

Jyri Havukainen

Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen merkittävimmät käyttäytymisen muutostekniikat eläkeläisten näkökulmasta

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Kevätlukukausi 2021

Jyri Havukainen

Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen merkittävimmät käyttäytymisen muutostekniikat eläkeläisten näkökulmasta

Klininen laitos

Kevätlukukausi 2021

Vastuhenkilö: Tuija Leskinen

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck - järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO
Lääketieteellinen tiedekunta

HAVUKAINEN, JYRI: Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen merkittävimmät käyttäytymisen muutostekniikat eläkeläisten näkökulmasta

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 18s.
Kansanterveystiede
helmikuu 2021

Elektroniset aktiivisuusmittarit, joiden tarkoitus on lisätä fyysistä aktiivisuutta sisältävät useita käyttäytymisen muutostekniikoita. Suurin osa tekniikoista keskittyy itsevalvontaan ja -sääntelyyn, jotka ovat liitetty aikuisten korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen, ja joita käytetään myös tyypillisesti kliinisissä käyttäytymisinterventioissa. Tämän tutkielman tarkoituksena on kartoittaa, mitkä Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen sisältämät käyttäytymisen muutostekniikat vaikuttavat toimivimmilta äskettäin eläköityneiden keskuudessa.

Tutkittavina olivat Varsinais-Suomalaiset henkilöt (n= 231), jotka olivat siirtyneet eläkkeelle 1/2016-12/2018 välillä. Tutkittavat osallistuivat REACT-interventiotutkimukseen, jossa heidät satunnaistettiin kontrolliryhmään (n=114) ja interventioryhmään (n=117). Interventioyhmäläiset käyttivät vuoden ajan Polar Loop 2 (Polar, Kempele, Suomi) aktiivisuusrannekettä. Intervention jälkeen 26 satunnaisesti valittua interventioryhmäläistä osallistuivat strukturoituun haastatteluun, jossa kartoitettiin aktiivisuusrannekkeen vaikutusta aktiivisuuteen, sekä rannekkeen ominaisuuksien käytettävyyttä. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Tämä data toimi tutkielman aineistona. Haastattelussa esille nousseista käyttäytymisen muutostekniikoista tehtiin frekvenssitaulukot.

Yhteensä 18/26 (69 %) haastateltavaa kokivat aktiivisuusrannekkeen lisänneen heidän aktiivisuuttaan. Aktiivisuuttaan rannekkeen avulla lisänneiden tutkittavien mielestä toimivimmat käyttäytymisen muutostekniikat olivat oman Käyttäytymisen monitorointi, Tavoitteenasettelu, sekä Hälytykset/muistutukset. Nämä tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimuslöydösten kanssa. Monet tutkittavat mainitsivat rannekkeen kiihtyvyyssanturiin perustuvan aktiivisuusmittauksen olevan epä-tarkka monissa suosituissa liikuntamuodoissa, kuten uinnissa ja pyöräilyssä.

Vaikka varmuudella ei voida sanoa, johtuvatko tutkimuksen tulokset käyttäytymisen muutostekniikan paremmuudesta vai paremmasta käytännön toteutuksesta rannekkeen muihin tekniikkoihin nähden, oman käyttäytymisen monitorointi, tavoitteen asettelu sekä hälytykset/muistutukset saattavat olla toimivia komponentteja ikääntyneiden terveysinterventioissa.

Avainsanat: Aktiivisuusranneke, eläköityminen, käyttäytymisen muutostekniikat

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
2.	Aineisto ja menetelmät.....	3
2.1	REACT-tutkimus	3
2.2	Interventio	4
2.3	Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen käyttäytymisen muutostekniikat	5
2.4	Kontrolliryhmä.....	7
2.5	Haastattelu.....	7
2.6	Analysointi	7
3.	Tulokset.....	8
3.1	Käyttäytymisen muutostekniikat.....	8
3.2	Rannekkeen käyttö intervention jälkeen	11
3.3	Ongelmia rannekeessa.....	13
4.	Pohdinta ja johtopäätökset.....	13
4.1	Keskeisimmät tulokset	13
4.2	Tutkielman vahvuudet ja heikkoudet	15
4.3	Johtopäätökset	15
	Viitteet.....	16

1. Johdanto

Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan sairaudet, jotka eniten vaikuttavat yli 60-vuotiaiden terveisiin elinvuosiin maailmanlaajuisesti, ovat iskeemiset sydänsairaudet, infarktit sekä keuhkoasthma. Säännöllinen liikunta on tärkeää valtimotautien, lihavuuden, depression, rappeuttavien tuki- ja liikuntaelinsairauksien sekä useiden muiden pitkäaikaissairauksien hoidossa ja ennaltaehkäisyssä¹. Korkea fyysinen aktiivisuus millä tahansa intensiteetin tasolla ja pieni kokonaisistumisaika liittyvät merkittävästi vähentyneeseen ennenaikaisen kuoleman riskiin keski-ikäisillä ja ikääntyneillä aikuisilla. Riski vähenee eniten, kun kevytkuormitteista liikuntaa harrastetaan hieman yli 6 tuntia päivässä tai reipasta tai rasittavaa liikuntaa 24 minuuttia päivässä. Vastaavasti yli 9,5 tuntia istumista päivässä lisää merkittävästi ennenaikaisen kuoleman riskiä.²

Yli 65-vuotialle suositellaan reipasta liikuntaa ainakin 2 tuntia 30 minuuttia viikossa tai raskasta liikuntaa ainakin 1 tunti 15 minuuttia viikossa ja kevyttä liikuskelua mahdollisimman usein sekä lihasvoimaa, tasapainoa ja notkeutta edistävää harjoittelua ainakin 2 kertaa viikossa. Istumista tulisi myös tauottaa mahdollisimman usein.³ Suomalaisista 60–69-vuotiaista miehistä ainoastaan hieman yli 20 % saavuttaa yleisten liikuntasuosituksen mukaiset liikuntamäärät. Naisilla osuus on vain hieman suurempi.⁴ Vaikka liikunnan terveyshyödyt ovat tunnettuja, liikunta on edelleen vähäistä. Siksi tarvitsemme uusia keinoja ikääntyneiden aktiivisuuden lisäämiseksi. Ikääntyneiden ihmisten aktiivisuustasoa on kokeiltu lisätä erilaisten digitaalisten interventioiden avulla. Niiden on todettu lisäävän fyysistä aktiivisuutta sekä vähentävän istumista ja paikallaanoloa. Lisää tutkimuksia aiheesta kuitenkin tarvitaan.⁵

Fyysistä aktiivisuutta voidaan lisätä terveysinterventioilla, jotka hyödyntävät kaupallisia aktiivisuusrannekkeita⁶. Rannekkeet ovat myös edullisuutensa vuoksi laajan yleisön saatavissa⁷. Aktiivisuusrannekkeen on todettu olevan tehokas digitaalinen terveysinterventio etenkin henkilöille, jotka eivät ole aikaisemmin aktiivisuusranneketta käyttäneet⁸.

Kaupallisiin aktiivisuusrannekkeisiin on integroitu useita käyttäytymisen muutostekniikoita.^{7,9,10} Käyttäytymisen muutostekniikalla (behavior change technique, BCT) tarkoitetaan havaittavissa olevaa, toistettavaa ja ”pelkistämätöntä” komponenttia, joka on suunniteltu muuttamaan tai uudelleenohjaamaan ihmisten käyttäytymistä¹¹. Susan Michien johtama työryhmä on tehnyt taksonomisen taulukon käyttäytymisen muutostekniikoista. Taulukoinnin muutostekniikoihin liittyviä päätöksikoita ovat esimerkiksi Tavoitteet ja suunnittelu (*Goals and planning*), Palaute ja monitorointi

(*Feedback and monitoring*), Sosiaalinen tuki (*Social support*), ja Käyttäytymisen vertailu (*Comparison of behaviour*).¹²

Suurin osa elektronisissa aktiivisuusmittareissa esiintyvistä käyttäytymisen muutostekniikoista keskittyy itsevalvontaan ja itsesääntelyyn, jotka ovat liitetty aikuisten korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen. Lyons et al. (2014) tarkastelivat systemaattisessa katsauksessaan 15:ta aktiivisuusrannekettä. Kaikissa tutkimukseen sisällytetyissä rannekeissa oli integroituna seuraavat muutostekniikat: Itsemonitorointi/-sääntely (*Self-monitoring*), Palaute (*Feedback*) ja Ympäristön muuttaminen (*Environmental change by definition*), Tavoitteen asettelu (*Goal-setting*), Nykyisen käytöksen ja tavoitteen välisen eron painottaminen (*Emphasizing discrepancy between current and goal behavior*). Yli puolet katsauksen rannekeista sisälsi seuraavat käyttäytymismuutostekniikat: Käyttäytymisen tavoitteiden tarkastelu (*Review of behavioral goals*), Sosiaalinen tuki (*Social support*), Sosiaalinen vertailu (*Social comparison*), Häilytykset/muistutukset (*Prompts/cues*), Palkinnot (*Rewards*) sekä Aikaisempaan onnistumiseen keskittyminen (*Focus on past success*). Näitä samoja tekniikoita käytetään tyyppillisesti myös kliinisissä käyttäytymisinterventiossa.⁹

Digitaalisten interventioiden, joiden on tarkoitus lisätä fyysistä aktiivisuutta ja vähentää paikallaoloa, on todettu vaikuttavan positiivisesti yli 50-vuotiaiden fyysiseen aktiivisuuteen. Näissä interventioissa on ollut usein esillä käyttäytymisen muutostekniikoita, jotka tukeutuvat sosiaaliseen tukeen, tavoitteiden asettamiseen sekä palautteeseen.⁵ Lisätutkimusta kuitenkin tarvitaan, jotta voitaisiin identifoida jokaisen erillisen käyttäytymisen muutostekniikan tehokkuutta. Tällainen tutkimus antaa työkaluja tehokkaampien digitaalisten interventioiden suunnitteluun. Siksi tämän tutkielman tarkoituksena on kartoittaa, mitkä Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekeen sisältämät käyttäytymisen muutostekniikat vaikuttavat toimivimmilta äskettäin eläköityneiden aikuisten keskuudessa.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1 REACT-tutkimus

Haastatteluaineisto, jota on käytetty tässä tutkielmassa, on osa Turun yliopistossa tehtyä REACT-tutkimusta. Tutkimukseen rekrytoitiin kunta-alan työntekijöitä, jotka siirtyivät ikäperusteiselle eläkkeelle tammikuun 2016 ja joulukuun 2018 välisenä aikana. Kaikki osallistujat elivät Lounas-Suomessa. Edeltävien kriteerien täyttäneiden yhteystiedot saatiin Kevalta (kuntien eläkevakuutus). Tammiukuussa 2018 kaikille kriteerit täyttäneille lähetettiin kirje, joka sisälsi tietoa tutkimuksesta ja tarkemmat tutkimuksen inklusiokriteerit (**taulukko 1**), sekä linkin nettisivuille, jossa oli kysely, missä kartoitettiin väestörakennetta, nykyisiä liikuntatottumuksia, tarkkaa eläköitymisaikaa sekä sähköpostiosoitetta, johon tutkijat voisivat olla yhteydessä, mikäli henkilö oli kiinnostunut osallistumaan tutkimukseen (naisia 1166 ja miehiä 309). Tutkimuksella on Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan puolta lausunto, ja tutkimus noudattaa hyvän tieteellisen käytännön periaatteita.

Taulukko 1. Tutkimuksen sisäänottokriteerit

Tutkimuksen sisäänottokriteerit
Lakisääteinen eläköityminen tammikuun 2016 – joulukuun 2018 aikana
Ei suuria toiminnallisia rajoituksia (pystyy kävelemään 50 metriä yhtäjaksoisesti)
Ei post-operatiivisia tiloja tai tietoa tulevasta leikkauksesta seuraavan 6 kk:n aikana
Ei malignia kasvainta tai hiljattaista sydäninfarktia
Tietokoneen käytön perustuntemus ja internet-yhteys kotona

Kiinnostuksensa tutkimukseen ilmaisi yhteensä 272 henkilöä. Heistä 252 kutsuttiin tutkimukseen (20 henkilöä ei täyttänyt kriteereitä). Lopulta 231 eläkeläistä olivat kyvykkäitä osallistumaan tutkimukseen.

Alkumittausten ajankohtana varsinaisesta eläköitymisestä oli keskimäärin kulunut 1,17 vuotta (keskihajonta 0,55 vuotta). Alkumittausten jälkeen kaikki osallistujat satunnaistettiin sukupuolen mukaan kahteen ryhmään 1:1 suhteessa. Tämän teki statistikko, joka ei ollut mukana REACT-tutkimuksessa.

Satunnaistamiseen käytettiin SAS-ohjelman ”random permuted block” -menetelmää. Satunnaistamisen jälkeen aktiivisuusrannekkeet käyttöohjeineen ja nettiohjelmineen postitettiin interventoryhmäläisille. Kontrolliryhmäläiset saivat sähköpostilla tiedon roolistaan tutkimuksessa.

2.2 Interventio

Kaikkia osallistujia, jotka olivat satunnaistettu interventoryhmään, pyydettiin pitämään kaupallista aktiivisuusranneketta (Polar Loop 2) ei dominoivassa kädessään 24 tuntia päivässä 12 kuukauden ajan, sekä tavoittelemaan aktiivisuusrannekkeen esittämää päivittäistä aktiivisuustavoitetta. Aktiivisuustavoite asetettiin kaikille tasolle 1, jonka laitteen valmistaja on määrittänyt. Tämä taso vastaa noin 1 t/päivä hölkkää tai 2 t/päivä kävelyä tai 7 t/päivä kotitaloustöitä.

Jokaisen päivän aikana ranneke näytti reaaliajassa, kuinka paljon aktiivisuutta on jo kertynyt ja kuinka paljon pitää vielä liikkua, jotta päivän tavoite saavutetaan. Ranneke antoi myös käytännön neuvon, kuten ”kävele (vielä) 50 minuutin ajan”. Korkeamman intensiteetin aktiivisuus täytti päivittäistä tavoitetta nopeammin kuin matalamman intensiteetin aktiivisuus. Ranneke myös antoi värinäsignaalin 55 minuutin paikallaan olon jälkeen sekä ilmoitti näytöllä tekstin ”it’s time to move”.

Aktiivisuusrannekkeen käyttäjiä pyydettiin lataamaan aktiivisuusdata valmistajan nettipohjaiseen Polar Flow -ohjelmaan kerran viikossa. Polar Flow antoi osallistujille palautetta päivittäisen tavoitteiden saavuttamisesta päivittäin, viikoittain ja kuukausittain. Jos aktiivisuusranneketta käytettiin riittävästi, Polar Flow antoi yksityiskohtaisen suullisen palautteen kertyneestä aktiivisuudesta ja istumajasta sekä niiden terveystaakasta. Tutkittavilla oli henkilökohtainen tutkimussalasanalla suojattu profiili, jonka tietoja (päivittäisten tavoitteiden saavuttaminen ja esimerkiksi päivittäiset askeleet) myös tutkija pääsi katsomaan saadakseen tietoa tutkittavan rannekkeen käytöstä. Korkeampaa päivittäistä aktiivisuustavoitetta ehdotettiin kehityksen tarjoamiseksi, jos henkilö saavutti aktiivisuustavoitteensa säännöllisesti. Tarkempia tietoja Polar Flow -ohjelmasta **taulukossa 2**.

Tutkittavalle annettiin myös puhelinnumero ja sähköpostiosoite, johon he olivat yhteydessä ilmoittaakseen poikkeavista tilanteista, kuten sairastelusta, matkustelusta tai ongelmista rannekkeen käytössä. Ohjeita aktiivisuustavoitteen saavuttamiseksi ei annettu. Kaikki osallistajat saivat pitää rannekkeen itsellään tutkimuksen jälkeen.

2.3 Polar Loop 2 -aktiivisuusrannekkeen käyttäytymisen muutostekniikat

Taulukossa 2 on esiteltyä tarkemmin kaikki Polar Loop 2- rannekkeessa olevat käyttäytymisen muutostekniikat selityksineen sekä miten ne toteutuivat interventiossa. Interventoryhmäläisten käyttämä ranneke Polar Loop 2 sisälsi muun muassa seuraavia käyttäytymisen muutostekniikoita: (1.1) Tavoitteen asettelu; interventoryhmäläiset ohjeistettiin pääsemään tiettyyn sovittuun aktiivisuustavoitteeseen. (2.3) Toiminnan itsemonitorointi; aktiivisuusranneke mahdollisti käyttäjän seurata oman aktiivisuutensa kertymistä reaaliajassa päivän mittaan. (7.1) Hälytykset ja kehotukset; 55 minuutin keskeytyksettömän paikallaanolon jälkeen aktiivisuusranneke väräsi ja näytölle ilmestyi kehoitus: “It’s time to move”.

Taulukko 2. Polar Loop 2 aktiivisuusrannekkeen sisältämät käyttäytymisen muutostekniikat ja niiden käytännön toteutus interventiossa.

Käyttäytymisen muutostekniikka (V1 taksonomia)	Selitys	Käytännön toteutus interventiossa	
		Aktiivisuusranneke (Polar Loop 2)	Nettipohjainen sovellus (Polar Flow)
[12.5] Asian lisääminen ympäristöön (Adding objects to the environment)	Lisätään ympäristöön asioita, minkä tarkoituksena on saada henkilö toteuttamaan tiettyä haluttua toimintaa.	Interventoryhmäläisille annettiin Polar Loop 2 -aktiivisuusranneke, jota pyydettiin pitämään jatkuvasti ranteessa 12 kuukauden ajan	
[1.1] Tavoitteen asettelu (käyttäytyminen)(Goal Setting (behavior))	Asetetaan tai sovitaan tavoitteesta, joka määritetään saavutettavan käytöksen perusteella	Interventoryhmäläisiä ohjeistettiin yrittää saavuttaa päivittäinen aktiivisuustavoite (aluslusa taso 1, joka on rannekkeen valmistajan määrittämä ja vastaa noin 1h hölkkää tai 2h kävelyä tai 7h kodinhoitoaskareita tai näiden yhdistelmä.)	
[1.5] Tavoitteiden saavuttamisen tarkastelu (Review behavioral goals)	Tarkastellaan yhdessä kohdehenkilön kanssa tavoitteiden saavuttamista ja sen perusteella pohditaan tavoitteiden tai käyttäytymisen mahdollista muuttamista.	Jos rannekkeen käyttäjä säännöllisesti ylitti päivittäisen aktiivisuustavoitteen, tutkija lähetti sähköpostiviestin, jossa ehdotettiin suurempaan päivittäiseen aktiivisuustavoitteeseen siirtymistä.	
[1.6] Nykyisen käytöksen ja tavoitteen ristiriita (Discrepancy between current behavior and goal)	Kiinnitetään huomiota kohdehenkilön nykyiseen käyttäytymiseen suhteessa hänen asettamiin tavoitteisiinsa sekä näissä havaittaviin mahdollisiin eroihin.	Ranneke näytti visuaalisesti, kuinka iso osa päivittäisestä aktiivisuustavoitteesta on saavutettu, sekä antoi esimerkin millä tavoitteisiin päästäisiin: “To go: jog for 20 minutes or walk for 50 minutes or up for 2h30minutes”	
[2.3] Toiminnan itsemonitorointi (Self-monitoring of behavior)	Luodaan keino, jolla henkilö voi seurata ja pitää kirjaa omasta käyttäytymisestä	Aktiivisuusranneke mahdollisti käyttäjän seurata oman aktiivisuutensa kertymistä reaaliajassa päivän mittaan.	Tutkija on luonut käyttäjille henkilökohtaiset tilit Polar Flow -ohjelmaan ja osallistujia kehoitettiin lähettämään

	misestään osana käyttäytymisen muutosstrategiaa.		aktiivisuusrannekeidensa tiedot Polar Flow -ohjelmaan vähintään kerran viikossa. Polar Flow mahdollisti käyttäjän seurata keräämiään tietoja (aktiivisuus, istuma-aika, uni) pitkäaikaisesti.
[2.2] Palaute käytöksestä (Feedback on behavior)	Annetaan informatiivista ja arvioivaa palautetta käyttäytymisen suorittamisesta	Aktiivisuusranneke antoi reaaliaikaista palautetta päivittäisen aktiivisuustason saavuttamisesta	Polar Flow antoi osallistujille palautetta päivittäisen tavoitteiden saavuttamisesta päivittäin, viikoittain ja kuukausittain. Jos aktiivisuusrannekeä käytettiin riittävästi*, Polar Flow antoi yksityiskohtaisen suullisen palautteen kertyneestä aktiivisuudesta ja istuma-ajasta sekä niiden terveysvaikutuksista.
[7.1] Hälytykset ja kehoitukset (Prompts/Cues)	Kehotetaan tai kannustetaan suorittamaan tiettyä käyttäytymistä.	55 minuutin keskeytyksettömän paikallaanolon jälkeen, aktiivisuusranneke väräsi ja näytölle ilmestyi kehoitus: "It's time to move".	
[10.4] Sosiaaliset palkinnot (Social rewards)	Annetaan sanallinen tai ei-sanallinen palkkio, kun käyttäytymiseen on pyritty tai siinä on edistytty.	Aktiivisuusranneke ilmoitti ja onnitteli käyttäjää päivittäisen aktiivisuustavoitteen onnistuneesta saavuttamisesta.	Jos aktiivisuusrannekeä käytettiin riittävästi, Polar flow -ohjelma antoi suullista palautetta ja kiitosta kertyneestä toiminnasta päivittäin / viikoittain / kuukausittain. Katso käyttöaikavaatimukset yllä.
[5.1] Tiedotus terveysvaikutuksista (Information about health consequences)	Anna tietoja (esim. Kirjallinen, suullinen, visuaalinen) käyttäytymisen terveysvaikutuksista		Jos aktiivisuusrannekeä käytettiin riittävästi, Polar Flow -ohjelma esitti yksityiskohtaisia tietoja kertyneen toiminnan terveysvaikutuksista. Katso kulutusvaatimukset yllä.
**Muut		Aktiivisuusranneke näytti myös kuluneita kaloreita, jos käyttäjä oli antanut pituus- ja painotiedot Polar Flow -ohjelmaan.	Polar Flow -ohjelma sisälsi useita lisätoimintoja, kuten koulutusohjelmien tarjoaminen, mahdollisuudet käyttää erilaisia sosiaalisen median apuohjelmia, käyttäytymis- ja tunnetilanteiden kirjaaminen, kuukausittaisten raporttien tarjoaminen seurannan keräämistä tiedoista (mukaan lukien luettelo parhaista päivistä).

*Vaatimukset käytölle: 10 tuntia päivässä (päivittäistä palautetta varten) vähintään 5 viikonpäivänä (viikoittaista palautetta varten) / vähintään 21 päivänä kuukaudessa (kuukausittaisen palautteen saamiseksi).

** Osallistujia ei käsketty käyttämään näitä, eikä heille kerrottu näistä toiminnoista.

2.4 Kontrolliryhmä

Kontrolliryhmäläisiä pyydettiin pidättäytymään minkäänlaisen aktiivisuusrannekkeen käytöstä 12 kuukauden seurantajakson aikana. Myös kontrolliryhmäläiset saivat oman aktiivisuusrannekkeen käyttöönsä seurantajakson jälkeen kiitoksena tutkimukseen osallistumisesta.

2.5 Haastattelu

Interventiojakson jälkeen interventioryhmästä valittiin satunnaisesti 26 henkilöä haastatteluun. Haastattelu pidettiin loppumittausten yhteydessä. Haastatteluissa jokaiselta henkilöltä kysyttiin seuraavat kysymykset:

- ”Onko liikuntasi lisääntynyt mielestäsi interventiovuoden aikana verrattuna edeltäviin vuosiin?”
- ”Oliko aktiivisuusrannekkeella mielestäsi vaikutusta liikunnan lisääntymiselle, jos liikuntasi on lisääntynyt?”
- ”Mikä aktiivisuusrannekkeessa motivoi liikkumaan?”
- ”Oliko värinätoiminnosta apua istumisen tauottamisessa?”
- ”Aiotko käyttää aktiivisuusrannekkeen käyttöä jatkossakin?”
- ”Mitä pidit tutkimuksesta?”

2.6 Analysointi

Haastattelut äänitettiin, ja äänitteet litteroitiin tekstiksi. Jokainen litteroitu haastattelu tallennettiin tutkimuksessa annetulla ID-koodilla. Tekstit analysoitiin ja niistä kerättiin kaikki puheenvuorot, joista voitiin tulkita haastateltavan kuvailevan jonkun Polar Loop 2 aktiivisuusrannekkeeseen integroidun muutostekniikan olleen läsnä aktiivisuuden lisäämisessä. Kaikki vastaukset taulukoitiin. Kaikkien haastateltavien, joiden toimintaa jokin muutostekniikka oli ohjannut, ID:t kerättiin taulukkoon ja laskettiin yhteen. Tutkimuksen muutostekniikoita käsittelevään analyysiin otettiin mukaan vain niiden henkilöiden haastattelut, joiden aktiivisuutta ranneke oli lisännyt. Aktiivisuusrannekkeen käytön jatkamista tarkasteltiin koko haastattelijoukolla.

3. Tulokset

Tutkielman tulokset ovat esiteltyinä **taulukoissa 3 ja 4**. **Taulukko 3** esittää tutkittujen muutostekniikoiden yleisyyttä aineistossa ja **taulukkoon 4** on kerätty tiedot rannekkeen käytöstä intervention jälkeen.

3.1 Käyttäytymisen muutostekniikat

Yhteensä 18 haastateltavaa 26:sta (69 %) mainitsi, että aktiivisuusrannekkeen käytöllä (Asian lisääminen ympäristöön) on ollut kokonaisaktiivisuutta lisäävä vaikutus. Esimerkiksi yksi haastateltavista mainitsi seuraavaa:

” - -on liikunta lisääntynyt ehdottomasti ja kyl tää laite on semmonen et se laittaa niinku liikkumaan.” (ID 16530)

17 heistä, jotka kertoivat rannekkeella olevan aktiivisuutta lisäävä vaikutus (n=18), mainitsi, että mahdollisuus seurata omaa aktiivisuuttaan (Toiminnan itsemonitorointi) on motivoinut lisäämään omaa aktiivisuutta (**taulukko 3**). Eräs tutkittava kertoi harrastavansa uintia, mutta oli pahoillaan, kun ranneke ei tunnistanut uintia liikunnaksi. Sen sijaan perunoiden poimiminen sai rannekkeen näyttämään erinomaisia aktiivisuustasoja. Esimerkkinä katkelma haastattelusta:

”Tutkija: ”No onks se sen aktiivisuusrannekkeen ansiota nyt sitte, se liikunnan lisääminen?”

”Joo ainakin se on joo, se on vähän jännää kattoo et jaha miten paljon tuli askeleita ja ja miten se aktiivisuus niinku et miten ne prosentit se se mikä harmittaa on tää uinti mikä ei tuu mihinkään et se on niinku vähän semmonen.” (ID 16515)...

”Joo joo tai jopa et mä oon nukkunu vaikka mä oon juossu henkeni edestä 45 minuuttii ja mä oon niinku joskus mä oon aina käyny kerran viikos mut jos muutaman viikon kaks kertaa viikossa joo et sehän on aika suuri osa siit tehokkaasta liikkumisesta mikä jää pois mut sit mul oli meil on perunamaa et pojalla on varhaisperunaviljelyä ja siinä kun mä olin niinku kesäkuussa kolme viikkoo koneella niin sehän antoi ihan valtavan paljon niinku näitä... (askeleita) (ID 16515)”

Taulukko 3. Käyttäytymisen muutostekniikoiden yleisyys haastatteluaineistossa.

Käyttäytymisen muutostekniikka	Osuus/yleisyys
(12.5) Asian lisääminen ympäristöön	18/26
(2.3) Toiminnan itsemonitorointi	17/18
(1.1) Tavoitteen asettelu (käyttäytyminen)	13/18
(7.1) Hälytykset ja kohoitukset	11/18
(1.6) Nykyisen käytöksen ja tavoitteen ristiriita	3/18
(2.2) Palaute käytöksestä	1/18
(1.5) Tavoitteiden saavuttamisen tarkastelu	0/18
(10.4) Sosiaaliset palkinnot	0/18
(5.1) Tiedotus terveysvaikutuksista	0/18

13 haastateltavaa aiemmin mainituista 18:sta kertoi, että asetettu askeltavoite (Tavoitteen asettelu, käyttäytyminen) olisi myötävaikuttamassa lisääntyneeseen aktiivisuuteen. Esimerkkinä katkelma haastattelusta:

”Nii! Se on muute paljon siitäkin kiinni tietysti. Mut kyl mä aina yritin et tulis se tavoite täyteen.” (ID 16188)

11 haastateltavaa 18:sta sanoi, että he olisivat noudattaneet ainakin ajoittain rannekkeen värinäählytystä (Hälytykset ja kehotukset), joka kehotti tauotta istumista. Tässä aineistossa istumista tauotettiin muun muassa hetkellisellä kävelyllä asunnossa ja roskien viemisellä.

Tutkija: ”Okei, no mites se värinäominaisuus, tehosko se suhun?”

”No kyl se, heti mä katsoin et jaaha, nyt sit tarttis, eiks se ollu sitä et tarttis niinku liikkeelle lähteä joo.” (ID 16545)

...

”Autto se joo, ja olis voinu enemmän kattoo sitä, mä joskus katoin ni mä huomasin, että mä istuin liikaa, että mun piti niinku lukee ja katsoo televisioo, ni se on auttanu sitä, että pomppaa välil ylös ja pyörii jossai ja taas istuu.” (ID 16188)

...

”kun hälyyttää sitä et nyt on aika lähtee liikkeelle. Niin sitä mä oon niinku huomannu siitä, että nyt on syytä tehdä vaikka sitten jotain muuta kuin istuu. Joko sit viedä roskat tai tämmöstä.” (ID 17515)

Kolme haastateltavaa 18:sta kertoi lähteneensä vielä illalla liikkeelle, sen jälkeen, kun henkilö huomasi, että oma aktiivisuus ei ollut vielä sillä tasolla, mikä oli asetettu tavoitteeksi (Nykyisen käytöksen ja tavoitteen ristiriita).

Tutkija: ”Ja sitte että niinku, onnistukse ranneke just siinä, että sä lisäsit sitä liikuntaa, oliko se se juttu?”

”Se oli just se juttu, kyllä nimenomaan. Mä katoin niitä askeleita ja mä katoin sitä aktiivisuutta, ja jos mult uupu siit aktiivisuudesta siit päivästä sit jotain, ni mä lähdin viel pienelle lenkille et mä sain sen niiku tähän.” (ID 16523)

...

”no, en tiiä, mutta saattaa olla et kyl mä tätä räpläsin. Et kyl mä huomasin et tästä tuli jonkunnäköinen semmonen et sitä niinku katto et hitsi.. on tapahtunu semmostakin et mä oon kattonut täst et voi vitsit sentään, nyt puuttuu vielä et lähempä lenkille.” (ID16202)

Vain yksi haastateltava mainitsi, että palautteella (Palaute käytöksestä) olisi ollut vaikutusta aktiivisuuteen (**taulukko 3**).

Tutkija: ”No tota mitä kaikkee sä sieltä nettiohjelmasta kattelit?”

”No mä kattelin sitäki esimerks ku siin on sitä että ku oli se päivän saavutukset tehty ni, siin oli vaan et olet suorittanu hyvin ja ni, tämmösi.” (ID 16545)

Tavoitteiden saavuttamisen tarkastelu, Sosiaaliset palkinnot ja Tiedotus terveysvaikutuksista olivat integroituna rannekkeeseen, mutta nämä muutostekniikat eivät nousseet haastatteluissa esille (**taulukko 3**).

3.2 Rannekkeen käyttö intervention jälkeen

Taulukkoon 4 on ryhmitelty henkilöt, jotka kokivat hyötyä rannekkeesta ja henkilöt, jotka kokivat, että rannekkeella ei ollut aktiivisuutta lisäävä vaikutus. 15 henkilöä heistä, jotka kokivat rannekkeen lisäävän aktiivisuutta, sanoivat pääsääntöisesti jatkavansa aktiivisuusrannekkeen käyttöä. Osa haastateltavista kuitenkin sanoi, että he eivät aio käyttää aktiivisuusranneketta yhtä aktiivisesti kuin intervention aikana. Esimerkkinä katkelma haastattelusta.

”Mut jatkuuko tämmönen ranneketeema edelleen?”

”kyl varmaan mut ei ihan niin ahkerasti kun tähän asti mut et kyl varmaan, kyl varmaan.” (ID 16202)

Taulukko 4. Rannekkeen käyttö intervention jälkeen.

	Aikoo käyttää ranneketta intervention jälkeen	Ei ole varma käyttääkö ranneketta intervention jälkeen	Ei aio käyttää ranneketta intervention jälkeen
Koki hyötyä rannekkeesta	15/18	1/18	2/18
Ei kokenut hyötyä rannekkeesta	5/8	1/8	2/8

Kaksi henkilöä, jotka kokivat rannekkeen hyödylliseksi, eivät halunneet jatkaa rannekkeen pääsääntöistä käyttöä. Rannekkeesta jatkuvasta käytöstä luopumista perusteltiin siten, että henkilö pyrkii olemaan aktiivinen ilman rannekkeen käyttöäkin. Yksi haastateltava puolestaan sanoi, että käyttää ranneketta vain, kun menee treenaamaan. Yksi haastateltavista, joka koki hyötyä rannekkeesta, ei osannut sanoa varmuudella tuleeko käyttämään ranneketta jatkossa.

”Ei, ei ei kiitos, ei tarvii. Mä yritän olla aktiivinen ilman sitäki ja...” (ID 17245)

...

”Nyt riittää sillai et joo, joo nyt se et mä otan sen ihan sit ku, ku mä niinku treenaan tai haluan tietää, et miten paljon mä oon oikeen viikon aikana.” (ID 16515)

Viisi kahdeksasta, jotka eivät kokeneet hyötyä rannekkeesta sanoivat kuitenkin pääsääntöisesti jatkavansa rannekkeen käyttöä. Toinen heistä mainitsi, että voisi pitää ranneketta kädessään, mutta hänellä on myös sovellus puhelimessaan, josta näkee päivittäisen aktiivisuusmääränsä ilman rannekettakin.

”...entä toi polari? kulkeeko mukana vai?”

”No vaikee sanoo. Kyl tota, kyl mä sitä voin kädessäni pitää, puhelimesta on niin helppo kattoo ja seurata sit...(aktiivisuutta)” (ID 16541)”

...

”Että mitään ei tarvi palauttaa, meinaatko jatkaa polarin käyttöä?”

”Jatkan, kyllä” (ID 17424)

Kaksi henkilöä, jotka eivät kokeneet hyötyä rannekkeesta kertoivat, että eivät myöskään pääsääntöisesti käytä ranneketta jatkossa (**taulukko 4**). Toinen heistä kuitenkin sanoi pitävänsä ranneketta ”pistokeenomaisesti”.

”...ja mites toi ranneke, pidätkö sen mukana?”

”no mä olen ajatellu, et mä en ihan joka päivä pidä tätä ainakin pidän tauon. Koska se on ollut vähän semmonen et ärsyttää välillä. Mut sellai mä olen ajatellut, että pistokeenomaisesti pidän välillä. (ID 18207)”

Yksi haastateltavista, joka ei kokenut ranneketta hyödylliseksi, ei osannut sanoa jatkaako rannekkeen käyttöä.

”No mitäs toi polari, mitä luulet? jatkatko sen käyttöä vielä?”

”Oon miettiny ihan samaa, mutta en oo päättäny” (ID 17190)

3.3 Ongelmia rannekkeessa

Tutkielman tarkoituksena ei ollut selvittää, mikä rannekkeessa ei miellyttänyt tutkittavia. Kuitenkin haastatteluissa nousi erittäin voimakkaasti esille rannekkeen teknologinen rajoittuneisuus, joten mainittakoon se myös tulososiossa. Ranneke mittasi aktiivisuutta kiihtyvyysmittarin avulla. Tämä vaikutti mittaamisen luotettavuuteen merkittävästi muissa lajeissa kuin kävelyssä. Haastattelijat systemaattisesti mainitsivat, että esimerkiksi uinti, pyöräily ja kuntosaliharrastus eivät tallentuneet rannekkeen aktiivisuustietoihin. Osalla haastatteliijoista kyseiset harrastukset saattoivat olla pääasiallinen muoto harrastaa liikuntaa ja kerätä päivän aktiivisuutta.

4. Pohdinta ja johtopäätökset

4.1 Keskeisimmät tulokset

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, mitkä Polar Loop 2 –aktiivisuusrannekkeen sisältämistä käyttäytymisen muutostekniikoista vaikuttivat kaikista toimivimmilta eläkkeelle siirtyneiden henkilöiden aktiivisuuden lisäämiseksi. Kokonaisuudessaan 69 % haastateltavista ilmoittivat kokevansa, että ranneke lisäsi heidän päivittäistä aktiivisuuttaan (Asian lisääminen ympäristöön). Haastatteluaineistossamme rannekkeeseen integroiduista käyttäytymisen muutostekniikoista merkittävimmiten osoittautuivat Toiminnan itsemonitorointi, Tavoitteen asettelu sekä Hälytykset ja kehotukset. Tulokset ovat linjassa edellisten tutkimusten kanssa, jossa on selvitetty aktiivisuusrannekkeiden käyttäjien tärkeimmiksi kokemia käyttäytymisen muutostekniikoita. Emily E Dunn työryhmineen suorittivat kyselytutkimuksen vuonna 2018, jossa selvitettiin Fitbit flex -aktiivisuusrannekkeen käyttäjien käyttökokeuksia ja Fitbitin käyttäytymisen muutostekniikoiden vaikuttavuutta käyttäjän omaan aktiivisuuteen. E. Dunnin tutkimuksessa osallistujat edustivat nuorempaa ikäryhmää (18–71-vuotiaat) ja olivat pääsääntöisesti naisia. Käyttäjät pitivät ranneketta kädessään viiden kuukauden ajan, joka oli lyhyempi ajanjakso kuin tässä interventiossa. E. Dunnin tutkimuksessa merkittävimmiten Fitbit flexin kahdestakymmenestä käyttäytymisen muutostekniikoista nousivat kyselytutkimuksen perusteella Palaute käytöksestä, Toiminnan itsemonitorointi sekä Tavoitteen asettelu.¹³ Kyseisessä tutkimuksessa käytetty Fitbit flex -aktiivisuusranneke väräsi, kun päivittäinen askeltavoite oli täynnä ja tämä käyttäytymisen muutostekniikka (Palaute käytöksestä) oli siten käyttäjälle enemmän läsnä rannekkeessa verrattuna Polar Loop 2 – aktiivisuusrannekkeeseen. Polar Loop 2 onnitteli päivittäisen tavoitteen saa-

vuttamisesta (Palaute käytöksestä), mutta tämä käyttäytymisen muutostekniikka ei noussut esille tutkimuksessamme. Voisikohan olla, että käyttäytymisen muutostekniikoiden käytännön toteutuksella aktiivisuusrannekkeissa on iso rooli siinä, kuinka merkittäviksi ne koetaan? Eroa voi toki selittää osallistujien ikäero tutkimusten välillä. Eri ikäiset ihmiset voivat arvostaa erilaisia ominaisuuksia rannekkeissa.

Käyttäytymisen muutostekniikat, kuten Tavoitteen asettelu, Itsemonitorointi ja Palaute käytöksestä, jotka liittyvät itsensä johtamiseen ja jotka nousivat esille osin tässä tutkimuksessa että E. Dunnin kyselytutkimuksessa, ovat edustettuina useissa kaupallisissa aktiivisuusrannekkeissa⁷. Tämä saattaa johtua siitä, että nämä käyttäytymisen muutostekniikat ovat kaikista helpoimpia implementoida kannettavaan aktiivisuusrannekkeeseen. Mikäli muita tekniikoita olisi mahdollista toteuttaa yhtä kompaktissa muodossa ja käytännön toteutus saataisiin onnistumaan laadukkaasti, aktiivisuusrannekkeiden suosio voisi olla nykyistä suurempaa. Tehokkaiden aktiivisuusrannekkeilla toteutettavien interventioiden rakentamiseksi, voisi olla hyödyllistä tutkia, mitä muita käyttäytymisen muutostekniikoita pystyttäisiin istuttamaan aktiivisuusrannekkeisiin ja voitaisiinko rannekkeisiin usein istutettujen muutostekniikoiden käytännön toteutusta parantaa entistäkin motivoivammiksi. Lisäksi voisi olla aiheellista pohtia, sopivatko tietyt käyttäytymisen muutostekniikat paremmin eri ikäryhmille.

Aktiivisuusrannekkeiden teknologinen rajoittuneisuus on toinen keskeinen löydös haastatteluaineistossamme, vaikka emme sitä alun perin pyrkineetkään selvittämään. Rannekkeen epätarkka mittaaminen monissa suosituissa urheilulajeissa, kuten uinnissa ja pyöräilyssä, jossa käden heilautusliikettä ei tule, on merkittävä puute, joka helposti johtaa rannekkeen käytöstä luopumiseen.⁸ Lisäksi nykyaikaisissa puhelimissa on ohjelmia, jotka mittaavat aktiivisuutta täysin samalla periaatteella kuin interventioryhmäläisillä käytössä ollut ranneke. Yksi haastateltavista olikin tämän jo huomannut.

On havaittu, että sykemittaukseen perustuva aktiivisuuden seuranta on luotettavampaa aktiiviteeteissa, jossa käden heilautus on vähäisempää.¹⁴ Sykemittaukseen perustuva aktiivisuuden seuranta voisi mahdollisesti lisätä rannekkeen luotettavuutta muissakin liikuntaharrastuksissa, kuin kävelyssä ja juoksussa. Tämä voisi lisätä myös käyttömotivaatiota. Haastatteluaineistossamme muutama henkilö mainitsi, että aikoo jatkossa mahdollisesti ostaa rannekkeen, jossa on sykemittaus.

Aktiivisuusrannekkeen käytön positiivinen vaikutus aktiivisuustasoihin käyttöönoton yhteydessä ei vaikuttaisi takaavan rannekkeen kauaskantoisempaa käyttöä⁸. Kuitenkin aineistossamme hieman yli puolet heistä, jotka eivät kokeneet aktiivisuusrannekkeen lisäävän aktiivisuuttaan, sanoivat, että tulisivat käyttämään ranneketta jatkossakin jo vuoden käytön jälkeen. Tämä on mielenkiintoinen ja yllättävä löydös. Voi kuitenkin olla, että tutkittavat ovat haastattelutilanteessa hieman myötälleet ja vastanneet siten, mitä olettaisi tutkijan toivovan heidän sanovan, vaikka tietävät, että tuskin tulevat ranneketta käyttämään jatkossa.

4.2 Tutkielman vahvuudet ja heikkoudet

Kyselytutkimuksen taustalla oli suhteellisen pitkä vuoden mittainen interventiojakso, jonka aikana rannekkeesta aiheutuva uutuuden viehätys on todennäköisesti poistunut. Pitkä interventio antaa luotettavampaa tietoa rannekkeen käytön pitempiaikaisesta vaikutuksesta aktiivisuuteen. Monissa muissa tutkimuksissa, joissa on keskitytty aktiivisuusrannekkeen rooliin käyttäytymisen muutoksessa, interventiojaksot ovat olleet pääsääntöisesti lyhyempiä kuin kaksi kuukautta¹⁵. Suhtautuminen aktiivisuusranneketta kohtaan muuttuu tai sen käytöstä voidaan luopua kokonaan, kun rannekkeen teknologian rajoittuneisuus havaitaan tai kun saadaan käsitys omasta fyysisestä aktiivisuudesta, muuttamatta aktiivisuutta itsessään⁸.

Tutkielman merkittävin heikkous on haastattelujen analysoinnin luotettavuus. Haastatteluja ei ollut suunniteltu siten, että niissä tultaisiin paneutumaan aktiivisuusrannekkeen käyttäytymisen muutostekniikoihin. Haastattelussa käytettiin paljon avoimia kysymyksiä. Tästä johtuen analysointivaiheessa ei saatu täsmällisiä tarkkoja vastauksia haluttuihin kysymyksiin ja analysointi jäi monelta osin tulkinnanvaraiseksi. Sosiaalisen paineen takia haastateltava saattoi myös vastata kysymyksiin hieman sen mukaan, minkä ajatteli miellyttävän haastattelijaa. Vastaavanlaisen tutkimuskysymyksen parissa kannattaisi mieluummin käyttää esimerkiksi kyselykaavaketta, jossa olisi paljon suljettuja kysymyksiä, joihin vastattava voi antaa tarkan, luotettavan vastauksen, mikä ei jätä varaa tulkinnalle.

4.3 Johtopäätökset

Tutkimustulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimuksien kanssa, joissa on havaittu, että aktiivisuusrannekkeiden toimivimmat käyttäytymisen muutostekniikat näyttäisivät liittyvän itsemonitorointiin, tavoitteiden asettamiseen sekä hälytyksiin ja kehoituksiin. Vahvoja johtopäätöksiä siitä, johtuuko tämä käyttäytymisen muutostekniikoiden paremmuudesta, vai onnistuneemmasta käytännön toteutuksesta muihin tekniikoihin nähden ei tämän tutkimuksen perusteella voida tehdä. Aktiivisuusrannekeissa on huomattavia heikkouksia kiihtyvyyssanturiin perustuvan mittaustekniikan suhteen, mikä saattaa osaltaan johtaa rannekkeen lyhytaikaiseen käyttöön.

Viitteet

1. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Liikunta
käypä hoito -suositus. helsinki: Suomalainen lääkäri-seura duodecim, 2016. <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50075>.
2. U E, J T, J S, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)* Web site. https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.utu.fi/31434697/?from_term=physical+activity+AND+Mortality&from_filter=simsearch2.ffrft&from_filter=pubt.meta-analysis&from_pos=2. Updated 2019. Accessed May 17, 2020.
3. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. . 2020.
4. UKK-instituutti. Liikkumisen suositus yli 65-vuotiaille. <https://www.ukkinstituutti.fi/liikkumisensuositus/yli-65-vuotiaiden-liikkumisen-suositus>. Updated 2019. Accessed 24.5., 2020.
5. Stockwell S, Schofield P, Fisher A, et al. Digital behavior change interventions to promote physical activity and/or reduce sedentary behavior in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*. 2019;120:68-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2019.02.020>. doi: 10.1016/j.exger.2019.02.020.
6. Brickwood K, Watson G, O'Brien J, Williams AD. Consumer-based wearable activity trackers increase physical activity participation: Systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(4):e11819. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30977740>. doi: 10.2196/11819.

7. Chia GLC, Anderson A, McLean LA. Behavior change techniques incorporated in fitness trackers: Content analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(7):e12768. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31339101>. doi: 10.2196/12768.
8. Kononova A, Li L, Kamp K, et al. The use of wearable activity trackers among older adults: Focus group study of tracker perceptions, motivators, and barriers in the maintenance stage of behavior change. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(4):e9832. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30950807>. doi: 10.2196/mhealth.9832.
9. Lyons EJ, Lewis ZH, Mayrsohn BG, Rowland JL. Behavior change techniques implemented in electronic lifestyle activity monitors: A systematic content analysis. *Journal of medical Internet research*. 2014;16(8):e192. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25131661>. doi: 10.2196/jmir.3469.
10. Mercer K, Li M, Giangregorio L, Burns C, Grindrod K. Behavior change techniques present in wearable activity trackers: A critical analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2016;4(2):e40. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27122452>. doi: 10.2196/mhealth.4461.
11. Michie S, Abraham C, Eccles MP, Francis JJ, Hardeman W, Johnston M. Strengthening evaluation and implementation by specifying components of behaviour change interventions: A study protocol. *Implementation science : IS*. 2011;6(1):10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21299860>. doi: 10.1186/1748-5908-6-10.
12. Michie S, Richardson M, Johnston M, et al. The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *ann behav med*. 2013;46(1):81-95. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23512568>. doi: 10.1007/s12160-013-9486-6.

13. Emily.E.Dunn, Jennifer Robertson-Wilson. Behavior change techniques and physical activity using the fitbit flex®. .

14. Ricchio K, Lyter-Antonneau P, M. Palao J. Reliability of fitness trackers at different prices for measuring steps and heart rate: A pilot study. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2018;24:57-64. <https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=doajarticles::eaf65b02e2e8fbc936afda733c33edf8>. doi: 10.18276/cej.2018.4-06.

15. Shin G, Jarrahi MH, Fei Y, et al. Wearable activity trackers, accuracy, adoption, acceptance and health impact: A systematic literature review. *Journal of Biomedical Informatics*. 2019;93:103153. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103153>. doi: 10.1016/j.jbi.2019.103153.