriteknologisella interventiolla yhdistettynä sovellukseen oli myönteisiä vaikutuksia yhteen tai useampaan tulospäättäjään (Alley ym. 2022; Cheng ym. 2022; Frias ym. 2017; Hong ym. 2021; Höchsmann ym. 2019; Kwon ym. 2018; Lee ym. 2018; Li ym. 2021; Nagata ym. 2022; Orme ym. 2018; Osborn ym. 2020; Poppe ym. 2019; Rossen ym. 2021; Spielmann ym. 2021).

Haasteena sensoriteknologian käytölle esimerkiksi ikääntyneen väestön osalta on motivaatio, joka voi olla tulevien ikääntyneiden sukupolvien kohdalla toisenlainen (Alley ym. 2022). Tosin motivaatioon vaikuttaa sensoriteknologian käytettävyys ja henkilön aiempi kiinnostus teknologiaa kohtaan. Myös terveydenhuollon ammattilaisten asenne vaikuttaa, miten uusi teknologia myydään potilaille. Terveydenhuollon kustannuksissa säästetään ja palveluihin pääsyyn on erilaisia rajoittavia tekijöitä kuten etäisyys tai pula terveydenhuollon ammattihenkilöistä. Kwon ym. tutkimuksen mukaan tulisi tutkia lisää pelkästään mobiilien keuhkohtaumataudin kuntoutuksen hyötyjä niille potilaille, joilla ei pääsyä paikallisiin terveystaloihin (Kwon ym. 2018).

## 6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyö tehtiin systemoituna kirjallisuuskatsauksena. Systemoitu kirjallisuuskatsaus eroaa systemaattisesta sillä, että tutkijoita on vain yksi, joka vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Tämän takia aineiston arviointi, analyysi ja synteesi eivät ole niin kokonaisvaltaisia kuin systemaattisessa katsauksessa. (Suhonen & Axelin & Stolt 2016: 7,12–13.)

Tämän tutkimuksen luotettavuutta lisää, että tietokantahaku tehtiin kaksi kertaa. Ensimmäisessä haussa huomattiin puutteita, jonka jälkeen tehtiin toinen haku, jota käytettiin tässä tutkimuksessa. Hakulausekkeiden muodostamisessa käytettiin apuna Metropolian informaattikkoa, joka lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Kirjallisuuskatsauksen artikkelit valittiin tarkasti laadittujen sisäänotto- ja poissulkukriteerien perusteella. Hakujen tulokset taulukoitiin ja tarkentuneet poissulkukriteerit kirjattiin tarkasti Prisma 2020 Flow diagrammina kuviossa 1, joka lisää tutkimuksen avoimuutta ja luotettavuutta.

Opinnäytetyöhön valikoidut alkuperäistutkimuksille tehtiin laadunarviointi Johanna Briggs Instituutin kriteeristöä käyttäen, joka on Hoitotyön tutkimussäätiön© suomen-tama. Luotettavuuteen vaikuttivat heikentävästi, että laadunarviointi tehtiin yhden henkilön toimesta ja henkilön kokemattomuus laadunarvioinnin teossa.

Tässä työssä ei tehty aineistonhallintasuunnitelmaa tai erillistä suunnitelmaa aineiston hävittämiseksi, koska tämä opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus ja käytetty aineisto julkisesti saatavilla eikä sisällä henkilökohtaisia tietoja. Tämän tutkimuksen tulokset raportoitiin ja taulukoitiin systemaattisesti, joka lisää työn luotettavuutta.

Opinnäytetyötä tehdessä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä systemoidun kirjallisuuskatsauksen kaikissa vaiheissa. Opinnäytetyössä kunnioitettiin toisten tutkijoiden työtä viittaamalla asianmukaisesti lähdeaineistoihin. (TENK 2021.)

## 7 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet

Tulevaisuudessa etäpalveluiden toteuttamiseksi on tärkeinä tekijöinä digitaalisten interventtioiden, kuten sensoriteknologian yhdistäminen nykyiseen terveydenhuollon järjestelmään. Digitaalisilla palveluilla ja niiden toteuttamista tukevilla ratkaisuilla voidaan tulevaisuudessa paikata aukkoja nykyisessä terveydenhuollossa. (Osborn ym. 2022; Spielmanns ym. 2022.)

Katsauksen tulosmuuttujissa havaittiin useita myönteisiä vaikutuksia kroonisen sairauden tilaan, kun käytössä oli sensoriteknologia. Toisaalta oli myös tulosmuuttujia, joissa ei voitu havaita eroja sensoriteknologiaa käyttävien ja tavanomaista hoitoa saavien kroonisesti sairaiden välillä. Tarvitaan lisätutkimuksia, jotta saadaan luotettavia syy-yhteyksiä puettavan sensoriteknologian käytön ja kroonisen sairauden tilan tulosmuuttujien välille. Tämä on linjassa Mattison ym. 2022 systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kanssa, jossa tutkittiin puettavien laitteiden vaikutusta terveydenhuollon tuloksiin kroonisissa sairauksissa. Jatkotutkimuksia tarvitaan sensoriteknologian hyödyntämisestä kroonisesti sairaan potilaan hoidossa ja ohjauksessa. Tarvitaan lisää edellä mainittuja tutkimuksia, joissa tulosmuuttujat ovat enemmän samankaltaisia, mahdollistaen katsauksessa meta-analyysin.

Tämän tutkimuksen johtopäätöksenä on, että sensoriteknologiaa käytetään terveyden ja hyvinvoinnin seurannassa ja tulokset osoittavat niiden käytön lisääntyvän. Sensoriteknologian tuottaman tiedon ja mahdollisen sovelluksen käytön on havaittu lisäävän kroonisesti sairaiden potilaiden sitoutumista itsehoitoon. Sensoriteknologia tarjoaa myös mahdollisuuden etädigihoitoon, joka saavutettavissa ajasta ja paikasta riippumatta ja voi keventää myös terveydenhuollon kuormaa lisäämällä etähoidon saatavuutta.

## Lähteet

Ahonen, Outi & Kouri, Pirkko & Liljamo, Pia & Granqvist, Henna & Junntila, Kristiina & Kinnunen, Ulla-Mari & Kuurne, Salla & Numminen, Jari & Salanterä, Sanna & Saranto, Kaija 2021. Sairaanhoidajaliiton digitaalisten sosiaali- ja terveystalveluiden strategia. Sairaanhoidajat, raportti. <<https://sairaanhoidajat.fi/wp-content/uploads/2021/05/E-health-1.pdf>>. Viitattu 10.12.2023.

Alley, Stephanie J & van Uffelen, Janniqu & Schoeppe, Stephanie & Parkinson, Lynne & Hunt, Susan & Power, Deborah & Waterman, Natasha & Waterman, Courtney & To, Quyen G. & Duncan, Mitch J. & Schneiders, Anthony & Vandelanott, Corneel. 2022. The Effectiveness of a Computer-Tailored Web-Based Physical Activity Intervention Using Fitbit Activity Trackers in Older Adults (Active for Life): Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* 24 (5). e31352. Doi: 10.2196/31352.

Aroganam, Gobinath & Manivannan, Nadarajah & Harrison, David. 2019. Review on Wearable Technology Sensors Used in Consumer Sport Applications. *Sensors* 19 (9). 1983. <<https://doi.org/10.3390/s19091983>>. Viitattu 11.3.2023.

Byrom, Bill & Watson, Chris & Doll, Helen & Coons, Stephen Joel & S. Eremenco, R. Ballinger, M. Mc Carthy, M. Crescioni, P. O'Donohoe and C. Howry. 2018. Selection of and Evidentiary Considerations for Wearable Devices and Their Measurements for Use in Regulatory Decision Making: Recommendations from the ePRO Consortium. *Value in Health* 21 (6). 631–639. Doi: [10.1016/j.jval.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.09.012).

Cheng, Sonia Wing Mei & Alison, Jennifer & Stamatakis, Emmanuel & Dennis, Sarah & McNamara, Renae & Spencer, Lissa & McKeough, Zoe. 2022. Six-week behaviour change intervention to reduce sedentary behaviour in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. *Thorax* 77 (3). 231–238. <<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-214885>>

Danielsson-Ojala, Riitta 2016. Järjestelmällinen katsaus Joanna Briggs instituutin mukaisesti. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2., korjattu painos. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisu. Tutkimuksia ja raportteja.

Euroopan komissio 2018. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Terveys- ja hoitoalan digitaalimurroksen edellytyksistä digitaalisilla sisämarkkinoilla: kansalaisten voimaannuttaminen ja terveemmän yhteiskunnan rakentaminen. 25.4.2018. <[://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=COM:2018:233:FIN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=COM:2018:233:FIN)> Viitattu 10.12.2023.

Frias, Juan & Viridi, Naunihal & Raja, Praveen & Kim, Yoona & Savage, George & Osterberg, Lars. 2017. Effectiveness of Digital Medicines to Improve Clinical Outcomes in Patients with Uncontrolled Hypertension and Type 2 Diabetes: Prospective, Open-Label, Cluster-Randomized Pilot Clinical Trial. *Journal of Medical Internet Research* 19 (7). e246. Doi: 10.2196/jmir.7833.

Hentinen, Maija 2008. 1 Hoitoon sitoutuminen ja sen taustatekijöitä. Teoksessa Kyn-gäs, Helvi & Hentinen, Maija. Hoitoon sitoutuminen ja hoitotyö. WSOY Oppimateri-aalit Oy 2008.

Hong, Pei-Chen & Chen, Kuan-Jung & Chang, Yue-Cune & Cheng, Shu-Meng & Chiang Hui-Hsun. 2021. Effectiveness of Theory-Based Health Information Techno-logy Interventions on Coronary Artery Disease Self-Management Behavior: A Clini-cal Randomized Waitlist-Controlled Trial. *Journal of Nursing Scholarship* 53 (4). 418–427. <<https://doi.org/10.1111/jnu.12661>>

Hotus = Hoitotyön tutkimussäätiö

Hotus. Suomen JBI yhteistyökeskus. <<https://hotus.fi/kansainvalinen-yhteistyö/jbi-keskus/suomen-yhteistyokeskus/>> Viitattu 21.1.2024.

Hotus 2019. JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tut-kimukselle (RCT). 11.2.2019. <<https://hotus.fi/wpcontent/uploads/2019/03/jbi-kritee-rit-ja-selosteosa-satunnaistettu-kontrolloitu-tutkimus.pdf>>. Viitattu 2.1.2024.

Höchsmann, Christoph & Infanger, Denis & Klenk, Christopher & Königstein, Karsten & Walz, Steffen P. & Schmidt-Trucksäss, Arno. 2019. Effectiveness of a Behavior Change Technique–Based Smartphone Game to Improve Intrinsic Motivation and Physical Activity Adherence in Patients With Type2 Diabetes: Randomized Control-led Trial. *JMIR Serious Games* 7(1). e11444. doi: 10.2196/11444.

Kaakinen, Pirjo 2013. Pitkäaikaissairaiden aikuisten ohjauksen laatu sairaalassa. Ou-lun yliopisto. < <https://urn.fi/URN:ISBN:9789526202495> > Viitattu 30.7.2023.

Kansaneläkelaitos & Fimea 2021. Suomen lääketilasto 2021. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022121672023>>. Viitattu 29.1.2023.

Kangasniemi, Mari & Pölkki, Tarja 2016. Aineiston käsittely: kirjallisuuskatsauksen ydin. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuus-katsaus hoitotieteessä. 2., korjattu painos. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen jul-kaisuja. Tutkimuksia ja raportteja.

Koponen, Päivikki & Borodulin, Katja & Lundqvist, Annamari & Sääksjärvi, Katri & Koskinen, Seppo 2019. Yhteenveto ja johtopäätökset. Teoksessa Koponen, Päivikki & Borodulin, Katja & Lundqvist, Annamari & Sääksjärvi, Katri & Koskinen, Seppo. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terve-yden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Helsinki 2018. <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8>>. Viitattu 28.1.2023.

Koskinen Seppo & Kristiina Manderbacka Kristiina & Koponen Päivikki 2019. Koettu terveys ja pitkäaikaissairastavuus. Teoksessa Koponen Päivikki & Borodulin Katja & Lundqvist Annamari & Sääksjärvi Katri & Koskinen Seppo. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Helsinki 2018. <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8>>. Viitattu 28.1.2023.

Kääriäinen, Maria 2007. Potilasohjauksen laatu: hypoteettisen mallin kehittäminen. Oulu: Oulun yliopistollinen sairaala. Oulun yliopisto. Hoitotieteen ja terveydenhallinnon laitos. Lääketieteellinen tiedekunta. Saatavilla: <<http://herku-les.oulu.fi/isbn9789514284984/isbn9789514284984.pdf>> Viitattu 9.7.2023.

Kyngäs, Helvi 2008. 11 Pitkäaikaisesti sairaiden työikäisten hoitoon sitoutuminen. Teoksessa Kyngäs Helvi & Hentinen, Maija. Hoitoon sitoutuminen ja hoitotyö. WSOY Oppimateriaalit Oy 2008.

Kyngäs, Helvi & Kääriäinen, Maria & Poskiparta, Marita & Johansson, Kirsi & Hirvonen, Eila & Renfors, Timo 2017. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY oppimateriaalit Oy.

Kwon, Hee & Lee, Sungin & Jung, Eun Ji & Kim, SangHee & Lee, Jung-Kyu & Kim, Deog Kyeom & Kim, Tae-Hyung & Lee, Seung Hyeun & Lee, Myoung Kyu & Song, Seungjae & Shin, Kichul. 2018. An mHealth Management Platform for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (efil breath): Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth 6 (8). e10502. doi: 10.2196/10502.

Lee, DaYoung & Park, Jeongwoon & Choi, Dooah & Ahn, Hong-Yup & Park Sung-Woo & Park Cheol-Young 2018. The effectiveness, reproducibility, and durability of tailored mobile coaching on diabetes management in policyholders: A randomized, controlled, open-label study. Scientific report 2018 (8). 3642. <<https://doi.org/10.1038/s41598-018-22034-0>>

Lehtiö, Leeni & Johansson, Elise 2016. Järjestelmällinen tiedonhaku hoitotieteessä. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2., korjattu painos. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. 36, 42–44, 45.

Lemetti, Terhi & Ylönen, Minna 2016. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkeleiden arviointi. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2., korjattu painos. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja.

Li, Jing & Wei, Dong & Liu, Shuyi & Li, Mingxia & Chen, Xi & Chen, Li & Wu, Yuelei; Zhou, Wen & Ouyang, Lingyun & Tan, Cuixia & Meng, Hongdao & Tong, Nanwei 2021. Efficiency of an mHealth App and Chest-Wearable Remote Exercise Monitoring Intervention in Patients With Type2 Diabetes: A Prospective, Multicenter Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 9 (2). e23338. doi: 10.2196/23338.

Lipponen, Kaija & Kanste, Outi & Kyngäs, Helvi & Ukkola, Liisa 2008. Henkilöstön käsitykset potilasohjauksen toimintaedellytyksistä ja toteutuksesta perusterveydenhuollossa. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti* 45 (2): 121–135. <<https://journal.fi/sla/article/view/597>>. Viitattu 30.7.2023.

Lipponen, Kaija 2014. Potilasohjauksen toimintaedellytykset. Väitöskirja. Lääketieteellinen tiedekunta. Terveystieteiden laitos. Hoitotiede. Oulun Yliopisto. Oulu 2014. <<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526203720.pdf>>. Viitattu 12.2.2023.

Mattison, Graeme & Canfell, Oliver & Forrester, Doug & Dobbins, Chelsea & Smith, Daniel & Töyräs, Juha & Sullivan Clair 2022. The Influence of Wearables on Health Care Outcomes in Chronic Disease: Systematic Review. *J Med Internet Res* 24 (7). e36690. doi: 10.2196/36690.

Mcaskill, Ryan. 2015. What is the State of Wearable Technology in Healthcare? *mHealth Intelligence*. <<http://mhealthintelligence.com/news/what-is-the-state-of-wearable-technology-in-healthcare>>. Viitattu 11.3.2023.

McGrath, Michael J. & Scanaill, Cliodhna Ní. 2013. *Sensor Technologies: Healthcare, Wellness, and Environmental Applications*. Apress 2013. Berkeley, CA. Online ISBN 978-1-4302-6014-1. E-kirja. Viitattu 31.10.2013.

Nagata, Tomohisa & Aoyagi, Sona-Sanae & Takahashi, Minekazu & Nagata, Masako & Mori, Koji 2022. Effects of Feedback From Self-Monitoring Devices on Lifestyle Changes in Workers with Diabetes: 3-Month Randomized Controlled Pilot Trial. *JMIR Form Res* 6 (8). e23261. doi:10.2196/23261.

Nylund, Petra & Ruokoniemi, Päivi. Tunne terveysteknologia – käyttöönotto vaatii valvontaa. *Sic! lääketietoa Fimeasta*. 3/2018. Fimea. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018091835975>>. Viitattu 15.1.2023.

Orme, Mark W. & Weedo, Amie E. & Saukko, Paula M. & Eslinger, Dale W. & Morgan, Mike D. & Steiner, Michael C. & Downey, John W. & Sherar, Lauren B. & Singh, Sally J. 2018. Findings of the Chronic Obstructive Pulmonary Disease-Sitting and Exacerbations Trial (COPD-SEAT) in Reducing Sedentary Time Using Wearable and Mobile Technologies with Educational Support: Randomized Controlled Feasibility Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 6 (4). e84. doi: 10.2196/mhealth.9398.

Osborn, Chandra Y. & Hirsch, Ashley & Sears, Lindsay E. & Heyman, Mark & Raymond, Jennifer & Huddleston, Brian & Dachis Jeff. 2020. One Drop App With an Activity Tracker for Adults With Type 1 Diabetes: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020;8(9):e16745. doi: 10.2196/16745

Page, Matthev J. & McKenzie Joanne E. & Bossuyt, Patrick M. & Boutron Isabelle & Hoffmann, Tammy C. & Mulrow, Cynthia D. & Shamseer, Larissa & Tetzlaff, Jennifer M. & Akl, Elie A. & Brennan, Sue E. & Chou, Roger & Glanville, Julie & Grimshaw, Jeremy M & Hróbjartsson, Asbjørn & Lalu, Manoj M. & Li, Tianjing & Loder, Elizabeth W. & Mayo-Wilson, Evan & McDonald, Steve & McGuinness, Luke A. & Stewart, Lesley A. & Thomas, James & Tricco, Andrea C. & Welch, Vivian A. & Whiting, Penny & Moher, David. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. <<https://doi.org/10.1136/bmj.n711>> Viitattu 9.4.2023.

Poppe, Louise & De Bourdeaudhuij, Ilse & Verloigne, Maïté & Shadid, Samyah & Van Cauwenberg, Jelle & Compernelle, Sofie & Crombez, Geert. 2019. Efficacy of a Self-Regulation–Based Electronic and Mobile Health Intervention Targeting an Active Lifestyle in Adults Having Type 2 Diabetes and in Adults Aged 50 Years or Older: Two Randomized Controlled Trials. *Journal Medical Internet Research* 21 (8). e13363. doi: 10.2196/13363.

Radley, Alan. 1994. *Making Sense of Illness. The Social Psychology of Health and Disease*. London: Sage Publications.

Rauttola, Ari-Pekka & Halonen, Janne & Lukander, Kristian & Passi, Tomi & Uusitalo, Arja & Rauhamaa, Saija & Virkkala, Jussi 2019. Puettavan teknologian hyödynttäminen työterveyshuolloissa ja työpaikoilla. *Työterveyslaitos*. <<https://urn.fi/URN:ISBN:9789522619112>>. Viitattu 11.3.2023.

Rossen, Jenny & Larsson, Kristina & Hagströmer, Maria & Yngve, Agneta & Brismar, Kerstin & Ainsworth, Barbara & Åberg, Linda & Johansson Unn-Britt 2021. Effects of a three-armed randomised controlled trial using self-monitoring of daily steps with and without counselling in prediabetes and type 2 diabetes—the Sophia Step Study. *International Journal Behavioral Nutrition Physical Activity* 18 (121). <<https://doi.org/10.1186/s12966-021-01193-w>>

Spielmanns, Marc & Gloeckl, Rainer & Jarosch, Inga & Leitl, Daniela & Schneeberger, Tessa & Boeselt, Tobias & Huber, Stephan & Kaur-Bollinger, Pawandeep & Ulm Bernhard, Mueller, Claudia & Bjoerklund, Jonas & Spielmanns, Sabine & Windisch, Wolfram & Pekacka-Egli, Anna-Maria & Rembert Koczulla, Andreas 2022. Using a smartphone application maintains physical activity following pulmonary rehabilitation in patients with COPD: a randomised controlled trial. *Thorax* 2022; 0:1–10. doi:10.1136/thoraxjnl-2021-218338.

STM = Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö.

STM 2014. Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena- Sote-tieto hyötykäyttöön –strategia 2020. Sosiaali- ja terveysministeriön ja Kuntaliiton verkkojulkaisu. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3548-8>> Viitattu 10.12.2023.

STM 2021. Digitaalisen osallisuuden lisääminen terveydenhuollossa - kansainvälisen neuvontaryhmän raportti julkaistu. Päivitetty 28.10.2021. <<https://stm.fi/-/digitaalisuus-ja-inklusion-lisaaminen-terveydenhuollossa-dhage-neuvontaryhman-raportti-julkaistu>>. Viitattu 13.1.2023.

Suhonen, Riitta & Axelin, Anna & Stolt, Minna 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2., korjattu painos. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja.

THL = Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

THL 2020. Perusterveydenhuollon avosairaanhoidon vastaanoton asiakkaiden käyntisyyt vuonna 2020. <<https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/tilastot-aiheittain/terveyspalvelut/perusterveydenhuollon-kayntisyyt>>. Viitattu 10.3.2023

THL 2021a. Tilastoraportti 15/2021. Terveydenhuollon menot ja rahoitus 2019 <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021052131001>>. Viitattu 28.1.2023.

THL 2021b: Yleistietoa kansantaudeista. <<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/yleistietoa-kansantaudeista>>. Päivitetty 16.9.2021. Viitattu 4.12.2022.

Thurman, Katri 2018. Tautinen Suomi. Kansansairauksien synty ja hoito. Edita. Helsinki

TENK 2021. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. <<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>>. Viitattu 29.11.2022.

Tevameri Terhi 2021. Katsaus sote-alan työvoimaan: Toimintaympäristön ajankohtaisten muutosten ja pidemmän aikavälin tarkastelua. TEM toimialaraportit 2021:2. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki. <[http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-812-TEM\\_2021\\_02\\_t.pdf](http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-812-TEM_2021_02_t.pdf)>. Viitattu 14.1.2023.

Valtonen, Hannu & Kankaanpää, Eila & Linnosmaa, Ismo 2010. Kenneth Arrow ja terveydenhuollon erityispiirteet. Teoksessa Ashorn, Ulla & Henriksson, Lea & Lehto, Juhani & Nieminen, Paula (toim.) Yhteiskunta ja terveys. Klassisia teoreettisia näkökulmia. Gaudeamus Helsinki University Press 2010.

Vänskä Kirsti & Laitinen-Väänänen Sirpa & Kettunen Tarja & Mäkelä Juha 2014. Onnistuuko ohjaus? sosiaali- ja terveysalan ohjaustyössä kehittyminen. E-kirja. Helsinki. Edita.

Wan, Emily S. & Kantorowskia, Ana & Homsya, Diana & Kadrie, Reema & Richardson, Caroline R. & Morif, DeAnna & Moy, Marilyn L. 2018. Self-reported task-oriented physical activity: A comparison with objective daily step count in COPD. *Respiratory Medicine* 140. 63–70. <<https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.05.012>>

WHO = World Health Organization.

WHO 2022. Noncommunicable diseases. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>>. Viitattu 2.12.2022.

Ylimäki Eeva-Leena 2008. 15. Terveysten edistäminen – Terveellisiin elintapoihin sitoutuminen. Teoksessa Kyngäs Helvi & Hentinen Maija. Hoitoon sitoutuminen ja hoitotyö. WSOY Oppimateriaalit Oy 2008.

Liite 1.

Orme ym. 2018. Terveyskyselyiden tulokset tutkimusryhmittäin (keskiarvo). Mukailten Orme ym. 2018.

	Koulutus+palauteryhmä		Koulutusryhmä		Kontrolliryhmä	
	Lähtötaso	Seuranta	Lähtötaso	Seuranta	Lähtötaso	Seuranta
CAT-pisteet 1)	22.0 (4.4)	21.6 (5.0)	31.0 (6.9)	22.7 (13.7)	24.5 (9.7)	23.8 (11.1)
Väsymyspisteet	25.9 (11.1)	25.9 (9.2)	12.0 (12.8)	19.0 (12.3)	32.6 (9.1)	34.0 (15.9)
HADS-masennuspisteet 2)	3.6 (2.0)	4.4 (3.2)	12.0 (8.2)	8.3 (7.0)	10.0 (3.0)	8.3 (5.5)
HADS-ahdistuneisuuspisteet 2)	5.5 (2.1)	5.4 (3.5)	11.3 (8.0)	11.7 (8.0)	12.2 (5.5)	12.5 (6.0)
FESI-pisteet 3)	25.5 (9.5)	34.3 (3.3)	43.0 (20.7)	41.7 (20.8)	23.3 (10.5)	26.3 (13.3)

- 1) CAT-pisteet: COPD Assessment Test
- 2) HADS: hospital anxiety and depression scale
- 3) FESI: falls efficacy scale international

Liite 2.

Spielmanns ym. 2022 tutkimuksen toissijaiset tulokset. Mukailten Spielmanns ym.

	LÄHTÖ-TASO			3 kuu- kautta				6 KUU- KAUTTA				
	Interven- tioryhmä	Kontrol- liiryhmä	P-arvo	Vaikutuksen koko (95 % CI)	Interven- tioryhmä	Kontrol- liiryhmä	P-arvo	Vaikutuksen koko (95 % CI)	Interven- tioryhmä	Kontrol- liiryhmä	P-arvo	Vaikutuk- sen koko (95 % CI)
<i>CAT-pisteet</i>	16.53 (7.15)	16.00 (7.12)	0.773	0.075 (-0.432– 0.581)	15.53 (8.26)	18.70 (6.71)	0.109	-0.421 (-0.931– 0.093)	15.13 (8.58)	19.72 (6.42)	<b>0.024</b>	-0.605 (-1.124– 0.080)
<i>STST - toistot</i>	19.07 (5.77)	16.87 (7.07)	0.196	0.341 (0.175– 0.853)	22.87 (8.00)	16.83 (7.64)	0.004	0.771 (0.243– 1.293)	22.66 (7.23)	19.45 (9.09)	0.143	0.390 (-0.131– 0.908)
<i>HADS-ah- distunei- suuspisteet</i>	4.10 (3.33)	4.10 (3.50)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)	4.60 (3.74)	6.10 (4.16)	0.147	-0.380 (-0.889– 0.133)	4.43 (3.50)	5.34 (4.19)	0.368	-0.236 (-0.748– 0.277)
<i>HADS-ma- sentunei- suus pis- teet</i>	4.23 (2.90)	4.23 (3.69)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)	4.50 (2.74)	6.03 (4.41)	0.111	-0.418 (-0.928– 0.095)	4.20 (2.95)	6.55 (5.08)	<b>0.033</b>	-0.569 (-1.087– 0.046)
<i>HADS ko- konaispis- teet</i>	8.33 (5.60)	8.33 (6.47)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)	8.33 (5.60)	8.33 (6.47)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)	8.33 (5.60)	8.33 (6.47)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)
<i>CRQ-alueet</i>												
<i>Hengenah- distuspisteet</i>	4.54 (1.45)	4.48 (1.19)	0.881	0.039 (-0.467– 0.545)	4.51 (1.68)	3.96 (1.40)	0.170	0.359 (-0.153– 0.868)	4.54 (1.65)	3.69 (1.31)	0.033	0.570 (0.047– 1.089)
<i>Uupumis- pisteet</i>	4.60 (1.22)	4.68 (1.31)	0.820	-0.059 (-0.565– 0.447)	4.31 (1.36)	3.74 (1.13)	0.085	0.453 (-0.062– 0.963)	4.50 (1.28)	3.72 (1.36)	<b>0.028</b>	0.586 (0.062– 1.105)
<i>Tunne- elämä-pis- teet</i>	5.40 (1.07)	5.14 (0.97)	0.325	0.256 (-0.253– 0.763)	4.90 (1.31)	4.41 (1.32)	0.161	0.367 (-0.145– 0.875)	4.92 (1.27)	4.54 (1.40)	0.283	0.282 (-0.232– 0.794)
<i>Elämänhal- linta-pisteet</i>	5.27 (1.23)	4.97 (1.27)	0.369	0.234 (-0.275– 0.740)	5.18 (1.44)	4.63 (1.64)	0.180	0.351 (-0.161– 0.859)	5.08 (1.50)	4.48 (1.51)	0.131	0.399 (-0.118– 0.913)
<i>CRQ pis- teet yh- teensä</i>	4.95 (1.07)	4.82 (0.97)	0.618	0.129 (-0.378– 0.636)	4.72 (1.31)	4.19 (1.18)	0.102	0.429 (0.085– 0.940)	4.76 (1.30)	4.11 (1.26)	0.056	0.508 (-0.013– 1.024)
<i>Tunneläm- pömittari</i>	61.57 (19)	61.57 (17)	1.000	0.000 (-0.506– 0.506)	65.0 (20)	63.50 (20)	0.772	0.075 (-0.431– 0.581)	66.43 (18)	58.93 (21)	0.147	0.383 (-0.134– 0.896)
<i>Unen kesto (hours)</i>	7.61 (1.36)	7.73 (1.08)	0.703	-0.102 (0.621– 0.418)	7.32 (1.28)	7.49 (1.89)	0.704	-0.105 (-0.644– -0.434)	7.60 (1.31)	7.13 (1.69)	0.294	0.311 (-0.269– -0.888)
<i>Unen te- hokkuus (%)</i>	91.71 (3.20)	90.84 (3.33)	0.321	0.265 (-0.257– 0.786)	92.39 (2.37)	90.97 (2.73)	0.048	0.555 (0.004– -1.102)	91.95 (2.28)	90.75 (2.93)	0.120	0.465 (-0.120– -1.046)

Liite 3.

Wan ym. 2018 tutkimuksen kohortti 1 DPA-R:n tehtävien keskimääräisen suoritusiheyden muutos, joka korreloi (p-arvo < 0,1) keskimääräisen päivittäisen suoritusiheyden pitkän aikavälin muutoksen kanssa. Mukailten Wan ym. 2018.

Toiminta	Keskimääräinen muutos frekvenssissä	Pearson $\rho$	p-arvo
<b>Suihku</b>	<b>2.3 (3.4)</b>	<b>0.41</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>Hiusten pesu</b>	<b>2.3 (3)</b>	<b>0.37</b>	<b>0.0001</b>
<b>Puutarhanhoito</b>	<b>1.5 (2.9)</b>	<b>0.3</b>	<b>0.002</b>
<b>Kävely yli 10 min kerrallaan</b>	<b>4.2 (4.7)</b>	<b>0.3</b>	<b>0.002</b>
<b>Ulkona syöminen</b>	<b>1.2 (1.8)</b>	<b>0.27</b>	<b>0.005</b>
<b>Kenkien laittaminen jalkaan</b>	<b>4.6 (4.9)</b>	<b>0.25</b>	<b>0.01</b>
<b>Kävele liikuntaa varten</b>	<b>3.8 (4.3)</b>	<b>0.23</b>	<b>0.02</b>
<b>Kylpyamme</b>	<b>0.2 (0.9)</b>	<b>0.2</b>	<b>0.04</b>
<b>Kävely kaltevassa, pois lukien liikunta</b>	<b>3.1 (4.4)</b>	<b>0.2</b>	<b>0.04</b>
Pyykinpesu	0.7 (1.2)	0.18	0.07
Vierailu ystävien tai sukulaisten luona	1.9 (2.1)	0.18	0.07
Autolla ajo	3.8 (5.7)	0.17	0.09
Lastenlasten kanssa leikkiminen	0.8 (1.7)	0.17	0.09

Toiminta	Keskimääräinen esiintymistiheys 2 viikon aikana (keskiarvo)	Pearson $\rho$	p-arvo
<b>Suihku</b>	<b>10.4 (4.0)</b>	<b>0.32</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>Hiusten pesu</b>	<b>8.9 (4.3)</b>	<b>0.25</b>	<b>0.0007</b>
<b>Kävely yli 10 min kerrallaan</b>	<b>6.7 (5)</b>	<b>0.34</b>	<b>&lt; 0.0001</b>
Kenkien laittaminen jalkaan	13.6 (1.6)	0.14	0.07
<b>Kävele liikuntaa varten</b>	<b>5.4 (5.1)</b>	<b>0.27</b>	<b>0.0004</b>
<b>Kävely kaltevassa, pois lukien liikunta</b>	<b>5.6 (5.3)</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt; 0.0001</b>
<b>Pyykinpesu</b>	<b>2.3 (2.9)</b>	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>
Parranajo	9.9 (4.2)	0.14	0.06

Wan ym. 2018. Päivittäisen fyysisen aktiivisuuden tarkistuslistan (DPA-C) tehtävien keskimääräinen suoritustiheys, joka osoitti korrelaation p-arvolla < 0,1 kohortissa 2. Mukailten Wan. ym. 2018

## Liite 4.

Poppe ym. 2019 tutkimustuloksia satunnaisesti kontrolloidun kokeen interventioryhmissä ja kontrolliryhmissä. Mukailten Poppe ym. 2019.

	Interventioryhmä 1, keskiarvo (SD)		Interventioryhmä 2, keskiarvo (SD)		Kontrolliryhmä, keskiarvo (SD)	
	Lähtötaso	Tutkimuksen lopussa	Lähtötaso	Tutkimuksen lopussa	Lähtötaso	Tutkimuksen lopussa
<b>LASAE-kyselylomake</b>						
Istumisaika yhteensä (min/vrk)	592.83 (232.52)	470.38 (185.23)	599.17 (133.58)	579.44 (188.84)	553.06 (174.05)	567.94 (211.84)
<b>IPAQf</b>						
Liikenteeseen liittyvä PA yhteensä (min/vrk)	13.90 (25.70)	29.34 (24.61)	35.54 (35.30)	26.50 (23.16)	18.02 (24.61)	31.30 (36.60)
Kotitalouteen liittyvä vapaa-ajanvietto yhteensä (min/vrk)	63.33 (71.60)	62.96 (56.18)	44.17 (78.15)	67.29 (92.89)	45.28 (71.89)	46.89 (62.34)
Vapaa-aikaan liittyvä vapaa-ajan kokonaispainotteinen vapaa-ajanvietto (min/vrk)	19.08 (25.59)	30.61 (41.58)	38.63 (46.27)	49.86 (74.39)	16.35 (18.76)	38.45 (59.88)
PA yhteensä (min/vrk)	113.81 (90.52)	143.83 (91.48)	137.98 (99.89)	150.07 (100.48)	86.07 (70.54)	124.50 (96.02)
Kohtalainen tai runsas fyysinen aktiivisuus (min/vrk)	53.19 (72.03)	48.67 (41.35)	47.26 (67.18)	63.57 (76.93)	17.86 (24.37)	61.98 (75.83)
<b>Kiihtyvyyssmittari</b>						
Taukojen määrä päivässä	15.51 (3.08)	14. (2.39)	16.88 (1.69)	17.50 (1.45)	16.63 (2.25)	15.65 (2.87)
Istumatyöjaksojen pituus (min/vrk)	22.34 (2.44)	22.82 (2.64)	22.80 (1.57)	23.22 (1.14)	22.90 (2.70)	23.46 (2.01)
Istumatyöaika (min/vrk)	528.09 (80.79)	498.09 (43.81)	551.39 (56.66)	555.21 (44.39)	544.52 (56.24)	537.77 (81.01)
Kevyt liikunta (min/vrk)	238.13 (67.23)	244.46 (71.05)	218.87 (54.49)	215.69 (37.91)	239.34 (73.14)	231.51 (76.84)
Kohtuullinen liikunta (min/vrk)	17.02 (15.70)	25.50 (15.77)	20.15 (13.92)	19.13 (14.06)	23.14 (12.93)	19.36 (14.77)
Kohtalainen tai voimakas fyysinen aktiivisuus (min/vrk)	17.07 (15.68)	25.50 (15.77)	20.23 (13.87)	19.38 (13.81)	23.20 (12.92)	19.36 (14.77)
Yhteensä PA	255.19 (69.00)	269.95 (78.24)	239.10 (48.83)	235.07 (33.89)	262.54 (78.5864)	267.17 (83.11)
Päivittäiset askeleet	5364.39 (2219.28)	6549.71 (2313.67)	6083.88 (1343.30)	6001.03 (1107.26)	6203.10 (2284.41)	6292.05 (2480.44)

LASAE-kyselylomake: Longitudinal Aging Study Amsterdam, IPAQ: International Physical Activity Questionnaire

Liite 5.

Li ym. 2021, liikunnan vaikutus tutkimuksen lopussa 3 kk jälkeen. Mukailten Li ym. 2021.

	Interventioryhmä	Kontrolliryhmä	P-arvo
BMI (kg/m <sup>2</sup> ), mediaani (IQR)	-0,60 (-1,07–0,16)	-0,32 (-0,74–0,01)	.09
Hemoglobiini A1c (%), mediaani (IQR)	-0,55 (-1,53 - -0,07)	-0,70 (-1,40–0,40)	.46
<b>(IQR) Kehon rasva (%), mediaani</b>	<b>-1,80 (-2,95 - -0,10)</b>	<b>-0,80 (-1,73–0,65)</b>	<b>.01</b>
(IQR) HOMA-IRa, mediaani (IQR)	0,07 (-0.51–1.06)	-0,17 (-1.48–1.29)	.23
HOMA-βb, mediaani (IQR)	1.44 (-20.70–21.18)	3,64 (-19,02–42,47)	.52
Leposyke (bpm), mediaani (IQR)	2.00 (-3.00–10.50)	4.00 (-2.00–10.00)	.52
<b>Askelmittaus (bpm), mediaani (IQR)</b>	<b>-2.00 (-9.50–3.00)</b>	<b>1.00 (-3.00–10.00)</b>	<b>.02</b>
Lihaskiivo (toistoja), keskiarvo (SD)	-0.90 (4.60)	-0.78 (4.16)	.91

HOMR-IRa: insuliiniresistenssin homeostaasimalliarviointi.

HOMA- βb: β-solujen toiminnan homeostaasimalliarviointi.

bpm: lyöntiä minuutissa

## Liite 6.

Rossen ym. 2021. Intervention vaikutus ajan myötä interventio- ja kontrolliryhmien välillä. Mukailten  
 Rossen ym. 2021.

	Intervention vaikutus 3 kk (95 % CI)	Intervention vaikutus 6 kk (95 % CI)	Intervention vaikutus 12 kk (95 % CI)	Intervention vaikutus 18 kk (95 % CI)	Intervention vaikutus 24 kk (95 % CI)
Monikomponentti interventio vs. kontrolliryhmä					
Paastoglukoosi (mmol/l)	0.2 (-0.3 to 0.8)	-0.1 (-0.7 to 0.5)	0.1 (-0.5 to 0.7)	0 (-0.6 to 0.6)	0.2 (-0.4 to 0.8)
C-Peptidi (nmol/l)	0.07 (-0.07 to 0.21)	-0.06 (-0.20 to 0.08)	0.01 (-0.13 to 0.15)		0.01 (-0.13 to 0.15)
ApoB/ApoA1	-0.0 (-0.1 to 0.1)	0.0 (-0.1 to 0.1)	-0.1 (-0.2 to 0.1)		0.0 (-0.1 to 0.1)
HDL-kolesteroli (mmol/l)	0.0 (-0.1 to 0.2)	0 (-0.2 to 0.1)	-0.1 (-0.2 to 0.1)		-0.0 (-0.2 to 0.1)
LDL-kolesteroli (mmol/l)	0.1 (-0.2 to 0.5)	0.0 (-0.3 to 0.4)	-0.1 (-0.4 to 0.3)		0.1 (-0.2 to 0.5)
Triglyseridit (mmol/l)	0.06 (-0.19 to 0.3)	-0.07 (-0.31 to 0.17)	0.08 (-0.16 to 0.32)		0.15 (-0.09 to 0.40)
Kokonaiskolesteroli (mmol/l)	0.21 (-0.18 to 0.6)	-0.01 (-0.40 to 0.38)	-0.16 (-0.53 to 0.22)		0.08 (-0.30 to 0.45)
Systolinen verenpaine (mmHg)	-1.8 (-6.6 to 3.0)	-2.5 (-7.3 to 2.3)	-2.8 (-7.7 to 2.0)	-0.2 (-5.2 to 4.7)	0.7 (-4.3 to 5.7)
Diastolinen verenpaine (mmHg)	-2.9 (-6.0 to 0.1)	-2.4 (-5.4 to 0.7)	-1.8 (-4.9 to 1.3)	0.2 (-2.9 to 3.4)	2.syys (-0.21 to 6.1)
Yhden komponentin interventio vs. kontrolliryhmä					
Paastoglukoosi (mmol/l)	0.1 (-0.5 to 0.7)	0.3 (-0.4 to 0.9)	0.2 (-0.4 to 0.9)	0.1 (-0.5 to 0.7)	0.1 (-0.5 to 0.7)
C-Peptidi (nmol/l)	-0.17 (-0.32 to -0.03)	-0.15 (-0.30 to -0.01)	-0.13 (-0.27 to 0.02)		-0.11 (-0.25 to 0.04)
ApoB/ApoA1	0.0 (-0.1 to 0.1)	0.0 (-0.1 to 0.1)	0.0 (-0.1 to 0.1)		0 (-0.1 to 0.1)
HDL-kolesteroli (mmol/l)	-0.1 (-0.3 to 0.1)	-0.1 (-0.2 to 0.1)	-0.1 (-0.3 to 0.0)		-0.1 (-0.3 to 0.0)
LDL-kolesteroli (mmol/l)	0.1 (-0.3 to 0.5)	0.0 (-0.4 to 0.3)	0.2 (-0.2 to 0.5)		0.2 (-0.2 to 0.5)
Triglyseridit (mmol/l)	-0.04 (-0.29 to 0.21)	-0.12 (-0.37 to 0.13)	0.05 (-0.20 to 0.31)		0.17 (-0.09 to 0.42)
Kokonaiskolesteroli (mmol/l)	0.02 (-0.39 to 0.43)	-0.20 (-0.61 to 0.21)	-0.07 (-0.46 to 0.32)		0.03 (-0.36 to 0.41)
Systolinen verenpaine (mmHg)	2.3 (-2.8 to 7.3)	2.1 (-2.9 to 7.1)	1.1 (-3.9 to 6.2)	1.3 (-3.8 to 6.5)	2.7 (-2.4 to 7.9)
Diastolinen veren- paine (mmHg)	-0.2 (-3.4 to 3.0)	0.1 (-3.1 to 3.2)	-0.2 (-3.4 to 3.0)	0.9 (-2.4 to 4.1)	1.2 (-2.0 to 4.5)

Rossen ym. 2021. Intervention vaikutus ajan myötä interventio- ja kontrolliryhmien välillä. Mukailten  
 Rossen ym. 2021.

	<b>Intervention vaikutus 3 kk (95 % CI)</b>	<b>Intervention vaikutus 6 kk (95 % CI)</b>	<b>Intervention vaikutus 12 kk (95 % CI)</b>	<b>Intervention vaikutus 18 kk (95 % CI)</b>	<b>Intervention vaikutus 24 kk (95 % CI)</b>
<b>Monikomponentti inter- ventio vs. kontrolliryhmä</b>					
Vatsan halkaisija sagittaalisesti (cm)	0.3 (-1.0 to 1.7)	0.2 (-1.2 to 1.5)	0.2 (-1.2 to 1.5)		0.3 (-1.0 to 1.7)
Paino (kg)	-1.0 (-6.6 to 4.5)	-1.7 (-7.2 to 3.9)	-1.2 (-6.7 to 4.3)	-1.6 (-7.1 to 4.0)	-0.5 (-6.1 to 5.0)
Painoindeksi (kg/m <sup>2</sup> )	0.6 (-0.9 to 2.1)	0.4 (-1.1 to 1.9)	0.4 (-1.1 to 2.0)	0.4 (-1.1 to 1.9)	0.7 (-0.8 to 2.2)
Kehon rasva (%)	1.7 (-1.4 to 4.7)	1.4 (-1.7 to 4.4)	1.7 (-1.3 to 4.7)	1.8 (-1.3 to 4.8)	2.2 (-0.9 to 5.2)
Vyötärön ympäryys (cm)	1.0 (-3.2 to 5.1)	0.5 (-3.7 to 4.7)	1.2 (-3.0 to 5.4)	1.4 (-2.8 to 5.6)	1.0 (-3.2 to 5.2)
<b>Yhden komponentin inter- ventio vs. kontrolli- ryhmä</b>					
Vatsan halkaisija sagittaalisesti (cm)	-0.2 (-1.6 to 1.2)	-0.1 (-1.5 to 1.3)	-0.2 (-1.6 to 1.2)		-0.2 (-1.7 to 1.2)
Paino (kg)	-3.8 (-9.5 to 1.8)	-4.0 (-9.7 to 1.7)	-4.1 (-9.7 to 1.6)	-3.8 (-9.5 to 1.8)	-3.4 (-9.1 to 2.2)
Painoindeksi (kg/m <sup>2</sup> )	-0.3 (-1.9 to 1.2)	-0.4 (-2.0 to 1.1)	-0.4 (-2.0 to 1.1)	-0.2 (-1.8 to 1.3)	-0.2 (-1.7 to 1.4)
Kehon rasva (%)	-0.2 (-3.3 to 2.9)	-0.3 (-3.4 to 2.8)	-0.4 (-3.5 to 2.7)	-0.2 (-3.3 to 2.9)	-0.4 (-3.5 to 2.7)
Vyötärön ympäryys (cm)	-1.7 (-5.99 to 2.60)	-1.4 (-5.67 to 2.91)	-0.7 (-4.97 to 3.62)	-0.8 (-5.08 to 3.53)	-1.0 (-5.30 to 3.30)

Antropometriaa koskevat vaikutuskoot ja 95 %:n luottamusväli (CI) toistuvan lineaarisen sekamalliana-  
 lyysin perusteella.

## Liite 7.

Frias ym. 2017 Yhteenvedo kokonaiskolesterolin ja matalan tiheyden lipoproteiinikolesterolin (LDL-C) tuloksista. Mukailleen Frias ym. 2017.

	Interventio-ryhmä	Kontrolliryhmä	Ero tavanomaiseen hoitoon verrattuna (95 % CI)	Oikaistu ero tavanomaiseen hoitoon verrattuna (95 % CI)
<b>Kokonaiskolesteroli (mg/dl) *)</b>				
Lähtötaso, keskiarvo (SE)	177.4 (9.5)	174.4 (13.1)		
Viikko 4, keskimääräinen muutos (SE)	-34.8 (7.1)	-9.2 (7.1)	-25.7 (9.7); (-44.6, -6.7)	-23.0 (7.8); (-38.2, -7.8)
Viikko 12, keskimääräinen muutos (SE)	-29.5 (7.4)	-21.9 (10.2)	-7.9 (11.3); (-30.1, 14.3)	-8.1 (7.9); (-23, 7)
<b>LDL-C (mg/dl) *)</b>				
Lähtötaso, keskiarvo (SE)	103.9 (10.1)	99.3 (6.7)		
Viikko 4, keskimääräinen muutos (SE)	-29.7 (9.4)	-3.7 (3.8)	-25.6 (9.4); (-44.1, -7.1)	-22.7 (6.1); (-34.6, -10.8)
Viikko 12, keskimääräinen muutos (SE)	-21.3 (10.0)	-9.5 (5.6)	-11.0 (13); (-37.4, 15.4)	-10.8 (6.3); (-23.1, 1.5)
<b>Kokonaiskolesteroli ja lähtötalanteen LDL <math>\geq</math>70 mg/dl (mg/dl) **)</b>				
Lähtötaso, keskiarvo (SE)	185.1 (8.4)	174.1 (11.6)		
Viikko 4, keskimääräinen muutos (SE)	-39.8 (7.9)	-7.0 (6.9)	-32.9 (10.2); (-52.9, -12.9)	-26.5 (9.1); (-44.4, -8.6)
Viikko 12, keskimääräinen muutos (SE)	-37.7 $\pm$ 7.5	-18.9 (9.4)	-18.8 $\pm$ 10.6; (-39.6, 2.0)	-13.9 $\pm$ 8.8; (-31.2, 3.3)
<b>Kokonaiskolesteroli ja lähtötalanteen LDL <math>\geq</math>70 mg/dl (mg/dl) **)</b>				
Lähtötaso, keskiarvo (SE)	114.0 (7.1)	104.2 (7.0)		
Viikko 4, keskimääräinen muutos (SE)	-37.2 (7.9)	-4.0 (4.3)	-33.2 (8.9); (-50.6, -15.8)	-25.3 (7.0); (-39.1, -11.6)
Viikko 12, keskimääräinen muutos (SE)	-30.1 (8.0)	-10.9 (5.9)	-19.2 (8.9); (-36.4, -2.0)	-13.4 (7.1); (-27.4, 0.5)

\*) Sisältää osallistujat, jotka saivat mitä tahansa statiinihoitoa kontrolliryhmässä (n=23) ja jotka saivat digitaalista atorvastatiinia interventoryhmässä (n=41), \*\*) Sisältää osallistujat, jotka saivat statiinihoitoa kontrolliryhmässä (n=20) ja digitaalista atorvastatiinia interventoryhmässä (n=34)

## Liite 8.

Lee ym. 2018. Biokemiallisten ja antropometristen parametrien muutokset ryhmissä 12 kuukauden aikana. Mukailleen Lee ym. 2018. Tiedot on esitetty keskiarvona  $\pm$  keskihajonta.

	Kontrolliryhmä	Interventoryhmä	P-arvo
SDSCA (Summary of the Diabetes Self-Care Activities Questionnaire)			
Yleinen ruokavalio			
Perustaso	2.6 $\pm$ 1.8	2.8 $\pm$ 2.2	0.61
6 kk (Vaihe 1)	2.7 $\pm$ 1.9	3.0 $\pm$ 1.7	0.32
12 kk (Vaihe 2)	3.3 $\pm$ 1.6	3.5 $\pm$ 2.0	0.48
Erityinen ruokavalio			
Perustaso	2.5 $\pm$ 1.1	2.5 $\pm$ 1.2	0.92
6 kk (Vaihe 1)	2.8 $\pm$ 1.0	2.8 $\pm$ 1.1	0.96
12 kk (Vaihe 2)	2.6 $\pm$ 1.0	3.0 $\pm$ 1.2	0.09
Ruokavalio yhteensä			
Perustaso	2.6 $\pm$ 1.3	2.7 $\pm$ 1.5	0.73
6 kk (Vaihe 1)	2.8 $\pm$ 1.2	2.9 $\pm$ 1.1	0.48
12 kk (Vaihe 2)	2.9 $\pm$ 1.1	3.3 $\pm$ 1.2	0.21
Harjoitus			
Perustaso	3.0 $\pm$ 1.6	2.9 $\pm$ 1.8	0.90
<b>6 kk (Vaihe 1)</b>	<b>2.9 <math>\pm</math> 1.4</b>	<b>3.5 <math>\pm</math> 1.8</b>	<b>0.049</b>
12 kk (Vaihe 2)	3.5 $\pm$ 1.8	3.1 $\pm$ 1.7	0.25
SMBG			
Perustaso	1.6 $\pm$ 2.2	1.7 $\pm$ 2.2	0.72
<b>6 kk (Vaihe 1)</b>	<b>1.9 <math>\pm</math> 2.2</b>	<b>3.5 <math>\pm</math> 2.3</b>	<b>&lt;0.001</b>
12 kk (Vaihe 2)	3.2 $\pm$ 2.3	2.6 $\pm$ 2.4	0.14
Jalkojen hoito			
Perustaso	1.5 $\pm$ 2.0	1.5 $\pm$ 1.8	0.77
6 kk (Vaihe 1)	2.5 $\pm$ 2.1	3.1 $\pm$ 2.5	0.21
12 kk (Vaihe 2)	3.0 $\pm$ 2.4	3.4 $\pm$ 2.5	0.48
Tupakointi			
Perustaso	1.8 $\pm$ 3.0	2.1 $\pm$ 3.2	0.63
6 kk (Vaihe 1)	1.8 $\pm$ 3.0	1.8 $\pm$ 3.0	0.91
12 kk (Vaihe 2)	2.2 $\pm$ 3.3	1.7 $\pm$ 2.9	0.39
Savukkeiden määrä			
Perustaso	3.5 $\pm$ 7.2	4.5 $\pm$ 8.0	0.48
6 kk (Vaihe 1)	2.3 $\pm$ 5.7	3.3 $\pm$ 6.8	
<b>12 kk (Vaihe 2)</b>	<b>4.5 <math>\pm</math> 7.8</b>	<b>3.4 <math>\pm</math> 7.0</b>	
ADS (Appraisal of Diabetes Scale)			
Diabeteksen psykologiset vaikutukset			
Perustaso	10.9 $\pm$ 2.9	11.1 $\pm$ 3.3	0.66
6 kk (Vaihe 1)	10.2 $\pm$ 2.8	10.9 $\pm$ 3.1	0.20
12 kk (Vaihe 2)	10.8 $\pm$ 2.9	10.7 $\pm$ 3.2	0.91
Itsehillintä			
Perustaso	5.0 $\pm$ 1.2	4.7 $\pm$ 1.2	0.15
<b>6 kk (Vaihe 1)</b>	<b>4.8 <math>\pm</math> 1.3</b>	<b>4.3 <math>\pm</math> 1.1</b>	<b>0.02</b>
12 kk (Vaihe 2)	4.7 $\pm$ 1.3	4.2 $\pm$ 1.0	0.08
Yhteensä			
Perustaso	18.9 $\pm$ 3.3	18.6 $\pm$ 4.2	0.70
6 kk (Vaihe 1)	17.9 $\pm$ 3.3	17.9 $\pm$ 3.3	0.70
12 kk (Vaihe 2)	18.5 $\pm$ 3.5	17.8 $\pm$ 3.8	0.74

SDSCA- ja ADS-pisteiden muutokset kontrolli- ja interventioryhmissä. Mukailten Lee ym. 2018.

Muuttujat	Kontrolliryhmä	Interventioryhmä	<i>P</i> -arvo
<b>HbA1c</b>			
Perustaso	8.0 ± 1.2	8.1 ± 1.5	0.59
<b>6 kk (Vaihe 1)</b>	<b>7.9 ± 1.5</b>	<b>7.5 ± 1.1</b>	<b>0.09</b>
12 kk (Vaihe 2)	7.3 ± 1.0	7.5 ± 1.1	0.33
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Perustaso	26.3 ± 3.2	26.1 ± 3.3	0.65
6 kk (Vaihe 1)	25.7 ± 3.3	25.7 ± 3.4	0.11
12 kk (Vaihe 2)	26.1 ± 3.1	26.0 ± 3.5	0.20
<b>Systolinen verenpaine (mmHg)</b>			
Perustaso	138.8 ± 16.1	137.1 ± 15.9	0.53
6 kk (Vaihe 1)	119.7 ± 11.2	120.3 ± 10.4	0.36
12 kk (Vaihe 2)	129.8 ± 13.5	128.1 ± 12.3	0.72
<b>Diastolinen verenpaine (mmHg)</b>			
Perustaso	86.6 ± 9.6	87.0 ± 10.4	0.81
6 kk (Vaihe 1)	79.2 ± 7.4	78.6 ± 7.9	0.64
12 kk (Vaihe 2)	83.8 ± 10.2	82.4 ± 9.1	0.78
<b>Kokonaiskolesteroli (mg/dL)</b>			
Perustaso	168.0 ± 39.5	169.9 ± 32.5	0.76
6 kk (Vaihe 1)	182.7 ± 43.4	171.0 ± 37.9	0.10
12 kk (Vaihe 2)	159.2 ± 38.1	171.4 ± 39.4	0.11
<b>Triglyseridit (mg/dl)</b>			
Perustaso	165.0 ± 94.7	147.1 ± 61.1	0.20
<b>6 kk (Vaihe 1)</b>	<b>178.8 ± 101.9</b>	<b>140.6 ± 57.9</b>	<b>0.01</b>
12 kk (Vaihe 2)	150.0 ± 98.6	145.1 ± 82.1	0.79
<b>HDL-C (mg/dl)</b>			
Perustaso	48.0 ± 14.9	47.3 ± 11.2	0.79
6 kk (Vaihe 1)	48.7 ± 12.2	48.7 ± 10.4	0.99
12 kk (Vaihe 2)	50.3 ± 13.8	51.2 ± 13.4	0.72
<b>LDL-C (mg/d)</b>			
Perustaso	87.1 ± 38.1	93.2 ± 30.0	0.31
6 kk (Vaihe 1)	98.3 ± 41.0	94.2 ± 33.8	0.54
12 kk (Vaihe 2)	79.8 ± 28.8	91.8 ± 35.5	0.06

## Liite 9.

Nagata ym. 2022. Interventoryhmän (n=50) keskimääräisten askelten kehitys päivässä. Mukailten Nagata ym. 2022.

Ominaisuudet	Osallistujat, n (%)	Askelten keskimääräinen määrä päivässä		
		1–30 päivää	31–60 päivää	61–90 päivää
Yhteensä	42 (84)	7226	7431	7609
Puuttuvat	8 (16)			
<b>BMI lähtötilanteessa</b>				
<25	12	9230	9924	9950
≥25	23	7047	7294	767
<27.5	22	8507	9360	9179
≥27.5	13	6602	6391	6330

Nagata ym. 2022. Intervention vaikutus verrattuna interventio- ja kontrolliryhmien välillä. Mukailten Nagata ym. 2022.

Ominaisuudet	Osallistujat				Vaikutuksen koko, Cohen <i>d</i> (95 % CI)	P-arvo
	Kontrolliryhmä (n=53)	Puuttuvat tiedot	Interventoryhmä (n=50)	Puuttuvat tiedot		
<b>HbA1c (%), keskiarvo (SD)</b>	<b>6.6 (0.3)</b>	<b>12</b>	<b>6.4 (0.3)</b>	<b>17</b>	<b>0.7 (0.2 to 1.1)</b>	<b>.009</b>
<b>HbA1c (mmol/mol), keskiarvo (SD)</b>	<b>48.7 (3.6)</b>	<b>12</b>	<b>46.5 (3.0)</b>	<b>17</b>	<b>0.7 (0.2 to 1.1)</b>	<b>.009</b>
Paino (kg), keskiarvo (SD)	76.5 (13.2)	11	74.8 (13.2)	13	0.1 (–0.4 to 0.5)	.58
Painoindeksi (kg/m <sup>2</sup> ), keskiarvo (SD)	26.7 (3.7)	11	26.5 (4.4)	13	0.1 (–0.4 to 0.5)	.83
Motivaatio fyysisen aktiivisuuden muuttamiseen, n (%)						<b>&lt;.001</b>
"En aio muuttua."	7 (13)		5 (10)		N/A	
"Minulla on tällä hetkellä suunnitelma muuttua."	18 (34)		4 (8)		N/A	
"Olen jo muuttanut toimintaani."	12 (23)		26 (52)		N/A	
Puuttuvat tiedot	16 (30)		15 (30)		N/A	

## Liite 10.

Hong, ym. 2021. Keskimääräiset muutokset itsehallintakäyttämisen elämänlaatua ja verenpainetta koskevissa mittareiden keskeisemmät muutokset intervention jälkeen. Mukailten Hong ym. 2021.

Muuttujat	Interventoryhmä M ± SD	Odotuslistan kontrolliryhmä M ± SD	p- arvo
PIH-asteikko 1)			
Lähtötaso	81.00 ± 9.43	80.13 ± 8.94	
<b>3 kuukautta lähtötasosta</b>	<b>88.47 ± 7.98</b>	<b>81.87 ± 8.08</b>	<b>&lt;.001</b>
<b>6 kuukautta lähtötasosta</b>	<b>87.67 ± 4.25</b>	<b>87.73 ± 7.03</b>	<b>&lt;.001</b>
Interventoryhmä			.71
<b>Interventoryhmä × 3 kuukautta lähtötasosta</b>			<b>.004</b>
Interventoryhmä × 6 kuukautta lähtötasosta			.68
WHOQOL-BREF 2)			
Lähtötaso	57.43 ± 5.70	54.47 ± 7.92	
<b>3 kuukautta lähtötasosta</b>	<b>60.67 ± 5.89</b>	<b>55.47 ± 7.16</b>	<b>.03</b>
6 kuukautta lähtötasosta	58.77 ± 3.81	58.47 ± 6.04	.21
Interventoryhmä			.09
Interventoryhmä × 3 kuukautta lähtötasosta			.09
Interventoryhmä × 6 kuukautta lähtötasosta			.09
Systolinen verenpaine			
Lähtötaso	137.73 ± 18.23	126.23 ± 14.01	
3 kuukautta lähtötasosta	130.47 ± 13.67	127.43 ± 9.77	.006
<b>6 kuukautta lähtötasosta</b>	<b>129.17 ± 13.85</b>	<b>122.87 ± 10.56</b>	<b>.002</b>
Interventoryhmä			.005
<b>Interventoryhmä × 3 kuukautta lähtötasosta</b>			<b>.02</b>
Interventoryhmä × 6 kuukautta lähtötasosta			.15
Diastolinen verenpaine			
Lähtötaso	75.90 ± 13.64	73.43 ± 9.44	.41
3 kuukautta lähtötasosta	72.30 ± 9.97	70.43 ± 8.85	.07
<b>6 kuukautta lähtötasosta</b>	<b>71.63 ± 10.81</b>	<b>68.83 ± 8.35</b>	<b>.01</b>
Interventoryhmä			.41
Interventoryhmä × 3 kuukautta lähtötasosta			.81
Interventoryhmä × 6 kuukautta lähtötasosta			.89

- 1) PIH: Partners in Health scale, jatkuvaa itsehallintaa ja elämänlaatua kuvaava asteikkoa
- 2) WHOQOL-BREF: elämänlaadun mittari, WHOQOL-BREF Taiwanilainen versio