

**MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU**

**MOBIILISOVELLUSTEN KÄYTTÖ HÄVITTÄJÄOHJAAJIEN FYYSISEN  
TOIMINTAKYVYN KEHITTÄMISESSÄ**

Pro Gradu -tutkimus

Yliluutnantti  
Mikko Luukkanen

Sotatieteiden maisterikurssi 4  
Ilmasotalinja

Huhtikuu 2015

## MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi SM 4	Linja Ilmasotalinja
Tekijä Yliluutnantti Mikko Luukkanen	
Tutkielman nimi <b>Mobiilisovellusten käyttö hävittäjälentäjien fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä</b>	
Oppiaine, johon työ liittyy Sotatekniikka	Säilytyspaikka MPKK:n kurssikirjasto
Aika Huhtikuu 2015	Tekstisivuja 73
<b>TIIVISTELMÄ</b> <p>Tutkimuksessa selvitettiin kuinka terveys- ja liikunta-alan mobiilisovellukset soveltuvat hävittäjäohjaajien fyysisen toimintakyvyn kehittämiseen ja työkyvyn ylläpitämiseen. Työn fyysinen kuormittavuus ja sen edellyttämä fyysisen harjoittelun määrä ja laatu selvitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Alkukyselyn (N=23) avulla kartoitettiin vallitsevaa liikuntakäyttäytymistä ja mobiilisovellusten käyttöä fyysisen harjoittelun tukena. Mobiilisovellusten terveystyökaluina vaikuttavia ominaisuuksia käsiteltiin suostuttelevan teknologian periaatteiden pohjalta. Käytännön osuudessa tehtiin kenttäkoe, jossa viisi hävittäjäohjaajaa suorittivat 1,5 kuukauden mobiiliavusteisen liikuntaintervention, jossa työfysioterapeutti ohjasi henkilökohtaisen harjoitteluohjelman suorittamista mobiilisovelluksen kautta. Uusi sovelluskonsepti nähtiin hyödylliseksi ja sen toimintaan vaikuttivat mm. sovelluksen ominaisuudet, käyttökokemus sekä valmentajan sitoutuminen harjoittelun seurantaan. Vastaajat arvostivat erityisesti sovelluksen selkeyttä ja liikeohjeiden toteutusta. Harjoitusten avautuminen vain suorituspäivänä oli vastaajien mielestä selvästi huono ominaisuus. Liikunnallisia mobiilisovelluksia käytettiin vapaa-ajalla erityisesti kestävyysharjoittelussa. Aikaisempien tutkimusten suosituksista huolimatta ammattilaisen tekemä kunto-ohjelma oli käytössä vain kahdella vastaajalla. Yksikään vastaaja ei käyttänyt Puolustusvoimien tarjoamia sähköisiä liikuntapalveluita, mutta suurin osa vastaajista pitäisi hyödyllisenä, että Puolustusvoimat tarjoaisi heidän käyttöönsä hyvinvointiin liittyviä mobiilisovelluksia.</p>	
<b>AVAINSANAT</b> Suostutteleva teknologia, fyysinen toimintakyky, mobiilisovellukset, sotilaslentäjät, hyvinvointiteknologia	

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1	Tutkimusongelma ja tutkimuksen rakenne .....	3
<b>2</b>	<b>HÄVITTÄJÄLENTÄJIEN TYÖNKUVA JA FYYSISET VAATIMUKSET</b> .....	<b>6</b>
2.1	Työn fyysinen kuormittavuus ja lajianalyysi.....	6
2.2	Hävittäjäohjaajien fyysinen harjoittelu.....	8
2.3	Tyypilliset ongelmat, niiden ennaltaehkäisy ja hoito .....	10
2.3.1	Niska .....	12
2.3.2	Alaselkä .....	14
<b>3</b>	<b>TERVEYSKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAMINEN</b> .....	<b>17</b>
3.1	Motivaatio liikuttavana voimana .....	17
3.2	Harjoitteluohjelman suunnittelu ja säännölliseen harjoitteluun sitouttaminen...	19
3.3	Foggin käyttäytymismalli .....	26
<b>4</b>	<b>MOBIILILAITTEET SOVELLUSALUSTOINA</b> .....	<b>32</b>
4.1	Mobiilisovellusten toteutusperiaatteet .....	32
4.1.1	Android .....	34
4.1.2	iOS .....	35
4.1.3	Windows Phone .....	36
4.2	Mobiili käyttökokemus .....	38
4.3	Suostutteleva mobiiliteknologia .....	40
4.4	Mobiilisovellukset fyysisen harjoittelun tukena.....	45
4.5	Puolustusvoimissa käytössä olevat liikunta-alan verkko- ja mobiilipalvelut .....	48
<b>5</b>	<b>TUTKIMUSMENETELMÄT</b> .....	<b>51</b>
5.1	Kirjallisuuskatsaus .....	51
5.2	Kyselytutkimus .....	51
5.3	Heuristinen arviointi .....	52
<b>6</b>	<b>TUTKIMUS</b> .....	<b>55</b>
6.1	Tutkimusohjelmisto .....	55
6.2	Otanta.....	57
6.3	Alkukyselyn tulokset .....	58
6.3.1	Liikuntatottumukset ja fyysinen suorituskyky .....	58
6.3.2	Mobiililaitteiden käyttö harjoittelun apuna .....	59
6.4	Loppukyselyn tulokset.....	61
<b>7</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>64</b>

7.1	Pohdintaa tutkimuksen tuloksista .....	64
7.2	Pohdintaa tutkimustyön eettisyydestä, luotettavuudesta ja toistettavuudesta .....	68
7.3	Pohdintaa tutkimuksen toteutuksesta.....	70
7.4	Jatkotutkimusaiheet .....	72
<b>8</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>73</b>

## KUVAT

Kuva 1. Fogg Behavior Model	27
Kuva 2. Behavior Wizard	30
Kuva 3. Triggerien toimintalogiikat DailyAlert-generisessä suostuttelevassa mobiilisovelluksessa	44
Kuva 4. Käyttäjälle näytettävä aktiivisuusnäkyvä tutkimuksesta: "Using Internet and Mobile Phone Technology to Deliver an Automated Physical Activity Program: Randomized Controlled Trial"	48
Kuva 5. FysiApp sovellusprototyypin näkymiä	57

# MOBIILISOVELLUSTEN KÄYTTÖ SOTILASLENTÄJIEN FYYSISEN TOIMINTAKYVYN KEHITTÄMISESSÄ

## 1 JOHDANTO

Sotilaslentäjien fyysistä toimintakykyä on tutkittu vuosittain useissa tutkimuksissa. Johtopäätökset kertovat koruttomasti työn kuormituksen mahdollisista negatiivisista vaikutuksista yksilön fyysiseen toimintakykyyn, eli tässä tapauksessa kykyyn toimia tehokkaasti tehtävässään lentokoneen ohjaimissa. Yksilön, maanpuolustuksen ja kansantalouden kannalta on perusteltua yrittää löytää keinot, joilla ongelmiin voidaan puuttua – mieluiten etukäteen.

Paremmen fyysisen kunnan ei ole todettu suoraan suojaavan tuki- ja liikuntaelinoireilta, mutta hyvän lihaskunnan todettiin vähentävän merkittävästi koettua haittaa. [1] Fyysisen harjoittelun avulla saavutetaan positiivisia vaikutuksia niin g-voimien kestämiseen, kuin tuki- ja liikuntaelimestön toimintakykyyn. Liikunnan positiivisista vaikutuksista terveyteen ja myös psyykkiseen hyvinvointiin on tutkittu laaja-alaisesti ja aihe on ollut niin paljon esillä, että on puhuttu ns. ”terveysbuumista”. Kuitenkin vain otettu lääke, eli tässä tapauksessa fyysinen aktiivisuus auttaa. Tutkimuksissa on havaittu sotilaslentäjien lentouran aikaisen fyysisen toimintakyvyn lasku aktiivisen lentouran aikana, mikä on ristiriidassa työn vaatimusten kanssa. [1]

Fyysisen kunnan tason laskua tuskin voidaan selittää tiedon puutteella. Sotilaslentäjien koulutukseen kuuluu opetusta fysiologiasta, fyysisestä harjoittelusta sekä jopa kypäräkoulu, jossa opetellaan oikeat liikeradat tähytämiseen ohjaamosta. Myös motivaation voisi olettaa olevan kunnossa – onhan kyseessä oma, ainutkertainen selkäranka ja terveys. Ihmisen toiminnan ymmärtäminen ja siihen vaikuttaminen ei ole aina helppoa, etenkin kun tavoitteena on tehdä työläitä ja toisinaan epämieluisiksi koettuja harjoitteita. Aikaisempien tutkimusten pohjalta on annettu suosituksia lentäjien terveyden ja toimintakyvyn reaaliaikaisemmasta seurannasta koko lentouran aikana sekä moniammatillisesta lähestymisestä lentäjien toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja terveysriskien hallitsemiseksi. [1] Toteutuneisiin toimenpiteisiin kuuluvat mm. lentolaivueiden kuntosalien varustaminen, henkilökohtaisten lannetukien käyttöönotto, kypäräkoulu ja fysioterapiapalveluiden saatavuuden parantaminen.

Lentokoulutuksessa jokaiselle lennolle asetetaan selvät tavoitteet, jotka määritellään lentokoulutusohjelmissa. Fyysiseen harjoitteluun liittyen ei ole asetettu selviä tavoitteita ja vuosittain yleissotilaallisesti mitattavat fyysisen suorituskyvyn osa-alueet eivät kannusta erityisesti ammatilliseen harjoitteluun. Henkilökohtaisesti suunnatun kunto-ohjelman, sen toteutumisen seurannan ja yksilöidyn palautteenannon on todettu lisäävän sitoutumista harjoitteluun. Resurssien mahdollistaessa valmentajan käytöstä olisi apua harjoittelun tehokkuuden lisäämisessä. [2] Nykyisellään henkilökohtaisia kunto-ohjelmia ei kuitenkaan ole käytettävissä.

Mobiilitekniikan kehittyminen ja suuntautuminen terveyden- ja hyvinvoinnin alalle on joidenkin arvioiden mukaan kiinteä osa tulevaisuuden terveydenhuoltoa. [3] [4] Mobiilitekniikan avulla voidaan visioiden mukaan suorittaa erilaisia terveyden arvioimiseen liittyviä mittauksia ja seuranta etänä sekä vaikuttaa positiivisesti ihmisten terveyskäyttäytymiseen normaalin kanssakäymisen rinnalla. Ottamatta kantaa siihen, onko mobiilitekniikka todella pelastava ratkaisu vai viimeinen oljenkorsi, ovat sen sovelluskohteet erittäin mielenkiintoinen ja jossain määrin tutkimaton alue. Maailmalla tehtyjen interventiotutkimusten tulokset ovat lupaavia, mutta voidaanko näitä monesti hyvinkin edullisia kuluttajataso välineitä soveltaa Suomen kalleimman ammattiryhmän työkyvyn ylläpitämisessä? Entä voidaanko suomalaista teknologiaosaamista hyödyntää näissä ”talkoissa” hävittäjäohjaajien, sotilaiden ja muiden fyysisesti vaativia töitä tekevien henkilöiden työkyvyn ylläpitämisessä. Mobiilin terveystekniikan tutkimus liittyy myös sosiaali- ja terveysministeriön Älystrategiassa asettamiin tavoitteisiin, jonka mukaisesti vuoteen 2020 mennessä työikäisten ammattitautien määrän tulisi vähentyä 10 %, työpaikkatapaturmien taajuus alentua 25 % ja työn aiheuttama koettu fyysinen ja henkinen kuormitus vähenee 20 %. [3, s. 13]

Tässä työssä keskitytään fyysiseen harjoitteluun liittyviin mobiilisovelluksiin. Teoreettinen tarkastelu perustuu tutkimukseen elämäntapamuutoksen toteuttamisesta ja analyysiin siitä, millaisissa asioissa mobiilisovelluksia voitaisiin hyödyntää pysyvän positiivisen terveyskäyttäytymisen aikaansaamiseksi. Tutkimukseen osallistuneilta kerätään käyttökokemuksia ja kartoitetaan käyttötottumuksia käyttämistään terveys- ja hyvinvointisovelluksista. Pyrkimyksenä on listata hyviä mobiilisovelluksen ominaisuuksia ja mahdollisia käyttökohteita, joilla voidaan todentaa teoreettista tarkastelua mobiilisovellusten mahdollisuuksista fyysisen kunnan kehittämisessä ja ylläpidossa. Kerättyä tietoa voidaan

soveltaa käytännössä terveysteknologian suunnitteluprosessissa tai käyttää hyväksi hankintojen suunnittelussa.

Kokeellisen osan tarkoituksena on tehdä mobiiliavusteinen kenttäkoe, jossa kokeillaan uutta sovelluskonseptia. Siinä tutkimukseen osallistuville henkilöille tehdään henkilökohtainen harjoitteluohjelma, johon liittyen harjoittelua ohjataan ja seurataan fysioterapeutin toimesta mobiililaitteiden välityksellä. Käyttäjien harjoitteluaktiivisuutta ja mobiilia käyttökokemusta verrataan teorioihin suostuttelevasta teknologiasta ja terveyskäyttäytymiseen vaikuttamisesta. Tutkimuksen näkökulma on tekninen, mutta ilman ymmärrystä ihmisen käyttäytymisestä, jää henkilöiden terveyskäyttäytymiseen vaikuttamisen menetelmiksi lähinnä hakuammunta teknisillä innovaatioilla ja perinteiset sotilaskäskyt.

Tutkimus ei olisi resurssien puolesta ollut mahdollinen ilman Sotilaslääketieteen laitoksen ja Hävittäjälentolaivue 31:n myötämielistä suhtautumista ja käytännön apua tutkimukseen. Käytettävän sovelluskokonaisuuden osalta yhteistyö Tampereen Teknillisen yliopiston ja Lapin ammattikorkeakoulun opiskelijoiden kanssa mahdollisti uudenlaisen innovaation kenttäkokeen suorittamisen tavalla, josta toivottavasti saavutettiin käytännön hyötyä myös tutkimukseen osallistuneille operatiivisissa tehtävissä toimiville henkilöille. Erityiset kiitokset yhteistyöstä haluan esittää Hanna-Mari Nevalalle (Lapin ammattikorkeakoulu), Jyri Kärpijoelle (Tampereen Teknillinen yliopisto) ja Tuomas Kiurulle graafisesta suunnittelusta.

## 1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää millaista hyötyä mobiiliteknologian käytöstä voidaan saada hävittäjälentäjien fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä. Tästä johdettu tutkimuksen päätutkimuskysymys kuuluukin: ”Millaista hyötyä mobiilisovellusten käytöstä voidaan saada sotilaslentäjien fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä?”. Apututkimuskysymyksiä on viisi ja niiden avulla vastataan päätutkimuskysymykseen.

1. Miten hävittäjälentäjien terveyskäyttäytymiseen tulisi vaikuttaa, jotta fyysinen toimintakyky kehittyisi?
2. Miten mobiililaitteiden avulla voidaan vaikuttaa ihmisten terveyskäyttäytymiseen?
3. Kokevatko mobiilisovellusten käyttäjät niiden olevan hyödyllisiä harjoittelun apuna?



4. Mitkä ominaisuudet vaikuttavat mobiilisovellusten vaikuttavuuteen käyttäytymisen muokkaajana?
5. Voidaanko mobiilisovellusten avulla muuttaa liikuntaan käytettäviä resursseja tai kohdentaa niitä tehokkaammin?

Teoreettisen osuuden ensimmäisessä osassa käsitellään sotilaslentäjien työnkuvaa ja fyysistä harjoittelua. Kappaleen tarkoituksena on selvittää aikaisempien tutkimusten perusteella millaista fyysisen harjoittelun tulisi olla, jotta se kehittäisi hävittäjälentäjien fyysistä toimintakykyä mahdollisimman hyvin. Kohderyhmän nykyisestä terveystyöskäytännöstä rakennetaan kokonaiskuva suorituskäytännön, aikaisempien tutkimusten ja ohjatun fyysisen harjoittelun näkökulmasta. Kerättyä tietoa hyödynnetään tutkimuksellisessa osassa intervention suunnittelussa ja käytettävän liikesisällön valinnassa.

Toisessa luvussa käsitellään terveystyöskäytännön vaikuttamisen periaatteita. Näkökulmana on aktiivisuuden lisääminen, joka on yleensäkin liikunnallisten interventioiden tavoitteena. Materiaalina on käytetty käyttäytymistieteiden, liikuntatieteiden, suostuttelevan teknologian tutkimuksen ja fysioterapian julkaisuja. Keskeinen tavoite on löytää mobiiliteknologiaan yhdistettävät vaikutusmekanismit, joilla voidaan vaikuttaa ihmisen (terveys)käyttämiseen. Kirjallisuuskatsauksen perusteella pyritään myös tarkentamaan tutkimuksen kokeellisessa osuudessa käytettäviä menetelmiä.

Kolmas luku käsittelee mobiililaitteita sovellusalustoina. Tässä kappaleessa avataan keskeiset mobiilisovellusalustojen ominaisuudet ja mobiilisovellusten toteutusperiaatteet. Tarkoitus ei ole mennä kovin syvälle ohjelmistosuunnittelun ja ohjelmointikäytäntöihin, vaan käsitellä mobiilisovellusten käytettävyyttä ja käyttökokemuksen merkitystä suostuttelevan teknologian kontekstissa. Esimerkeissä käsitellään terveyden- ja liikunnan alan sovelluksia.

Tutkimusmenetelmissä käydään läpi käytettävät tutkimusmenetelmät. Näitä ovat kirjallisuuskatsaus, kyselylomakkeet ja mobiilisovelluksen heuristinen käytettävyyssarviointi.

Tutkimuksen käytännön osuus on toteutettu alkukyselyn, fyysisten alkumittausten, FysiApp-mobiilisovellus prototyypin avulla suoritettuna harjoitteluintervention sekä loppukyselyn avulla. Alkukyselyn (N=23) tarkoituksena oli selvittää hävittäjäohjaajien käyttökokemuksia terveyden- ja hyvinvoinnin alan mobiilisovellusten käytöstä työ- ja vapaa-aikana tapahtuvan fyysisen harjoittelun tukena. Alkukyselyllä kartoitetaan vastaajien fyysisen suorituskäytännön tasoa

ja liikuntatottumuksia, joihin lisäarvoa tuovat alkumittausten suorittaminen. Alkukyselyn ja alkumittausten tietoja hyödynnetään henkilökohtaisten harjoitteluohjelmien suunnittelussa, jotka tehtiin kaikille vapaaehtoisille. Tutkimuksen viitekehys on ensisijaisesti tekninen, mutta siihen liittyy voimakkaasti suostuttelevan tekniikan periaatteet ja osin psykologiset vaikutusmekanismit. Tutkimuksen käytännön osuudessa toteutetun liikuntaintervention perusteella pyritään kokeilemaan uudenlaisen konseptin toimivuutta hävittäjäalentäjien fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä. Lisäksi todennetaan mitkä ovat käyttäjien mielestä hyviä mobiilisovellusten ominaisuuksia ja miten ne suhtautuvat aikaisempaan tutkimustietoon.

Älypuhelimien mallin ja käyttöjärjestelmän mukaan jaotelluille tutkittaville hävittäjäalentäjille (N=5) annetaan käyttöön tutkimuksessa käytetty mobiilisovellusprototyyppi, jonka avulla he voivat suorittaa henkilökohtaisen harjoitteluohjelman mukaisia harjoitteita. Kyseinen ohjelma on uusi suomalainen innovaatio, joka ei ole kaupallisessa levityksessä. Sovelluksesta ja sen toteutuskonseptista kerätään tutkimushenkilöiltä palaute ja käytettävyyssarvio. Ohjelmiston suunnittelun osana on tehty erillinen tutkimus, joka käsittelee käyttökokemusta usean ohjelmistoalustan periaatteella tehdyssä suostuttelevan teknologian sovelluksessa. [5]

## 2 HÄVITTÄJÄLENTÄJIEN TYÖNKUVA JA FYYSISET VAATIMUKSET

Suomen Ilmavoimat kouluttavat vuosittain pienen joukon lentäjiä Hornet-torjuntahävittäjäohjaajaksi. Koulutus sotakelpoiseksi valmiusohjaajaksi kestää noin kahdeksan vuotta ja maksaa suomalaiselle yhteiskunnalle noin kymmenen miljoonaa euroa. [6, s. 1] Työ liikehtimiskykyisen hävittäjäkoneen ohjaimissa asettaa ihmisen toimintakyvylle vaatimuksia, joista tulee selvitä voidakseen toteuttaa tehtävänsä tehokkaasti harjoituksissa sekä mahdollisissa poikkeusoloissa. Opitun tiedon ja taidon lisäksi tarvitaan riittävää fyysistä suorituskykyä, jotta hävittäjäkonetta voidaan käyttää optimaalisella tavalla ja toisaalta hyödyntää ehkä tärkeintä sensoria, omia aisteja, lennonaikaisessa päätöksenteossa. Joissain tapauksissa tätä halua toteuttaa tehtävä hyvin ei kuitenkaan palkita ilmavoitoilla vaan tuki- ja liikuntaelinoireiluna, joka voi johtaa joissain tapauksissa lentokoulutuksen keskeytymiseen tai henkilökohtaisiin g-rajoituksiin. [6, s. 15] Tällaisessa tapauksessa käytännössä menetetään ainakin osa siitä henkilökohtaisesta ja yhteiskunnan panostuksesta, jota koulutus on vaatinut. Pahimmillaan edellä mainittujen panostusten menetysten lisäksi joudutaan yksilötasolla kärsimään pysyvistä oireista. Tässä kappaleessa käydään läpi hävittäjälentämisen fyysisiä vaatimuksia, miten vaatimuksiin on vastattu ja keinoja, joilla oireiluun voidaan vaikuttaa ennaltaehkäisevästi tai oireiden ilmenemisen jälkeen. Huomioitavaa on, että suuri osa tutkimusaineistosta keskittyy sotilaslentäjiin, eikä erityisesti hävittäjäkalustolla lentävään henkilöstöön.

### 2.1 Työn fyysinen kuormittavuus ja lajiansalyysi

Hävittäjälentäjä altistuu työssään kiihtyvyy- ja hidastuvuusvoimille, jotka vastaavat jopa yhdeksänkertaista kuormitusta normaalipainovoimaan nähden. Lisäksi lentäjään vaikuttaa psykofysiologisia kuormitustekijöitä johtuen värinästä, ilmanpaineen muutoksista, muuttuvista valaistusolosuhteista ja huonosta ohjaamon ergonomiasta. Työstä voidaan käyttää nimitystä kuormittava istumatyö, jossa istuma-asennosta huolimatta syketaso voi nousta jopa 83 % tasolle maksimisykkeestä. [6, s. 8] Kolmiulotteisessa avaruudessa tapahtuvasta liikehdinnästä johtuen vastaavanlaista toiminta-ympäristöä on vaikea löytää, mutta moottoriurheilussa yhdistyvät useat elementit kuten vaihtelevat kiihtyvyysoimat ja pieni tila toimia. Formulakuljettajiin kohdistuvat kuormitusmoninkerrat nousevat 4,5 G:n tasolle ja syketaso jopa 80 % tasolle maksimista. Formuloissa istuma-asento on hävittäjä-ohjaamoon verrattuna huomattavasti lähempänä vaakatasoa ja g-voimat eivät vaikuta pystysuunnassa. Liikenneilmailussa taas suora

fyysinen kuormitus perustuu pitkälti pitkiin istuma-aikoihin, kuten perinteisessä toimistotyössäkin. [1]

G-kuormituksen, eli tässä tapauksessa ohjaajaan kohdistuvan hitausvoiman, määrä vaihtelee voimakkaasti lentotehtävän laadusta riippuen. Suurimmat kuormitukset tulevat lennoilla, joilla harjoitellaan ilmataistelua ja erityisesti näköetäisyyden sisäpuolella tapahtuvaa kaartotaistelua. Jälkimmäisessä myös vartalon asennot ja katseen suuntaaminen suurille kulmille aiheuttavat merkittävää kuormaa tuki- ja liikuntaelimestölle. Kypärätätäimen, JHMCS (Joint Helmet Mounted Cueing System), käyttö muuttaa kypärän painoa ja pään painopistettä kuormitusta lisäävään suuntaan. Esimerkiksi pään kääntäminen taakse tähytystä varten suuren g-kuormituksen alla voi aiheuttaa kaularankaan jopa 21-kertaisen rasituksen normaalitilaan nähden. [7, s. 558-559] Yönäkölaitteen, NVG (Night Vision Goggles), kanssa suuria g-kuormituksia on ohjeellisesti rajoitettu, mutta silmien eteen sijoitetun laitteen painon niskaan aiheuttama momentti aiheuttaa jo normaalitilassa muutenkin eniten kuormittuvien niskalihasten lisärasitusta. [8] Ilmataistelulle tyypillistä on g-kuormituksen vaihtelu lentotilojen mukaan, mikä vastaa kuormitukseltaan intervallityyppistä harjoittelua, jossa energiankulutus on suurta. [6, s. 8]

Keskimääräinen ilmataistelulento ei polttoaineen kulutuksen takia voi kestää tunteja, mutta päivystystoimintaan, ”kuumatankkaukseen” tai ilmatankkaukseen liittyen lentotehtävät ja vyöttäytyneenä ohjaamossa istuminen voivat venyä ajallisesti huomattavan pitkiksi. [9] Ohjaamon ergonomiaa ei juurikaan voida parantaa ja esimerkiksi heittoistuimen lähes pysty- ja vain korkeussuunnassa säädettävä istuma-asento kuormittaa lentäjän selkäranka ja sen tukilihaksistoa. [1, s. 27, 31-32] Lihastasolla g-voimien aiheuttamia kuormituksia on mitattu lihasaktiivisuuksien avulla. Tutkimuksessa mitattiin jokaisen lihasryhmän osalta yli 100 % aktiivisuuksia, selän ja niskan osalta korkeimpien aktiivisuuksien ollessa yli 250 %. [10, s. 1138-1143] Saman päivän aikana toistuvien lentojen aikana lihasaktiivisuuden tasot nousevat ja maksimivoima alenee [7] johtuen puutteellisesta palautumisesta päivän aikana. Huomattavaa on, että g-sietokykyä parantavat apuvälineet, kuten g-housut ja painehengitysjärjestelmä eivät vähennä tuki- ja liikuntaelimestöön kohdistuvaa kuormaa. Lentämisen aiheuttaman kuormituksen itsessään ei ole todettu vahvistavan kaularangan alueen lihaksia. [11, s. 11] Nykyisin ei ole käytössä järjestelmää, jolla ohjaajaan kohdistuvaa g-kuormitusta ja erityisesti kumuloituvaa rasitusta voitaisiin seurata luotettavasti. [12]

G-voimien alaisena työskentely edellyttää hyvää fyysistä kuntoa. Sentrifugikokeiden avulla on voitu todentaa fyysisen harjoittelun vaikutus g-kestokykyyn. Yksiselitteisiä tuloksia eri lihasryhmien harjoittamisesta ei ole kyetty määrittämään, mutta noin neljän kuukauden mittaisella voimaharjoittelujaksolla on onnistuttu nostamaan g-sietokykyä, eli kykyä säilyttää toimintakyky suuren kiihtyvyyden alaisena, 39 - 53 prosenttia. [6, s. 13] Sentrifugikoulutus kuuluu osaksi kaikkien Hawk-lento-oppilaiden koulutusta.

Lentotoiminnan ulkopuolella työ on enimmäkseen istuen tehtävää toimistotyötä. Hawk-harjoitushävittäjällä koulutustoiminnassa lennetään jonkin verran enemmän ja siellä fyysinen kuormitus on jopa Hornet-lentäjiä suurempaa.

## 2.2 Hävittäjäohjaajien fyysinen harjoittelu

Suomen Ilmavoimissa liikunnan merkitys fyysiseen suoriutuskykyyn ja joukon yhteishengen kohotukseen on ymmärretty jo ennen alan tieteellistä tutkimusta. Talvi- ja jatkosodan aikana hävittäjälentueet järjestivät yhteisiä liikuntatapahtumia, joista rajan takaa pelastautuneet hävittäjälentäjät ovat kertoneet olleet hyötyä mm. usean päivän hiihtosuorituksissa takaisin omien puolelle. Yhteisöllisten liikuntatapahtumien merkitys myös joukon yhteishengen kehittämisessä on mainittu useissa talvi- ja jatkosodan hävittäjälentäjien muistelmateoksissa.

Liikuntakulttuuria pyritään pitämään yllä ja kehittämään myös nykyaikaisen hävittäjäilmailun aikakaudella. Vuonna 1979 perustettiin työryhmä tutkimaan hävittäjälentämisen kuormittavuutta ja sotilaslentäjien fyysistä suoriutuskykyä. [6, s. 1] Systemaattinen tutkimus fysiologian alalla aloitettiin Ilmavoimissa 1990-luvulla, jonka jälkeen on valmistunut merkittävä määrä eri tason tutkimustöitä aiheesta. [9, s. 11] Tutkimuksissa kerättyä tietoa on myös pyritty jalkauttamaan käytännön tasolle erilaisilla toteutustavoilla ohjatuista liikunnoista kuntosalien varustamiseen.

Polku hävittäjäohjaajaksi alkaa käymällä läpi valintakokeet, jossa mitataan aerobisen- ja lihaskunnan tasoa. Aerobisen kunnon testaaminen suoritetaan polkupyöräergometrillä, jossa tulee saavuttaa minimissään 3,5 W/kg tulos. [1, s. 34] Lihaskuntaa mitataan vauhdittomassa pituushypyssä, vatsalihastestissä ja etunojapunnerruksissa. Maanpuolustuskorkeakouluun valituille ohjaajakadeteille tehdään vielä opiskeluaikana MRI-kuvaukset, jossa kuvataan koko selkäranka. Havaitut rakenteelliset poikkeamat saattavat estää valinnan hävittäjäohjaajaksi. [13, s. 16]

Sotilaslentäjiä, kuten muitakin ammattisotilaita koskee lainkohta, jossa määrätään seuraavalla tavalla ammattisotilaiden fyysisestä kunnosta: ”Ammattisotilaiden on lakisääteisesti ylläpidettävä työtehtäviensä ja sodanajan sijoituksensa edellyttämää kuntoa sekä ammattitaitoa.” [14] Koulutusaikana Vinka- ja Hawk-vaiheessa järjestetään ohjattua liikuntaa ja liikuntaleirejä, joilla kartoitetaan fyysisen suorituskyvyn tasoa ja annetaan tulosten yhteydessä harjoitussuosituksia esimerkiksi liittyen kestävyyskunnan kehittämiseen. Hawk ja Hornet -vaiheiden alussa järjestetään fysioterapeutin vetämä kypäräkoulu, jossa käydään läpi lennonaikainen tähystäminen ohjaamosta fyysisesti tehokkailla ja turvallisilla liikeradoilla. [15, s. 7-8] G-voimien kestämistä ja niihin liittyvää kuormittumista käydään kokeilemassa sentrifugissa, jossa voidaan analysoida omaa ja muiden suoriutumista kovan kuormituksen alaisena. Hävittäjäohjaajille ei kuitenkaan tehdä henkilökohtaisia harjoitteluohjelmia tai seurata säännöllisesti työssä vaadittavien fyysisten ominaisuuksien kehittymistä pois lukien vuosittainen kestävyyskuntoa mittaava ergometritesti ja yleissotilaalliset lihaskuntotestit. [15, s. 7]

Ohjattua liikuntaa järjestetään tutkimukseen osallistuneiden laivuepalveluksessa oleville henkilöiden mukaan kahdesti viikossa. Nämä liikuntakerrat ovat noin 20 minuuttia kestäviä fysioterapeutin vetämiä aamujumppia, joissa perinteisten omalla painolla tehtävien lihaskuntoliikkeiden lisäksi harjoitetaan erityisesti niskaa ja selkää huoltavia harjoituksia. Käytännössä kaikki paikalla olevat lentäjät eivät ehdi muiden työtehtävien takia osallistumaan harjoitteluun. Työajalla tapahtuvaa liikuntaa pyritään työtehtävien salliessa mahdollistamaan kaksi tuntia viikossa ja nykyään on myös jätetty optio kahdelle lisätunnille.

Uran aikana fyysistä kuntoa valvotaan vuosittaisen polkupyöräergometritestin avulla. Siinä hävittäjäohjaajan tulee saavuttaa polkupyöräergometrillä minimissään tulos 3,4 W / kg. [13, s. 17] Lisäksi suoritetaan kenttäkelpoisuustestit käsittäen lihaskunnan osalta vauhdittoman pituushypyn, etunojapunnerrukset ja istumaannousut. [15, s. 7] Vuosittain tehtävän lentävän henkilöstön lääkärintarkastuksen yhteydessä saatetaan myös tehdä lihastasapaino- ja nivelliikkuvuusmittaukset, joiden perusteella voidaan antaa harjoitussuosituksia.

Suomalainen sotilaslentäjä täyttää tohtori Harri Rintalan väitöstutkimuksen mukaan suurten ilmavoimien minimivaatimukset kestävyys- ja voimaominaisuuksissa. Suomalaisiin muihin sotilaisiin verrattuna sotilaslentäjät ovat parhaimmista lähes kaikissa mitatuissa suorituskykyyn liittyvissä ominaisuuksissa, vaikka keskimääräinen maksimihapenottookyky, eli

kestävyyskuntoa mittaava ominaisuus ei ole erikoisjoukkojen tasoa. Voima- ja kestävyysurheilijoihin verrattuna sotilaslentäjät ovat absoluuttisten suorituskyvyn osalta vain tyydyttävällä tasolla. Rintalan mukaan nykyinen ilmavoimien lentäjien kuntotaso lentouran aikana riittää fyysisen suorituskyvyn osalta motorisesti vaikeaan toimintaan tehtävässä, mutta ei ole riittävä suojaamaan työperäiseltä oireilulta. [12, s. 30] Rintalan väitöstutkimuksessa selvisi, että sotilaslentäjien fyysinen suorituskyky heikkenee ikävuosien 30 ja 40 välillä. [1] Syynä voi olla ulkoisten tekijöiden, kuten perheen perustamisen ja ruuhkavuosien aiheuttama tapahtuma. Tässä vaiheessa työura on kuitenkin aktiivisimmillaan ja lentämisen aiheuttama fyysinen kuormitus suurta. Tämä pitkälle koulutettujen sotilaslentäjien ryhmä on myös lentotoiminnan kannalta operatiivisesti tärkeä resurssi.

Tutkimusten perusteella on annettu toimeenpanosuosituksia, joilla on pyritty vaikuttamaan työperäiseen oireiluun. Kypäräkoulun avulla vaikutetaan tuleviin hävittäjäohjaajiin taktisen lentovaiheen alussa ja vuonna 2014 kokeiltiin interventiota, jossa pyrittiin vaikuttamaan lentäjiin jo aivan uran alkuvaiheessa. Siinä lentoreserviupseerikurssin oppilaille järjestettiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja Ilmasotakoulun fysioterapeutin toimesta koulutuspäivä kaularangan kuormittumisesta ja harjoittelusta. Tällaisen intervention järjestäminen on katsottu tarpeelliseksi jo rekryointivaiheessa tehtävän tulevan työn realistisen kuvan luomiseksi. [6, s. 2] Koulutuspäivän palautteen perusteella lento-oppilaiden suhtautuminen oli positiivista ja paitsi hymyileväisistä tytöistä, myös asiasisällöstä oltiin kiinnostuneita. [16, s. 39] Tilaisuudessa jaettiin harjoitemoniste, johon oli koottu harjoiteohjeita kaularankaa tukevien lihasten vahvistamiseen. Aikaisemman tutkimuksen perusteella on havaittu, että ohjaajien voimaominaisuudet eivät toimenpiteistä huolimatta ole kehittyneet valintavaiheen jälkeen ennen Hawk-lentokoulutuksen aloittamista. [6, s. 2]

### 2.3 Tyypilliset ongelmat, niiden ennaltaehkäisy ja hoito

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet on yleisnimitys sairauksille, joihin lukeutuu yli 150 erilaista oireyhtymää. Yhteisenä tekijänä ovat tulehdus ja kipu. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat suomalaisten suurin yksittäinen kipua ja työkyvyttömyyttä aiheuttava terveysongelma. Tuki- ja liikuntaelin vaivat syntyvät joko traumaisesti eli tapaturmaisesti, tai väsymisvammoina pidemmän ajan kuluessa. Työn kuormittavuudella, stressillä, liikuntakäyttäytymisellä, ylipainolla, iällä, psykososiaalisilla tekijöillä ja tupakoinnilla on havaittu olevan riskiä lisäävä vaikutus. [1]

Rintalan väitöstutkimuksen mukaan (N=289) kaikki seurannassa olleet suomalaiset sotilaslentäjät olivat kokeneet jonkinasteisen lentotoimintaperäisen tuki- ja liikuntaelinoireen uransa aikana. 14 prosentilla suomalaisista sotilaslentäjistä ilmeni jatkuvasti esiintyvää tuki- ja liikuntaelinoireita ja 59 prosentilla toisinaan esiintyviä oireita. [1, s. 74] 11 prosentilla sotilaslentäjistä oireet ovat johtaneet g-rajoituksiin ja 4 % ammattitautistatukseen. [8] Ammattitaudiksi hyväksyttävän kaularangan rappeuman lisäksi alaselän oireilu on hyvin yleistä, mutta niihin liittyville ongelmille ei ole hyväksyty ammattitautistatusta. [1] Tervettä kudosta voidaan kuormittaa kertaluontoisesti suhteellisen kovillakin voimilla, mutta pidempiaikaisen kuormituksen jatkuessa lisääntyy väsymisvammojen riski. [17, s. 30] Lentäjillä väsymisvammat ovat yleisempiä, kuin kertakuormituksen aiheuttamat vammat, mutta niitäkin esiintyy jonkin verran. [6, s. 15] Traumaperäisiä vammoja ovat esimerkiksi lihasrevähtymät ja kaularangan välilevyvauriot. Yleisimmät tutkitut vammat ja kiputilojen aiheuttajat ovat lihas- ja tukisiderepeämät, nikamien kasaanpainautumismurtumat, okahaarakkeiden murtumat ja välilevyjen repeämät ja pullistumat. [6, s. 15]

Hyvän fyysisen kunnon ei nykytiedon perusteella voida suoraan todeta ehkäisevän tuki- ja liikuntaelinoireita. Sen sijaan korkean lihaskunnon lentouran aikana on todettu vähentävän merkitsevästi oireesta koettua haittaa. [1, s. 98] Fyysisen harjoittelun ja sitä kautta hyvän fyysisen kunnon positiivinen vaikutus on kaksivaiheinen. Ensimmäinen on fyysisen suorituskyvyn suojaava vaikutus lentotehtävän aikaiselta tuki- ja liikuntaelimistöön kohdistuvalta kuormitukselta niin, ettei kuormitus aiheuta toimintakyvyn alenemista tai vammautumista. Toisena hyvä fyysinen kunto nopeuttaa palautumista perättäisistä kuormitushuipuista – myös lentotehtävän aikana. [1, s. 104] Hyvän lihaskunnon ja erityisesti niska-hartiaseudun ja ala-/keskivartalon motorisen suorituskyvyn todettiin pienentävän työperäisestä oireesta aiheutuvaa haittaa. Sen sijaan yleissotilaallisilla testeillä mitattu sotilaslentäjien yleisesti hyvän suorituskyvyn tason ei kuitenkaan katsota suojaavan työperäisiltä oireilta. [1, s. 104]

On siis merkityksellistä mihin fyysisen kunnon osa-alueisiin tulisi panostaa, jotta voidaan tehokkaasti ehkäistä työperäisestä kuormituksesta aiheutuvasta oireilusta koettua haittaa. Valintavaiheessa kartoitettujen muuttujien perusteella on tehty regressioanalyysi, jossa kartoitettiin tuki- ja liikuntaelinoireilta suojaavia tekijöitä. Näitä ovat niskan ja kaulan alueen lihasten korkea voimataso (RR .96), korkea kognitiivinen tiedostaminen (RR .59) ja alavartalon/-raajojen motorinen taitavuus (RR .45). [8] Nämä muuttujat viittaavat enemmän lihaskuntoharjoitteluun, mutta myös kestävyystyyppisen harjoittelun on todettu olevan tärkeä



palautumisen edistäjiä. Samoin aktiivisen lihashuollon on todettu edistävän palautumista, ehkäisevän vammojen syntymistä ja nopeuttavan niiden paranemista. [18, s. 37-39]

Fyysisen kunnon kehittäminen tapahtuu liikkumalla. Liikuntaan itsessään liittyy kuitenkin traumaperäisten vammojen riskin lisääntyminen liikunnan määrän ja intensiteetin kasvaessa. Harrastusmuotojen välillä on merkittäviä eroja ja esimerkiksi asiointi- ja työmatkaliikunnassa vammariski on 0,3 vammaa tuhatta harrasteliikuntatuntia kohti, kun taas kunto- ja kilpaurheilumuodoissa se on yli 3 vammaa tuhatta harjoittelutuntia kohti. [19] Turvallisimmat harraste- ja kestävyystyypiset lajit kuten esimerkiksi golf, uinti, soutu ja pyöräily eivät kuitenkaan välttämättä kehitä ammatillisesti tärkeää lihaskuntoa riittävän monipuolisesti. Lentäjäpopulaation keskuudessa suositut joukkuepelit kuten jääkiekko ja lentopallo asettuvat näiden edellä mainittujen turvallisimpien lajien ja vaarallisimpien, esimerkiksi squashin ja judon, välimaastoon. Kontaktien ja kaatumisten lisääntyminen lisää loukkaantumisriskiä, [19] mutta myös väärin tai huonolla tekniikalla tehdyt harjoitteet, lämmittelyn ja lihashuollon laiminlyönti ja puutteellinen palautuminen lisäävät vammariskiä ja vaikuttavat sitä kautta hävittäjäohjaajaan fyysiseen toimintakykyyn.

Mikäli henkilö altistuu työperäiselle, tai muusta syystä johtuvalle vammalle, siirtyy harjoittelun painopiste terapeuttiseen harjoitteluun. Terapeuttinen harjoittelu tarkoittaa yksilöllisesti suunniteltua, toistuvaa sekä jäsenneltyä fyysistä aktiivisuutta, jonka avulla pyritään oireiden lievittämiseen, vammojen kuntoutumisen ja ennaltaehkäisyyn sekä toimintakyvyn parantamiseen. [20, s. 6; 21, s. 25] Terapeuttisen harjoittelun osalta esimerkiksi selkä- ja niskaongelmaisilla tulee harjoittelussa ottaa huomioon myös kivun vaikutus harjoitteluun ja harjoitusliikkeiden tarkka kohdennettavuus ongelma-alueille. [22, s. 10] Seuraavissa kappaleissa esitetään yleisimpien ongelma-alueiden eli niskan ja alaselän oireilun esiintyvyyttä, diagnostiikkaa ja harjoittelusuosituksia ennaltaehkäisevään ja kuntouttavaan terapeuttiseen harjoitteluun.

### 2.3.1 Niska

Niskan ja kaularangan oireet ovat sotilaslentäjien suurin fysiologinen ongelmakeho. Hävittäjälentäjäoppilaista 40 % ilmoitti kokeneensa lennonaikaista niskakipua suomalaisessa tutkimuksessa, jossa 66:ta oppilasta seurattiin vuodesta kolmeen vuoteen. [9, s. 17] Jatkuvasti niskakipuisten sotilaslentäjien osuus oli 17 % ja oireettomien osuus 16 %. Oireiden ilmaantuvuus lisääntyy eksponentiaalisesti 200 lentotunnista 600 lentotuntiin asti. [1] Niskan

ammattitautiluokituksen tasoisen ongelman esiintyvyys oli 4 % koko lentäjäpopulaatiosta, mutta suihkukonekalustolla lentäneiden keskuudessa esiintyvyys oli 10 %. [1] Normaaliväestöstä yli 30-vuotiailla lääkärin kliinisesti toteama niskakipujen esiintyvyys on 5 – 7 %, joista naisten osuus hieman miehiä suurempi. [23] Niska-hartiaoireet paranevat tai lievittyvät usein, jos mahdollisimman pian oireiden ilmaantuessa voidaan vaikuttaa niiden syihin ja pahentaviin tekijöihin. Näitä ovat mm. pitkäkestoiset kaularangan taipuneet asennot, työskentely yläraajat koholla sekä niskaan kohdistuneet tapaturmat. [23]

Tyypillinen akuutti vamma niskaan aiheutuu koneen matkustajana pitäessä päätä taivutettuna eteenpäin ja käännettynä sivulle, kun koneen ohjaaja vetää sauvasta aiheuttaen g-kuormituksen nopean nousemisen. [9, s. 17] Tukirangan kovan kudoksen akuutti vamma aiheutuu tyypillisesti tilanteessa, jossa lihakset eivät enää jaksaa kannatella pään kuormaa ja g-kuorman jatkuessa suojella luita vaurioilta. [9, s. 17] Akuutin paikallisen niskakivun tapauksessa omatoimisesta lihasten rentouttamisesta ja vahvistamisesta saattaa olla apua.

Kroonisesta niskakivusta puhutaan, mikäli oireet jatkuvat 12 viikkoa tai enemmän. [23] Kroonisen niskakivun tapauksessa aktiivisesta lihasvoimaa tai -kestävyyttä lisäävästä harjoittelusta on tutkimusten mukaan selvää hyötyä kuntoutuksessa. Harjoittelun tulee olla riittävän pitkäkestoista, vähintään kaksi kertaa viikossa tapahtuvaa ja spesifisti niskan ja hartioiden lihaksiin keskittyvää voimaa ja -kestävyyttä parantavaa. Harjoittelu parantaa potilaan toimintakykyä, vähentää niskakipua ja arkuutta, lisää kaularangan liikkuvuutta ja lihasvoimaa. Pelkkä hartioiden ja yläraajojen lihasvoimaharjoittelu, samoin kuin niskan lihasten venyttely, eivät näytä olevan vaikuttavia tekijöitä niskakivupotilaan kuntoutuksessa. Hieronnan vaikuttavuudesta niskakivun hoidossa ei ole näyttöä. [23, s. 439]

Lentäjille suositellaan useissa tutkimuksissa niskan-, kaulan- ja hartia-alueen voimaharjoittelua ja sen on katsottu olevan ainoa lentäjän fyysinen ominaisuus, jolla voidaan ehkäistä kaularangan alueen vammoja. [24, s. 61] Lihaskuntoharjoittelun on myös raportoitu vähentävän oireilua. [9, s. 18] Lihaskuntoharjoittelun suoraa yhteyttä akuuttien niskavammojen ehkäisyyn ei kuitenkaan ole todistettu ja on huomattava, että lentäjät joutuvat joka tapauksessa kokemaan kuormia, jotka ylittävät lihasten voimatasoa. [9, s. 18] Lentäjille on tehty useita interventiotutkimuksia, joissa on tutkittu erilaisten harjoittelumuotojen vaikuttavuutta niskan voimatasoihin. Kahdeksan viikon harjoitteluohjelmalla, jossa tehtiin kahdesti viikossa 12 minuutin dynaaminen voimaharjoitus rotaatio-, fleksio- ja ekstensiosuuntiin riitti nostamaan kaularangan lihasten voimatasoja kaikkiiin suuntiin ja vähentämään koettua kipua

niskahartiaseudulla. [25, s. 13] Lentämisen aiheuttamaa kuormitusta vastaan tehtäviä dynaamisia harjoituksia suositellaan tehtävän 50 % kuormituksella maksimista. Tätä suuremmat kuormitukset saattavat aiheuttaa kuormituksesta johtuvaa niskakipua. Kaularangan alueen lihasten harjoittelussa tulee kuitenkin huomioida nikamien, nivelpintojen ja nikamarungon paineen kasvaminen johtuen suurilta osin asentoa ylläpitävien lihasten jännittymisestä. Vertikaalisesti vaikuttavien lihasten voimalisäys saattaakin nostaa nivelpintoja kuormittavaa painetta, jolloin harjoittelussa kannattaa keskittyä enemmän viistojen kaulan lihasten vahvistamiseen. [17, s. 69]

Harjoittelumuotojen osalta lihasvoimaharjoittelu, motoristen taitojen ja lihastasapainon harjoittaminen vähensivät lentotehtävien aikaista kuormittumista. [16, s. 27] Trampoliiniharjoittelu mainittiin yhtenä esimerkkinä harjoittelusta, joka parantaa lihastasapainoa ja kehon hallintaa. [6, s. 22] Maailmalla tehdyissä tutkimuksissa on suositeltu sotilaslentäjille kaularangan lihaksista vahvistavan harjoitusohjelman noudattamista koko koulutuksen ja lentouran ajan, jotta lentäjät sietäisivät korkeatehoisten lentojen kuormituksen. Myös lennonaikaisten tähytysasentojen harjoittelun katsottiin maksimoivan lennonaikaisen suorituskyvyn ja minimoivan kiihtyvyysoimien aiheuttamat kaularangan vammat. [16]

### 2.3.2 Alaselkä

Huonosta ohjaamoergonomiasta johtuen valtaosa hävittäjälentäjistä kärsii lennon aikana selän väsymisestä ja puutumisesta. [6, s. 8] Esiintyminen vaihtelee tutkimuksissa maan ja lentokaluston mukaisesti. Suomalaisista hävittäjälentäjistä 58 % on Hämmäläisen vuonna 1999 tekemän tutkimuksen mukaan raportoinut kärsineensä uran aikana selkävaurioita ja Rintalan tutkimuksessa 1995 40 % hävittäjälentäjistä on kokenut ajoittaista selkävaurioita ja päivittäistä selkävaurioita 2 %. [13, s. 19] Normaaliväestöllä suuruusluokka on yksi kolmasosa työikäisistä. Kymmenellä prosentilla suomalaisista on kliinisesti todettu pitkäaikainen selkävauriooireyhtymä. [23, s. 440] Työperäisestä alaselkävaivojen etiologiasta ei kuitenkaan ole riittävää näyttöä minkään ammatin kohdalta, jotta sitä korvattaisiin työperäisenä sairautena. [13, s. 18] 80 – 90 % Selkävauriopotilaista lukeutuu epäspesifeihin selkävaivoihin, joissa ei ole viitteitä vakavasta sairaudesta tai hermojuuren vauriosta. Iskiasoireyhtymästä kärsivien ryhmään kuuluu 5-10 % potilaista ja heillä on hermojuuren toimintahäiriöön viittaava alaraajaoire. Tavallisempaan syynä oireiluun on välilevytyrä. [23, s. 440]

Yleisesti tarkasteltuna selkäkivulle altistavia tekijöitä ovat kuormittava työ, toistuva nostaminen, hankalat työasennot ja tärinä. Tämän lisäksi lihavuudella, tupakoinnilla, stressillä ja tyytymättömyydellä työhön on havaittu olevan yhteys selkävaivoihin. [23, s. 440] Istumatyön osalta näyttö on osittain ristiriitaista, mutta jos istumatyöhön liittyy tärinää, on yhteys selvemmin osoitettavissa. Erityisesti helikopterilentäjät ovat näiltä osin riskiryhmässä. [13, s. 18] Sotilaslentäjille tehdyissä tutkimuksissa on havaittu matalan lannerangan lihaksiston staattisen voimatason lisäävän riskiä TULE-oireiden saamiseen työskennellessä epätavallisissa asennoissa. [12, s. 18-19]

Ohjaamoergonomiaan vaikuttaminen jälkikäteen on lähes mahdotonta, mutta yksittäisten henkilöiden tapauksessa haalarien alle puettavalla lannetuella on voitu parantaa istuinergonomiaa ja vähentää kuormittumista. [8] Kuntoliikunnalla ja selkälihasharjoittelulla voidaan ehkäistä selkävaivoja. Lisäksi tapaturmien torjunnalla voidaan vaikuttaa ongelmaan ennaltaehkäisevästi. [23, s. 440] Lentämisestä aiheutuvaa lannerangan rasitusta voidaan vähentää selkälihasten vahvistamisen lisäksi vahvoilla ja kestäville vatsalihaksilla. Vatsaontelon painetta voidaan kasvattaa jännittämällä vatsa- ja pallealihaksia, jolloin istuma-asennossa kuormittuessa tapahtuvaa selkälihasten aiheuttamaa välilevyihin kohdistuvaa puristusvaikutusta voidaan vähentää jopa 40 prosenttia. Harjoittelemalla tahdonalaista paineenlisäystä sekä vartalon kiertoliikkeitä vastustettuna on saavutettu hyviä tuloksia. [24, s. 53-62]

Selkävun aiheuttaman toimintahäiriön korjaamisessa paras ajankohta on oireeton tai vähäoireinen jakso kipuvaiheen jälkeen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä liikevalintaan ja liikkeiden hallintaan, jotta vaurioitunutta kudosta ei kuormiteta liikaa. Tarkkaan ohjattu harjoitteluohjelma ja riittävän tiivis kontrolli nähdään tärkeäksi osaksi selkävaivojen hoitoa. [22, s. 11] Akuuteissa tapauksissa liike- ja liikuntahoidon ei katsota nopeuttavan paranemista, mutta kevyttä liikuntaa kivun sallimissa rajoissa voidaan suositella. Aktiivinen kuntoutus tulisi aloittaa selkävun pitkittyessä ja suomalaisessa tutkimuksessa on todettu varhaisessa vaiheessa tapahtuvan lääkärin ja fysioterapeutin ohjauksen ja neuvonnan olevan tehokas tapa vähentää sairaspotilaita. [23] Fysioterapeutin ohjaus- ja neuvontapalveluista hoidon yhteydessä mainitaan ergonomia-, liikunta-, rentoutus-ohjaus sekä selkäkoulu. Lisäksi fysioterapeutin ohjaamasta lihas- ja yleiskuntoa kohottavasta harjoittelusta voi olla hyötyä. Kroonisessa selkävun tapauksessa korostetaan moniammatillista kuntoutusta ja sen vaikutuksesta on voimakasta näyttöä. Tässä tapauksessa kuntoutus on alussa huomattavan intensiivistä, jota

seuraa kevyempi ylläpitävä jakso. Vähemmän intensiivinen kuntoutus ja hoidot eivät ole osoittautuneet tehokkaiksi. [23]

### 3 TERVEYSKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAMINEN

Liikuntakäyttäytyminen rakentuu tavoista, joiden lopputuloksena yksilön liikuntakyky kehittyy. Liikuntakäyttäytyminen on osa terveystyöskäyttämistä, johon liittyy terveyteen positiivisesti ja negatiivisesti vaikuttavia tapoja. Edellisessä kappaleessa selvitettiin millainen on hävittäjäohjaajien toimintaympäristö, mitkä ovat siihen liittyvät riskitekijät ja miten niihin voidaan vaikuttaa fyysisellä harjoittelulla. Muutamien kuukausien interventioilla oli saavutettu hyviä tuloksia eri ominaisuuksien kehittämisessä, mutta suorituskyvyn säilyttäminen läpi uran edellyttää hävittäjäohjaajilta jatkuvaa aktiivisuutta pitkällä aikavälillä, mikä on yleisesti ottaen haasteellista. Liikuntatieteiden ja psykologisten käyttäytymismallien avulla voidaan ihmisen toimintaa analysoida systemaattisesti ja arvioida eri menetelmien toimivuutta ihmisten terveystyöskäyttämisen muuttamisessa. Yhtäläillä, mobiilisovellusten vaikutusmekanismien vaikutusta ihmisen käyttäytymiseen voidaan tarkastella niiden menetelmien kautta, jotka ovat jo hyväksi havaittu ennen mobiililaitteiden aikakautta. Perinteisten teorioiden lisäksi esitellään nimenomaan tietotekniikan myötä kehitetty käyttäytymismalli, joka on yksi suostuttelevan teknologian perusmalleista.

#### 3.1 Motivaatio liikuttavana voimana

Motivaation käsite tulee latinan sanasta *movere*, joka merkitsee liikkumista. Sen käyttö liittyy kuitenkin enemmän ihmisen toiminnan selittämiseen yleisesti ja se voidaan nähdä järjestelmänä, joka ohjaa ja virittää käyttäytymistä. [26, s. 7] Motivoituneesta ihmisestä puhutaan kun hänen toiminnallaan on tavoite tai päämäärä. Motivoitumisen edellytyksenä on halu päästä tavoitteeseen ja toisaalta se, että henkilö pitää tavoitteen saavuttamista mahdollisena. Motivoituminen tapahtuu aina kohdehenkilössä itsessään ja sitä ei voida määrätä, käskä tai painostaa syntymään. [27, s. 8; 28, s. 9] Motivaatiota selittäviä ja eri suunnilta tarkastelevia teorioita on merkittävän paljon ja on mahdotonta sanoa mikä olisi paras lähestymistapa juuri liikunta-aktiivisuuden tarkasteluun. Motivaatioteoriat ovat lisäksi yleistyksiä, joiden käyttäminen yksilötasolla ei ota huomioon ihmisen monimutkaisuutta ja toisten ihmisten tai ympäristön vaikutusta yksilön motivaatioon. [27, s. 7]

Yksi käytetyimmistä psykologisista teorioista selittämään ihmisen motivaatiota on Maslow:n tarvehierarkia. Se perustuu ihmisen perustarpeille, jotka tulee tyydyttää ennen korkeamman tason tarpeisiin siirtymistä. Alimman, eli ensin tyydytettävän tarvetason asioita ovat fysiologiset tarpeet, sitten turvallisuus, sosiaaliset, arvostuksen ja lopuksi itsensä toteuttamisen

tarpeet. Tyydyttämättömästä tarpeesta seuraa tyytymättömyys ja vastaavasti tyydytetty tarve ei enää motivoi. Hierarkisuudesta huolimatta Maslow näkee ihmisen motivaation useiden samanaikaisesti vaikuttavien motiivien monimutkaisena tuloksena. Maslow'n tarvehierarkia lukeutuu tarveteorioihin, jotka pohjautuvat yksilön sisäisiin käyttäytymisen syihin, jotka saavat aikaan ja ylläpitävät käyttäytymistä, tai vaikuttavat sen loppumiseen. [29, s. 18-22] Muita esimerkkejä tunnetuista tarvelähtökohtaisia sisältöteorioista ovat kaksifaktoriteoria (Herzberg), kolmen päätarpeen teoria (Alderfer) ja suoritusmotivaatioteoria (McClelland). [29, s. 18] Prosessiteoriat taas kuvaavat enemmän yksilöllisiä eroja reagoinnissa ulkoisiin tekijöihin, sekä niiden ohjaamiseen, jotta saavutetaan haluttu käyttäytyminen. Tunnettuja prosessiteorioita ovat esimerkiksi odotustarveteoriat (Vroom ja Lawler), kohtuullisuusteoriat (Adams), päämääräteoriat (Locke) ja sisäisen motivaation teoriat (Deci). [29, s. 18]

Telaman (1986) mukaan motivaatio voidaan jakaa yleismotivaatioon ja tilannemotivaatioon. Yleismotivaatiota kuvaa kiinnostusta ja tavoitteellisuutta, joka ei vaihtelee tilanteen mukaan. Tilannemotivaatio taas liittyy tilanteenmukaisen päätöksentekoon, jossa toimintaan vaikuttavat tilanteen mahdollisuudet ja yllykkeet sekä oma kiinnostus. Motiivilla tarkoitetaan tarvetta, joka suuntautuu tiettyyn kohteeseen. Motiivi on toiminnan sisäinen ehto, mutta ei saa aikaan toimintaa yksistään. [27, s. 7] Vastaavasti motivoitunut toiminta voidaan jakaa kahteen tyyppiin. Ulkoisesti motivoitunut ihminen toimii ympäristön vaikutusten alaisena ja useimmiten motivaation välittäjänä toimii joku muu. Toiminta itsessään ei ole motivoivaa, mutta siitä saatava hyöty tai seuraamus toimii motivaationa. Myös sosiaalisen hyväksynnän tai arvostuksen hakeminen voi johtaa ulkoisen motivaation kehittymiseen. [27, s. 8-9; 28, s. 9] Ulkoisten motiivien aikaansaama toiminta voi muuttua myöhemmin sisäiseksi motivaatioksi toiminnan itsessään alkaessa kiinnostamaan. [27, s. 8-9]

Sisäisesti motivoitunut toiminta on vastaavasti oman kiinnostuksen alkuunsaamaa ja se virittyy henkilökohtaisten halujen ja tarpeiden pohjalta. Siihen liittyy keskittyminen oppimiseen ja henkilökohtaiseen kehittymiseen ilman ulkoisia paineita ja se nähdään tärkeämmäksi säännöllisen liikunta-aktiivisuuden tavoittelussa kuin ulkoinen motivaatio. [27, s. 8-9; 28, s. 9] Liikunnassa sisäinen motivaatio voidaan jakaa vielä kolmeen liikunnan aikaansaaman tuntemukseen, joita liikunta aikaansaa yksilössä: koettu pätevyys, autonomia ja sosiaalinen yhteenkuuluvuus. Onnistumiset ja omien taitojen havaitseminen lisäävät koettua pätevyyttä. Itsenäinen liikunta vaikuttaa autonomian tunteeseen ja ryhmässä liikkuminen lisää yhteenkuuluvuuden tunnetta. Ryhmään kuuluminen on myös ihmisluonnolle ominaista ja yleisin aikuisiän yhteisö on työyhteisö. [28, s. 9]

Motivaatiota on käsitelty paljon myös terapeuttisen harjoittelun yhteydessä fysioterapian alalla. Fysioterapian tarkoituksena on ylläpitää ihmisen toimintakykyä ja saavuttaa optimaalinen liikkumiskyky asiakkaan omien voimavarojen puitteissa, myös ennaltaehkäisevästi. [20, s. 3] Suuri osa lääkkeettömään hoitoon oleellisesti liittyvästä harjoittelusta tehdään omatoimisesti fysioterapeutilta saatujen ohjeiden ja yhdessä tehtyjen harjoitteiden pohjalta. Hoidon onnistumisen kannalta asiakkaan motivoituminen omaan kuntoutumiseensa ja hyvinvoinnistaan huolehtimiseen ovat fysioterapian tärkeimpiä tavoitteita. Hoitotulokset itsessään voivat olla yhtä hyviä kuin leikkaushoidolla saavutettavat tulokset. [20, s. 3]

Motivaatio katsotaan edellytykseksi onnistuneen fysioterapian toteuttamiselle. [20, s. 8] Fysioterapeutti voi muodostaa kuvan asiakkaan motivaatiosta kotiharjoittelua kohtaan mm. avointen kysymysten ja kuuntelemisen avulla. Asiakkaan itsehoitoon ”voimaannuttamisen” onnistumiseen vaikuttavat asiakkaan sairauden aiheuttamat rajoitukset, motivaatio, affektiiviset ja kognitiiviset edellytykset sekä asiakkaan sosiaalisuus. [20, s. 3] Myös asiakkaan aktiivisuus harjoitteita yhdessä tehtäessä korreloi kotiharjoittelun suoritus aktiivisuuteen, mutta ei takaa harjoitteluaktiivisuutta pitkällä aikavälillä. Asiakkaan ja fysioterapeutin välisellä tasavertaisella kommunikaatiosuhteella on osoitettu olevan positiivisia vaikutuksia harjoitteluun sitoutumiseen. Samoin harjoittelun seurannalla, siihen motivoinnilla ja yhteydenpidolla varsinaisen kuntoutusjakson jälkeenkin on ollut positiivista vaikutusta asiakkaan harjoittelumotivaatioon. [20, s. 8]

### 3.2 Harjoitteluohjelman suunnittelu ja säännölliseen harjoitteluun sitouttaminen

Säännöllisen harjoittelun aloittaminen edellyttää elämäntapamuutosta. Tietoisien elämäntapamuutoksen läpivienti perustuu harkintaan, suunnitelmallisuuteen ja tavoitteellisuuteen. [30] Tavoitellun toiminnan vaatimat ponnistelut, aika, raha, häpeän tunne ja toisaalta harjoittelulla saavutettava hyöty vaikuttavaa päätöksentekoon harjoittelun aloittamisesta ja sen jatkamisesta. [31] Systemaattisesti terveyskäyttäytymisen muutokseen suhtautuvien interventioiden on osoitettu onnistuvan paremmin henkilöiden säännölliseen harjoitteluun sitouttamisessa. Niissä tulee olla hyödynnetty tietoa siitä, miksi muutos tapahtuu ja sitä kautta osoitettu tarkat muutoskohteet interventioiden suunnittelijoille. [32]



Eri teorioissa elämäntapamuutos jaetaan hieman erilaisiin osiin. Muutosvaihemallin (Prochaska & DiClemente 1983) mukaisesti elämäntapamuutos jaetaan viiteen vaiheeseen. Esiharkintavaiheessa (1) henkilö ei ole tietoinen ongelmasta ja ei siten tee toimenpiteitä asioiden muuttamiseksi. Harkintavaiheessa (2) henkilö ajattelee käyttäytymisen muutosta, mutta ei ole vielä tehnyt käytännön toimenpiteitä asian eteen. Valmistautumisvaiheessa (3) aloitetaan käyttäytymisen muutoksen suunnittelu. Toimintavaiheessa (4) aloitetaan suunniteltujen toimintojen suorittaminen säännöllisesti. Ylläpitovaiheessa (5) jatketaan uuden käyttäytymismallin noudattamista ajassa eteenpäin ja sitä seuraa päätös- tai tavan kiteyttämisen vaihe (6) [30]

HAPA-malli (The Health Action Process Approach) määrittää syitä miksi henkilö motivoituisi liikkumaan. HAPA-mallin toiminnan determinantteja ovat usko muuttuneen käyttäytymisen suuremmista hyödyistä kuin haitoista, usko alttiudesta vakavalle terveystilalle ja usko oman kyvykkyyden muutoksesta. Nämä tekijät siis vaikuttavat yksilön aikomukseen toteuttaa tietty terveystilanteeseen, mutta toteutuneen käyttäytymisen ennustamiseen tuloksen parantamiseen on luotu lisätekiäjiä, jotka ovat ylläpitopystyvyys, toimintasuunnittelu ja varmistussuunnittelu. [32] HAPA-malli on kuitenkin vain yksi malli muiden joukoissa ja sitäkin kohtaan on esitetty kritiikkiä. Tässä yhteydessä esitetään liikunnan- ja psykologian kirjallisuudesta löytyneitä tekijöitä, joilla on havaittu olevan vaikutusta liikunta-intervention läpivientiin sen eri vaiheissa.

Harjoitteluohjelman suunnitteluvaiheessa pyritään luomaan kuva kohdehenkilön valmiuksista muutokseen. Muutoksen edellytyksenä on, että henkilö on halukas, valmis ja kykenevä muutokseen. [30] Jos yksilö kokee liikunnan hyödyt haittoja suuremmiksi, saa hän syyn liikkua ja liikkumisesta tulee tavoitteellista toimintaa. [28, s. 9] Käytettäviä menetelmiä ovat mm. asiakkaan havainnointi, haastattelu, erilaisten kyselylomakkeiden käyttö sekä testit ja mittaukset. [20, s. 4] Suunnitteluvaiheessa tärkeitä selvitettäviä parametreja ovat mm. harjoittelun tavoitteiden asettelu ja motivaatio, hallintakäsitys, muiden ihmisten kanssa tapahtuvan vuorovaikutuksen aste sekä itseluottamus ja pystyvyyden tunne.

Henkilön sijoittuminen johonkin muutosteorian mukaisista kuudesta vaiheesta vaikuttaa myös lähestymistavan suunnitteluun. [33] Ohjauksella ja neuvonnalla voidaan myös katsoa olevan vaikutus, jonka kautta ohjattava hyväksyy asetetut tavoitteet paremmin omaan arvomaailmaansa. [20, s. 5] Sitä voidaan antaa henkilökohtaisesti tai ryhmissä ja siihen voidaan käyttää apuna tietotekniikkaa. [20, s. 6] Ihmisten tiedottaminen terveystilanteista ja

järkeileminen mikä heidät itsensä saisi lopettamaan huonon tavan, on monesti terveysintervention lähtökohtana [32] Pelkän tiedon jakaminen osana ”perinteistä” mallia elintapojen muutoksesta on kuitenkin kyseenalaista. Mahdollisia ongelmakohtia ovat väärät painotukset, liian suuren tietomäärän antaminen yhdellä kertaa, tiedon hyödyn oleminen ajallisesti kaukana nykyhetkestä ja tiedon oleminen itsessään passiivinen asia, joka ei aktivoi kohdehenkilöä. [34] Yleiseksi syyksi intervention suunnittelun epäonnistumisen mainitaan liiallinen usko tiedon vaikuttavaan voimaan. Tutkimusnäyttö osoittaa, että tieto vaikuttaa vain vähän käyttäytymisen muutoksen aikaansaamisessa. [32]

Tavoitteiden asettelussa tulee olla realistinen ja kehitystä tulee voida tarkastella jaksottain. Tavoitteiden asettelua saattaa ohjata väärään suuntaan aikaisempi lajitausta ja suuri harjoitusintensiteetti, jota ei ole ylläpietty enää pitkiin aikoihin. Realistinen tavoitteidenasettelu ei myöskään välttämättä perustu kaukaiseen unelmaan unelmavartalosta tai huippuajasta triathlonissa. Vaikeasti saavutettava tavoite tulisi sen sijaan pilkkoa pienemmiksi välitavoitteiksi, joita on mahdollista saavuttaa suhteellisen nopeasti. [28, s. 10] Fysioterapeuttisessa harjoittelussa on käytetty ns. SMART-mallia, joka määrittelee tavoitteenasettelun viiden eri parametrin mukaan. Näitä ovat tavoitteen spesifisyys, mitattavuus, saavutettavuus, realistisuus ja aikaan sitominen. [20, s. 4]

Osalla ihmisistä on epärealistinen käsitys omasta toiminnastaan fyysisen aktiivisuuden suhteen. Tässä tapauksessa mobiililaitteisiin liitettävät omaseurantalaitteet kuten askelmittarit, aktiivisuusrannekkeet ja puhelimen omat liikesensorit voivat tarjota tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida kriittisesti omia liikuntatottumuksia ja sen myötä vaikuttaa tavoitteiden asetteluun. [28, s. 10] Esimerkiksi osalle sotilaslentäjistä tehty Firtsbeat-mittaus, jossa sykevälimittauksen avulla arvioitiin fyysistä aktiivisuutta, energiankulutusta ja stressitilaa yhden tai kolmen vuorokauden ajan. [35] Oikeanlainen tieto omasta liikunta- ja aktiivisuusmääristä auttaa arvioimaan tarvittavan muutoksen suuruutta ja sen mahdollisuuksia toteutua. Myöhemmin edistymisen seurannan avulla voidaan todentaa kehitystä ja tarvittaessa tehdä muutoksia harjoitusohjelmaan ja tavoitteenasetteluun, mikäli kehitys ei ole toivottua.

Hallintakäsityksellä tarkoitetaan henkilön tunnetta kyvyistään hallita häneen vaikuttavia tapahtumia. Korkean sisäisen hallintakäsityksen omaava henkilö uskoo voivansa hallita itse tapahtumia elämässään. Vastaavasti enemmän ulkoisen hallintakäsityksen omaava henkilö uskoo enemmän itsestään riippumattomien tekijöiden ohjaavan elämäänsä. Ulkoisen hallintakäsityksen omaava henkilö onnistuu todennäköisesti huomattavasti paremmin kunto-ohjelmassaan

ja saattaa nähdä kuntonsa tason lähinnä geneettisenä tai tuurilla hankittuna ominaisuutena, kuin oman tietoisien toiminnan tuloksena. [33] Sisäiseen kontrolliin uskova on todennäköisempi onnistuja kunto-ohjelmassa. He todennäköisesti suunnittelevat aikataulunsa perusteellisemmin ja siten, että voivat toteuttaa suunnitellun harjoittelun. Aikaisemmat huomiot fyysisten ominaisuuksien kehittämisestä auttavat todennäköisesti suunnittelussa. Ohjelman aikana tehtävät mittaukset ja näyttö vaikutuksesta voimistaa tunnetta oman vaikuttamisen mahdollisuudesta. [33]

Sosiaalinen vuorovaikutus on tärkeää yksilön hyvinvoinnin kannalta. Myös minkä tahansa tavan omaksuminen on helpompaa, jos siinä tuetaan muiden henkilöiden toimesta. Ihmisen perusluonteeseen kuuluu tehdä asiat lähtökohtaisesti niin kuin muut odottavat ne tehtävän. [36, s. 281] Sosiaalinen tuki voi tarkoittaa treenikaveria mukaan harjoittelemaan, suuremmissa ryhmässä liikkumista, tai henkilöiden rekrytoiminen tukijoiksi kannustamaan tehdystä työstä voi auttaa muodostamaan harjoittelusta rutiinia. [33] Ryhmään liittyminen, yhdessä tekeminen ja sitä kautta ryhmäpaine ei ole välttämättä vain negatiivinen ominaisuus. Ryhmän tukea voidaan käyttää myös kannustamaan ja palkitsemaan halutusta käyttäytymisestä. Parhaimmillaan positiiviseksi koettu vuorovaikutus voimistaa liikuntakäyttäytymistä ja lisää todennäköisyyttä saavuttaa asetetut tavoitteet. [33]

Sopimusten tekemisen vaikutus liittyy myös sosiaaliseen aspektiin. Tässä tapauksessa tehdään sopimus harjoittelusta ja jonkin tavoitteen saavuttamisesta yhden tai useamman henkilön kanssa. Jos tämä henkilö auttaa säännöllisesti arvioimaan edistymistä, on onnistumisen todennäköisyys suurempi. Sopimuksen vaikutusta voidaan vielä tehostaa palkkioilla tai rangaistuksilla, joista palkkiot on havaittu tehokkaammaksi tavaksi [33]. Materiaalista vahvistamista voi soveltaa myös itsensä palkitsemiseen onnistuneesta suorituksesta. Uusien urheiluvälineiden, sovellusten tai mittalaitteiden hankinta saattaa lisätä harjoitteluaktiivisuutta ainakin lyhyellä aikavälillä. Sopimusten tekemiseksi voidaan luokitella sosiaalisessa mediassa tai harjoitteluun tarkoitettussa yhteisöllisessä sovelluksessa oman tavoitteen julkaiseminen.

Mobiilisovelluksissa hyödynnetään sosiaalisen median mahdollisuuksia jakaa omia suorituksia, saavutuksia ja kokemuksia ystävien tai kaikkien kyseistä palvelua käyttävien kesken. Esimerkiksi Suunnon Movescount-palvelussa voidaan jakaa oma liikuntasuorite reittipiirroksineen, sykealueineen ja monien muiden parametrien kera kaikille kiinnostuneille. Harjoitusten kirjaamiseen tarvitaan Suunnon rannetietokone. [37] Sosiaalisen tuen käyttäminen harjoittelussa joko harjoittelukaverin tai ”tsempparin” välityksellä lisää sitoutumista

harjoitteluun silläkin perusteella, että ihminen ei halua tuottaa pettymyksen tunnetta treenikaverille tai tukijalleen. [33] Tutkimuksessa, jossa seurattiin terapeuttisen kotiharjoittelujakson aktiivisuutta, tärkeimmäksi syyksi tehdä kotiharjoitteita kerrottiin olevan halu miellyttää fysioterapeuttiaan. [20] Yhteisöllisyyttä on myös kokeiltu sovelluksissa reaaliajassa, jolloin omaa suoritusta voi verrata muualla samankaltaista harjoitusta tekevään sovelluksen käyttäjään urheilusuorituksen aikana.

Itsetunto vaikuttaa ihmisen kyvykkyyden tuntuun. Huonon itsetunnon omaava henkilö ei välttämättä usko kykyihinsä saavuttaa hyvää kuntoa ja silloin kunto-ohjelman pitkäjänteinen toteuttaminen voi tuntua toivottomalta. Erityisesti affektiivinen kehonkuva, eli ruumiillinen itsetunto (body cathexis) vaikuttaa terveyteen ja fyysiseen kuntoon. Tavoitetilana on, että henkilö on ylpeä vahvuuksistaan, eikä ole haittaavalla tavalla huolissaan heikkouksistaan. Heikkouksia voi myös asettaa oikeisiin mittasuhteisiin vertaamalla niitä paljon radikaaleimpiin esimerkkeihin. Pystyvyyden tunne on korreloinut hyvin ihmisten liikuntatottumuksiin pitkällä aikavälillä. [33]

Ohjelman henkilökohtainen suunnittelu lisää onnistumisen todennäköisyyttä. Tällöin ei käytetä suoraan valmista tai suuremmalle ihmisjoukolle suunniteltua ohjelmaa, vaan räätälöidään se henkilökohtaisten tarpeiden ja olosuhteiden mukaan. Harjoitteluohjelman personointi on todettu tehokkaaksi tavaksi lisätä harjoitteluaktiivisuutta ikä- ja kulttuurierot huomioiden. Oikeilla lajivalinnoilla tai harjoittelutavoilla voidaan lisätä liikunnan mielekkyyttä ja sopivuutta kohdehenkilölle. Käytännössä pitää valita mitä tehdään, milloin, kuinka usein ja kuinka kovaa. Harjoitusohjelman suunnittelussa tulee huomioida tavoitteiden edellyttämä harjoittelumäärä ja toisaalta jaksamisen huomioiminen kuormituksen säätelyllä. Oikean harjoittelun kuormittavuuden ja määrän arvioimisen avuksi on kehitetty paljon mobiilisovelluksia, esimerkkinä Suomalainen käyttäjän syöttämien parametrien perusteella palautumista arvioiva RecoApp, [38] tai Firstbeatin kehittämä sykevälivaihteluihin perustuva palautumisen arvioiva järjestelmä. [35] Fyysisen kuormituksen lisäksi arvioinnin kohteena ovat myös psykologiset tekijät, joiden on osoitettu olevan yhteydessä terveystyöskäytymiseen ja sen muutokseen. Näin ollen onnistuneen, yksilön tarpeet ja tavoitteet huomioivan harjoitteluohjelman koostaminen edellyttää tietotekniikan tarjoaman tiedon hyödyntämisen lisäksi ammattilaisen tietotaitoa yksilön edellytyksistä.

Nousujohteisella harjoittelulla pyritään välttämään turhautuminen liian suurten ponnisteluiden aikaansaamana. Tarkoitus on lisätä harjoitusten määrää ja intensiteettiä yksilöllisesti kehityksen

sekä edistymisen mukaan, jolloin myös kehon fyysinen kehitys pysyy mukana ja vältetään erilaiset rasitusvammat. Kuitenkin tekemässä tohtori Nelli Hankosen tekemässä sosiaalipsykologian tutkimuksessa sanallisella suostuttelulla ja harjoittelun vähittäisellä vaikeusasteen kasvattamisella oli havaittu negatiivinen vaikutus koehenkilöiden harjoitteluaktiivisuuteen. Näin ollen näitä tekniikoita ei voi varauksetta suositella hyödynnettäviksi liikuntainterventiossa. [32]

Kiire mainitaan yhtenä yleisimmistä syistä harjoittelun esteenä, mutta henkilökohtaisella suunnittelulla voidaan varata harjoituksille vakioajat, jotka sopivat mahdollisimman hyvin kuntoilijan omaan kalenteriin. [33] Mobiilisovellusten osalta useimmat harjoitteluun käytettävät tuotteet perustuvat valmiisiin harjoitusohjelmiin tai yksinkertaisten parametrien pohjalta luotuihin ohjelmiin, jotka eivät välttämättä sovellu ammattimaiseen harjoitteluun. Sovelluksiin liitettävien verkkopalveluiden kautta suunnittelun mahdollisuudet ovat parantuneet ja joissakin sovelluksissa on mahdollisuus käyttää ammattilaista harjoitusohjelman suunnittelemisessa.

Kohtuullisen intensiteetin kunto-ohjelmien osalta on havaittu näyttöä suuremmasta motivaatiosta. Tämä voidaan selittää tämän kaltaisen liikunnan positiivisilla vaikutuksilla mielentilaan. Pitkäaikaisen käyttäytymisen muutokseen syitä ovat olleet mm. hyvän olon tunne, parantunut itsetunto ja selkeästi parempi energiataso. Tukevien ennaltaehkäisevien harjoitteiden tekeminen ei välttämättä käynnistä elimistössä liikunnan positiivisia hormonivasteita eikä vähennä koettua kipua, jolloin suoritusaktiivisuuteen täytyy vaikuttaa muilla menetelmillä. [33]

Ketjutuksessa tapoja liitetään toistensa perään. Optimaalisessa tilanteessa henkilöllä on mahdollisimman vähän toimintoja päätöksen liikkua ja itse liikuntasuorituksen välissä. Esimerkiksi valmistautuminen suoritukseen etukäteen treenivarusteet pakkaamalla on keino pienentää kynnystä todella lähteä suorittamaan harjoitus. Vastaavasti tapa, josta halutaan päästä eroon, on syytä tehdä mahdollisimman monivaiheiseksi ja hankalaksi suorittaa. [33] Donald Laming käsittelee motivaatiota kirjassaan *Understanding Human Motivation* (2004). Hän lähtee ajatuksesta, että ihmisillä, kuten muillakin eläinlajeilla on sisäänrakennettuja mekanismeja, jotka aktivoituvat tietyistä triggereistä. Näitä triggereitä voidaan ketjuttaa, esimerkiksi kouluttamalla tietty osasuoritus automaatiotasolle ja lisäämällä perään toinen triggeri, kuten opettamalla rotalle reitti ulos labyrintistä ja jatkamalla sitä toisella tehtävällä. Kuitenkin, jos eteen tulee jokin häiriö matkan varrella, kuten vaikka jonkin labyrintin käytävän

pidentäminen, opittu malli saattaa pirstoutua ja tehtävä jäädä tekemättä. [36] Vastaavasti muistutukset auttavat harjoittelussa paikoissa, joissa ne tulevat helposti vastaan. [33]

Sijaiskokemus tarkoittaa toisen ihmisen suoriutumisen seuraamista. Samankaltaisten ihmisten suoriutuminen kohdekäyttäytymisestä onnistuneesti lisää liikuntapystyvyyden tunnetta ja se on havaittu tehokkaaksi käytöksenmuutostekniikaksi eri liikuntainterventiotyyppien joukosta. [32] Myös mielikuvaharjoittelu, jossa henkilö näkee itsensä harjoittelemassa riittävän usein, saattaa lisätä suoritusaktiivisuutta. Tällöin on tärkeää kuvitella tilanne mahdollisimman yksityiskohtaisesti, pienentäkin yksityiskohtaa myöten. Myös mielikuvaharjoitteluun voi liittää palkitsemistekniikan, eli kun on onnistunut ajattelemaan itsensä harjoittelemaan, voi miettiä jotakin mukavaa, kuten itsensä aurinkorannalle. Näillä keinoilla vahvistetaan toteutettua tapaa tai käyttäytymistä. [33]

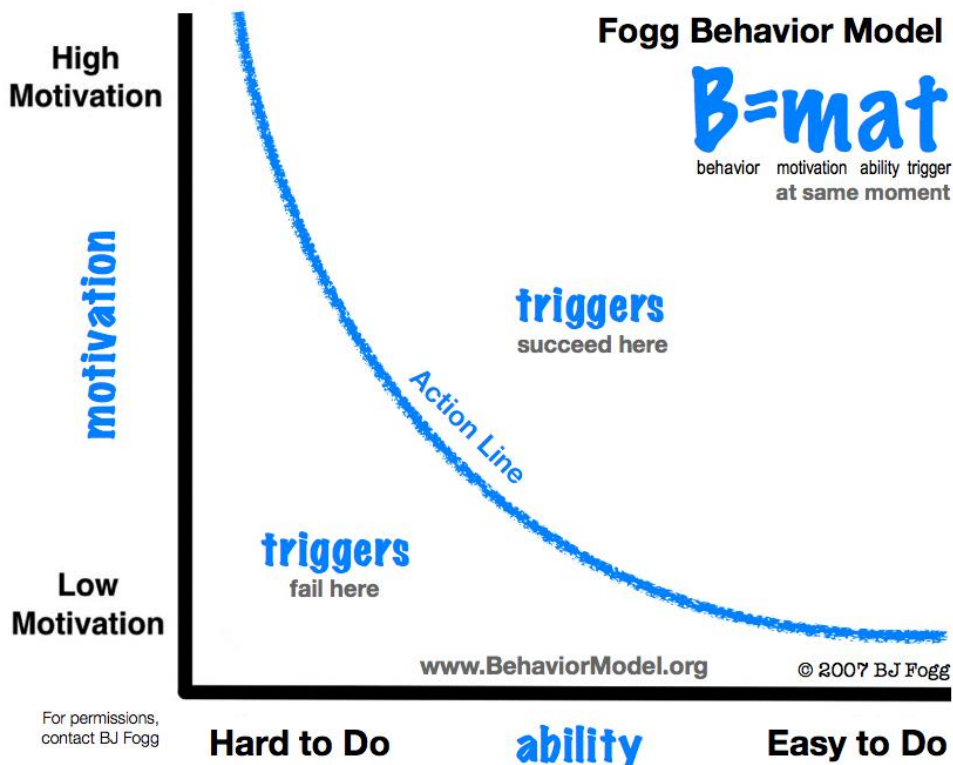
Tietoa tulee harjoittelun vaikuttavuudesta ja syy-yhteyksistä tulee antaa riittävästi. Luotettava tutkimustieto vahvistaa esitellyn tiedon uskottavuutta. Esimerkiksi jos henkilö uskoo, että liikkumattomuus voi tehdä hänet sairaaksi, on hän todennäköisesti motivoitunut liikkumaan. Tutkimuksissa on myös tiettyjen väestöryhmien osalta havaittu parempia onnistumisprosentteja henkilöillä, jotka ovat nähneet itsensä olevan riskiryhmässä. Jo sairausvaiheeseen edennyt terveydentila on taas ennustanut kunto-ohjelmassa epäonnistumista suuremmalla todennäköisyydellä [33, s. 94] Lento-reserviupseerikurssilaisille tehdyn ennaltaehkäisevän kaularangan tukirankaharjoitteluinterventiotutkimuksen palautteessa oli tullut ilmi motivaation lisääntyminen teoriaosan pohjalta, jossa kerrottiin sotilaslentäjien kaularangan tuki- ja liikuntaelinoireista ja niiden yleisyydestä. [16, s. 41] Vaikka riski huonossa tapauksessa nähdään suureksi, ei välttämättä tule harjoiteltua, jos sen ei nähdä merkittävästi pienentävän riskiä.

Oman käyttäytymisen ja suoritusten tarkkailu ja kirjaaminen auttaa havaitsemaan kehityksen ja sitä kautta kunto-ohjelman vaikuttavuuden. Tässä mobiililaitteissa toimivat harjoittelupäiväkirjat tarjoavat vaihtoehdon paperia tai vihkoa harjoitusten kirjaamiseen käyttäville. Harjoituspäiväkirjat on myös todettu olevan yksi motivointikeino terapeuttisessa harjoittelussa. [20, s. 12] Negatiiviset tuntemukset ja tilanteen ovat yleensä mieleenpainuvampia kuin positiiviset kokemukset. Siihen liittyy myös negatiivisten kokemusten uudelleeneläminen niitä jatkuvasti ajattelevien, häpeän tunne ja riittämättömyyden tunne. Positiivisten kokemusten ja ylpeys ponnisteluista vähättelyn sijaan auttavat vahvistamaan liikuntakäyttäytymistä.

### 3.3 Foggin käyttäytymismalli

Stanfordin yliopisto on tutkinut vuodesta 1993 tietotekniikan avustuksella tapahtuvaa ihmisen käyttäytymiseen vaikuttamista. Tutkimuksen kohteena ovat olleet mm. verkkosivut ja myöhemmin mobiililaitteet. Nimenomaan mobiililaitteilla tapahtuvan ihmisiin vaikuttamisen ympärille on vuodesta 2007 järjestetty vuosittaisia konferensseja, joista on julkaistu kattavasti materiaalia. tohtori B.J. Fogg on julkaissut vuonna 2002 kirjan *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do (Interactive Technologies)* ja vuonna 2007 kokoelmateoksen *Mobile Persuasion: 20 Perspectives on the Future of Behavior Change*. Fogg pyrkii mallintamaan käyttäytymisen muutoksen mekanismit ja auttamaan teknologioiden kehittäjiä lähestymään systemaattisesti käyttäytymisen muutoksen suunnittelua. [39] Periaatteet ovat sinänsä vanhoja psykologiaan pohjautuvia teorioita ihmisen käyttäytymisestä, mutta esimerkiksi suhtautuminen motivaatioon ja sen lisäämiseen on vähäisemmässä roolissa kuin useimmissa muissa käyttäytymismalleissa.

Foggin teoria käyttäytymisen muutoksesta hyödyntää pieniä askelia (baby steps) ja yksinkertaisuutta (simplicity). Niiden kautta yksinkertaistetaan uuden tavan tai käyttäytymisen toteuttamista ja tehdään se mahdollisimman helpoksi suorittaa. Tämä tällä tavoin henkilön ei tarvitse olla erityisen motivoitunut tekemään haluttuja asioita. Halutun käyttäytymisen laukaisemiseen tarvitaan vielä laukaisija (trigger), eli heräte tai muistutus, joka antaa kipinän tehdä jokin asia. Yksinkertaisista ja helpoista tavoista on lopulta helppo tehdä rutiineja, joita tehdään melkein automaattisesti ja joita voidaan asteittain monimutkaistaa. Edelleenkään motivaatio ei ole erityisen suuressa roolissa onnistumisen kannalta ja ongelmatapauksissa pyritään enemmän helpottamaan asioita, kuin motivoimaan ihmisiä. [39, s. 2] Foggin käyttäytymismallia voidaan tarkastella dimensiottomassa koordinaatistossa, jossa määritellään kynnys halutun käyttäytymisen toteutumiselle. Kuvasta ilmenee kaava, joka kuvaa kaarevaa käyrää koordinaatistossa. Foggin mallin mukainen käyttäytymisen muutos on siis kolmen osatekijän tulo: Motivation, Ability, Triggers. Vapaasti suomennettuna kyse on siis motivaatiosta, eli käytännössä halusta tehdä jotakin, kyvystä tehdä kyseinen asia ja toiminnan laukaisevasta ”muistutuksesta”.



Kuva 1. Fogg Behavior Model [40]

Käyttäytymiseen, oli se haluttua tai ei, voidaan Foggin mallin mukaisesti vaikuttaa kolmen eri tekijän, eli laukaisijoiden, kyvykkyyden ja motivaation kautta. Poistamalla jokin näistä tekijöistä, tai muuttamalla sitä niin, että toiminnan kynnystä ei ylitetä, ei kyseistä käyttäytymistä toteuteta. Erimerkkinä laukaisijana herkutteluun toimi mainoskatkon alkaminen. Teknisissä sovelluksissa laukaisijoita ovat esimerkiksi varoitusvalot, kuten lentokoneen ”master caution” tai auton polttoaineen vähydestä kertova keltainen tankkausvalo. Näiden laukaisijoiden tehtävänä on kiinnittää huomio ja aikaansaada käyttäjän toimenpide. Laukaisija on ensimmäinen asia, joka havaitaan, sen jälkeen henkilö liittyy mielessään laukaisijan kohdekäyttäytymiseen. Viimeisenä, jos motivaatiota on riittävästi ja tehtävä on suoritettavissa, tapahtuu haluttu käyttäytyminen.

Foggin käyttäytymismallia on helppoa selventää arkisen esimerkin avulla terveyskäyttäytymisestä, joka tässä tapauksessa olkoon mainoskatkoherkuttelu: Huolimatta siitä, että ihminen tietää napostelun olevan painonhallinnan ja mahdollisesti myös terveyden kannalta haitallista, saattaa makeanhimo yllättää. Jääkaapilla ravaaminen voidaan katsoa olevan opittu tapa, jonka laukaisevana tekijänä on harvoin fyysinen nälän tunne. Sen sijaan mainoskatkolla esitettävä ruokamainos tai jo yksistään mainoskatkon alkaminen saattaa



laukaista toiminnan, eli jääkaapille hakeutumisen. Mikäli jääkaapissa on tarjolla runsaasti epäterveellisiä herkkuja, on niiden nauttiminen tehty helpoksi. Jos taas kotoa löytyy ainoastaan vihanneksia ja hedelmiä, täytyy epäterveellisen herkun takia lähteä kauppaan, joka helposti saattaa jäädä tekemättä ja sitä myötä epäterveellinen herkku nauttimatta.

Foggin mallissa motivaatio voidaan jakaa kolmeen ydinosaan, joilla on omat vastinparinsa. Ensimmäinen on mielihyvä vs. kipu. Tunnetila on primitiivinen, välitön ja voimakas vaikuttaja. [39, s. 4] Tarvehierarkiassa nämä vaikuttajat olisivat ensimmäisillä tasoilla (nälkä, lisääntyminen jne.). Vaikuttamisen kannalta mielihyvän ja erityisesti kivun käyttäminen eivät välttämättä ole ideaalisia, mutta voimakkaita vaikuttajia. [39, s. 4] Toinen ydinosa on toivo vs. pelko. Sen dimensio riippuu odotetusta lopputuloksesta, toivo hyvien tapahtumien ja pelko huonojen tapahtumien osalta. Motivaatio ladata kuntoilusovellus voidaan ajatella liittyvän toivoon kesäkuuntoon pääsemisestä ja virustorjuntaohjelman tapauksessa motivaatio liittyy enemmän pelkoon mahdollisesta viruksesta. Epäonnistumisen pelko on yksi huonoa suoriutumista selittävä tekijä. Koulutuksella ja taidolla on havaittu olevan suoritusmotivaatiota lisäävä vaikutus. Esimerkiksi tutkimuksessa, jossa selvitettiin Pohjois-Irlannissa toimivia pomminpurkajia havaittiin, että vaikka he tiedostavat tehtävän riskin, lisäsi usko omiin kykyihin halua suorittaa tehtävä ja vähensi pelkoa epäonnistumisesta. [36, s. 44] Kolmas ydinosa on sosiaalinen hyväksyntä vs. hyljeksintä. Moneen tekemistämme valinnoista vaikuttaa niiden sosiaalinen hyväksyntä, tai vielä voimakkaammin hyväksymättömyys. Eläinlajeilla ryhmästä syrjäytyminen saattaa johtaa selviytymisen vaarantumiseen, ihmisillä taas Facebook, Twitter ja muu sosiaalinen media ovat muodostuneet kiinteäksi osaksi sosiaalista käyttäytymistä.

Kyvykkyyden (ability) lisääminen tekee suorittamisesta helpompaa. Ihmiset ovat fundamentaalisesti laiskoja ja uuden opiskeleminen vaatii työtä, jolloin hankalat asiat jäävät usein tekemättä. Toimivampi ratkaisu onkin helpottaa tehtävää ja tekemällä siitä mahdollisimman yksinkertainen suorittaa. [39] Fogg purkaa kyvykkyyden osiin, jotka ovat aika (time), raha (money), fyysinen vaivannäkö (physical effort), ajatustyö (brain cycles), sosiaalinen erottuvuus (social deviance) ja rutiinista poikkeaminen (non-routine). On yksilökohtaista mitkä ovat rajoittavimpia tekijöitä halutulla ajanhetkellä ja sekä suunnittelutyössä, että tutkimuksessa olisi ajateltava miten voidaan yksinkertaistaa haluttua käyttäytymistä siten, että rajallisin voimavara olisi riittävä. [39, s. 6]



















Laukaisija on jokin, joka käskee ihmisen tehdä jotain nyt. Mikäli käyttäytymisen muut ehdot, kyvykkyys ja motivaatio, täyttyvät, tulee suoritus tehdyksi muistutuksen laukaisemana. Fogg jakaa laukaisijat niiden toimintaperiaatteen mukaisesti kolmeen luokkaan (spark, facilitator, signal). Spark pyrkii yhtä aikaisesti vaikuttamaan sekä motivaatioon, että muistuttamaan halutusta toiminnosta. Käytännössä se voisi olla lyhyt motivointivideo harjoittelusta muistutuksena lähestyvästä harjoituksesta. Facilitator toimii muistuttajana, mutta tarjotaan keinoja, joilla henkilön kykyjä suorittaa tehtävä voidaan parantaa. Esimerkiksi mikäli halutaan henkilön jakavan harjoitustietonsa sosiaalisessa mediassa, voi harjoituksen suorittamisen jälkeen tulla muistutus, jossa yhdellä napin painalluksella jaetaan tieto omalle verkostolle. Toisin sanoen tehdaan tehtävästä mahdollisimman helppoa suorittaa. Signal toimii yksinkertaisesti muistuttajana ja silloin oletus on, että kohteella on sekä kykyä että motivaatiota suorittaa aiottu tehtävä. Tässä tapauksessa turhaa tietoa sisältävä viesti voidaan nähdä häiritsevänä. Esimerkiksi varoitusvalon syttyminen lentokoneen ohjaamossa on puhdas signaalityyppinen triggeri. [39]

Foggin käyttäytymismallia on sovellettu enemmän markkinoinnissa ja viestinnässä, mutta sitä on käytetty myös liikunnallisten sovellusten pohjateoriana. Liikuntatieteissa ja fysioterapiassa malli on vielä vähemmän tunnettu, mutta monista toimintatavoista loytyy selviä yhtäläisyyksiä. Esimerkiksi terapeuttisessa harjoittelussa kyvykkyysvaikutetaan opettamalla suoritettavat harjoitteet niitä ensin yhdessä tekemällä ja myöhemmin antamalla palautetta tehdyistä suorituksista. [20, s. 6] Mobiililaitteiden avulla voidaan varmistaa, että harjoitusohjeet kulkevat lähes aina mukana siirtämällä ne digitaaliseen muotoon perinteisen harjoitusmonisteen sijasta. Selän kuntoutus -kirjassa todetaan, että ”terapeutti ei paranna selkää, vaan ajoittaa oikeanlaiset paranemista edistävät stimulutukset”, [22, s. 11] missä stimulutukset on helppo yhdistä Foggin määrittelemiin laukaisijoihin.

Fogg kuvailee tapojen suunnittelua (habit design) kolmen vaiheen avulla. Näitä ovat:

1. Tunnistetaan käyttäytymistapoja, joita halutaan muuttaa, arvioidaan halutut lopputulokset, asetetaan tavoitteet ja muodostetaan tavoitteet mahdollistavat käyttäytymismallit mahdollisimman yksityiskohtaisesti.
2. Tehdaan halutun käyttäytymisen toteuttamisesta mahdollisimman helppoa.
3. Triggeroidaan, eli laukaistaan haluttu käyttäytyminen. Tunnistetaan mitkä herätteen käynnistävät kyseisen käyttäytymisen ja onko niitä saatavilla luonnollisesti, vai tuleeko ne luoda keinotekoisesti. Haluttu käyttäytyminen ei tapahdu ilman triggeriä. [41]

Käyttäytymisen muutoksen suunnittelun avuksi on kehitetty työkaluja, joista esimerkkinä Behavior Wizard. Se rakentuu 15:sta vaihtoehdosta, joilla käyttäytymistä voidaan muuttaa. Malli pohjautuu tunnettuihin psykologian teorioihin, mutta jaottelu on tehty tavoitteen mukaiseksi. Taulukon tehtävänä on auttaa analysoimaan millaisesta käyttäytymisen muutoksesta on kyse ja liittää siihen sopivat psykologian teorit. [42]

	<b>GREEN</b> Do new behavior	<b>BLUE</b> Do familiar behavior	<b>PURPLE</b> Increase behavior intensity	<b>GRAY</b> Decrease behavior intensity	<b>BLACK</b> Stop existing behavior
 <b>DOT</b> One time	 <b>GREEN DOT</b> <i>Do a new behavior one time</i>	 <b>BLUE DOT</b> <i>Do familiar behavior one time</i>	 <b>PURPLE DOT</b> <i>Increase behavior one time</i>	 <b>GRAY DOT</b> <i>Decrease behavior one time</i>	 <b>BLACK DOT</b> <i>Stop behavior one time</i>
 <b>SPAN</b> Period of time	 <b>GREEN SPAN</b> <i>Do behavior for a period of time</i>	 <b>BLUE SPAN</b> <i>Maintain behavior for a period of time</i>	 <b>PURPLE SPAN</b> <i>Increase behavior for a period of time</i>	 <b>GRAY SPAN</b> <i>Decrease behavior for a period of time</i>	 <b>BLACK SPAN</b> <i>Stop behavior for a period of time</i>
 <b>PATH</b> From now on	 <b>GREEN PATH</b> <i>Do new behavior from now on</i>	 <b>BLUE PATH</b> <i>Maintain behavior from now on</i>	 <b>PURPLE PATH</b> <i>Increase behavior from now on</i>	 <b>GRAY PATH</b> <i>Decrease behavior from now on</i>	 <b>BLACK PATH</b> <i>Stop behavior from now on</i>

Kuva 2. Behavior Wizard [42]

Värejä on viisi ja ne kuvaavat millaisesta käyttäytymisen muutoksesta on kyse (vihreä: aloitetaan uusi käyttäytymistapa, sininen: ylläpidetään jo entuudestaan tuttua käyttäytymismallia, violetti: lisätään käyttäytymisen intensiteettiä, harmaa: vähennetään käyttäytymistä tai musta: lopetetaan tietynlainen käyttäytyminen). Pisteet, välit, tai polut (dot, span, path) kuvaavat millaiseen vaikutusaikaan käyttäytymisen muutoksella pyritään (piste: suoritetaan haluttu käyttäytyminen kerran, väli: suoritetaan haluttu käyttäytyminen tietyn ajanjakson ajan ja polku: jatketaan käyttäytymismallin toteuttamista tästä eteenpäin). Esimerkki vihreästä pisteestä voisi olla jonkun uuden harrastuksen kokeileminen yhden kerran. Liikuntainterventio voisi taas edustaa violettiä väriä, jossa muutaman kuukauden ajan pyritään

saada ihmisiä liikkumaan enemmän jo tuttujen lajien merkeissä. Musta polku taas voisi olla tupakoinnin lopettaminen pysyvästi.

## 4 MOBIILILAITTEET SOVELLUSALUSTOINA

Mobiililaitteilla tarkoitetaan sellaista laitteita joilla päästään liittymään tietoverkkoihin ajasta ja paikasta riippumatta. Useimmiten kyseessä on ns. älypuhelin tai tabletti. Tekniikan kehittyminen ja komponenttien pienentyminen on mahdollistanut paremman laskentatehon ja sitä kautta mahdollisuuden toteuttaa aikaisempaa monimutkaisempia sovelluksia, joiden käyttämiseen tarvittiin aikaisemmin pöytäkone. Tiedonsiirron nopeutuminen taas on muuttanut palveluarkkitehtuuria enemmän pilvipalveluiden ja hajautetun laskennan suuntaan. Myös sensoritekniikan ja lisälaitteiden määrä on ohjannut kehitystä suuntaan, jossa mobiililaitteista on tullut yhä kiinteämpi osa elämäämme paitsi sosiaalisen median, myös terveydentilan seuraamisen osalta. Tässä luvussa esitellään mobiilisovellusten keskeiset toteutustavat eri mobiilialustoilla ja annetaan esimerkkejä liittyen mobiiliin terveystekniikkaan ja liikunnallisiin sovelluksiin.

### 4.1 Mobiilisovellusten toteutusperiaatteet

Mobiililaitteissa toimivat sovellukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään. Natiivit sovellukset ovat vain tietyllä käyttöjärjestelmällä varustetuissa mobiililaitteissa toimivia sovelluksia. Puhtaasi selainpohjaiset sovellukset taas ovat täysin käyttöjärjestelmäriippumattomia ja toimivat mobiililaitteen internetselaimen kautta. Hybridisovellukset ovat yhdistelmä selainpohjaista suunnittelua, jossa käytetään hyväksi mobiililaitteen omia ominaisuuksia kuten kameraa ja tiedostojärjestelmää. [43, s. 6] Androidin ja iOS:in osalta kehitysympäristöt ja käyttöjärjestelmät eivät ole yhteensopivia perinteisten tietokoneiden kanssa, [5, s. 21] mutta Windows Phone 8 sovelluksissa on samantyyppisiä konsepteja, kuin Windows 8 -tietokoneissa. [5, s. 21]

Natiivien sovellusten hyviä puolia ovat sovelluskehitysalustojen ja kehityspakettien (Software Kits) optimointi juuri tietyille alustoille ja sitä kautta saavutettava paras mahdollinen ohjelmiston suorituskyky. Käyttäjälle tämä näyttäytyy alustan mahdollistamien ominaisuuksien parempana hyödyntämisenä sekä ulkoasun ja käyttökokemuksen paremuutena. Lisäksi sovelluksen käyttäminen offline-tilassa onnistuu paremmin datan tallennusmahdollisuuden ansiosta. Kääntöpuolena on sovelluskehityksen hidastuminen ja vaatimus laaja-alaisemmasta tietotaidosta käsittäen useita ohjelmointikieliä. [5, s. 31] Luonnollisesti kehitettävän sovelluksen vaatimukset sanelevat onko natiivisovelluksen tuottaminen välttämätöntä ja monissa tapauksissa sillä ei saavuteta erityistä hyötyä, tai pienten toimijoiden tapauksessa

ylläpitokuorma kasvaa merkittävän suureksi. Eri käyttöjärjestelmien eroavaisuudet ja keskeiset kehitysympäristöt esitellään myöhemmin tässä luvussa.

Puhtaasti web-tekniikoilla toteutetut sovelluksen pohjautuvat useimmiten HTML5-merkintäkieleen. HTML (Hypertext Markup Language) on alunperin 1990-luvun alussa kehitetty merkintäkieli internetin sisällön tuottamiseen. HTML5 on kielen uusi versio, jolla voidaan tehdä selainpohjaisia sovelluksia, jotka toimivat kaikissa mobiililaitteissa. Nykyisin HTML:ää kehittävät kaksi organisaatiota: W3C ja WHATWG. Heillä on myös omat luonnoksensa HTML5-merkintäkielestä, mutta luonnosten sisältö on hyvin samankaltainen. HTML5:n ensimmäinen vedos julkaistiin vuonna 2008. HTML:n rinnalla taas kulkee toinen kieli, XHTML, joka pohjautuu tietojen rakenteen kuvaamiseen tarkoitettuun XML-kieleen. Käytännön erona ovat XHTML-merkintäkielen tarkemmat syntaksit, eli selaimet ovat hyvin tarkkoja ohjelmointikielen kieliopista ja muodostetusta rakenteesta. HTML5 pyrkii laajentamaan HTML:n käyttökohteita erityisesti multimedian ja sisällön esittämisessä. Sisältökeskeisyydestä esimerkkinä voidaan mainita oman materiaalin jakaminen yhteisöpalveluissa (Facebook), blogeissa (WordPress) ja sosiaalisessa mediassa (Instagram). [44] HTML5 on syrjäyttämässä aikaisemmin paljon käytetyn Adoben kehittämän Flash-tekniikan. Sitä käytettiin erityisesti interaktiivisen multimediasisällön esittämiseen omina elementteinään ja se vaatii internetselaimelta tuen, useimmiten asennettavan lisäominaisuuden muodossa. [44] [46]

Hybridisovellusten käyttöliittymät on usein toteutettu HTML5-web-tekniikalla ja toiminnallisuudet esimerkiksi JavaScript-ohjelmointikielellä. Selainkomponentti liitetään sovelluksen sisään ja sillä näytetään käyttöliittymä. Web-käyttöliittymän oheen liitetään mobiililaitteen rajapintoja hyödyntävää natiivikoodia, jolla päästään käyttämään mobiililaitteen ominaisuuksia. [43, s. 8] Nämä osat eivät ole alustariippumattomia ja vaativat kääntämisen eri käyttöjärjestelmällä varustettuihin kohdelaitteisiin. Puhtaasti selainpohjaisiin sovelluksiin verrattuna hybridisovellusten etuna on sovelluskauppojen sopiminen jakelukanavaksi, jolloin ne ovat kätevästi asiakkaiden ladattavissa. Hybridisovellusten toimiminen sovellusalustan selainmoottorin päällä aiheuttaa niiden suorituskyvyn heikentymisen verrattuna natiivisovelluksiin. Eri käyttöjärjestelmien selainmoottorit myös eroavat hieman toisistaan, mikä aiheuttaa tarpeen ottaa niiden eroavaisuudet huomioon suunnittelussa, mikäli halutaan minimoida käyttäjälle koitua haitta. [43, s. 9] Applen tapauksessa selainsovelluksien laajennukseen käytetään Phonegap-tekniikkaa, jossa selainohjelmia ajetaan erikoistuneen

ladattavan selaimen kautta puhelimen ominaisuuksien hyödyntämiseksi. Tällöin ohjelman jakelu rajoittuu AppStoren kautta tehtäväksi. [47, s. 47]

Älypuhelinien markkinoiden kooksi vuonna 2014 arvioidaan toisen vuosineljänneksen perusteella 1,3 miljardia älypuhelimia. Käyttöjärjestelmien osalta Android on selkeästi suurin 84,4 prosentin osuudella. Toisena on iOS 11,7 prosentin osuudella ja Windows Phonen markkinaosuus on vain 2,9 prosenttia. Suomessa Windows Phone on kuitenkin merkittävästi muuta maailmaa suosittu 27 prosentin markkinaosuudella. [48]

#### 4.1.1 Android

Ensimmäinen Android-käyttöjärjestelmä julkaistiin vuonna 2008 pian Applen ensimmäisen iPhone'n julkaisun jälkeen. Androidin ytimenä on Linux-järjestelmäydin, joka pohjautuu avoimeen lähdekoodiin. Tämä on yksi syy miksi Android on noussut maailman suosituimmaksi käyttöjärjestelmäksi älypuhelimissa. [49, s. 12] Käytännössä kehitystyökalut ovat siis ladattavissa ilmaiseksi. Toisaalta useiden laitevalmistajien ja operaattorien kehittämät omat versionsa Android-käyttöjärjestelmästä vaikeuttavat päivitysten hallintaa ja johtavat useiden käyttöjärjestelmäversioiden olemiseen markkinoilla samanaikaisesti. Valtava laitekirjo eri suorituskykyineen asettaa myös haasteita käyttöjärjestelmän tehokkaalle toiminnalle. [50, s. 4-5] Uusin Android-kehitystyökalu on Android Studio -ohjelmisto. Se korvasi aiemman Eclipse-työkalun ja on merkittävästi käyttäjäystävällisempi kuin aikaisempi kehitysympäristö.

Android-aplikaatiot asentuvat .apk-muotoisista paketeista Android-laitteisiin. Ohjelman asennuksen jälkeen sille annetaan oma käyttäjätunnus Linux-järjestelmään, jossa jokaista sovellusta käsitellään omana käyttäjään. Ratkaisun ansiosta jokaiselle sovellukselle muodostuu oma ”hiekkalaatikonsa”, jolloin yksittäinen sovellus ajetaan erillisenä Linux-prosessina ja niille avataan vain minimimäärä oikeuksia tehdä toimintoja. [51] Datan jakaminen tapahtuu käyttämällä samaa sertifikaattia ja sitä myötä samaa Linux-käyttäjätunnistetta, jolloin sovellukset pääsevät käyttämään samaa dataa. Toinen vaihtoehto on sallia sovellukselle oikeudet päästä käsiksi eri toimintoihin asennusvaiheessa. [51]

Android-ohjelma rakentuu neljästä komponenttityypistä. Activity on yksittäinen näkymä, johon on rakennettu käyttöliittymä. Sovellus koostuu erinäisestä määrästä näkymiä, jotka yhdessä muodostavat käyttäjäkokemuksen, mutta toimivat myös itsenäisinä toimintoina. Jos sovelluksen asetuksissa sallitaan, voidaan toisen sovelluksen kautta käynnistää toisen

sovelluksen activity. [51] Esimerkiksi liikuntasovelluksen näyttämästä harjoitusohjelmasta voidaan avata yksittäinen liikeohje-näkymä, joka on tyypiltään activity. Service on taustalla ajettava komponentti, joka suorittaa pitkiä operaatioita tai ajaa etäprosesseja. Serviceen ei liity käyttöliittymää ja se voidaan käynnistää esimerkiksi activityn kautta. Content provider hallinnoi sovellusten käyttämää tietoa eri tallennuspaikoissa. Esimerkiksi käyttäjän aktiivisuustietoja voi useampi sovellus käyttää content providerin kautta, mikäli kyseisille sovelluksille on myönnetty riittävät käyttöoikeudet. Broadcast receiver on neljäs tyyppi ja niiden tehtävänä on vastata järjestelmän tiedottamiin tapahtumiin. Näitä ovat esimerkiksi näytön siirtyminen virransäätötilaan juoksulenkin aikana tai liikepankin päivittyminen. Broadcast receiverissä ei ole käyttöliittymää, mutta käyttäjälle voidaan esittää progress bar kertomaan järjestelmän tilasta. [51]

Android-kehittäjille tarjotaan rajapintoja valmiiden toiminallisuuksien käyttöön. Esimerkiksi Googlen kehittämästä Android-käyttöjärjestelmän Lollipop-versiosta löytyy Google Fit sovellus, joka on itse asiassa vain yksinkertainen käyttöliittymä palveluun, joka kokoaa tietoa sensoreilta ja erilaisista palveluista yhteen ”terminaaliin”. Sovelluskehittäjille on tarjolla Google Fit API, eli rajapinta, jonka avulla on mahdollista yhdistää kehitettävä sovellus käyttämään Google Fit:in keräämää dataa ja lisäämällä sinne tietoa. Google Fit rakentuu komponenteista, joita ovat The fitness store, The sensor framework, Permissions and user controls sekä Google Fit APIs. The fitness store on pilvipalvelu, joka kerää tietoa eri laitteilta ja sovelluksilta näkymättä kuitenkaan millään tavoin käyttäjille. The sensor framework määrittelee sensoreilta kerättävälle datalle vakiomuodot, joiden avulla niitä voidaan käyttää fitness storen kautta kaikilla alustoilla. Permissions and user controls käsittää kokoelman käyttöoikeuspyyntöjä, joita Google Fit pyytää käyttäjältä harjoittelutietojen käyttämiseen. Google Fit APIs käsittää Android ja [52]

#### 4.1.2 iOS

iOS ja OS X-käyttöjärjestelmät pohjautuvat UNIX-käyttöjärjestelmään. Ohjelmistokehittäminen perustuu kuitenkin korkeammilla rajapinnoilla, jolloin UNIX-pohjaisuudella ei ole suoranaista vaikutusta. [47]

Applen kehitysympäristön käytetyin ohjelmointikieli on Objective-C. Nimensä mukaisesti kieli muistuttaa jonkin verran C-ohjelmointikieltä, mutta on ulkoasultaan merkittävän paljon erilaista ja muistuttaa varsinaista C-kieltä vähemmän kuin C++ tai Java. Objective-C:hen on



liitetty merkittävän paljon oliopohjaista ajattelua ja siinä missä esimerkiksi Javassa kutsutaan oliota, lähetetään Objective-C:ssä oliolle viestejä, jotka käskvät sitä tekemään erilaisia asioita. Etuna on parempi virheensieto viestin ohittamisen turvin, mikäli viesti sisältöä ei voida suorittaa. [47] Kehittämisessä käytetään malli-näkymä-ohjain -ajattelua. Tämä tarkoittaa sitä, että ohjelman taustalla on malli, joka käsittää sovelluksen toimintalogiikan ja laskennan. Käyttäjälle esitetään näkymä, jonka tiedot saadaan ohjaimelta, joka välittää tietoa tasojen välillä. Vastaavasti ohjain välittää näkymästä käyttäjän komennot malli-tasolle. [47]

Kehittämisessä seurataan niin sanottua malli-näkymä-ohjain -ajattelua (mvc, modelview-controller). Siinä malli sisältää sovelluksen varsinaisen toimintalogiikan, esimerkiksi karttasovelluksen sijainnit ja etäisyyksien laskennan. Näkymä määrittelee sen, miltä sovellus näyttää. Ohjain toimii siltana näiden kahden välillä: se välittää tietoa mallista näkymään ja komentoja näkymästä malliin. Applen tuottamalla Xcode kehitysokalulla voidaan toteuttaa keskitetysti iOS-sovelluksia. Käytännössä sillä voidaan tuottaa sovellus alusta asti valmiiksi paketiiksi markkinoitavaksi Applen sovelluskaupassa, AppStoressa. iOS-sovellusten osalta AppStore on ainoa sovellusten myyntikanava ja Apple tarkastaa kaikki sinne myyntiin hakeutuvat sovellukset. Sovellusten myyntihinnasta peritään 30 % proviisio ja kehityslisenssi maksaa 99 dollaria vuodessa. [53]

iOS-kehittäjien avuksi tarjotaan valmiita rajapintoja. Rajapintojen avulla voidaan toteuttaa erilaisia toimintoja, kuten käyttöliittymän elementtien tai pilvipohjaisten toimintojen toteutukset pienemmällä työn määrällä. Applen terveyssovelluksien käyttöön tarkoitettu rajapinta on HealthKit. Sen toimii terminaalina, johon kerätään käyttäjän terveyteen liittyviä tietoja laitteen omista sensoreista ja kolmannen osapuolen applikaatioista, mukaan lukien liitännäislaitteet, kuten sykemittari. Sovelluksilla on lähtökohtaisesti oikeus kirjoittaa tietoja HealthKit:iin, mutta tietojen käyttämiseen tarvitaan erikseen myönnetty lupa käyttäjältä. Dataluokat ovat määriteltyjä etukäteen ja valmiiden kirjastojen lisäksi ei anneta tehdä omia merkintöjä datan eheyden säilyttämiseksi. Applen dokumentaation mukaan terveysdata säilytetään ainoastaan paikallisesti laitteessa ja on kryptattua kun laite on lukittu. Tällöin datan tallennus on kuitenkin mahdollista väliaikaisesti välimuistia käyttämällä. [54] [55]

### 4.1.3 Windows Phone

Windows on perinteinen työpöytäkäyttöjärjestelmä, mutta Microsoft on vuodesta 2010 lähtien ollut haastamassa Applea ja Googlea myös mobiililaitteissa. Mobiilikäyttöjärjestelmä on CE-pohjaisesta ytimeistä huolimatta suunniteltu alusta alkaen uudelleen sopimaan paremmin

kuluttajamarkkinoille. Hetken ennen Windows Phone 7 -käyttöjärjestelmää käytössä ollut Windows Mobile -käyttöjärjestelmä oli periytynyt työpöytä-Windowsista, mutta se osoittautui kömpelöksi mobiililaitteissa. [56, s. 6] Windows Phone 8:ssa CE-ydin vaihtuu NT-käyttöjärjestelmäyttimeen, jolloin sovellukset ovat yhteensopivia Windows 8 -käyttöjärjestelmän kanssa. [56, s. 10] Windows 8 ei ole lukittu ainoastaan Microsoftin laitteisiin, vaan puhelinvalmistajat voivat ottaa sen sopimuksella käyttöön omista laitteistaan. Windowsia käytetään Microsoftin omien puhelinten lisäksi mm. eräissä HTC:n, Samsungin, LG:n ja DELL:in laitteissa. [57, s. 4]

”Modern UI”-n aloitusnäky, eli ”työpöytä”, poikkeaa Androidin ja iOS:n staattisista ikoneista dynaamisesti päivittyvillä ruuduilla, joissa voidaan esittää sovelluksiin liittyvää tietoa. [50, s. 8] Tyyli rakentuu erikokoisista ”tiilistä”, joissa esitetään pilvipalveluista ladattua tietoa. [56, s. 7] Sovellusten käyttöliittymät skaalautuvat automaattisesti näytön koon mukaan, jolloin sovelluskehittäjän ei tarvitse huolehtia erikseen grafiikan säätämisestä eri näyttökoille. Sovelluskehitys tapahtuu käyttöliittymän osalta XAML-merkintäkielellä ja koodin osalta C# -ohjelmakielellä. C# on Windows-ympäristössä paljon käytetty oliopohjainen kieli, jonka syntaksi vastaa paljon Java-ohjelmointikieltä. [57] XAML (Extensible Application Markup Language) on Microsoftin kehittämä XML-pohjainen merkintäkieli, jolla voidaan periaatteessa toteuttaa sovellusten käyttöliittymät irrallisena toiminnallisuudet toteuttavasta koodista helpottaen graafista suunnittelua. XAML:ia voidaan käyttää mm. Windows Phone-, Store- ja Silverlight-aplikaatioissa. [57, s. 8-9]

Microsoft tarjoaa ilmaiset työkalut osana Windows Phone Software Development Kit (SDK) -pakettia, käsittäen Express version Visual Studiosta. [56, s. 17] Graafisesti monimutkaisimpien käyttöliittymien suunnittelemiseen on suositeltavaa käyttää Blend-editoria, mikä on nykyään osa Visual Studio -kehitysympäristöä. [57, s. 9] Ennen sovellusten julkiasua ne täytyy käyttää läpi Microsoftin määrittelemän sertifiointiprosessin. Vaatimuksia ovat mm. takaisinnapin looginen toiminta. [56, s. 15]

Windows Phonessa vain yksi sovellus on käynnissä kerrallaan. Ohjelmasta poistuminen joko sulkee ohjelman tai pysäyttää sen suorittamisen. [56, s. 18] Ohjelmatiloja on kolmea tyyppiä: ajaminen, dormant ja tombstoned ja niihin liittyviä tapahtumia käynnistys, deaktivointi, aktivointi ja sulkeminen. Dormant-tilassa oleva sovellus varaa muistia, mutta prosessit ovat pysäytettyinä kun käyttäjä on navigoinut itsensä pois sovelluksesta. Tombstoned-tilassa vapautetaan muistia uudelle sovellukselle, kun taustalla on sovellus dormant-tilassa. Muistissa

säilyy kuitenkin sovelluksen navigointitila ja deaktivointi-tapahtumankäsittelijän tallentamat tiedot. [58]

## 4.2 Mobiili käyttökokemus

Tekniikan kehittyminen ja komponenttien pienentyminen on muuttanut ”kannettavan puhelimen” teknisesti varsin edistyneeksi pienoistietokoneeksi. Erimuotoisen yhteydenpidon lisäksi niillä on erilaisiin paikkoihin ja aktiviteetteihin ohjaava, viihdyttävä ja jopa terveydentilaa seuraava rooli. Tämän myötä mobiililaitteet ovat saavuttaneet muuhun teknologiaan nähden erityisen aseman ihmisten jokapäiväisessä arjessa. Lisäksi sellaisen omistamisesta on tullut normaalia verrattuna elämään ilman älypuhelinia ja harva edes poistuu kotoaan ilman älypuhelinia. Pelkän teknologian kielellä onkin vaikea kuvata mikä uusi ”tieteenala” on syntynyt viimeisen vuosikymmenen aikana, käytännössä alkaen ensimmäisen iPhoneen julkaisusta vuonna 2007. [59]

Vanhemmissa mobiilisovelluksissa on usein hyödynnetty jotakin puhelimen ominaisuutta ja rakennettu sovellus sen ympärille. Nykyään ei enää riitä, että hyödynnetään suunnittelussa yhtä tekniikkaa tai ominaisuutta, vaan painopiste täytyy olla kokonaisvaltaisen mobiilin kokemuksen (mobile experience) suunnittelussa. Käyttökokemus on subjektiivinen kokemus, jonka tarkkaa määritelmä vaihtelee lähteen mukaan. Useimmiten sillä kuvataan käyttäjän asennetta, käyttäytymistä ja tunteita käyttämäänsä tuotetta tai palvelua kohtaan. ISO-standardin mukaan määritelty käyttökokemus tarkoittaa henkilön mielipiteet ja vasteet, jotka aiheutuvat tuotteen, järjestelmän tai palvelun käytöstä tai odotuksista sitä kohtaan. Vastaavasti käytettävyyttä (usability) on ISO-määritelmän mukaan laajuus, jossa järjestelmää, tuotetta tai palvelua voidaan käyttää tiettyjen käyttäjien toimesta, jotta tavoitteet saavutettaisiin tehokkaasti, taloudellisesti ja tyydyttävästi tietyssä käyttötarkoituksessa. [60] Käyttökokemusta ja käytettävyyttä voidaan mitata ISO-standardin mukaisen määritelmän perusteella. Määritelmiä voidaan kuitenkin kritisoida niiden sitomattomuudesta aikaan ja käyttäjän oppimiseen. [61]

Käyttökokemuksen suunnittelussa itse ohjelman dynamiikan lisäksi huomioitava myös suunniteltu käyttöympäristö: usein mobiililaitteen käyttäjä on liikkeessä, tekevät samanaikaisesti useampia asioita ja saattavat olla sosiaalisessa tilanteessa. Laitteiden pieni koko tekee käyttöliittymästä pakon sanelemana kompromissin, joka ei välttämättä ole helpoin mahdollinen käyttää ilman ympäristön häiriöitä. [62]

Mobiilisovellusten käyttäjän elämä on helpottunut kehityksen myötä. Aikaisemmin käyttäjä joutui aktiivisesti etsimään hakemaansa tietoa, mutta nykyään mobiililaite pyrkii ennemminkin tarjoamaan vaihtoehtoja perustuen käyttäjästä kerättyihin tietoihin ja aikaisempaan käyttäytymiseen. Elämän helpottumisen käänköpuolena voi olla palvelun tarjoajan vaikuttaminen näytettäviin tuloksiin ja sitä myötä vaikutus käyttäjän valintoihin. Lisäksi laajan käyttäjätiedon käyttäminen rikollisiin tarkoituksiin on riskinä ja mm. palvelut kuten Facebook myyvät käyttäjistään keräämiä tietojaan eteenpäin. [Luennot MPKK, 12.1.2015, Jouko Vankka]

Hassenzahl määrittelee käytettävyyden ominaisuuksien mukaan, joiden perusteella käyttäjä muodostaa mielipiteensä ohjelmasta. Näitä ovat sisältö, esitystapa, toiminnallisuus ja vuorovaikutus. [5, s. 23] Tuotteen ominaisuuksista voidaan myös erotella pragmaattisia ja hedonistisia määreitä, jotka johtavat ohjelmiston käytön seuraukseen, eli käyttäjäkokemukseen. Pragmaattisten määreet kuvaavat haluttua käyttäjän toimintaa ja siihen pääsemistä. Hedonistiset määreet korostavat tuotteen käytön aikaansaamia psykologisia muutoksia käyttäjässä. Ohjelman sisäinen navigointi ja haluttuun päämäärään pääseminen on esimerkki pragmaattisesta analysoinnista. Vastaavasti hedonistinen tarkastelu liittyy stimulointiin, tunnistamiseen ja lopulta käyttäjän taitojen kehittymiseen. Joidenkin sovellusten kautta voidaan myös ilmaista itseään ja aikaansaada positiivisia tai negatiivisia muistoja. [5, s. 22]

Mobilikontekstille, eli mobiililaitteen käyttöliittymän kautta esitettävälle informaatiolle on erityisiä käyttökokemukseen liittyviä vaatimuksia. Adobe Systemsin käyttökokemuksen suunnittelun johtaja Josh Ulm nostaa esiin kolme periaatetta, jonka mukaisesti onnistunut käyttökokemus tulisi suunnitella. Ensimmäisenä esitetään, että mobiilin sisällön tulisi olla relevanttia johtuen käyttöliittymän ja kaikkien sen komponenttien pienestä koosta. Käytännössä kaiken sen tiedon esittäminen, joka voidaan tuoda samanaikaisesti työpöytäsovelluksen suurelle näytölle, ei ole mobiililaitteessa mahdollista. Sen sijaan ohjelman suunnittelussa tulisi ratkaista mikä on käyttäjän kannalta tärkeintä informaatiota ja keskittyä sen esittämiseen käytettävissä tilassa. Informaation tulisi myös olla käyttäjakeskeistä, eikä olla suunniteltu pelkästään tekniikan ehdoilla. Toinen Ulmin periaate liittyy käyttäjien huomion kiinnittämiseen ja ohjaamiseen. Ohjelmiston suunnittelijan tulisi huomioida mobiililaitteiden ja niiden käyttöympäristön ongelmakohdat ja vastata niihin selvällä fokuksella, suunnalla ja tarkoituksella. Tämä edellyttää intuitiivisuuden toteuttamista sekä navigoinnin selkeyttä, yksinkertaisuutta ja yhtenäisyyttä. Tähän liittyy myös ohjelman tilojen ja

toimintamahdollisuuksien tunnistaminen. Virheiden tapahtuminen tulisi ennaltaehkäistä selkeillä esinäytöillä, joiden perusteella voidaan arvioida toiminnan vaikutusta ennen sen tekemistä. Vastaavasti toteutuneista toimenpiteistä tulisi saada välitön palaute. Ulmin kolmas periaate on erottuminen massasta. [62]

Mobiililaitteen käyttäjä on myös kärsimätön ja kilpailu käyttäjistä on erittäin kovaa. Suunnittelijoiden yksi tärkeimmistä päämääristä onkin pitää käyttäjä aktiivisena sovelluksen käyttäjänä, joka on myös yksi suostuttelevuuden edellytyksistä. Koukuttava mobiili käyttökokemus on nopea, responsiivinen ja ei anna sijaa erehdyksille. Lisäksi mobiilisovelluksen tulisi tarjota muihin sovelluksiin nähden erilainen käyttökokemus. Tyyllillä, brändillä ja persoonallisuudella on korostunut merkitys ja ne tavallaan kertovat myös käyttäjän omasta persoonallisuudesta. Intiimimpi suhde käyttäjään tuo myös tarpeen olla hauska, muistiinpainuva ja tuottaa jännitystä käyttäjälle sekä mahdollistaa tietojen jakaminen ystäville. Pitemmällä aikavälillä tuoreus ja dynaamisuus ovat tärkeitä ja käyttäjän mielenkiintoa tulee stimuloida, tai se lopahtaa.

Käytettävä sovellusalusta määrittelee tiettyjä periaatteita käyttöliittymäsuunnittelulle. Käyttöjärjestelmien ja kehitystyökalujen tarjoajat pyrkivät tuomaan näitä suunnittelun erityispiirteitä esiin dokumentaatioissaan. Esimerkiksi Googlen Design osiossa esitetään laajasti erilaisia suunnitteluperiaatteita hyvien ja huonojen esimerkkien avulla. [63] Käyttöjärjestelmien logiikat ja suositellut toimintatavat eroavat jonkin verran toisistaan, kuten useimmat mobiililaitteen merkkiä ja käyttöjärjestelmää vaihtaneet ovat saattaneet huomata.

### 4.3 Suostutteleva mobiiliteknologia

Fogg määrittelee suostuttelevuuden yrityksenä muuttaa asenteita ja/tai käyttäytymistä, kuitenkin käyttämättä pakottamista tai harhaanjohtamista. [64] Vastaavasti suostuttelevalla suunnittelulla tarkoitetaan palvelun tai sen ominaisuuksien suunnittelemista siten, että käyttäjälle pyritään ehdottelemaan asenteidensa tai toimintatapojensa muutoksia. Suostuttelevuutta on perinteisesti käytetty markkinoinnin näkökulmasta, jolloin päämääränä on useimmiten ostopäätöksen tekeminen, mutta suostuttelevuuden avulla voidaan saada hyötyjä myös käyttäjälle esimerkiksi liikuntaan ja terveyteen liittyvien palveluiden kautta. Tämän kappaleen tarkoituksena on liittää luvussa kolme esitetyjä teorioita terveyskäyttäytymisen muutoksesta suostuttelevan teknologian kontekstiin ja ohjelmistosuunnitteluun sikäli kuin se

on mahdollista. Suostuttelevuuden pohjateorianä käytetään useissa tapauksissa juuri Foggin käyttäytymismallia. [65]

Suostuttelevuus saatetaan mieltää pitkälle kehittyneen nykYTEknologian sovellusalaksi. Perinteinen esimerkki mobiilin vaikuttamisen käyttökohteesta terveyden edistämiseksi ei kuitenkaan vaadi kovin kehittyneitä ominaisuuksia: Mosambikissa läpiviedyssä projektissa muistutettiin HIV-positiivisia ihmisiä ottamaan lääkkeensä ja käymään säännöllisesti vastaanotolla perinteisellä SMS, eli tekstiviestillä. 12 Kuukauden aikana käymisaktiivisuus vastaanotolla oli lisääntynyt kymmenellä prosentilla. [66] Vastaavanlaisista, nykymittapuulla teknisesti yksinkertaisista, interventioista on samankaltaista näyttöä muiden tutkimusten osalta.

Kuten aikaisemmin todettiin, mobiililaitteiden hyötynä on niiden liikuteltavuus ja usein mukana kulkeminen lähes kaikkialle. Mukana kulkeminen perustuu lisäksi enemmän vapaaseen tahtoon, kuin pakkoon. [67, s. 125] Tämä on erittäin hedelmällinen lähtökohta Kairoksen periaatteiden hyödyntämiselle, jonka mukaan toimintojen ehdottaminen oikea-aikaisesti (opportunity moment) lisää suostuttelevuuden mahdollisuuksia. [5, s. 17] Teoria on koherentti Foggin käyttäytymismallin kanssa, jossa tehtävän vaatimuksiin nähden riittävään kyvykkyyteen ja motivaation yhdistettynä oikeanlainen laukaisija laukaisee halutun käyttäytymisen. Fogg myös korostaa henkilön luontaisen motivaation muutosta aikayksikössä (motivation wave), jolloin optimaalinen vaikutushetki muuttuu motivaation ”aaltoilun” mukaisesti. Kairoksen periaate rakentuu viidestä osa-alueesta:

- Fyysinen sijainti
- Tyypillinen rutiini
- Kellonaika
- Päivän tavoitteet
- Käyttäjän sen hetkinen toiminta

Näistä neljä ensimmäistä kohtaa on periaatteessa helppoja selvittää mobiililaitteen ominaisuuksien avulla. NykYTEkniikka on myös kehittymässä siihen suuntaan, että myös viides, käyttäjän sen hetkinen toiminta, voidaan päätellä jollain tarkkuudella, antaen mahdollisuudet esitettävän tiedon voimakkaaseen personointiin käyttäjän tapojen ja toiminnan suhteen. Kairoksen hetken löytämiseksi on esitetty käytettäväksi aika-avaruudellista (spatiotemporal) analyysiä, jossa erotellaan henkilökohtainen aika, joka on subjektiivinen ja sosiaalinen määre, varsinaisesta kellonajasta ja fyysinen paikan sijaan käytetään mentaalista ”sijaintia”. [64, s. 2] Psykologisesti johdettuna, henkilökohtaiseen mielentilaan ja asennoitumiseen vaikuttavat

hänen aikaisemmat kokemuksensa ja siten tarkka analyysi kohdehenkilön ajatusmaailmasta on mahdotonta tehdä kovin tarkasti. [64]

Fogg erottelee mobiililaitteiden toiminnan kolmeen rooliin. Näitä ovat roolit henkilökohtaisena palvelijana, valmentajana ja viihdyttäjänä. Erityisesti valmentajan roolissa oikea-aikaisen vaikuttamisen hyödyntäminen on tärkeässä roolissa, koska siinä on oleellista tehdä keskeytyksiä käyttäjän toimintaan ja ehdottaa haluttuja toimintoja. Tässä tapauksessa paremmin Kairoksen hetkeen päästään kiinni, jos käyttäjä ei toimi aktiivisesti hetkenä, jolloin hänelle välitetään triggeri. Mikäli triggeroitua toimintoa ei – motivaatiosta huolimatta – kyetä suorittamaan esimerkiksi väärän paikan tai tilanteen takia, voi triggeri aiheuttaa turhautumista ja negatiivista asennoitumista. Ihmisen ja mobiililaitteen välisessä vuorovaikutuksessa käyttökokemus ja esitettävän tiedon valinta käyttäjän tavoitteiden mukaisesti ovat myös tärkeässä roolissa. [39, s. 2]

Vaikuttavuuden hyödyntämiseksi siihen tarkoitettut sovellukset tarvitsevat dataa sen käyttäjistä. Tähän mobiililaitteiden sensorit soveltuvat erittäin hyvin. Suostuttelevuuden maksimoimiseksi tämän datan kerääminen tulisi kuitenkin olla pitkälle automatisoitua ja vaatia vain minimimäärä toimenpiteitä itse käyttäjältä. [5, s. 19] Datalle asetettavat vaatimukset ovat tiukat, joten relevantin ja luotettavan tiedon kerääminen automaattisesti asettaa kovia vaatimuksia sensoreille ja niiden tuottaman tiedon prosessoinnille. Googlen käyttöjärjestelmänsä mukana julkaisema Google Fit -applikaatio kerää aktiivisuustietoa automaattisesti ilman käyttäjän toimenpiteitä. Nykyisellään aktiivisuustieto kuitenkin rajoittuu askelmäärään, aktiivisuusaikaan ja arvioon liikkumistavasta, joka perustuu liikenoiteen ja liikeseuraintien tietoon. Ravitsemuksen alalla on tehty tutkimuksia, joissa on pidetty ruokapäiväkirjaa mobiililaitteella. Niissä ongelmaksi on muodostunut syötyjen aterioiden kirjaamisaktiivisuus, joka johtaa nopeasti epätarkkuuksiin ravintoaineiden analysoinnissa. [68]

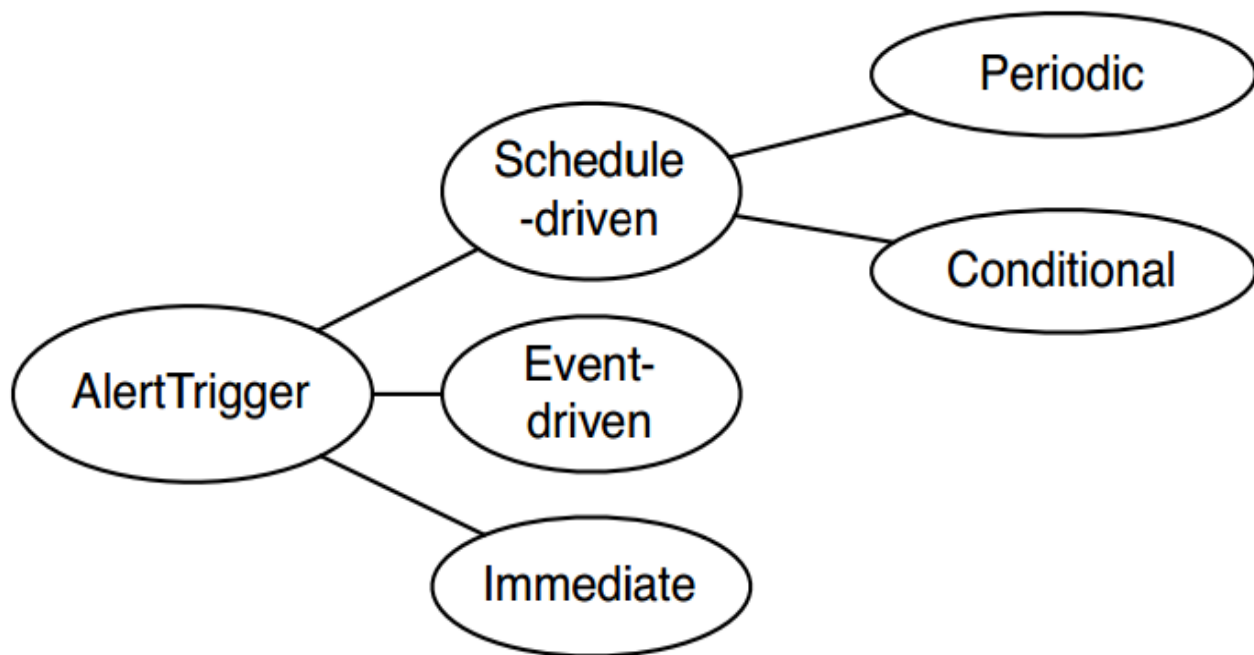
Uusien innovaatioiden myötä voidaan ajatella, että Kairoksen määrittelemiä viittä tekijää voitaisiin jopa tarkentaa. Esimerkkinä toimikoon jo 1800-luvulla kehitetyn sensorin, mikrofoniin, hyödyntäminen. Äänitunnistuksen avulla on voitu käyttää puhetta ohjaamaan puhelimen toimintoja, kuten vaikka paikannusta ja navigointia. Sanat ovat kuitenkin vain pieni osa ihmisen kommunikaatiota, jonka sanomaan vaikuttaa voimakkaasti intonaatio ja äännettömät eleet. Karkeasti ottaen äänen perusteella voidaan arvioida henkilön tunnetilaa ja henkistä hyvinvointia aikayksikössä. Yhdistettynä fyysistä hyvinvointia mittaaviin sensoreihin tällä tiedolla voidaan täydentää terveystietoa ja mahdollisesti saada parempi kokonaiskuva

hyvinvoinnista. [69] Suostuttelevuuden kannalta tieto kohdehenkilön mielentilasta antaa uuden ulottuvuuden sopivan lähestymistavan ja viestin valitsemiselle. Esimerkiksi kiihtyneessä mielentilassa kovatehoinen treeni saattaa tuntua houkuttelevalta tavalta purkaa tilannetta. Tunnetilan vaikutusta voi hyödyntää toisellakin tavalla, kuten lohturuoan mainostamisella nyhykyelokuvan mainoskatkolla. Silloin vaikutusmekanismi ei tarvitse sensoria, vaan perustuu olettamuksiin.

Oulun yliopiston tekemässä tutkimuksessa selvitettiin jatkuvan laskennan (continuation) käyttöä Kairoksen hetken tai ylipäätään mahdollisimman hyvän vaikutushetken löytämiseen. [64] Taustatutkimuksen perusteella todettiin, että nykyisellä tietotekniikan tasolla ei voida ratkaista henkilökohtaista parasta vaikuttamishetkeä, mutta poissulkemalla eri vaikuttavia tekijöitä voidaan saavuttaa hyvä arvio sopivasta vaikutushetkestä. Algoritmeihin voitiin määrittää sovellus-spesifisti tärkeitä suureita ja niiden painoarvoja sopivan suostutteluajankohdan tai taktiikan valitsemiseksi. Jatkuvan laskennan avulla voidaan sopivalla vaikutushetkellä esitetyn triggerin jälkeen analysoida vaikutusta riippuen tehtävästä ja sen mitattavuudesta sensoreilla. Tämä mahdollistaa koneoppimisen käytön suostuttelevuuden kehittämisessä. Laskenta voidaan suorittaa kokonaan käyttäjän laitteessa (standalone), sitä voidaan täydentää datan vaihdolla ulkopuolisten palveluiden kanssa tai laskenta voi olla kaikkialla tapahtuvaa (ubiquitous). Datan vaihto ja useammat kontribuutorit mahdollistavat sosiaalisten aspektien käytön ja periaatteellisesti sitä tarkemmaksi algoritmit voidaan kehittää. Toisaalta käyttäjän yksityisyys ja henkilökohtainen data saattavat vaarantua. [64]

Automatisointi liittyy oleellisesti useissa lähteissä mainittuun vaikuttamisen periaatteeseen, eli yksinkertaisuuteen. [70] Vaikuttamisen yhteydessä automaatio tarjoaa mahdollisuuden suuremman kohdejoukon hallintaan ilman suuria ihmisresursseja. Toimintalogiikkana voi olla ennalta asetetut toiminnot, tai toimintojen käynnistäminen tietyillä parametreilla. Kuvassa havainnollistetaan triggerien toimintalogiikkaa. DailyAlert-projektissa triggerit jaettiin kolmeen luokkaan: välittömiin, joihinkin toimintoihin sidottuihin ja ajastettuihin triggereihin. Ajastetut toiminnot jaettiin vielä puhtaasti ajastettuihin ja ehdollisiin toimintoihin. Ehdollisista toiminnoista esimerkkinä käytettiin painon mittaamista kolmesti viikossa, joista muistutus lähetettiin ainoastaan silloin, jos mittaustulosta ei oltu lisätty määräaikaan mennessä. [70]





Kuva 3. Triggerien toimintalogiikat DailyAlert-geneerisessä suostuttelevassa mobiilisovelluksessa [68]

Suostuttelevuuden kannalta on tärkeää, että ohjelma pitää käyttäjät kiinnostuneina ohjelmasta. [5, s. 18] Sovelluksen tulee innostaa käyttäjää aloittamaan sen käyttö, johon yksi vaihtoehto on välittömän henkilökohtaisen hyödyn tarjoaminen. [67, s. 81] Toisessa vaiheessa käyttäjälle pyritään osoittamaan jatkuvaan käyttöön perustuen trendejä, joita hänen käyttäytyminen noudattelee. Tämän tiedon avulla voidaan osoittaa käyttäytymisen vaikutus jokapäiväiseen elämään ja sitä kautta lähteä ohjelman kautta muuttamaan käyttäytymistä haluttuun suuntaan. [67] Esimerkki tiedon esittämisestä on puhelinsovellus, johon oli kiinnitetty ilmanlaatumittari. Suuressa mittakaavassa kerättiin ja yhdistettiin dataa ihmisten mukana kulkevista antureista paikkatiedon kanssa ja muodostettiin tilannekuvaa ilmatilan laadusta. Mikroskaalassa taas kerrottiin käyttäjälle ilmanlaadun muuttuminen paikan ja kellon ajan mukaan. Tämän tiedon perusteella oli mahdollista tiedostaa oma altistuminen ilman epäpuhtauksille esimerkiksi tietyn reitinvalinnan tai kulkuneuvon mukaan. [71, s. 82]

VTT listaa julkaisussaan ”Teknologialla terveysliikunta tavaksi” verkkointerventioissa sitoutumista ja vaikuttavuutta lisääviä elementtejä. Alla on listattu elementtejä ja niiden vaikutusmekanismeja, joilla käyttäytymistä voidaan muuttaa nimenomaan liikunnan kontekstissa:

- Teorian käyttö: Vahva teoreettinen viitekehys auttaa tunnistamaan mihin teoreettisiin konstruktioihin pyritään vaikuttamaan ja miten siinä onnistutaan.
- Räätelöinti: Sisällön ja menetelmien mukautuminen käyttäjän tarpeisiin auttaa valitsemaan sopivat menetelmät ja relevantin sisällön.
- Säännölliset päivitykset: Usein lisättävä sisältö ylläpitää kiinnostusta ja sitoutuneisuutta
- Käyttäytymismuutostekniikat: Useiden käyttäytymismuutostekniikoiden käyttäminen ja kohdistuminen eri muutosprosesseihin lisää kokonaisvaikutusta.
- Muistutukset: Säännölliset viestit ja muutokset käyttäytymismuutokseen liittyen lisäävät vuorovaikutusta sovelluksen kanssa.
- Sosiaalinen tuki: Säännöllinen kontakti vertaisiin tai ammattilaiseen luo tunteen välittämisestä, joka lisää motivaatiota
- Lyhyt kesto: Lyhyeen ohjelmaan on helpompi sitoutua. [72]

#### 4.4 Mobiilisovellukset fyysisen harjoittelun tukena

Terveydenhuollon kustannusten nousu pakottaa etsimään uusia lähestymistapoja terveystalouden toteuttamiselle sillä nykyisellä kehityksellä kansantalous ei välttämättä tule kestämaan totuttuja terveystalouksia kaikille. [73] Jos terveystaloukselle suunnattujen mobiilisovellusten markkinan koolla on yhteys niiden käytöllä saavutettuihin hyötyihin, ovat odotukset mobiilisovellusten vaikuttavuudesta korkealla. Vuonna 2015 terveyden alalle suunnatun mobiiliteknologiamarkkinan arvo on arviolta 14,5 miljardia dollaria ja vuonna 2020 vastaava arvio on 58,8 miljardia dollaria. [74]

Sosiaali- ja terveysministeriö määrittää älystrategiassaan konkreettisia tavoitteita älypalveluiden, eli tieto- viestintä- ja hyvinvointiteknologian avulla tuotetuille palveluille. Työikäisten kohdalla tavoitteena on ennaltaehkäistä sairauksia ja parantaa työhyvinvointia pidentäen siten työuria. [3, s. 2] Myös älystrategiassa mainitaan työikäisten yleiskunnon ja terveyden rapautumisen alkaminen 30 ikävuoden jälkeen ja ennaltaehkäisyn pitkäaikaiset ja taloudellisesti merkittävät hyödyt. Neljä älystrategian tavoitetta ovat sairauksien ennaltaehkäisy ja hoito, terveellisten elämäntapojen edistäminen, monimuotoisuuden tukeminen työ- ja arkielämässä sekä syrjäytymisen ehkäisy. [3, s. 12-13]

Älystrategiassa ei mennä yksittäisten sovellusten tasolle, mutta siinä annetaan esimerkkejä ominaisuuksista ja toimintatavoista, joilla voidaan edistää tavoitteiden saavuttamista.

Työikäisten tapauksessa mainitaan mm. käyttäjän oman toiminnan lisääminen ja terveydenhuollon ammattilaisen osallistuminen, riskejä tunnistavat sovellukset, kommunikaatiokanavat ammattilaisten ja asiakkaiden välillä sekä työnantajan tarjoamat, esimerkiksi istumatyötä tekevien työskentelytapoja seuraavia ja liikunta-/terveys suosituksia tekevät sovellukset. Terveellisten elämäntapojen edistämiseksi mainitaan sosiaaliset verkostot, terveystietoja yhdistävät ja avointa dataa hyödyntävät sovellukset, jotka antavat hälytyksiä ja tai tekevät suosituksia. Muilta osin sovelluskohteet liittyvät enemmän sairauksiin, päihdekäyttämiseen ja sosiaalisiin ongelmiin. [3, s. 13]

Mobiilisovellusten tarjonta on laajaa, mutta toistaiseksi niiden soveltaminen sairaanhoidossa ja ammattilaisten toiminnassa ei ole saavuttanut niiden ominaisuuksien mahdollistamia käyttötapoja. Yhtenä selittävänä asiana voidaan pitää alan pirstoutuneisuutta ja pitkälle vietyjen palvelukonseptien puuttumista. Terveystietoja ei saada vielä tehokkaasti kerättyä yhteen paikkaan, jossa ne olisivat sekä yksilön itsensä, että terveydenhuollon ammattilaisen käytössä. Kehitysteella on kuitenkin sovelluksia, joihin kerätään terveystietoja useista eri lähteistä ja joissa se säilytetään salauksen takana, esimerkkinä suomalainen Taltioni. [73] Lainsäädännöllisesti omahoito on vielä vaikeassa asemassa ja itse suoritettuja mittauksia ei voida useimmiten hyödyntää terveydenhoidossa, vaan testit joudutaan toteuttamaan uudelleen valvotuissa olosuhteissa. Liikunnan alan sovellukset edustavat terveysteknologian kevyttä ja vähemmän säädeltyä puolta. Niiden tarjonta on myös merkittävän suurta. Alla on käsitelty tarkemmin eri lähteissä esille tulleita liikunnan alan mobiilisovelluksia ja niiden käyttömahdollisuuksia.

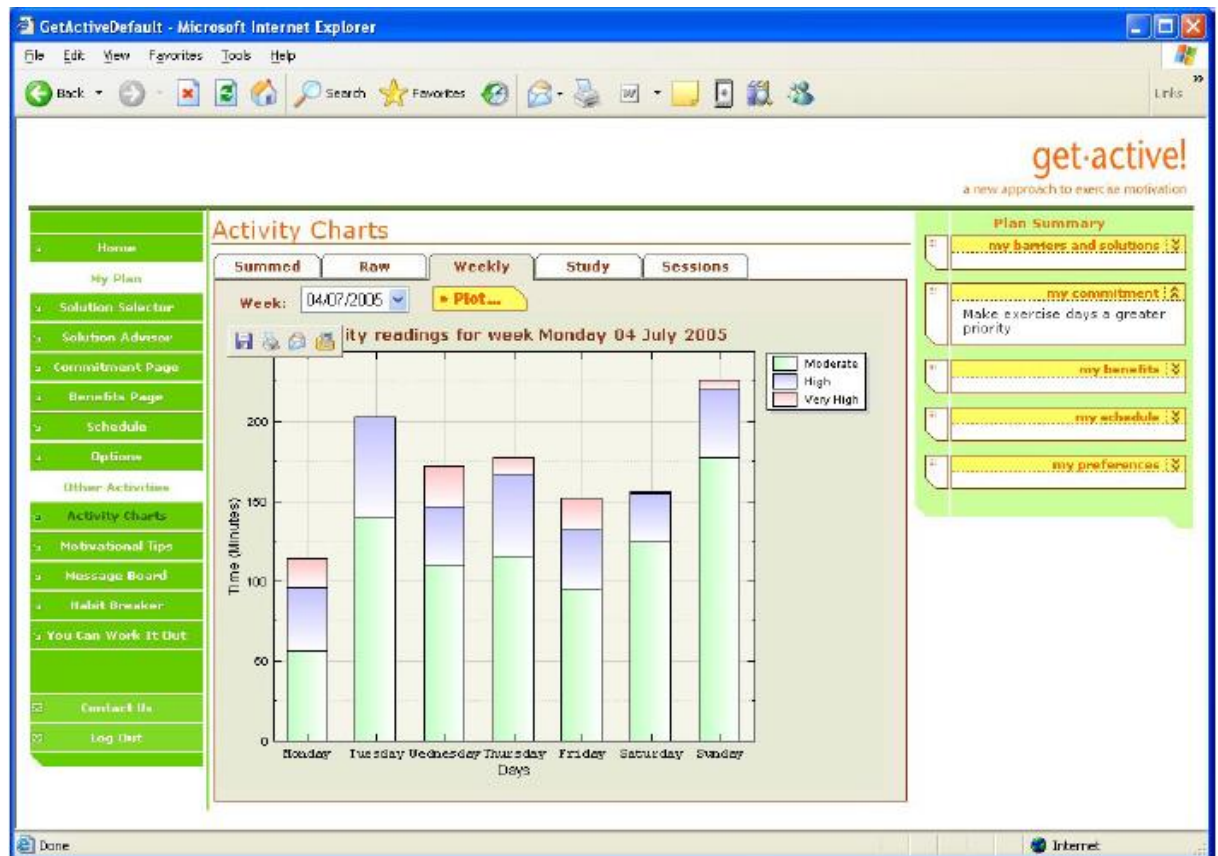
Get Set on Osloon urheiluvammakeskuksen, Osloon urheilutiede -oppilaitoksen ja kansainvälisen Olympia Komitean yhteistyössä tuotettu Norjalainen mobiilisovellus, jonka tavoitteena on ehkäistä urheiluvammoja. Get Set sisältää kattavan määrän eri urheilulajeille soveltuvista oheisharjoittelussa käytettävistä liikkeistä video-ohjeineen. Sovelluksessa ei ole mahdollista koostaa omaa harjoitteluohjelmaa, vaan toiminnallisuuksina on eri harjoitteiden selaaminen ja tarkastelu joko lajikohtaisesti tai ruumiinosittain. [75]

Sports Tracker tarjoaa mobiilisovellusta, onlinepalvelua ja sensoreita urheilusuorituskirjaamiseen ja niiden seuraamiseen. Tuotteet perustuvat pitkälti GPS-paikannukseen ja reittien esittämiseen käyttäjälle etäisyysineen ja sykealueineen. Sports Trackerin kautta on mahdollista jakaa omat liikuntasuoritukset muille. Tämä tuo palveluun myös sosiaalisen aspektin, sosiaalisen tuen, muiden kannustamisen ja sosiaalisen hyväksynnän tarpeen

tydyttämisen, joilla on tutkitusti positiivisia vaikutuksia henkilön harjoittelumotivaatioon. Mikäli harjoittelutietoja jaetaan terveystieteen ammattilaiselle, yksilöllisen harjoitteluohjelman suunnitteleminen, asiakkaan kannustaminen ja harjoittelun toteutumisen seuranta helpottuu mobiiliteknologiaa hyödyntämällä. [76]

Suunto Movescount on harjoituspäiväkirja, joka mahdollistaa omien harjoitusten kirjaamisen ja jakamisen Movescount yhteisössä. Suunto itsessään on laitevalmistaja, joka tekee mm. sykemittareita ja rannetietokoneita. Movescount toimii kuitenkin myös muiden laitevalmistajien tuotteiden kanssa, jolloin harjoittelusta on saatavilla yhä enemmän tietoa. [37] Käyttöliittymänä ovat selaimen kautta toimivat internetsivut ja iPhoneille suunniteltu sovellus. Internetsivujen kautta nähtävillä on koonnot harjoituksista erilaisina visuaalisina esityksinä sykealueineen. Lisäksi käyttäjän voi suunnitella itselleen harjoitteluohjelman tai käyttää palvelusta löytyviä valmiita harjoitteluohjelmia hyväkseen. Sports Trackerin tapaan, Movescountin avulla henkilö voi jakaa omaa harjoittelutietoaan muille käyttäjille sekä valmentajalleen. Suunnon sykemittareita tai rannetietokoneita käyttävä henkilö voi saada kelloonsa oman harjoitteluohjelman, joka kertoo millainen harjoitus on kyseisenä päivänä luvassa. Tämä kellon sisältämä muistutus saattaa lisätä harjoitteluaktiivisuutta. Itselleen sopivan harjoitusohjelman voi valita valmiista tarjolla olevista ohjelmista, tai käyttäjä voi itse koostaa itselleen harjoitteluohjelman. [37]

Englantilaisessa tutkimuksessa selvitettiin internetin ja matkapuhelimien käyttöä liikuntaaktiivisuuden lisäämisessä. Tutkimuksessa selvitettiin koeryhmän fyysistä aktiivisuutta rannemallisella kiihtyvyyssmittarilla mitattuna suhteessa kontrolliryhmään. 9 viikon interventio perustui internetissä olevaan aktiivisuuden seurantaan, josta koehenkilöt pääsivät seuraamaan omaa aktiivisuuttaan ja sen suhdetta muuhun koeryhmään. Koeryhmällä oli käytössä sähköpostitse ja/tai tekstiviestitse tulevat muistutukset. Muistutukset olivat automaattisia ja niissä tiedusteltiin syitä harjoitusten tekemättä jättämiseen. Ihmisiin vaikuttaminen perustui matriisiin, jolla haarukoitiin syyt harjoitusten tekemättä jättämiseen ja annettiin sen mukaisesti toimintaohjeita, jotka esittelivät käyttäjälleen ratkaisumalleja kyseiseen syyhyn. Esimerkiksi: ”En pysty harjoittelemaan, koska samaan aikaan pitäisi tehdä jotain muuta”, vastauksena: ”Muodosta tapa: jos harjoittelet aina samana päivänä samaan aikaan, muodostuu rutiini ja teet harjoituksen automaattisesti. Tällöin tuntuu luonnottomalta jättää harjoitus tekemättä.” Kontrolliryhmällä ei ollut käytössä internet- eikä muistutuspalvelua. Koeryhmän harjoitusaktiivisuus oli merkittävästi suurempi, kuin kontrolliryhmällä ( $P < .001$ ). Keskimääräinen harjoittelun lisääntyminen oli 2h 18 minuuttia. [77]



Kuva 4. Käyttäjälle näytettävä aktiivisuusnäkyä tutkimuksesta: "Using Internet and Mobile Phone Technology to Deliver an Automated Physical Activity Program: Randomized Controlled Trial" [77]

#### 4.5 Puolustusvoimissa käytössä olevat liikunta-alan verkko- ja mobiilipalvelut

Puolustusvoimat käyttää itsestään slogania: ”Suomen suurin kuntokoulu”. Tähän on perusteensa, sillä henkilökunnan lisäksi vuosittain varusmiespalveluksen aloittaa noin 25 000 alokasta, joiden koulutuksen olennaisena osana on fyysinen kasvatus. Puolustusvoimien sisäisten sivujen liikunta-alan osiossa todetaan seuraavaa: ”Sotilastehtävät ja maanpuolustustyö edellyttävät hyvää fyysistä kuntoa. Puolustusvoimien liikunta-alan päämääränä on turvata fyysisesti toimintakykyinen, aktiivisesti liikuntaa harrastava ja tehtäviinsä motivoitunut henkilöstö sodan-, kriisi- ja rauhanajan tarpeisiin”. [78]

Puolustusvoimat on hankkinut käyttöönsä muutamia fyysisen kunnon kehittämiseen tarkoitettuja sovelluksia. Kyseessä ei välttämättä ole suoraan mobiililaitteille optimoidut ratkaisut, mutta käyttökohteen mukaisesti tässä esitetään relevantit sovellukset.

### 4.5.1 Mars Mars ja HeiaHeia

Mars Mars on varusmiesten kunnon kohentamiseen suunnattu sovellus, kohderyhmänään erityisesti pian varusmiespalveluksensa aloittavat nuoret miehet ja naiset. Ohjelma tarjoaa kunto-ohjelman käyttäjän mobiililaitteeseen (iPhone, Android, Windows Phone) kunhan ensin tekee yksinkertaisen ”kuntotestin” ohjelman verkkosivuilla. [79] Harjoitusohjelma perustaa lähtötason henkilön ikään, sukupuoleen, painoaindeksiin ja Cooperin testin tulokseen sekä viimeisen koulutodistuksen liikunnan arvosanaan. Itse mobiilipalvelun tarjoaa HeiaHeia, joka on mobiilisovelluksena toimiva harjoittelupäiväkirja. HeiaHeian keskeisiä ominaisuuksia ovat:

- Harjoituksien kirjaaminen harjoittelupäiväkirjaan
- Viikkotavoitteen asettaminen ja mitalien kerääminen eri lajien suorituksilla
- Sosiaaliset toiminnot: harjoittelutietojen jakaminen, kaverin kannustaminen, muiden harjoittelun kommentointi ja ryhmien perustaminen. Käyttäjätasolla ylöspäin kiipeämisen jälkeen käytössä on erilaisia erikoiskannustuksia. [80]

Sovelluksen perusversio on maksuton, mutta työhyvinvointiin sopivat versiot ovat maksullisia. Työhyvinvointiin käytettävän version vaikutuksesta liikunta-aktiivisuuteen on tehty tutkimus Digia Oyj:ssä, jossa kyselyn perusteella (N = 92) todettiin liikunta-aktiivisuuden lisääntyneen kaikkien eri liikuntataustaisien ryhmissä. Työpaikoille tehdyt liikuntaohjelmat koettiin motivoiviksi ja ohjelma nähtiin hyödylliseksi ensisijaisesti fyysisessä hyvinvoinnissa ja toissijaisesti psyykkisessä- ja sosiaalisessa hyvinvoinnissa. HeiaHeia:n verkkopalvelun käytettävyyttä oli vastaajien mielestä heikko. [28]

### 4.5.2 MilFitTrainer

MilFitTrainer -palvelua on tarjottu ilmaiseksi palkatun henkilöstön käyttöön vuodesta 2010. Palvelun tuottaa Firstbeat Oy. [81] Palvelu toimii internetissä ja se soveltuu omaehtoisen liikunta-aktiivisuuden seurantaan ja liikunnan optimointiin. Palvelussa on kaksi osiota: kunto- ja askelvalmentaja. Kuntovalmentaja on tarkoitettu säännöllisemmin liikuntaa harrastaville. Askelvalmentajalla taas voi seurata työmatkoilla ja arkiaskareissa kertyvä aktiivisuutta. Molemmat osiot ovat tarkoitettuja oman harjoitteluaktiivisuuden seurantaan.

MilFitTraineriin syötetään käyttöönoton yhteydessä esitiedot, joiden perusteella ohjelma laatii ehdotuksen liikunnan harrastamisesta. Tarkoituksena on seurata pääasiassa vapaa-ajalla tapahtuvaa liikunta-aktiivisuutta ja siten ohjelman käytönkin suositellaan tapahtuvan vapaa-ajalla. Ohjelmassa on mahdollisuus etävalmennukseen ja ohjaaja-roolilla oleva käyttäjä voi nähdä käyttäjien liikuntatietoja ja antaa niiden perusteella lisäohjeita. Käyttäjä voi kuitenkin

valita mitä tietoja näytetään muille käyttäjille. Ohjaaja-rooleja on myönnetty Puolustusvoimissa työskenteleville liikunta-alan asiantuntijoille. [82]

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksessa käytettiin kolmea tutkimusmenetelmää, joiden avulla pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin.

### 5.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksessa käydään analyttisesti läpi tietyn aihepiirin aikaisempi tutkimus. Siinä kirjoittaja arvio, vertailee, luokittelee ja kommentoi olennaiseksi näkemäänsä aikaisempaa tutkimusta. [83] Kirjallisuuskatsauksen avulla lukijan on helpompi arvioida uuden tutkimuksen suhdetta aikaisempaan tutkimustietoon. Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan kehittää aikaisempaa teoriaa ja jopa luoda uusia teorioita. [84, s. 3] Oleellista kirjallisuuskatsauksessa on myös lähdekritiikki käsiteltävää aineistoa kohtaan. [84, s. 5]

Kirjallisuuskatsauksen perustyyppinä on useita. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on usein käytetty menetelmä, jossa ei rajata erityisen tarkasti aiheita tai määritetä tarkkoja sääntöjä. Sen vahvuus on laaja-alaisuus tutkittavien ilmiöiden käsittelyssä. [84, s. 6] Integroiva kirjallisuuskatsaus on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen alalaji. Se sallii eri metodein tehdyt tutkimukset analyysin pohjaksi. [84, s. 8] Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä aihepiirien tutkimusten oleellisesta sisällöstä [84, s. 9]

Tämän tutkimuksen kirjallisuuskatsauksen päämääränä on luoda viitekehys, joka auttaa ymmärtämään miksi, miten ja millä keinoilla tässä tapauksessa mobiililaitteilla voidaan vaikuttaa hävittäjäohjaajien fyysiseen toimintakykyyn. Kappaleissa 1-4 on käytetty kirjallisuustutkimuksen menetelmiä aineiston käsittelyssä ja vaikuttavien taustatietojen kartoittamisessa. Näkökulmana ovat mobiilisovellukset ja aiottu interventiokonsepti. Näkökulma sallii enemmän laadulliseen analyysiin pohjautuvan tutkimustavan, jossa pohditaan erilaisia vaikutusmenetelmiä niiden hyvine ja huonoine puolineen, kuin tiukan tilastollisen arvioinnin eri menetelmien toimivuudesta. Tätä lähtökohtaa tukee myös lähdemateriaalin monikirjoisuus ja tutkimustyyppisen tiedon nopea vanheneminen teknologian ja sen luomien mahdollisuuksien kehittymiseen.

### 5.2 Kyselytutkimus

Tutkimuksessa käytettävät kyselyt ovat kvalitatiivisia, eli laadullisia tutkimusmenetelmiä. Kyselytutkimuksella voidaan verifioida kirjallisuuskatsauksesta saatuja tuloksia ja niiden perustella tehtyjä oletuksia. Kyselytutkimuksen haasteena on vastaajien käsitys kysymyksen



sisällöstä, eli kysymyksen yksiselitteisyys. Vastaajan ajatellessa eri tavalla kuin mitä kysymyksen asettaja halusi, seuraa vääristymä [85, s. 1]

Alkukysely rakentuu kolmesta osasta. Niiden avulla selvitetään vastaajien liikuntakäyttäytymistä, mobiililaitteiden käyttöä erityisesti fyysiseen harjoitteluun liittyen sekä TULE-ongelmia. TULE-ongelmien ja osittain liikuntakäyttäytymisen kartoittaminen perustuu henkilökohtaisten kunto-ohjelmien suunnittelun tarpeisiin, eikä niinkään tutkimuksellisiin näkökulmiin. Kyselyn laadittiin yhteistyössä työfysioterapeutti Sanna Febergin, tutkija Tuomas Honkasen ja tohtori Harri Rintalan kanssa. Fysiologisten mittauksen ja kartoituksen pohjalta olisi ollut mahdollista tutkia myös fyysisen suorituskyvyn muutosta interventioaikana. Tämä jää kuitenkin myöhempien tutkimusten tehtäväksi. Kysely sisältämät arkaluontoiset kysymykset vastaajan terveydentilaan liittyen edellyttivät anonymiteetin säilyttämistä. Tästä syystä kyselyt tehtiin paperilla ja henkilötiedot sisältävä sivu poistettiin ennen aineiston päättämistä tutkijan käsiteltäväksi.

Kysely rakentuu avoimista kysymyksistä ja numeerisista arvioista. Numeerisessa skaalassa käytetään pääasiassa arvoja yhden (heikoin) ja kymmenen (paras) väliltä. Numeeristen arvioiden osalta suunnittelun lähtökohtana oli vertailtavuus ja yhdenmukaisuus alku- ja loppukyselyiden välillä. Pääpaino kyselyissä on kvalitatiivisella, eli laadullisella tiedolla.

### 5.3 Heuristinen arviointi

Heuristinen arviointi on laadullinen tutkimusmenetelmä, jossa pieni ryhmä arvioijia tutkivat käyttöliittymää. Vertailukohtana käytetään sitä, miten käyttöliittymä noudattelee käytettävyyden periaatteita eli käytettävyyden heuristiikoita. Yhden henkilön testaukseen verrattuna usean henkilön palautteesta saadaan todennäköisemmin enemmän kehityskohteita, joita tukevat henkilöiden erilaiset lähtökohdat ohjelman käyttöön. Perinteisesti heuristisessa arvioinnissa testaus suoritetaan yksin, jotta arvioijat eivät voi vaikuttaa toistensa mielipiteisiin. Myöhemmin testajat keskustelevat keskenään ja tuloksia arvioidaan ristiin. Heuristisen arvioinnin avulla ei todennäköisesti saada esiin kaikkia käytettävyyden ongelmia, mutta usealla (noin viisi) arvioijalla saavutetaan kohtuullisen hyvä kuva järjestelmän toiminnasta. [86] [87]

Heuristisen arvioinnin vaiheet ovat:

1. Ennen evaluointia tapahtuva koulutus, jossa annetaan evaluaattoreille tarvittava koulutus ja tietämys testiskenaariosta

2. Evaluointi, missä yksilöt arvioivat käytettävyyttä ja jonka jälkeen koostetaan tulokset
3. Vakavuusarviointi, jonka avulla arvioidaan kuinka vakavia löydetty ongelmat olivat ja luodaan prioriteetit niiden korjaamiseksi.
4. Debriefing eli palautekeskustelu, jossa keskustellaan havainnoista suunnittelijoiden kanssa. Siellä keskustellaan yleisesti käyttöliittymän ominaisuuksista ja esitetään parannusehdotuksia suurimpien käytettävyysongelmien ratkaisemiseksi. Kehittäjät arvioivat sen jälkeen vaadittavia resursseja ongelmien korjaamiseksi ja voivat pitää ideariihen saadun tiedon pohjalta

Heuristisessa arvioinnissa on vähintään kaksi arviointikierrrosta. Ensimmäisellä kierroksella tunnustellaan yleistä järjestelmän tuntumaa ja toisella kierroksella keskitytään enemmän yksittäisiin elementteihin. Ongelmista tuotetaan lista, jossa käydään läpi ongelmat heuristisen arvioinnin, tai muiden kriteerien pohjalta. Vakavuuden määrittely auttaa kohdentamaan resurssit oikein ja korjaamaan ongelmat tehokkaassa järjestyksessä. Kriteereinä voidaan käyttää ongelmien yleisyyttä, vaikutusta ja toistuvuutta. Vakavuuden määrittely tehdään vasta kun kaikki kokeet ovat suoritettu ja kaikki arvioijat tekevät sen itsenäisesti. Virheet voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan. Erehdykset ovat tietoisien toiminnan tuloksia, jotka johtavat väärään lopputulokseen. Lipsahdukset ovat tiedostamattoman toiminnan tuloksia, jotka johtavat virheelliseen lopputulokseen. Lipsahdukset ovat todennäköisimpiä toiminnassa, joka on käyttäjän tasoon nähden vaativaa ja saattavat liittyä tarkkaamattomuuteen.

Käyttäjakeskeisiä suunnitteluaktiviteetteja on neljä ja niitä tulisi noudattaa jokaisessa projektin vaiheessa. Näitä ovat käytön kontekstin ymmärtäminen ja määrittely, käyttäjän ja organisaation vaatimusten määrittely, suunnitteluratkaisujen tuottaminen ja suunnittelun arviointi vaatimuksia vasten. Käyttäjän arvioimassa käytettävyydessä voidaan käyttää apuna Nielsenin taksonomiaa ja vakavuuden arvon neliportaista asteikkoa, jossa ääripäät ovat “ei käytettävyysongelmaa” ja “käytettävyysskatastrofi”. Tunnetuin heuristisen evaluoinnin säännöksistä on todennäköisesti, niin ikään Jakob Nielsenin, kymmenen sääntöä:

1. Näkyvyys: Sovelluksen tulisi antaa käyttäjälle sopivin väliajoin palautetta siitä, mitä on tapahtumassa. Käyttäjän tekemät toiminnot tulisi olla esillä suurien virheiden tekemistä.
2. Yhteensopivuus systeemin ja todellisen mailman välillä: Sovelluksen sisältö ja käytetty sanasto tulisi olla käyttäjälle ymmärrettävää.
3. Hallitsevuuden ja vapauden tunne käyttäjällä: Eri ohjelman tiloista tulee olla selkeät poistumistiet ja mahdollisuus palata edelliseen tilaan.

4. Jatkuvuus ja standardit: Käyttäjää ei pitäisi sekoittaa saman asian ilmaisemisella monella tavalla. Sovelluksessa tulisi käyttää sovellusten- ja käyttöjärjestelmän tunnettuja logiikoita ja toteutustapoja.
5. Virheiden ehkäisy: Ennemmin kuin virheilmoituksia, käyttäjää tulisi ehkäistä tekemästä virheitä.
6. Muistikuormituksen minimoiminen: Käyttöliittymän osat tulisi olla loogisia ja selkeät ohjeet nähtävillä
7. Käytön tehokkuus ja joustavuus: Käyttöliittymässä tulisi olla tehokäyttäjää varten useita polkuja eri toimintoihin. Niiden ei tulisi kuitenkaan sekoittaa kokematonta käyttäjää.
8. Minimalistinen suunnittelu: Esitettävän tiedon tulisi olla oleellista.
9. Virheistä toipuminen: Virheistä tulee ilmoittaa selväkielisillä virheilmoituksilla sisältäen kuvauksen ongelmasta ja korjausehdotuksen.
10. Ohjeet: Sovelluksen tulisi olla käytettävissä ilman ohjeita. Usein tämä ei ole mahdollista ja ohjeiden tulisi olla helposti saatavilla ja kohdistettavissa käyttäjän ongelmaan. [88]

Tässä tutkimuksessa sovelletaan heuristisen arvioinnin periaatteita. Tarkoituksena on arvioida testattavan sovelluksen käytettävyyttä ja arvioida sen perusteella käytettävyyden suhdetta muihin arvioijan käyttämiin mobiilisovelluksiin. Lisäksi testattavan prototyypin mahdolliset ongelmat halutaan rajata pois koko konseptin luotettavan arvioinnin mahdollistamiseksi. Arviointi perustuu koko interventioaikaan ja erillisiä arviointikierrroksia ei tehdä. Myöskään ryhmäarviointi ei kuulu tämän tutkimuksen heuristisen arvioinnin toteutukseen.

## 6 TUTKIMUS

### 6.1 Tutkimusohjelmisto

Tutkimuksen käytännön osuudessa hyödynnetään Suomalaista FysiApp-mobiilisovelluksen prototyyppiä. Sen toimintaperiaate eroaa useimmista perinteisistä liikunnan- ja hyvinvoinnin alan mobiilisovelluksista. Suurimpana erona on käyttäjän harjoittelun ohjaus fysioterapeutin tai liikunnan alan ammattilaisen toimesta, mikä sopii hyvin tutkittavan joukon käyttöön. Ohjelma ei ole tätä tutkimusta tehdessä kaupallisessa levityksessä.

FysiApp-ohjelmisto on suomalainen hanke, jonka ensimmäinen prototyyppi on tuotettu Tampereen Teknillisen yliopiston diplomityönä. [5] Ohjelmiston pääasiallinen käyttökohde on fysioterapia, mutta se soveltuu ominaisuuksiltaan hyvin myös ennaltaehkäisevään liikuntatyöhön. Ohjelmisto koostuu kahdesta rakenteellisesta osasta, FysiApp Trainer - tietokoneohjelmasta ja FysiApp-mobiilisovelluksesta. FysiApp Trainer on liikunnan- ja/tai terveysterveystieteen ja hyvinvointialan ammattilaisen työkalu, jolla suunnitellaan asiakkaalle harjoitusohjelmat ja siirretään ne asiakkaan mobiililaitteeseen. Sen avulla voidaan seurata reaaliaikaisesti harjoittelun edistymistä, saada käyttäjän palaute harjoituksista ja pitää yhteyttä asiakkaaseen. Ohjelma käsittää liikepankin, josta koostetaan yksilölliset harjoitusohjelmat eri päiville. Uusien liikkeiden tekeminen sekä ohjeiden ja kuvien muokkaaminen on myös mahdollista. Ryhmäominaisuuden avulla voidaan suunnitella samoja harjoituksia yhtäaikaaisesti suuremmalle asiakasjoukolle.

FysiApp on asiakkaan mobiilisovellus, joka näyttää tehtävät harjoitteet ohjeineen. Harjoitukset on sidottu tiettyyn päivään ja aikaan, muodostaen harjoitusohjelman. Harjoitusten tehdyksi kuitaaminen välittyy suoraan valmentajan nähtävälle ja viestimahdollisuuden avulla voidaan pitää yhteyttä ja kysyä tarvittaessa neuvoja. Yksinkertainen statistiikka omasta harjoittelusta on nähtävissä suoraan mobiililaitteelta, eikä erillistä internetiselaimen kautta käytettävää palvelua tarvita. Tutkimuksessa käytettiin mobiilisovelluksen Windows Phone -versiota. Se on natiivi mobiilisovellus, joka käyttää Microsoft Silverlight -lisäosaa. Silverlight on Adobe Flashin kaltainen ohjelmointiympäristö, joka tarjoaa työkalut web- ja mobiiliapplikaatioiden tuottamiseen. [89] Tutkimuksen aikana ohjelma oli prototyyppivaiheessa ja tiedossa oli joitakin puutteita ja vikoja, jotka todennäköisesti tulisivat vaikuttamaan mobiilisovelluksen käytettävyyteen.

FysiApp:in käyttöä on tutkittu aiemmin fysioterapian kontekstissa Hanna-Mari Nevalan ja Suvi Pajusen toimesta (FysiApp – Fysioterapeutti taskussa, Lapin Ammattikorkeakoulu 2014) [20]. Tutkimuksessa selvitettiin ohjelmistojen käytettävyyttä fysioterapeutin ja fysioterapian asiakkaan näkökulmasta. Tässä vaiheessa ohjelmisto oli vielä merkittävän paljon kehittymättömämpi kuin tätä työtä kirjoitettaessa.

Sovelluksena keskeisenä erona tuhansiin muihin liikunnan alan sovelluksiin on oikean valmentajan käyttäminen asiakkaan ohjaamisessa. Tämä toteutetaan kahdella eri sovelluksella: asiakkaan mobiilialustalla toimivalla mobiilisovelluksella ja PC-ympäristössä toimivalla ohjelmistolla. Tiedonsiirto tapahtuu pilvipalvelimen kautta, jossa on relaatiotietokanta (SQL) liikepankkia, asiakkaita, harjoituksia ym. tietueita varten.

PC-sovellus on toteutettu pääasiassa C++ ohjelmointikielellä, QT-kehitysympäristössä. QT:n etuna on cross-platform -kyky, eli sillä voidaan tuottaa ohjelmistoja useille eri alustoille, kuten Mac ja Windows sekä Android-laitteille. Työpöytäsovelluksen hyvänä puolena on tietoturvaratkaisujen toteutus siten, että käyttäjien henkilötiedot eivät missään vaiheessa siirry fysioterapeutin tai valmentajan käyttämän tietokoneen ulkopuolelle. Käyttäjien tietojen tarkastelu ei myöskään onnistu ilman ohjelmaa asiakastietojen salauksen ansiosta.

Ohjelman julkaisemattomaan kehitysversioon tehtiin muutamia muutoksia, joilla se palveli paremmin tutkimustarkoitusta: Alkunäyttö kustomoitiin Hävittäjälentolaivue 31:n väreihin ja liikepankkiin rakennettiin erityisesti lentäjille suunnattuja harjoitteita sekä kaularangan ja niska-hartiaseudun lihaksistoa huoltavia harjoitteita. Lennolle valmistavat lämmittelevät ja liikeratoja avaavat harjoitteet kuvattiin hornet-lentovarusteissa ja osa ohjaamossa.



## Kuva 5. FysiApp sovellusprototyypin näkymiä

Ensimmäisenä näkymänä käytettiin seuraavaa harjoitusta, jonka fysioterapeutti oli suunnitellut kullekin käyttäjälle. Siitä esitettiin harjoituksen nimi, suunniteltu suoritus aika ja lyhyt kuvaus harjoituksesta. Ensimmäisessä näkymässä näytettiin ruudun alareunassa käyttäjän ohjelmaan syöttämä henkilökohtainen tavoite muistutuksena henkilökohtaisesta päämäärästä.

Ensimmäisen näkymän rinnalla ns. panoraamana oli kaksi sivua. Ensimmäisenä oikealta löytyi viikon ohjelma, jossa näytettiin kyseisen viikon kaikki harjoitukset, joista menneet harjoitukset näkyivät joko suoritettuina (vihreä ilmaisin) tai suorittamattomana (punainen ilmaisin). Vain kuluvan päivän harjoitukset sai avattua harjoitusnäkömään tarkasteltaviksi ja suoritettaviksi.

Kolmas välilehti oli navigointi-paneeli. Sen kautta pääsi navigoimaan kuuteen eri osioon. Liikepankki (kansiokuvake), piti sisällään kaikki fysioterapeutin käyttäjälle suunnittelemat harjoitukset liikeohjeineen. Liikepankissa näytettävät liikkeet oli järjestetty aakkosjärjestykseen, eikä siitä ilmennyt mihin ohjelmassa olevaan harjoitukseen ne oli sisällytetty. Kalenterikuvakkeesta aukesi kalenteri, jossa käyttäjä pääsi selaamaan tulevaa ja mennyttä harjoitusohjelmaa kuluvan, edellisen ja tulevan viikon osalta.

Viestisivulta (puhekupla) oli mahdollista lähettää viestejä terapeutille.

Asetukset -sivulle pääsi keltaisen rataskuvakkeen kautta. Siellä kysyttiin käyttäjän perustiedot, paino ja tavoitepaino sekä harjoittelun tavoite. Asetukset-sivulle syötettävää nimimerkkiä käytetään henkilön tunnisteena mahdollisissa ryhmäviesteissä.

Statistiikassa (punainen graafi-kuvake) esitettiin pylväsmuodossa käyttäjän suorittamat harjoitteet suhteessa kaikkiin kyseiseen päivään mennessä suunniteltuihin harjoituksiin. Rinnakkaisessa näkymässä esitettiin tekstimuodossa suoritusprosentti, suoritettut harjoitukset ja suunnitellut harjoitukset.

Ryhmäominaisuudet (kuvakkeessa kaksi juoksevaa henkilöä) eivät olleet käytössä tutkimusajan puitteissa.

## 6.2 Otanta

Syksyllä 2014 toteutettuun ennakkotietokyselyyn vastasi 24 henkilöä, joista 23 antoi suostumuksensa tietojensa käyttöön tutkimuksessa. Halukkaita ei rajattu pois tutkimuksesta.

Rajaus kontrolliryhmään jouduttiin teknisen toteutuksen vuoksi tekemään koehenkilöiden matkapuhelimen mallin ja käyttöjärjestelmän perusteella. Varsinaiseen koeotantaan valittiin Windows Phone -käyttöjärjestelmällä varustettujen älypuhelimien haltijat. Asetelma saattaa aiheuttaa vääristymää tutkimustulokseen, mutta tuotto-panos suhteeltaan näillä keinoilla saavutetaan tutkijan mielestä hedelmällisin tutkimusasetelma. Taustatietojensa puolesta mobiiliväestöön osallistuvassa tutkimushenkilöiden joukossa oli iän, kokemuksen ja fyysisen aktiivisuuden puolesta koko alkukyselyn otantaa (23) hyvin kuvaava joukko. Alkukyselyn perusteella ei löytynyt fyysisiin ominaisuuksiin tai harjoitteluun liittyviä selkeitä eroja Windows Phone ja muiden mobiililaitteiden käyttäjien välillä.

### 6.3 Alkukyselyn tulokset

#### 6.3.1 Liikuntatottumukset ja fyysinen suorituskyky

Tutkimushenkilöiden arviot omasta fyysisen kunnan tilasta olivat pääsääntöisesti hyviä. Mitattavia kohteita keskiarvoineen asteikolla 1-10 olivat fyysinen kunto ja lihasvoima (7,22), aerobinen kunto ja kestävyys (6,96), liikkuvuus (5,74), lajikunto lentämiseen liittyen (8,22) sekä psyykinen kunto (8,65). Liikkuvuus oli huonoin yksittäinen fyysisen kunnan laji ja psyykinen kunto paras. Liikkuvuuden osalta alle neljän arvosanoja antoi yhteensä viisi henkilöä. Puolustusvoimien vuosittaisten lihaskunto- ja kestävyystestien tulokset olivat vastanneiden lihaskunnan osalta keskiarvoltaan yli 4,5/5. Kestävyysindeksin ja ergometrin tulokset olivat heikompia ja vaihteluväli suuri. Kaikki kyselyyn vastanneet eivät ilmoittaneet testituloksiaan, joten tarkkoja tuloksia ei voitu laskea.

Viimeisen kolmen kuukauden aikana tehdyt harjoitukset vaihtelivat 0,5 ja 5 viikkoharjoituksen välillä. Keskiarvo ilmoitetulle aktiivisuudelle oli 2,7 harjoitusta viikossa. Lentämistä tukevia liikkeitä tehtiin keskimäärin 0,87 kertaa viikossa vaihteluvälin ollessa 0 – 2,5. Viisi vastaajaa ilmoitti aktiivisuudekseen 0. Välittömästi ennen lentoa tehtäviä lämmitteleviä liikkeitä usein tai lähes aina ilmoitti tekevänsä yhteensä 6 henkilöä, silloin tällöin 6 henkilöä, harvoin 7 ja ei juuri koskaan 4 henkilöä. Vastaajien mukaan suurin yksittäinen syy lämmittelyn tekemättä jättämiseen oli kiire. Yhteensä 14 henkilöä mainitsi kiireen tai ajanpuutteen avoimissa vastauksissa ja seuraavaksi yleisin vaikuttava tekijä oli lennon laatu. Ns. Kurvaa, eli

näköetäisyyden sisäpuolella tapahtuvaa ilmataistelua varten pyrittiin lämmittämään ja kymmenen vastaajaa oli ilmaissut asian avoimissa kysymyksissä. Vastanneista 18 piti lentämiseen liittyvien harjoitteiden lisäohjeita hyödyllisenä ja neljä henkilöä vastasi oman tietotaitotason olevan sen verran hyvä, että ei tarvitse lisäohjeita. Neljä henkilöä, jotka olivat vastanneet tietotasonsa olevan riittävä ja etteivät tarvitse lisäohjeita lentämiseen liittyvissä liikkeissä, lämmittelivät kaikki silloin tällöin tai useammin. Yksi vastaaja kertoi tekevänsä selkävaijojen vuoksi lämmittelyn aina, ajan puutteesta huolimatta.

Lihashuollon toteuttamisen osalta jakauma vastauksissa oli kerran viikossa tai muutamia kertoja kuukaudessa. Näin vastasi 21 henkilöä. Yksi ilmoitti aktiivisuudekseen kerran kahdessa viikossa ja yksi kertoi suorittavansa lihashuoltotoimenpiteitä säännöllisesti joka liikuntakerran yhteydessä. Istumatyön yhteydessä tehtäviä verryttäviä harjoitteita ilmoitti tekevänsä 7 henkilöä ja niitä tekemättä olevia oli vastausten mukaan 15 henkilöä. Säännöllisesti pidemmän istumisen yhteydessä verrytteleviä oli 2 henkilöä, viikoittain 1 henkilö ja loput 6 muutamia kertoja kuukaudessa verrytteleviä. Istumatyön määrään ei kyselyssä otettu kantaa.

23 henkilön otannasta vain kahdella henkilöllä oli jonkun muun tekemä harjoitusohjelma (kuntovalmentaja tai joku muu) käytössään. Ohjelma oli välitetty paperilla tai sähköpostissa. Kenelläkään tutkimukseen osallistuneista ei ollut käytössä erillistä mobiilisovellusta muun henkilön tekemän harjoitteluohjelman vastaanottamiseen. Viisi henkilöä oli tehnyt itselleen harjoitusohjelman.

Tahtotila liikkumiseen vaihteli 15 viikkotunnin ja 3 viikkotunnin välillä. Työajalla oltiin valmiita harjoittelemaan keskimäärin 2,1 kertaa ja 52 minuuttia kerrallaan.

### 6.3.2 Mobiililaitteiden käyttö harjoittelun apuna

Otannasta yksikään ei ollut käyttänyt Puolustusvoimien tarjoamia mobiili- tai muita sovelluksia apuna kuntoilussaan. Muita liikuntaan tarkoitettuja mobiilisovelluksia oli käytössä 13 henkilöllä ja yhdeksän kertoi, että ei käytä mitään sovelluksia harjoittelussaan. Seitsemän henkilöä kertoi käyttävänsä mobiilisovelluksia harjoittelussa ”lähes aina” tai ”usein” ja neljä henkilöä ”silloin tällöin” tai ”harvoin”. Suosituimmat mobiilisovellukset olivat Sports Tracker ja Suunto Movescount.

Syitä olla käyttämättä mobiilisovelluksia olivat mm. puhelimen mukana pitämisen hankaluus.



Näihin viittasivat seuraavat sanalliset palautteet: *”En pidä puhelinta mukana treeneissä”, ”Ei puhelinta jaksa aina kantaa mukana” ja ”Kännykkä mukana hölskymässä taskussa”.*

Juoksuun ja GPS:n käyttöön perustuvat sovellukset olivat eniten käytettyjä ja niihin liittyviä ominaisuuksia tuotiin runsaasti esiin. Juosten tai muuten liikutun matkan mittaaminen oli useimmiten mainittu hyväksi koettu ominaisuus. Matkan lisäksi pidettyihin ominaisuuksiin mainittiin vauhdin, syketason ja oman kehityksen seurannan. Useat vastaajat arvostivat myös mahdollisuutta tarkastella oman harjoittelun sujumista ja historiatietoja. Syketietoa ja GPS:ää hyödyntävästä Suunto Ambit -rannetietokoneesta ja siihen liitettävästä ohjelmistosta todettiin, että se on helppo ja vaivaton käyttää. Polarin ohjelmiston yhteydessä mainittiin kokonaisuormituksen ja palautumisen seuranta. Avoimissa kysymyksissä kerrottiin edellä mainittujen ohjelmien toiminnoista mm. seuraavaa: *” Harjoituksen analysointi- ja vertailumahdollisuudet”, ”Näkee matkan vs. vauhdin vs. sykkeen. Näkee kehityksen jaksossa, lenkin pituus, keskinopeus, arvioitu kalorikulutus, nopeuskäyrät, reitti, muut tiedot, lenkin pituus, aika, vauhti jne. matkamittaus, harjoittelun seurantamahdollisuus”.*

Harjoittelussa käytettävien mobiilisovellusten negatiiviset ominaisuudet liittyivät pääasiassa käytettävyyteen ja mielikuviin niiden soveltumattomuudesta kuntosaliharjoitteluun. Käytettävyyteen liittyvissä palautteissa mainittiin sekavuus, *”En ole nörtti”, ”En jaksa ruveta säätämään, nouseehan se puntti muutenkin”, ”Sekava”, ”Epäilen käytettävyyttä ja tehokkuutta” ja ”Ei toimi hyvin lihaskuntoharjoittelun ja siksi kokonaisrasitus ei ole tarkka”* ja mobiilisovelluksen huonous verrattuna datan avaamiseen internetissä. Myös parempaa liitännäislaitteiden integrointia toivottiin, esimerkkinä sykemittarin tiedon esittäminen mobiilisovelluksen kautta. Harjoittelussa hyödynnettävien mobiilisovellusten mahdolliseen lisäävään harjoitteluaktiivisuuteen liittyen mainittiin harjoitusten suorittamisen vain harjoituspäiväkirjamerkintöjen keräämiseksi. Tämä ei ehkä ole otollisin lähtökohta pitkäjänteiselle harjoittelun toteuttamiselle: *”Välillä tuntuu että treeni tehdään vain merkintöjen saamiseksi. (ei sinällään mitään vikaa, jos saa itsensä sillä verukkeella liikkeelle)”. Kuntosali- ja lihaskuntoharjoittelussa sovelluksia käytettiin vähemmän ja palaute perustui enemmän mielikuviin kuin käyttökokemuksiin.*

Mobiilisovellusten käyttöä liikunnan harrastamisen tukena arvioitiin kuitenkin myös positiivisesti. Omassa mobiililaitteessa sovellusten avulla harjoittelun seurattavuus, käytön vaivattomuus ja harjoitusohjelman helppo saatavuus mainittiin hyvinä mobiilisovellusten

käytön puolina. 18 henkilöä piti hyödyllisenä, että Puolustusvoimat tarjoaisi alan sovelluksia henkilöstön käyttöön. Yksi henkilö piti sitä ”mahdollisesti” hyödyllisenä.

#### 6.4 Loppukyselyn tulokset

Loppukysely tehtiin viidelle tutkimushenkilölle, jotka olivat käyttäneet Windows Phone -sovellusta. Sovellus otettiin käyttöön sähköpostilla lähetetyn latauslinkin ja muutaman kohdan ohjeen perusteella, jotka sisälsivät myös sovelluksen vaatiman henkilökohtaisen tunnisteiden, jolla tunnistauduttiin palveluun. Kaikki käyttäjät saivat asennettua sovelluksen Windows -kaupasta ilman apua, yhden käyttäjän ilmoittaessa ongelmista ensimmäisellä latauskerralla. Käyttäjille ei annettu kokeilujakson aikana muuta opastusta sovelluksen käytöstä.

Mobiilia käyttökokemusta kartoitettiin avoimilla kysymyksillä ja teknisten osa-alueiden numeerisella arvioinnilla. Asteikkona käytettiin 1-10 skaalaa, jossa 1 edusti heikkoa ja 10 erinomaista arviota. Navigoinnin sujuvuus arvioitiin keskiarvoisesti 6,6 arvoiseksi vaihteluvälin ollessa 5 – 8. Selkeys ja ymmärrettävyys sai arvosanan 7,8. Graafinen ilme oli parhaat arviot saanut osa-alue keskiarvolla 8,4. Sovelluksen toiminta-ajatuksen osalta yksi arvio oli 3 muiden ollessa 8-9. Keskiarvo oli 7,4.

Avoimessa kysymyksessä parhaiksi sovelluksen ominaisuudeksi kerrottiin seuraavat asiat:

- ”Kuvapankki liikkeistä”
- ”Selkeä toiminta-ajatus”
- ”Selkeät ohjeet, graafinen ilme”
- ”Liikkeiden selkeät suoritusohjeet kuvien kera”

Huonoimmaksi ominaisuudeksi kaikkien vastaajien toimista nimettiin kalenterin ominaisuus, jossa harjoituksen sai auki ainoastaan sen suorituspäivänä. Saman ominaisuuteen liittyi myös harjoitusten tarkastelu menneisyydessä. Mahdollisuutta avata harjoitukset ja suorittaa niitä päivästä riippumatta luonnehdittiin ehdottoman tärkeäksi ominaisuudeksi. Kaksi henkilöä ilmoitti ohjelman kaatumisesta harjoitusta tehdessä ja yksi ongelmasta harjoitusten tallentumisessa.

Lisäominaisuuksissa toivottiin harjoitusten näkymistä ennen ja jälkeen suoritusajankohdan, parempaa kalenteria, harjoitusohjelman näkymistä ja omien tulevien harjoitusten lisäämistä etukäteen jotta fysioterapeutti osaisi suunnitella harjoittelua viikoittain/kuukausittain.

Liikepankin sisällöstä kysyttiin kuinka ymmärrettäviä ja laadukkaita liikeohjeet olivat. Asteikko oli sama 1-10, jossa 1 edusti heikkoa ja 10 erinomaista arviota. Valokuvat saivat arvosanan 8,6 ja kirjalliset ohjeet 8,4. Liikesisältö mainittiin huomioissa ohjelman vahvuudeksi. Kehityskohteissa ja helpompaan ymmärrettävyyteen pyrkiviä palautteita annettiin seuraavasti:

- *”Videot voisivat tuoda vielä lisäselkeyttä”*
- *”Lapaliuku oli oudosti selitetty, muuten kaikki ymmärrettäviä”*
- *”Vaikeammista liikkeistä voisi olla GIF-tyyppinen animaatio”*
- *”Olivat selkeitä”*

”Miten hyvin ohjelman sisältö oli suunniteltu yksilöllisesti Sinun tavoitteesi huomioiden?” sai asteikolla 1-10 arvon 6,2 vaihteluvälin ollessa 3 - 9. Sovelluksen toiminta-ajatuksen hyödyllisyyttä oman fyysisen toimintakyvyn ylläpitämisessä kysyttiin asteikolla 1-10 ja kysymyksessä viitattiin toiminta-ajatuksen ”henkilökohtaiseen sisältöön oikealta valmentajalta, harjoittelun seuranta ja kannustus” -mainintaan. Asteikolla arvo 1 edusti ”täysin hyödytön” -arviota ja 10 ”erittäin hyödyllistä” -arviota. Vastausten keskiarvo oli 8,4, vaihteluväli 7 – 10 ja avoimet vastaukset seuraavanlaisia:

- *”Olin todella tyytyväinen harjoitteisiin. 20 min harjoite kesti 20min”*
- *”Toiminta-ajatus on loistava. Toteutus jäi ontuman hieman.”*
- *”Ajatus kiva, mutta ei toteutunut käytännössä”*
- *”Erittäin hyödyllinen, erityisesti harjoittelumotivaation kannalta”*
- *”Toiminta-ajatus erittäin hyödyllinen. Omalla kohdallani ei tosin seurantajakson aikana toteutunut pääosin siksi, että en juurikaan pystynyt tekemään harjoituksia juuri niille suunniteltuina päivinä.”*

Vastaajien arviota tämän tyyppisen sovelluksen soveltuvuudesta erilaisten fyysisten ja psyykkisen ominaisuuksien kehittämiseen kysyttiin numeerisena arviona, asteikolla 1-10, jossa 1 edusti heikkoa soveltuvuutta ja 10 erinomaista soveltuvuutta. ”Fyysinen kunto, lihasvoima” sai keskiarvon 9, ”aerobinen kunto, kestävyys” 7,8, ”liikkuvuus” 7, ”lajikunto (lentäminen)” 6,4, ja ”psykkinen kunto” 6. Kysyttäessä muuttiko sovelluksen käyttö jollain tapaa lentämistä tukevien harjoitteiden tekemistä, kaksi henkilöä kertoi, että ei ole tapahtunut muutosta ja loput kertoivat saaneensa uusia liikkeitä omaan harjoitteluunsa. *”Uusia liikkeitä ja harjoitusohjelmia”, ”liikkeet tukivat hyvin lentämisessä keskeisiä lihasryhmiä”* sekä *”joitakin uusia liikkeitä lisätty harjoitteluun”*.

Sovelluksen soveltuvuutta eri käyttötarkoituksiin arvioitiin asteikolla 1-10, jossa 1 on erittäin huono soveltuvuus ja 10 erittäin hyvä soveltuvuus. Vastaukset olivat seuraavanlaisia: Lyhyisiin harjoituksiin kesken työpäivän saivat arvon 4,2, vapaa-ajan harjoitteluun arvon 8,6, verryttelyyn istumatyön yhteydessä 5,6, lihahuoltoon 7, työhyvinvointiin 6,4 ja ravitsemusohjeisiin 7.

Käyttäjien motivaatio henkilökohtaista kunto-ohjelmaa kohtaan asteikolla 1-10, oli keskiarvoltaan 8,4. Vapaassa sanassa kerrottiin seuraavasti:

- *"Ajatus oli hyvä ja olin valmistautunut kokeilemaan ohjelman käyttöä. Aikataulut oli ainoa asia, joka mietitytti hieman."*
- *"Motivaatio oli hyvä, ohjelman rajoitteet tehdä tulevia harjoitteita, jos ko. päivänä ei vaan pysty heikensi motivaatiota."*
- *"Jo mainittu ominaisuus sovelluksessa (treeni näkyi vain kyseisenä päivänä) laski motivaatiota jakson aikana."*

Ohjelmaa käytettiin päivittäin (1 vastaaja), muutaman kerran viikossa (2 vastaajaa), muutamia kertoja kuukaudessa (2 vastaajaa). Ohjelman käytön aktiivisuuden lisäämiseksi ehdotettiin seuraavia asioita: *"Jos se toimisi paremmin. Harjoitteet pitäisi nähdä aina, jotta voi itse suunnitella aikataulun."*, *"Minulta puuttuivat "treenit" ohjelmasta parin ensimmäisen viikon jälkeen (jotka olin lomalla)"*, *"Mahdollisuus tehdä harjoitteita muulloinkin kuin suunniteltuna päivänä. "Harjoituspankki" jossa olisi erilaisia harjoitteita joko ajan tai lihasryhmän mukaan"*, *"Push-ilmoitukset"*, sekä *"Aktiivinen kanssakäynti valmentajan kanssa. Esim. viikoittainen tarkastelu ja tarvittaessa ohjelman muokkaaminen"*.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Pohdintaa tutkimuksen tuloksista

Sotilaslentäjien fyysistä toimintakykyä on tutkittu paljon, mutta läheskään kaikista fysiologisten ongelmien syntymekanismeista ja niiden ennaltaehkäisevistä toimista ei ole löytynyt yksiselitteisiä vastauksia. Niska ja alaselkä ovat erityisen kuormittuvia vartalonkohtia ja niiden osalta tuki- ja liikuntaelinoireet ovat huomattavan yleisiä. Henkilökohtaisen kärsimyksen ja tehtävän toteutumisen lisäksi kansantaloudellinen kuorma hävittäjälentäjän osittain tai kokonaan menetetyt työpanoksen kohdalla on varsin merkittävä. [12]

Paremmen lihaskunnan on todettu auttamaan kestävämpään g-kuormitusta ja hyvän kestävyyskunnan nopeuttavan rasituksesta palautumista. Korkea kaulan ja niskan lihasten voimataso vähentää työperäisestä rasituksesta aiheutuvia suhteellisia kuormitustasoja ja sen on havaittu suojaavan TULE-oireilta [8] Tutkimukseen osallistuneet hävittäjäohjaajat arvioivat oman fyysisen kuntonsa lihasvoiman osalta asteikolla 1-10 keskimäärin tasolle 7,22. Fyysisten ominaisuuksien kehittäminen ja pitäminen hyvällä tasolla edellyttää toimijalta aktiivisuutta ja useimmiten suunnitelmallisuutta.

Suomalaiset sotilaslentäjät täyttävät keskimäärin kansainvälisesti asetetut minimivaatimukset, mutta eivät ole erityisen hyväkuntoisia verrattuna erikoisjoukkoihin tai urheilijoihin. Hävittäjälentäjien fyysisen aktiivisuuden ja suorituskyky lasku ”ruuhkavuosina” eli 30 – 40 ikävuoden välillä, on epäsuhdassa aktiivisen lentämisen ja operatiivisten tehtävien vaatimuksien kanssa. [1] Tutkimukseen osallistuneiden harjoitteluaktiivisuus oli pienimmillään 0,5 viikkotunnin tasolla. Fyysisen suorituskyvyn ylläpitäminen ja sen kehittäminen edellyttää huomattavasti suurempaa harjoittelumäärää. [90]

Ilmavoimissa on tehty laajamittaista tutkimustoimintaa fyysisen toimintakyvyn alueella. Toteutuneisiin toimenpide-ehdotuksiin lukeutuvat mm. laivueiden varustaminen kuntosaleilla, ohjatut liikunnat ja fysioterapiapalveluiden saatavuuden parantaminen, lannetuen käyttöönotto, lentovarusteiden kehittäminen vähemmän kuormittaviksi, tiedon jakaminen jo uran alkuvaiheessa ja työtehtävien salliessa työajan käyttäminen fyysiseen harjoitteluun. Henkilökohtaisen kuormittumisen seuranta sekä useissa kansallisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa suositellut henkilökohtaiset ammatillisia ominaisuuksia painottavat harjoitusohjelmat eivät vielä toteudu käytännössä. Tuki- ja liikuntaelinoireilun voimakas

lisääntyminen 200 suihkukoneella lennetyn lentotunnin jälkeen tarkoittaa, että fyysiset ja ammatilliset ominaisuudet tulisi saada riittävän hyvälle tasolle kolmen-neljän ensimmäisen palvelusvuoden aikana, jotta keho olisi valmis vastaanottamaan taktisen lentovaiheen kuormituksen. Toisaalta saavutettu liikuntakäyttäytyminen tulisi säilyä uran läpi, jotta fyysisen suorituskyvyn laskua ei pääsisi tapahtumaan missään vaiheessa.

Henkilökohtaisen harjoitteluohjelman ja -valmentajan on todettu lisäävän sitoutumista harjoitteluun. [2] Tutkimusdataa interventiotutkimuksista, liikunnan alalta ja fysioterapiasta on merkittävän paljon ja toimiviksi havaitut vaikuttamiskeinot ovat johdonmukaisesti samoja. Niitä ovat mm. sosiaalinen tuki, sopimusten tekeminen, muistutukset, asteittainen eteneminen, henkilökohtaisuus, oikeat lajivalinnat ja ketjutus. Hävittäjäohjaajien käytössä ei ole tällä hetkellä liikunnan alan mobiilisovelluksia, jotka hyödyntäisivät kaikkia edellä mainittuja käytökseen vaikuttamisen tapoja. Osalla käytössä olevat Suunnon ja Sport Trackerin palvelut hyödyntävät sosiaalista tukea, sopimusten tekoa ja muistuttamista, mutta liikunta- tai terveysalanammattilaisen osaamista harjoitteluohjelman suunnittelussa ja sen toteuttamisen seurannassa ei tällä hetkellä hyödynnetä. Fysioterapeuttisessa harjoittelussa luottamus harjoittelun suunnittelijan ammattitaitoon ja etenkin alkuvaiheessa halu miellyttää valmentajaa on lisännyt suoritusaktiivisuutta. Tulosten havaittavuus ja sopivan tehokkaan harjoittelun tuomat hormonaaliset vasteet lisäävät harjoitteluun sitoutumista pitkällä aikavälillä.

Liikuntakäyttäytyminen rakentuu tavoista, joiden lopputuloksena yksilön liikuntakyky kehittyy. Liikuntakäyttäytyminen on osa terveyskäyttäytymistä, johon liittyy terveyteen positiivisesti ja negatiivisesti vaikuttavia tapoja. Sotilaslentäjien tieto-taitotaso ja motivaatio harjoittelua kohtaan on korkea, mutta suoritusaktiivisuus osittain puutteellinen. [1] Foggin käyttäytymismallin mukaisesti käyttäytymisen toteutumiseen vaikuttaa motivaatio, tehtävän subjektiivinen helppous ja toiminnan laukaiseva muistutus. Näistä motivaatioon vaikuttaminen on Foggin mukaan vaikeampaa kuin tehtävän yksinkertaistaminen ja muistutuksen toimittaminen. Oikealla hetkellä annettu muistutus toimii Foggin mukaan käyttäytymisen laukaisijana, mikäli motivaatio ja kyky suorittaa tehtävä ylittävät henkilökohtaisen suorituskyvyn. [39] Myös hävittäjäohjaajien omatoimisen harjoittelun suunnittelussa tulisi soveltaa Foggin käyttäytymiseen vaikuttamisen periaatteita, jolloin suoritettavat tehtävät tulisi valikoida yksilöllisesti ja pyrkiä asettamaan henkilölle tarpeeksi ”helppoja” tehtäviä, jolloin tehtävien toteuttamismahdollisuudet nousevat. Mobiilisovellusten avulla voidaan vaikuttaa muistutuksen sisältöön ja sen vaikutukseen motivaatiota nostavalla, tai suoritusta helpottavalla

tavalla. Tässä tapauksessa tulisi ohjelman parametrien avulla arvioida paitsi oikea vaikutushetki, myös oikea vaikutustapa. [39]

Todennäköisyys, jolla ihminen toteuttaa annetun tehtävän, tässä yhteydessä liikuntasuorituksen, riippuu Kairoksen periaatteen mukaan sopivasta vaikutushetkestä. Optimaalisessa tilanteessa muistutus harjoittelusta annettaisiin hetkellä, jolloin henkilön motivaatio suorittaa kyseinen tehtävä on korkealla ja mahdollisuudet suorittaa harjoitukset ovat olemassa. Myöhemmin, kun liikuntakäyttäytymisestä muodostuu tapa, ei ulkopuolisille muistutuksille välttämättä ole tarvetta, vaan käyttäytymisen laukaisee esimerkiksi joku toinen käyttäytyminen. Tällöin hyödynnetään myös tapojen ketjuttamista, jolloin jokin toisen, jo rutiiniksi muodostuneen, tavan toteuttaminen laukaisee halutun käyttäytymisen. [36] Esimerkiksi muistuttamalla hävittäjäohjaajia säännöllisesti lennolle lämmittelevien liikkeiden tekemisestä ennen lentoa, voitaisiin mahdollisesti saada pitkällä aikavälillä lennolle lämmittelystä käyttäytymisen rutiini, jolloin jo varusteiden pukeminen laukaisee lämmittelyliikkeiden suorittamisen.

Mobiililaitteet ovat erityinen teknologian ala, jossa käyttöliittymä, sensorit ja verkkoyhteydet kulkevat lähes aina ”isäntänsä” mukana. Älypuhelimia käyttävät jo lähestulkoon kaikki ja niistä on tullut olennainen osa ihmisten arkea. Mobiililaitteiden tekniset ominaisuudet mahdollistavat Kairoksen hetken havainnoimisen yhä tarkemmin, jolloin muistutus sopivan harjoitteen tekemisestä voidaan periaatteessa sitoa puhelimen sensorien aistimaan tietoon. Hyvin tarkalle tasolle mentäessä tulisi ottaa huomioon muuttujia ihmisen tunnetasolta asti, mikä on jo periaatteessa teknisesti mahdollista, mutta toteutuksena vielä korkeintaan prototyypitasolla. Myös eettisyyden raja on veteen piirretty viiva, kun sisällön esittämisessä mennään syvälle henkilön yksityiselämään. Hyväksymällä esimerkiksi mikrofoniin sovelluksen käyttöön, ei puhelimen omistaja voi olla varma mitä sovellus tekee kyseisellä ominaisuudella. [51]

Mobiilisovellusten valtava tarjonta, pieni hankintahinta ja helppo saatavuus tekevät mobiilisovellusten toimintaa kohtaan ilmenevästä kärsimättömyydestä helppoa. Käyttökokemuksen ja erityisesti ensimmäisten minuuttien käytön merkitys korostuu: pitkiä viiveitä, sekavia valikoita ja graafisesti vähemmän silmää hivelevät sovellukset hylätään monesti helposti, mikäli ne eivät tarjoa jotain aivan erityistä merkitystä käyttäjälleen. [62] Tutkimuksessa kerättyjen käyttökokemusten perusteella sovelluksen tekniset ongelmat vaikuttivat suuresti koehenkilöiden mobiiliin käyttökokemukseen ja samalla myös harjoitteluaktiivisuuteen.

Sovelluskehittäjien tulee paketoida kehittyneet ominaisuudet paitsi kauniisti, myös mahdollisimman yksinkertaisella tavalla. [91] Sovellusten kehittämisen osalta parhaaseen käyttökokemukseen päästään vielä käyttöjärjestelmäkohtaisella kehityksellä. Cross-platform työkalut kehittyvät kuitenkin nopeasti ja tapauksesta riippuen niillä päästään lähelle natiivin mobiilisovelluksen lopputulosta. Suuret laitevalmistajat ovat reagoineet terveysteknologian kehitykseen tarjoamalla omat rajapinnat ja terminaalin terveystietojen keräämiseen ja jakamiseen. Ratkaisu helpottaa liitännäislaitteiden ja muiden sovellusten keräämän tiedon hyödyntämistä sovelluksissa sekä mahdollistaa käyttäjälle laaja-alaisemman terveystietojensa seuraamisen. [54] [52]

Tutkimukseen osallistuneilla sotilaslentäjillä ei ollut käytössään minkäänlaista harjoitteluohjelmaa. Kukaan vastanneista ei käyttänyt hyödykseen puolustusvoimien tarjoamia mobiili- tai verkkopalveluja omassa liikunnassaan. Mobiililaitteista on todettu olevan hyötyä liikuntainterventioissa. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli mitattu mobiilisovellusten käyttöä tutkimushenkilöiden harjoittelun tukena. Tutkimuksissa on havaittu positiivisia muutoksia suoritusaktiivisuudessa ja liikunnan määrässä. [77] [92]

Tämän tutkimuksen kyselyyn vastanneista 23:sta henkilöstä 21 halusi itselleen henkilökohtaisen harjoitteluohjelman. Vaihtoehtoja harjoitteluohjelman toimittamiseksi ovat paperitulosteet, digitaalisessa muodossa sähköpostilla tai mobiililaitteen välityksellä lähetettävät ohjelmat sekä sanallisesti annetut harjoitteluohjeet, jotka säilyvät asiakkaan muistin varaisesti. Erityisesti spesifit, tietyn ongelman kuntouttamisessa käytettävät harjoitukset voivat olla haastavia tehdä ilman ohjeita, jolloin myös riski tehdä liike väärin ja mahdollisesti aiheuttaa vahinkoa kasvaa. Tutkimukseen osallistuneista monet käyttivät aktiivisesti kaupallisia fyysiseen harjoitteluun tarkoitettuja mobiilisovelluksia. Useimmiten käyttö liittyi kestävyystyypiseen harjoitteluun ja hyvinä ominaisuuksina pidettiin harjoittelun seuranta määrän, intensiteetin ja laadun osalta. Tämän tyyppisistä sovelluksista löytyy vain harvoin tarkkoja harjoittelun suoritusohjeita ja suoritusteknisiä, vammoja ehkäiseviä vinkkejä. Lihaskuntoharjoittelussa kokemukset mobiilisovelluksista olivat vähäisiä ja odotukset osittain ennakkoluuloisia.

Tutkimukseen osallistuneet hävittäjälentäjät arvioivat yleisesti fyysisen kuntosensa olevan hyvä. Yksilökohtaiset erot olivat kuitenkin suuria ja yksittäisten osa-alueiden kohdalla muutamien arviot olivat jopa huolestuttavia. Esimerkiksi liikkuvuusominaisuuksiaan asteikolla 1-10 alle



4:n arvosanalla itseään arvioi 5 henkilöä 23:sta. Havainto tukee tarvetta henkilökohtaiselle terveysalan ammattilaisen toteuttamalle ohjaukselle ja yksilöidyn harjoitteluohjelman suunnittelulle ammattilaisen toimesta. Vastaajien valmius harjoitteluun työajalla oli keskimäärin 103 minuuttia viikossa, mikä sinällään riittää oikein jaoteltuna yksittäisten ominaisuuksien kehittämiseen. Yhteisten liikuntatapahtumien, kuten viikkoliikunnan ja ohjatun aamujumppien lisäksi harjoittelua tulisi tehdä myös vapaa-ajalla. Hävittäjäohjaajien valmius vapaa-ajalla toteutettavaan harjoitteluun oli keskimäärin 186 minuuttia viikossa, mikä sinällään mahdollistaisi esimerkiksi useita kertoja viikossa suoritettavan harjoittelun.

Tutkimuskyselyn perusteella suurin osa haastatelluista hävittäjäohjaajista kaipaisivat lisätietoja lentämiseen liittyvissä harjoittelu liikkeissä. Mobiilipohjaista liikepankkia ei ole ollut hävittäjälentolaivueella käytössä, mutta erilaisia liikekuvastoja on kasattu julisteiksi ja monisteiksi. Kahdesti viikossa suoritettavassa ohjatussa aamujumppassa on harjoiteltu liikkeitä, jotka huoltavat ja valmistavat tuki- ja liikuntaelimestöä lentämisen rasituksiin. Yleisesti ottaen materiaalia ja triggereitä omatoimisen harjoittelun toteuttamiselle ei ole erityisen helposti saatavilla, vaikka koulutuksen aikana on saavutettu kohtuullisen kattavat perustiedot lentämisen fysiologiasta ja fyysisistä vaatimuksista. Pelkän lisätiedon tarjoamisen ei ole myöskään todettu tutkimuksissa olevan erityisen tehokas tapa käyttäytymisen muuttamisessa. [32]

## 7.2 Pohdintaa tutkimustyön eettisyydestä, luotettavuudesta ja toistettavuudesta

Tutkimus on pyritty toteuttamaan niin, että se kestää eettisen tarkastelun. Tutkimustyötä suunnitellessa ja toteutettaessa olen perehtynyt tutkimuksen eettisiin tekijöihin ja toteuttanut tutkimusta eettisten periaatteiden mukaisesti. Tutkimukseen oleellisesti liittyvä teoriaosuus on pyritty keräämään luotettavista, ajantasaisista tutkimuksista. Lähdeviitteet ovat merkitty asianmukaisesti, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimukseen osallistuneita henkilöitä informoitiin tutkimuksen toteutuksesta, sen tavoitteista ja tutkimusmenetelmistä, tutkimustulosten hyödyntämisestä sekä aineiston käsittelytavasta. Tutkimushenkilöille kerrottiin tutkimuksen kulusta suullisesti ja kirjallisesti alkukyselyn yhteydessä. Tutkimushenkilöt antoivat vapaaehtoisesti tutkimussuostumuksen ja luvan tietojensa käyttöön anonymisti tutkimustarkoitukseen. Tutkimusaineistoa käsiteltiin luottamuksellisena eikä tutkimuksen toteuttaja saanut itse tietoonsa alkukyselyyn vastanneiden

henkilöiden henkilötietoja. Loppukyselyyn tutkimushenkilöt vastasivat vapaaehtoisesti omaa nimeään käyttäen. Kaikki tutkimustyössä kerätty aineisto tullaan hävittämään asianmukaisesti vuoden 2015 aikana tai viimeistään silloin kun tutkimukseen ei enää tehdä korjauksia. Ilmavoimien Esikunta on myöntänyt tutkijalle tutkimusluvan 19.9.2014. Siinä edellytetään tutkimuksessa kertyneen materiaalin käsittelyä turvallisuusmääräysten mukaisesti, mikä on toteutunut.

Tutkimuksen aineisto koostui pääasiassa tutkimushenkilöiden subjektiivisista kokemuksista sovelluksen käytöstä sekä henkilökohtaisista mielipiteistä oman harjoittelun määrästä, fyysisen suorituskyvyn tasosta sekä mielipiteistä aiemmin käyttämistään liikuntasovelluksista. Tutkimuksen aineisto on kerätty todellisista mobiilisovelluksen käyttökokemuksista, joka lisää tutkimustulosten luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuutta lisää myös tutkimushenkilöiden mahdollisuus selventää kyselylomakkeessa antamiaan numeerisia arvoja myös omin sanoin. Tämä vähentää väärinymmärryksiä tutkimustulosten tulkinnassa. Toisaalta pienen tutkimusotannon vuoksi tulokset eivät ole välttämättä yleistettävissä. Koska tutkimustulokset perustuivat yhdestä toimipisteestä valikoituneiden tutkimushenkilöiden mielipiteisiin ja subjektiiviseen käyttökokemukseen, eivät tutkimustulokset välttämättä ole toistettavissa toisella tutkimusryhmällä. Saatujen tutkimustulosten yleistäminen yli ammattirajojen voi olla hankalaa, sillä samankaltaisia työyhteisöjä, jossa tutkimus toteutettiin on olemassa vain vähän. Tuloksen voidaan olettaa olevan osittain yleistettävissä muihin hävittäjäohjaajiin.

Tutkimustulosten reliabiliteettiä lisää tutkimustulosten samankaltaisuudet riippumatta tutkimushenkilöstä. Kokemukset tutkimuksen empiirisessä osassa käytetystä FysiApp-mobiilisovellusprototyypistä olivat samansuuntaisia ja erityisesti negatiiviseksi arvioidut ominaisuudet olivat lähes jokaisella tutkimushenkilöllä yhtenäiset. Tämän tiedon perusteella voidaan vetää alustavia johtopäätöksiä myös suuremman otannon mielipiteistä. Myös aineistonkeruumenetelmäksi valittu kyselylomake oli vakioitu kaikille tutkimushenkilöille samanlaiseksi, mikä lisää tutkimustulosten luotettavuutta.

Tutkimustulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä arvioidessa tulee huomioida myös tutkimukseen osallistuneiden koehenkilöiden eritasoiset tietotekniset taidot. Myös tottuneisuus mobiilisovellusten käytössä voi vaikuttaa henkilön mielipiteeseen mobiilisovelluksen käytettävyydestä. Mikäli henkilö ei ole ennen käyttänyt juurikaan mobiilisovelluksia, ei odotuksia mobiilisovelluksia tai vertailukohdetta ole. Lisäksi tutkimushenkilön käyttämä aika sovellusprototyypin käyttöön voi vaikuttaa tutkimustuloksiin. Mitä useammin sovellusta

käyttää, sitä tottuneemmaksi henkilö sovelluksen käyttöjärjestelmästä tulee. Kokemusta yleisesti mobiilisovellusten käytöstä sekä käytännön tutkimuksessa käytettävän sovellusprototyypin käytön aktiivisuutta kartoitettiin kyselylomakkeella.

### 7.3 Pohdintaa tutkimuksen toteutuksesta

Tutkimustyöprosessi aloitettiin keväällä 2014, jolloin tuli valita tutkimusaihe, josta tutkimus tultaisiin toteuttamaan. Oman mielenkiinnon kohdistuminen erityisesti hävittäjäohjaajien fyysisen suorituskykyyn liittyvään problematiikkaan sekä sen kehittämiseen tekniikan avulla edesauttoi aiheen valintaa. Lisäksi mahdollisuus olla testaamassa uutta terveystieteen innovaatiota hävittäjäohjaajien fyysisen harjoittelun tukena oli kiinnostava. Aiheeseen perehtymisen, tutkimussuunnitelman työstämisen sekä koeryhmän valinnan jälkeen varsinainen tutkimus aloitettiin syksyllä 2014.

Tutkimustyön aiheen rajaaminen sekä teoreettisen viitekehyksen rakentaminen osoittautuivat tutkimuksen toteutuksen ensimmäisiksi haasteiksi. Aiheen rajaamisen hankaluuden vuoksi alkukysely, joka tehtiin osana tutkimusta yhteistyössä sotilaslääketieteen laitoksen työfysioterapeuttien kanssa, osoittautui osittain puutteelliseksi mobiiliavusteisen harjoitteluohjelman suunnittelua ajatellen. Alkukysely sisälsi myös paljon kysymyksiä ja osioita, joita ei hyödynnetty lopullisessa tutkimustyössä. Yksilöllisiä haastatteluita tutkimushenkilöille ei pidetty, vaan noin 20 minuuttia kestäneiden alkumittausten aikana käytiin ainoa suora sosiaalinen kanssakäyminen tutkimushenkilöiden kanssa. Käytettävän sovelluksen mahdollistaessa henkilökohtaisemman viikko-ohjelman suunnittelun tulisi tietää paremmin henkilön oma työ- ja vapaa-ajan aikataulut, omat harjoitukset ja sopivat aikaikkunat harjoittelulle. Käyttäytymisen suunnittelun (habit design) osalta kirjallisuus painottaa sopivan aikaikkunan (Kairos) löytämistä ja sen tärkeyttä käyttäytymisen muutoksen mahdollistamisessa osana halutun käyttäytymisen helpottamista. [39] Tutkimuksessa käytetty toimintatapa esti osittain tutkimuksen oleellisen tutkimuskysymyksen, suostuttelevan teknologian vaikuttavuuden koehenkilön käyttäytymiseen, arvioimisen luotettavasti. Henkilökohtaisesti suunnitellun harjoitteluohjelman osa-alueita ei tässä tutkimuksessa hyödynnetty täysin, jolloin ei voitu vetää pitkälle vietyjä johtopäätöksiä terveystieteen käyttäytymisen muutoksesta tai mobiiliteknologian vaikuttavuudesta käyttäytymisen muutokseen. Esimerkiksi tutkimushenkilöiden joukossa oli yksi henkilö, joka ei ollut koskaan tavannut hänelle kunto-ohjelmaa suunnitellutta fysioterapeuttia. Tutkimuksen aikaikkunan ja henkilöiden työtehtävien vuoksi tutkimusohjelmistoa ei voitu tässä tapauksessa käyttää siihen suunnitellun toimintatavan

mukaisesti, jolloin kunto-ohjelman suunnittelussa voitiin käyttää ainoastaan alkukyselyn tuottamia tietoja.

Alun perin fysioterapiaan suunnitellun Windows Phone -sovelluksen ominaisuudet eivät myöskään mahdollistaneet harjoitusten suorittamista muina kuin suunniteltuina päivinä, eikä harjoitusta kokonaisuutena saanut avattua kuin yksittäisten liikkeiden muodossa muina kuin suunniteltuina suorituspäivinä. Tämä korostaa huolellisen suunnittelun merkitystä ja toisaalta käyttäjäpalautteen voimakas kritiikki vain tietyinä päivinä tehtäviä harjoitteita kohtaan kertoo ominaisuuden soveltumattomuudesta hävittäjäohjaajien harjoitteluun.

Yksilöllisesti suunniteltuja harjoitteluohjelmia ei käyty ammattilaisen kanssa yhdessä millään tapaa läpi ja ainoat yleiskuvaukset itse ohjelmista olivat harjoitusten lyhyet kuvaustekstit. Tämä vähentää käyttäjän kokemusta yksilöidystä harjoitteluohjelman toteuttamisesta, joka voi vaikuttaa henkilön motivaatioon toteuttaa omatoimista harjoittelua. Lisää hankaluuksia aiheutti harjoittelua valvoman fysioterapeutin fyysinen sijainti eri kaupungissa ja pieni valmentajan ohjelmiston käyttöaktiivisuus. Johtopäätöksenä ohjelmiston käyttäminen täysin etänä, ilman aktiivista käyttäjän kontaktointia, ohjelman välityksellä tai henkilökohtaisesti, ei ole tarkoituksenmukaista.

Tutkimuksen harjoitteluintervention aloitus venyi tutkimuksen toteutusaikatauluun nähden liian pitkäksi, jolloin loppumittauksen tulosten käsittelyyn ja analysointiin oli käytössä vain vähän aikaa. Tutkimuksen aikataulutusta osoittautui tutkimuksen tekijälle yhdeksi tutkimuksen toteuttamisen suurimmista haasteista, aiheen ja teoreettisen viitekehyksen materiaalin rajaamisen lisäksi. Tutkimus sai lopullisen muotonsa vasta viimeisinä päivinä ennen tutkimuksen palautuspäivää. Tutkimusprosessi ja sen arvioiminen prosessin loppumetreillä on osoittautunut opettavaiseksi kokemukseksi niin akateemisen osaamisen osalta, kuin myös ajanhallinnan osalta.

Tutkimustyössä ilmenneistä haasteista huolimatta tutkimuksen toteuttajana olen lopputulokseen tyytyväinen. Tutkimuksessa on käsitelty kattavasti saatavilla olevaa ajantasaista aineistoa, ja kattava lähdeluettelo ja lähdeviittaukset ovatkin tutkimustyön yksi suurimmista meriteistä. Asetettuihin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaus riittävällä tasolla, ja tutkimus herätti myös jatkotutkimustarpeen. Tutkimustyön tuloksena saatua aineistoa voi hyödyntää eri alojen toimijat. Puolustusvoimat voivat hyödyntää tuotettua tutkimustietoa apuna hävittäjäohjaajien fyysisen harjoittelun suunnittelussa ja työhyvinvoinnin ylläpidossa.

Hävittäjäohjaajien koulutuksen, liikunnallisen opetuksen ja kuntoutuksen parissa työskentelevät henkilöt voivat hyödyntää tutkimuksessa esiteltyjä keinoja henkilöiden terveyskäyttäytymiseen vaikuttamisessa. Lisäksi terveyden- ja liikunnan alan mobiilisovellusten kehittäjät voivat hyödyntää kerättyä tietoa ja käyttökokemuksia tuotteidensa kehittämistyössä. Tutkimuksen tekijä lisäsi omaa tietämystään hävittäjäohjaajien fyysisen kuormituksen tekijöistä, työperäisten tuki- ja liikuntaelin vammojen ennaltaehkäisystä sekä tutkimustyön tekemisestä käytännössä.

#### 7.4 Jatkotutkimusaiheet

Aiemmat tutkimustulokset mobiilisovellusten käytöstä henkilöiden liikuntakäyttäytymisen muutoksessa antavat uskoa siitä, että mobiiliteknologian hyödyntäminen hävittäjäohjaajien fyysisen harjoittelun ja -suorituskyvyn ylläpitämisessä voisi olla kustannustehokas ja vaikuttava tapa toteuttaa hävittäjäohjaajien liikuntakasvatusta sekä lisätä tietoutta ammatin fyysisistä vaatimuksista koulutuksen aikana. Yksi jatkotutkimusaihe voisi olla pidempiaikainen mobiilisovelluksen avulla toteutettu interventio hävittäjäohjaajien fyysisessä harjoittelussa ja omatoimiseen harjoitteluun kannustamisessa. Tutkimuksessa olisi mielekästä arvioida myös mobiilisovelluksen käytön vaikutuksia hävittäjäohjaajien fyysiseen suorituskykyyn konkreettisesti.

Sovellusten ominaisuuksia käyttäytymiseen vaikuttajina on tutkittu interventiotyyppisesti vain vähän. Tässä tutkimuksessa ei ollut resurssien puolesta mahdollista toteuttaa luotettavaa liikuntainterventiota, jossa olisi voitu mitata mobiilisovelluksen käytön vaikuttavuutta koehenkilön terveyskäyttäytymiseen. Toisena jatkotutkimusaiheena voitaisiin tutkia erityisesti henkilökohtaisesti suunnitellun harjoittelun vaikuttavuutta hävittäjäohjaajan terveyskäyttäytymiseen. Tähän tutkimusaiheeseen liittyisi kiinteästi ammattilaisen säännöllinen harjoitusohjelman seuranta ja päivittäminen koehenkilön tarpeiden mukaan.

Kolmantena mielenkiintoisena tutkimusaiheena voisi olla mobiiliteknologian kustannustehokkuus osana koulutusta. Mobiiliteknologia mahdollistaisi osan liikunnallisen koulutuksen toteuttamisesta etänä ja mahdollisesti pidempään käytettynä lisätä hävittäjäohjaajien työn kuormitustekijöiden sietokykyä.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yksikään tutkimukseen kyselyyn vastanneista hävittäjälentäjistä ei käyttänyt Puolustusvoimien tarjoamia tietoteknisiä apuvälineitä fyysisessä harjoittelussaan. Tutkimuksesta ei selvinnyt syitä miksi niitä ei käytetä, mutta 80 % kyselytutkimukseen vastanneista piti hyödyllisenä, että Puolustusvoimat tarjoaisi henkilöstön käyttöön fyysiseen harjoitteluun tarkoitettuja mobiilisovelluksia.

Aikaisemmissa tutkimuksissa oli suositeltu ammattilaisen suunnitteleman henkilökohtaisen harjoitteluohjelman tekemistä hävittäjäohjaajille. Hyvin suunnitellulla harjoitteluohjelmalla voidaan vaikuttaa tehokkaasti fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen ja lisätä sitoutumista harjoitteluun. Vastaajista vain kahdella 23:sta oli käytössään jonkun muun henkilön tekemä harjoitusohjelma. Mobiilisovellusten ominaisuuksien avulla on saavutettu näyttöä niiden vaikuttavuudesta käyttäjän aktiivisuuteen liikuntainterventiossa.

Yli puolet kyselyyn vastanneista hävittäjäohjaajista käytti mobiilisovelluksia apuna fyysisessä harjoittelussaan. Suurin osa käytetyistä sovelluksista oli tarkoitettu kestävyystyypiseen harjoitteluun. Harjoittelusta tallentuvat tiedot kuten edetty matka, aika, nopeus ja kumuloituvat harjoituskertymät nähtiin hyödyllisiksi ominaisuuksiksi. Kokemukset mobiilisovelluksista lihaskuntoharjoittelussa oli vähäistä ja osin ennakkoluuloista. Mobiilisovellusten ominaisuuksista löytyi selviä yhteyksiä psykologisiin vaikutusmenetelmiin, joilla liikuntakäyttäytymiseen voidaan vaikuttaa.

Konsepti, jossa fysioterapeutti suunnittelee henkilökohtaisen harjoitusohjelman ja ohjaa fyysistä harjoittelua mobiililaitteen välityksellä nähtiin hyödylliseksi. Käytetty sovellusprototyyppi sai kiitosta erityisesti laadukkaista liikeohjeista ja se nähtiin soveltuvan parhaiten lihaskuntoharjoitteluun. Kyseisen sovellustyyppin tehokas toiminta fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä edellyttää saadun palautteen perusteella hyvää mobiilisovelluksen käytettävyyttä ja myös fysioterapeutin sitoutumista harjoittelun etenemisen seurantaan.

## LÄHTEET

- [1] Rintala H, Sotilaslentäjän fyysinen suorituskyky sekä työperäiset tuki- ja liikuntaelinoireet, Tampere: Harri Rintala ja Maanpuolustuskorkeakoulu, 2012.
- [2] Kranz, M., Möller, A, Hannerla, N., Diewald S., Plötz T. ja Olivier, P. The mobile fitness coach: Towards individualized skill assessment using personalized mobile devices, 203-215: Elsevier, 2013.
- [3] Sosiaali- ja terveysministeriön älystrategia, Sosiaali- ja terveysministeriö, 2014.
- [4] Niemelä A.-M., Viestintäsovellusten hyödyntäminen Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin hoitoprosesseissa, Tampere: Tampereen Teknillinen yliopisto, 2012.
- [5] Kärpijoki J., Persuasive technology in Cross-Platform Systems, Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, 2014.
- [6] Pekkanen P., Sotilaslentäjän fyysinen harjoittelu eri lentokoulutusvaiheissa, Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu, 2010.
- [7] Oksa, J., Hämäläinen, O., Rissanen, S., Salminen M. ja Kuronen, P. ”Muscle fatigue caused by repeated aerial combat maneuvering exercises,” *Aviation, Space and Environmental Medicine*, nro 70, s. 556-560, 1999.
- [8] Sovelius, R. Kirjoittaja, *Ennaltaehkäisevä TULES-toiminta ilmavoimissa*. Ilmavoimat, 2010.
- [9] Sovelius, R. Cervical Loading Analysis of Fighter Pilots, Tampere: University of Tampere, 2014.
- [10] Oksa, J., Hämäläinen, O., Rissanen S., ja Kuronen P. Muscle strain during aerial combat maneuvering exercises, *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 1996.
- [11] Karma, K. Niska-hartiaseudun rotaatioharjoittelu sotilaslentäjillä, Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu, 2008.
- [12] Rintala, H. ”Sotilaslentäjä tarvitsee räätälöityä valmennusta ja kuormittumisen hallintaa,” *Liikunta & tiede*, osa/vuosik. 52, nro 1/2015, s. 29, 2015.
- [13] Honkanen T., Sotilaslentäjän alaselkävaivojen yhteys toimintakykytesteihin, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2010.
- [14] Laki puolustusvoimista 11.5.2007/551. § 43, Finlex.
- [15] Lämsä I. ja Nieminen T. Hävittäjälentäjän kaularangan kuormittuminen tähtäysasennoissa, Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, 2013.

- [16] Riihimäki E. ja Sandberg T., Kaularankaa tukevat harjoitteet lentoreserviupseerikussilaisille, Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu, 2014.
- [17] Vuollet K., Hävittäjälentäjien työperäiset rasitusvammat tutkimuksissa, Kuopio: Kuopion yliopisto, 2004.
- [18] Rintala H. ja Jari Myllyniemi, Ilmavoiminen lentävän henkilöstön liikuntaopas, Ilmavoimat, 1996.
- [19] Parkkari J., Kannus, P., Fogelholm, M. ”Liikuntavammat -suurin tapaturmaluokka Suomessa,” *Suomen lääkirilehti*, osa/vuosik. 59, nro 41/2004, s. 3889-3893, 2004.
- [20] Nevala H.-M. ja Pajunen S., Fysioterapeutti taskussa, Rovaniemi: Lapin ammattikorkeakoulu, 2014.
- [21] Hartikainen H., ja Hämäläinen, A., Terapeuttinen harjoittelu motorisen oppimisen ja kineettisen kontrollin kääntökulmasta, Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 2014.
- [22] Koistinen J., Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus, Jyväskylä: VK - Kustannus Oy, 2005.
- [23] Rissanen, P. Kallanranta T. ja Suikkanen A., Kuntoutus, DUODECIM, 2008.
- [24] Mäkinen, L., Sotilaslentäjän fyysinen suoritusanalyysi, Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu, 2007.
- [25] Sorvali, J. ja Stoor, M., Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden merkitys työpaikalla toteutetussa niskan 12 viikon dynaamisessa, progressiivisessa voimaharjoittelussa, Espoo: Laurea-ammattikorkeakoulu, 2009.
- [26] Nurhonen, A., Motivaatio ja asenteet ruotsin kielen oppimisessa, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2001.
- [27] Anttila A., ja Ruokonen, J., Liikuntamotivaatio ja sen tukeminen, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2004.
- [28] Roitto, R., Kokemuksia ja kehitysideoita HeiaHeian käytöstä osana työpaikkaliikuntaa, Vierumäri: Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, 2014.
- [29] Volama, A., Organisaation hierarkkisuuuden vaikutus yksilön tarpeiden toteuttamiseen työssä, Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu, 2009.
- [30] Hirvensalo, M. ja Lintunen, T., *Tunteet pelissä - liikuntaan motivointi*. Esitysmateriaali. Jyväskylän yliopisto, 2012.



- [31] University of Twente, "Health Belief Model," University of Twente, 2015. Internetlähde. Saatavilla: [http://www.utwente.nl/cw/theorieenoverzicht/Theory%20Clusters/Health%20Communication/Health\\_Belief\\_Model/](http://www.utwente.nl/cw/theorieenoverzicht/Theory%20Clusters/Health%20Communication/Health_Belief_Model/). Haettu 13 4 2015.
- [32] Hankonen, N., "Millaiset psykososiaaliset prosessit johtavat elämäntapamuutoksen onistumiseen?," *Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti*, osa/vuosik. 2012, nro 49, s. 75-78, 2012.
- [33] Greenberg, J., Dintiman G., ja Oakes, B. M., Physical Fitness and Wellness - 3rd Edition: Changing the Way You Look, Feel and Perform, Human Kinetics, 2004.
- [34] Lappalainen, R., *Elämäntapamuutos*. Esitysmateriaali. Jyväskylän yliopisto.
- [35] Firstbeat Technologies, "Sykeanalyysi," Firstbeat technologies Oy, Internetlähde. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/fi/fysiologia/sykeanalyysi>. Viitattu 5 3 2015.
- [36] Laming, D., Understanding Human Motivation: What Makes People Tick, Blackwell, 2003.
- [37] Suunto, "Movescount," Suunto Oy, 2015. Internetlähde. Saatavissaa: <http://www.movescount.com/tour>. Viitattu 10 2 2015.
- [38] RecoApp, "RecoApp," RecoApp Oy, 2013. Internetlähde. Available: <http://www.recoapp.com/>. [Viitattu 6 4 2015].
- [39] Fogg, B.J., A Behavior Model for Persuasive Design, Stanford: Stanford University, 2009.
- [40] Fogg, B.,J., "PAPER: Behavior Model for User Design," Stanfod Persuasive Tech Lab, 2007. Internetlähde. Available: [<http://captology.stanford.edu/wp-content/uploads/2010/12/New-Optimal-Fogg-Behavior-Model-2012.0012.jpg>]. [Viitattu 13 4 2015].
- [41] B. Fogg, "Fogg Method," Internetlähde. Available: <http://www.foggmethod.com/>. [Viitattu 30 1 2015].
- [42] Stanford Persuasive Tech Lab, "Behavior Wizard," Internetlähde. Available: <http://captology.stanford.edu/projects/behavior-wizard-2.html>.
- [43] Mononen, M., Hybridimobiilisovelluksien laajentaminen eri mobiilikäyttöjärjestelmille, Karelia ammattikorkeakoulu, 2014.

- [44] Berg, J.-M., Tulevaisuuden verkkotekniikoiden ja -palveluiden tietoturva, Kemi: Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, 2012.
- [46] Mattsson, S., HTML5:n hyödyntäminen mobiililaitteissa, Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu, 2012.
- [47] Sani, I. ”iOS ohjelmoinnin alkeet 1/3: Tekniikat ja työkalut,” *MikroPC*, osa/vuosik. 2012, nro 8, s. 44-47, 2012.
- [48] Leskinen, J., ”Nokian puhelin pitää pintansa,” *Kauppalehti*, p. 9A, 29 1 2015.
- [49] Repo, L., Älypuhelinsovellusten hyödyntäminen arkielämässä, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, 2014.
- [50] Raivio, M., Alustariippumattoman mobiilisovelluskehityksen tekniikat, Tampere: Tampereen Teknillinen yliopisto, 2013.
- [51] Google, ”Application Fundamentals - Android Developers,” Google, 2015. Internetlähde. Available: <http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>. [Viitattu 5 3 2015].
- [52] Google, ”Google Fit, Google Developers,” Google, Internetlähde. Available: <https://developers.google.com/fit/overview>. [Viitattu 28 1 2015].
- [53] Apple, ”iOS Developer Program,” Apple Inc, 2015. Internetlähde. Available: <https://developer.apple.com/programs/ios/>. [Viitattu 13 4 2015].
- [54] Apple, ”Apple Health,” 2015. Internetlähde. Available: <https://www.apple.com/ios/whats-new/health/>. [Viitattu 28 1 2015].
- [55] Apple, ”The HealthKit Framework,” Apple, 2 2 2015. Internetlähde. Available: [https://developer.apple.com/library/ios/documentation/HealthKit/Reference/HealthKit\\_Framework/index.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40014707](https://developer.apple.com/library/ios/documentation/HealthKit/Reference/HealthKit_Framework/index.html#//apple_ref/doc/uid/TP40014707). [Viitattu 24 3 2015].
- [56] Nevala, J., Windows Phone 8 Sovelluskehityksen perusteet, Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu, 2013.
- [57] Kuusinen, N., Windows 8 Store- ja Windows Phone 8 -sovelluskehitys, Visamäki: Hämeen ammattikorkeakoulu, 2013.
- [58] Microsoft, ”App activation and deactivation for Windows Phone 8,” Microsoft, 2015. Internetlähde. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/ff817008%28v=vs.105%29.aspx>. [Viitattu 13 4 2015].

- [59] Kaplan, A. M., "If you love something, let it go mobile: Mobile marketing and mobile social media 4x4".
- [60] International Organization for Standardization, Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnittelu., ISO, 2009.
- [61] Bevan, N., "What is the difference between the purpose of usability and user experience evaluation methods?," Nigel Bevan Professional Usability Services, Lontoo, 2009.
- [62] Ulm, J., "Designing Engaging Mobile Experiences," tekijä: *Mobile Persuasion: 20 Perspectives on the Future of Behavior Change*, Stanford, Persuasive Technology Lab Stanford University, 2007, s. 87-93.
- [63] Google, "Material design," Google Inc, 2015. Internetlähde. Available: <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>. [Viitattu 13 4 2015].
- [64] Leppänen, T., Räisänen, T., Halonen, S. ja Riekkö, J., CONTINUATION-BASED MOBILE PERSONALIZATION, Oulu: Oulun yliopisto, 2013.
- [65] Koro, J., "Hypermedian opetus," Tampereen teknillinen yliopisto, 15 8 2011. Internetlähde. Available: <http://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/vpsist-oppimateriaali/9-viestinta/9-1-viestinta-ja-vaikuttaminen/9-1-1-suostutteleva-suunnittelu>. [Viitattu 9 4 2015].
- [66] USAID, "Mobile Persuasion: Can mobile phones and cutting-edge behavioral science improve lives?," 5 4 2014. Internetlähde. Available: <http://blog.usaid.gov/2014/04/mobile-persuasion-can-mobile-phones-and-cutting-edge-behavioral-science-improve-lives/>. [Viitattu 1 12 2014].
- [67] Eckles, D., Fogg, B., J., *Mobile Persuasion 20 Perspectives on the Future of Behavior Change*, Stanford: Stanford University, 2007.
- [68] Zhan, A., Hyun, L. ja Terzis, A., "DailyAlert: A Generic Mobile Persuasion Toolkit for Smartphones," John Hopkins University, Baltimore, 2011.
- [69] Mor, Y., "Wellness Tech Is Finding Its Human Voice," WIRED Magazine, 16 7 2014. Internetlähde. Available: <http://www.wired.com/2014/07/wellness-tech-finding-human-voice/>. [Viitattu 18 2 2015].
- [70] Zhan, A., Hyun, L. ja Terzis, A., "DailyAlert: A Generic Mobile Persuasion Toolkit for Smartphones," Johns Hopkins University, Baltimore, MD, 2011.

- [71] Consolvo, S., Paulos E., ja Smith, I., ”Mobile Persuasion for Everyday Behavior Change,” tekijä: *Mobile Persuasion: 20 Perspectives on the Future of Behavior Change*, Stanford, Stanford Captology Media, 2007, s. 77-84.
- [72] Harjumaa, M., *Teknologialla terveysteollisuus tavaksi*. Esitysmateriaali. VTT, 2015.
- [73] Koistinen, T., Vehviläinen, P., Kajaste, T., Kuronen, P., Kääriä K. ja Larsio, A. Interviewees, *Paneelikeskustelu: ”Häirpäkkeit, soffit ja appsit – Taakka vai tuki?”*, *terveysteollisuus & e-health 2015*. 7 1 2015.
- [74] Statista, ”mHealth (mobile health) industry market size projection from 2012 to 2020,” Statista, 2015. Internetlähde. Available: <http://www.statista.com/statistics/295771/mhealth-global-market-size/>. [Viitattu 11 3 2015].
- [75] Oslo Sports Trauma Center, ”GET SET - New free app for injury prevention training,” Oslo Sports Trauma Research Center, 2014. Internetlähde. Available: <http://www.ostrc.no/en/News-archive/News-2014/Get-Set---New-free-app-for-injury-prevention-training/>. [Viitattu 13 4 2015].
- [76] Sports-Tracker, ”<http://www.sports-tracker.com/>,” Sports-Tracker, Internetlähde. Available: <http://www.sports-tracker.com/>. [Viitattu 10 2 2015].
- [77] Hurling, R., Catt, M., De Boni, M., Fairley, B. W., Hurst, T., Murray, P., Richardson, A. ja Sodhi, J. S., ”Using Internet and Mobile Phone Technology to Deliver an Automated Physical Activity Program: Randomized Controlled Trial,” *J Med Internet*, 2007.
- [78] Puolustusvoimat, ”Liikunta-ala, Torni-portaali, Puolustusvoimien intranet,” Puolustusvoimat.
- [79] HeiaHeia, ”Marsmars.fi,” Heiaheia, Internetlähde. Available: <http://www.marsmars.fi>. [Viitattu 2 2 2015].
- [80] HeiaHeia, ”Heiaheia.com,” Internetlähde. Available: <http://www.heiaheia.com/info/fi/apps/>. [Viitattu 2 2 2015].
- [81] Puolustusvoimat, ”MilFit Trainer - Sähköinen harjoituspäiväkirja,” Puolustusvoimien Intranet. [Viitattu 2 2 2015].
- [82] Puolustusvoimat, ”Askelvalmentaja, Torni-portaali, Puolustusvoimien intranet,” Puolustusvoimat.

- [83] Turun yliopisto, ”Miten teen kirjallisuuskatsauksen,” Internetlähde. Available: <https://www.utu.fi/fi/yksikot/hum/yksikot/ktmt/opiskelu/ohjeet/Sivut/Miten-teen-kirjallisuuskatsauksen.aspx>. [Viitattu 11 2 2015].
- [84] Salminen, A., Mikä kirjallisuuskatsaus?, Vaasa: Vaasan yliopisto, 2011.
- [85] Leena Hiltunen, *Kyselytutkimus*. Esitysmateriaali. Jyväskylän yliopisto, 2008.
- [86] Golub, E., Bederson, B. ja Greenberg, S., *Design Principles and Usability Heuristics*. Esitysmateriaali. University of Maryland, 2012.
- [87] Valtonen, P., ”Käytettävyydestä ja heuristisen läpikäynnin vertailututkimus,” Helsingin yliopisto, Helsinki, 2012.
- [88] Kokkonen A. ja Ahtinen, A., ”Käytettävyyden merkitys verkko-oppimisessä,” 2000. Internetlähde. Available: [http://www.sis.uta.fi/ipopp/ipopp2000/AhtinenKokkonen/kaytettavyys\\_2.html](http://www.sis.uta.fi/ipopp/ipopp2000/AhtinenKokkonen/kaytettavyys_2.html). [Viitattu 13 4 2015].
- [89] Microsoft, ”Silverlight Developer Center,” Microsoft, 2015. Internetlähde. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/silverlight/bb187401>. [Viitattu 24 02 2015].
- [90] UKK-instituutti, ”Liikuntapiirakka,” 2009. Internetlähde. Available: [http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/61-uusi\\_liikuntapiirakka.pdf](http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/61-uusi_liikuntapiirakka.pdf). [Viitattu 13 4 2015].
- [91] Cooper, M., ”The Need for Simplicity,” tekijä: *Mobile Persuasion: 20 Perspectives on the Future of Behavior Change*, Stanford, Stanford Captology Media, 2007, s. 125-129.
- [92] Stephens J. ja Allen, J., ”Mobile Phone Interventions to Increase Physical Activity and Reduce Weight,” The National Center for Biotechnology Information, 2013.

## LIITTEET

LIITE 1. Alkukysely

LIITE 2. Testiprotokolla

## LIITE1: ALKUKYSELY:

### MOBIILITEKNOLOGIAN KÄYTTÖ SOTILASLENTÄJIEN FYYSISEN TOIMINTAKYVYN KEHITTÄMISESSÄ

#### TERVEYS- JA LIIKUNTAKYSELY HENKILÖKOHTAISTA KUNTO-OHJELMAA VARTEN

Hyvä vastaanottaja,

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää mobiiliteknologian käytettävyyttä ohjaajien fyysisen toimintakyvyn kehittämisessä. Alkukyselyllä selvitetään henkilöstön fyysisen toimintakyvyn tasoa, taustatietoja henkilökohtaista kunto-ohjelmaa varten sekä teknisten sovellusten käyttötottumuksia. Tutkimukseen ja/tai henkilökohtaiseen kunto-ohjelmaan osallistuminen on vapaaehtoista.

Tutkimuksessa kerättäviä tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä luovuteta ulkopuolisille. Tutkimukseen osallistuvat fysioterapeutit saavat käyttöönsä alkukyselyn tiedot kokonaisuudessaan, mutta tutkija käsittelee tietoja ainoastaan tunnistekoodin avulla ilman yhdistettävyyttä nimitietoon. Kyselyn liikunta- ja terveystietojen on tehnyt ilmavoimien työfysioterapeutti Sanna Feberg.

Syksyllä 2014 toteuttava liikuntainterventio kestää noin kolme kuukautta. Vaikka et haluaisi osallistua oman henkilökohtaisen kunto-ohjelman toteutukseen, on tämän kyselyn tiedoista hyötyä tutkimusta ajatellen.

Lisätietoja tutkimuksesta antaa tutkija, ks. yhteystiedot.

Kiitos vastauksestasi!

Tutkija,  
Yliluutnantti Mikko Luukkanen  
Karjalan Lennosto / Hävittäjälentolaivue 31  
[mikko.luukkanen@mil.fi](mailto:mikko.luukkanen@mil.fi)  
Puh 0299 231 137

Henkilökohtaisista kunto-ohjelmista vastaava:  
Työfysioterapeutti Sanna Feberg  
Sotilaslääketieteen keskus  
[sanna.feberg@mil.fi](mailto:sanna.feberg@mil.fi)  
Puh 0299581986

**HENKILÖKOHTAINEN TUNNISTE**

TÄMÄ SIVU JÄÄ FYSIOTERAPEUTIN ARKISTOON JA TUTKIJA TULEE KÄYTTÄMÄÄN AINOASTAAN SIVUN OIKEASSA YLÄKULMASSA NÄKYVÄÄ TUNNISTEKOODIA. MYÖHEMMÄT KYSELYT YHDISTETÄÄN OIKEILLE HENKILÖILLE TUNNISTEKOODIN PERUSTEELLA.

Nimi \_\_\_\_\_ Päivämäärä \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_.2014

**Henkilökohtainen tunniste** \_\_\_\_\_



**ESITIEDOT**

Päivämäärä \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2014

Syntymäkuukausi ja -vuosi \_\_\_\_/\_\_\_\_

Pituus \_\_\_\_\_ Paino \_\_\_\_\_ kg

Työpiste \_\_\_\_\_

Työtehtävä, alla olevien määreiden mukaisesti \_\_\_\_\_

***Päällikötaso (Laivueenkomentaja, laivueupseeri, lentueen päälliköt ja varapäälliköt) /  
lennonopettaja / valmiusohjaaja / yhteyskoneohjaaja / koulutettava / joku muu***

Työvuodet \_\_\_\_\_

Työvuodet nykyisessä tehtävässä \_\_\_\_\_



## LIIKUNTA JA FYYSINEN HARJOITTELU

### 1. Nykyiset harrastukset

---



---



---

### 2. Harrastukset 14-16-vuoden iässä

---



---



---

### 3. Millaiseksi arvioit fyysisen kuntosi asteikolla 1-10? *1=heikko 10=erinomainen*

Fyysinen kunto, lihasvoima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aerobinen kunto, kestävyys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liikkuvuus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lajikunto (lentäminen)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Psyykkinen kunto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 4. Puolustusvoimien kuntotestin tulokset?

Lihaskuntoindeksi \_\_\_\_\_

Kestävyysindeksi \_\_\_\_\_

Ergo W/kg (tai ml/kg/min) \_\_\_\_\_

Cooperin testin tulos (m) \_\_\_\_\_

### 5. Kuinka monta kertaa viikossa olet viimeisen kolmen kuukauden aikana keskimäärin harrastanut liikuntaa siten että hengästyt ja hikoilet?

---

6. Kuinka usein teet lämmitteleviä liikkeitä ennen lentoa? Mikä vaikuttaa niiden tekemiseen tai tekemättä jättämiseen?

1. En juuri koskaan
2. Harvoin
3. Silloin tällöin
4. Usein
5. Lähes aina

---

---

---

7. Kuinka monta kertaa viikossa olet viimeisen kolmen kuukauden aikana tehnyt erityisesti lentämiseen liittyviä niska-, selkä- ja/tai keskivartaloliikkeitä?

---

8. Teetkö liikkeet muistinvaraisesti vai käytätkö jotain kuvastoa tai ohjausta lentämiseen liittyvien harjoitteiden tekemiseen?

---

---

---

9. Suoritan lihashuoltotoimenpiteitä

1. Säännöllisesti, jokaisen liikunta/harjoituskerran yhteydessä
2. Keskimäärin 3 x viikossa
3. Keskimäärin 2 x viikossa
4. Keskimäärin 1 x viikossa
5. Muutamia kertoja kuukaudessa

6. En lainkaan

10. Tehdessäni istumatyötä (tietokoneella) teen verryttäviä harjoitteita kesken työpäivän

1. Säännöllisesti istuessani pidempiä aikoja
2. Useita kertoja viikossa
3. Viikoittain
4. Muutamia kertoja kuukaudessa
5. En lainkaan

11. Onko painossasi tapahtunut merkittäviä muutoksia viime aikoina?

---



---

#### TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖN TERVEYS

1. Onko sinulla ollut tuki- ja liikuntaelinten kipuja viimeisen vuoden aikana? (*rastita oikeat vaihtoehdot*)

Kyllä, lentotoimintaan liittyviä \_\_\_\_\_

Kyllä, muuhun elämään liittyviä \_\_\_\_\_

Ei \_\_\_\_\_

2. Jos vastasit kyllä, millaisia oireita sinulla on ollut?

---



---



---

3. Milloin oireilu on alkanut?

---

4. Ovatko oireet? (*ympyröi oikea vaihtoehto*)      paranemassa / ennallaan /  
pahenemassa

5. Alkamissyö?

---

---

---

---

6. Häiritsevätkö oireet yöunta?

---

7. Yleisin nukkuma-asentosi? (*ympyröi oikea vaihtoehto*)    vatsallaan / selällään /  
kyljellään

8. Onko sinulla tukielinvaivoja aamulla herätessäsi? Jos kyllä, millaisia ja vähentyvätkö, vai  
lisääntyvätkö ne päivän mittaan?

---

---

---

---

9. Äskeiset tai aikaisemmin tehdyt suuret leikkaukset?

---

---

---

10. Fyysistä haittaa aiheuttaneet tapaturmat?

---

---

---

11. Arvioi kipu VAS asteikolla 1-10 (1: ei kipuja, 10: suurin kipu)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

12. Arvioi kivun vaikutus työhön 1 - 10 ( 10: häiritsee työtehtäviä koko ajan). Voit lisätä sanallisen selityksen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

---



---



---

13. Arvioi kivun vaikutus vapaa-aikaasi 1 - 10 (10 häiritsee kaikkia päivittäisiä toimintoja). Voit lisätä myös sanallisen selityksen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

---



---

## HENKILÖKOHTAINEN KUNTO-OHJELMA

1. Mitä haluat henkilökohtaiselta ohjelmalta? Mitä asetat henkilökohtaiseksi tavoitteeksesi ohjelmalle?

---



---



---



---

2. Montako kertaa viikossa ja kuinka kauan kerrallaan olet valmis sitoutumaan harjoitteisiin?

Työaikana: \_\_\_\_\_ kertaa/vko \_\_\_\_\_ minuuttia kerrallaan

Vapaa-ajalla: \_\_\_\_\_ kertaa/vko \_\_\_\_\_ minuuttia kerrallaan

3. Onko sinulla jo harjoitteluohjelma? Kuka on tehnyt ohjelman? *(rastita oikeat vaihtoehdot)*

- Ei ole \_\_\_\_\_
- On, itse tehty ohjelma \_\_\_\_\_
- On, valmentajan/PT:n (siviili) tekemä ohjelma \_\_\_\_\_
- On, fysioterapeutin (siviili) tekemä ohjelma \_\_\_\_\_
- On, fysioterapeutin (PV:n työterveyshuolto) tekemä ohjelma \_\_\_\_\_

4. Missä muodossa olet saanut harjoitusohjelman? *(rastita oikeat vaihtoehdot)*

- Suulliset ohjeet \_\_\_\_\_
- Paperinen lomake \_\_\_\_\_
- Sähköposti \_\_\_\_\_
- Jokin muu, mikä? \_\_\_\_\_

---

5. Millaista ravintotietoa haluaisit ? Käytätkö urheiluravinteita?

---



---



---

6. Millaiseksi koet tieto-taitotasosi työkykyä ja lentämistä palvelevien harjoitteiden osalta?

*(rastita oikeat vaihtoehdot)*

- Hyvä, en tarvitse lisäohjeita \_\_\_\_\_
- Lisäohjeista ja täsmäharjoitteista olisi hyötyä \_\_\_\_\_
- Haluaisin lisää henkilökohtaista ohjausta \_\_\_\_\_

TEKNISTEN SOVELLUSTEN KÄYTTÖ



1. Matkapuhelimeni valmistaja ja malli:

---

2. Matkapuhelimen käyttöjärjestelmä: *(ympyröi oikea vaihtoehto)*

Windows    Android    iOS    Joku muu, mikä? \_\_\_\_\_

3. Käytätkö jotain puolustusvoimien tarjoamaa sähköistä sovellusta harjoittelun apuna?  
(MilFit Trainer, First Beat harjoituspäiväkirja ym.)?

Kyllä

Ei

Jotain muuta sovellusta, mitä? \_\_\_\_\_

4. Käytätkö jotain muuta sähköistä sovellusta harjoittelun apuna? (Esimerkiksi SportsTracker, HeiaHeia tms.) Mitä sovelluksia käytät?

---

---

---

5. Kun harjoittelet, kuinka usein käytät ko. ohjelmia? *(ympyröi oikea vaihtoehto)*

Lähes aina / Usein / Silloin tällöin / Harvoin / En juuri koskaan

6. Mitä hyviä ominaisuuksia näet näissä ohjelmissa

---

---

---

7. Mitä hyviä huonoja ominaisuuksia näet ohjelmissa? Miksi et pidä niiden käyttämisestä?

---

---

---

8. Käytätkö jotain muita fyysiseen tai henkiseen hyvinvointiin liittyviä sovelluksia?

---

---

---

9. Onko sinulle tehty First Beat mittaus?

Kyllä / Ei

10 Jos on, kuinka hyväksi koit saamasi mittauksesta saadun palautteen ja datan? (*1:heikoin, 10:paras*)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11. Pitäisikö hyödyllisenä, että puolustusvoimat tarjoaisi käyttöösi fyysiseen hyvinvointiin liittyviä mobiilisovelluksia?

---

12. Haluan henkilökohtaisen kunto-ohjelman omilla tavoitteillani

Kyllä / Ei

13. Haluan osallistua tutkimukseen

Kyllä / Ei

Kiitos vastauksestasi!

## LIITE 2: PALAUTEKYSELY

### MOBIILITEKNOLOGIAN KÄYTTÖ SOTILASLENTÄJIEN FYYSISEN TOIMINTAKYVYN KEHITTÄMISESSÄ

#### PALAUTEKYSELY MOBIILISOVELLUKSESTA JA OHJAUSKONSEPTISTA

**Vastaaja:**

---

**Päivämäärä:**

---

#### OHJEET

Tässä palautekyselyssä kerätään tietoa käytetyn mobiilisovelluksen (Windows Phone) käyttökokemuksista. Lisäksi kysytään mielipiteitä siitä miten hyvin vastaavanlainen konsepti (fysioterapeutin suunnitteleman ja ohjaaman henkilökohtaisen kunto-ohjelman toteuttamisen seuranta mobiiliavusteisesti) soveltuu hävittäjälentäjien fyysisen toimintakyvyn kehittämiseen.

## TEKNISET OMINAISUUDET

1. Saitko otettua sovelluksen käyttöön lähetettyjen ohjeiden (sähköposti) perusteella?

KYLLÄ \_\_\_\_\_

EI \_\_\_\_\_

mahdolliset huomiot:

---



---

2. Millaisen arvosanan annat sovellukselle:

(1=heikko, 10=erinomainen)

Navigoinnin sujuvuus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Selkeys ja ymmärrettävyys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Graafinen ilme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toiminta-ajatus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Mitkä olivat mielestäsi parhaimpia ominaisuuksia, joita ohjelmassa oli?

4. Mitkä ominaisuudet tai toteutustavat haittasivat sovelluksen käyttöä?

5. Mitä lisäominaisuuksia tai mahdollisuuksia haluaisit ohjelmaan?

## SISÄLLÖN ARVIOINTI

6. Miten ymmärrettäviä ja laadukkaita liikeohjeet olivat?

*(1=heikko, 10=erinomainen)*

Valokuvat 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kirjalliset ohjeet 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Huomioita:

7. Onko liikeohjeiden esitystavassa jotain kehitettävää? Miten liikeohjeiden esitystapaa voisi kehittää niin, että liikkeiden suoritusohjeet olisivat helpommin ymmärrettävissä?

8. Miten hyvin ohjelman sisältö oli suunniteltu yksilöllisesti Sinun tavoitteesi huomioiden?

Erittäin huonosti 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Erittäin hyvin

9. Miten hyödylliseksi arvioit sovelluksen toiminta-ajatuksen (henkilökohtainen sisältö oikealta valmentajalta, harjoittelun seuranta ja kannustus) oman fyysisen toimintakykysi ylläpidossa?

Täysin hyödytön 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Erittäin hyödyllinen

10. Miten hyvin arvioit tämän tyyppisen sovelluksen sopivan seuraavien ominaisuuksien kehittämiseen:

*1= heikko 10= erinomainen*

Fyysinen kunto, lihasvoima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aerobinen kunto, kestävyys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liikkuvuus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lajikunto (lentäminen)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Psyykkinen kunto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Onko sovelluksen käyttö muuttanut lentämistä tukevien harjoitteiden tekemistäsi?  
Miten?

## KÄYTTÖTOTTUMUKSET

12. Millainen oli motivaatiosi toteuttaa henkilökohtaista kunto-ohjelmaasi?

(1=erittäin alhainen motivaatio, 10= erittäin korkea motivaatio)

Motivaatio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Vapaa sana**

---



---



---



---

13. Kuinka usein olet käyttänyt ohjelmaa? Mikä saisi sinut avaamaan ohjelman useammin?

1. Päivittäin
2. Muutaman kerran viikossa
3. Kerran viikossa
4. Muutamia kertoja kuukaudessa
5. En lainkaan

14. Osaatko sanoa, mikä saisi sinut käyttämään ohjelmaa aktiivisemmin?

15. Kuinka usein teit harjoitteita ohjelman avulla?

1. Aina kun harjoitus oli suunniteltu
2. Suurimman osan suunnitelluista harjoituksista
3. Noin puolet suunnitelluista harjoituksista
4. Alle puolet suunnitelluista harjoituksista
5. En kertaakaan

16. Miten hyvin tämän tyyppinen mobiilisovellus sopii mielestäsi:

(1= erittäin huonosti, 10= erittäin

hyvin)

Lyhyisiin harjoituksiin kesken työpäivä	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vapaa-ajan harjoitteluun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Verryttelyyn istumatyön yhteydessä	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lihashuoltoon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Työhyvinvointiin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ravitsemusohjeisiin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

17. Pitäisikö puolustusvoimien tarjota tämän tyyppistä palvelua käyttöösi?

Kyllä \_\_\_\_\_

Ei \_\_\_\_\_