VARHAISNUORILLE SUUNNATUN AKTIVOIVAN DIGITAALISEN PELI-INTERVENTION SOVELTUVUUSTUTKIMUS

Elina Säteri
PRO GRADU -TUTKIELMA
Hoitotiede
Turun yliopisto
Hoitotieteen laitos
Maaliskuu 2020

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

TURUN YLIOPISTO
Hoitotieteen laitos/ Lääketieteellinen tiedekunta

Säteri, Elina: Varhaisnuorille suunnatun aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuustutkimus

Pro gradu -tutkielma, 74 sivua, 12 liitesivua
Hoitotiede
Maaliskuu 2020

Lapsen terve kasvu ja kehitys vaatii riittävää fyysistä aktiivisuutta, ja fyysisellä aktiivisuudella voidaan ehkäistä monia terveysriskejä. Liikunnallinen elämäntapa lapsuudessa jatkuu usein myös aikuisena. Fyysisen aktiivisuuden määrä vähenee usein varhaisnuoruudessa murrosiän kynnyksellä, minkä vuoksi varhaisnuorille suunnatut fyysistä aktiivisuutta lisäävät interventiot ovat tarpeellisia.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi kehitetyn aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuutta. Soveltuvuustutkimuksen avulla arvioitiin intervention käytettävyyttä, hyväksyttävyyttä, alustavaa vaikuttavuutta ja tutkimuksen toteutettavuutta. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat perusopetuksen 10–13-vuotiaat varhaisnuoret. Tutkimukseen osallistui yhteensä 38 tutkittavaa, jotka satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmään. Interventioryhmässä oli 14 tutkittavaa ja kontrolliryhmässä 33 tutkittavaa. Pelin toimintaongelmien vuoksi dataa kertyi interventioryhmässä vain kuudelta tutkittavalta. Tutkittavien fyysistä aktiivisuutta mitattiin Actigraph -kiihtyvyysmittareilla ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä PASES-kyselyllä, ennen ja jälkeen intervention. Lisäksi tutkittavat vastasivat kyselyyn sovelluksen käytettävyydestä ja hyväksyttävyydestä. Tutkimuksessa kerättiin myös tietoa tutkittavien pelisovelluksen käytöstä ja koko tutkimusprosessin onnistumisesta.

Varhaisnuoret arvioivat pelin käytettävyyden SUS-testillä mediaaniin 60p, joka jäi alle SUS-testin käytettävyyden tavoitearvon (68p.). Pelin hyväksyttävyyden pelaajat kokivat yleisesti ottaen positiivisena. Fyysisen aktiivisuuden määrä väheni sekä interventio- että kontrolliryhmällä loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna, mutta kiihtyvyysmittareiden käyttö oli loppumittauksissa heikkoa, mikä vaikutti tulosten luotettavuuteen. PASES-minäpystyvyyskyselyn tulokset paranivat interventioryhmällä hieman, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi. Tutkimuksen toteutettavuutta heikensi pelisovelluksen toimintaongelmat. Lisäksi rekrytointi oli haasteellista ja tutkittavien kiihtyvyysmittareiden käyttö erityisesti loppumittauksissa jäi alle suositusten. Nämä tekijät heikensivät myös tutkimustulosten luotettavuutta.

Tutkimuksen perusteella saatiin tietoa intervention soveltuvuudesta. Tulosten perusteella tutkimuksen laajempi toteuttaminen on mahdollista, mutta toteutuksessa tulee huomioida tämän tutkimuksen tulokset. Intervention vaikuttavuuden arvioimiseksi vaaditaan laajemmalla otoksella toteutettu tutkimus. Tutkimukset varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämisen keinoista ovat tarpeen.

Asiasanat: varhaisnuoret, fyysinen aktiivisuus, minäpystyvyys, digitaaliset pelit

UNIVERSITY OF TURKU
Department of Nursing Science/ Faculty of Medicine

Säteri, Elina: Feasibility study of an activating digital game intervention for preadolescents

Master's Thesis, 74 pages, 12 appendix pages
Nursing Science
March 2020

Adequate and sufficient physical activity is an essential part of healthy growth and development of children and it can also prevent many health risks. A healthy and active lifestyle learnt during childhood often continues into adulthood. Children's physical activity declines particularly on the threshold of puberty, which is why interventions for increasing physical activity of the preadolescents is required.

The purpose of this study was to evaluate the feasibility of the Movenator excergame intervention for promoting physical activity of the preadolescents. The feasibility study was used to assess the usability, acceptability and preliminary effectiveness of the intervention and the feasibility of the research process. The target group of the study were 10–13-year-old preadolescent school children. 38 participants were recruited, and they were randomized to intervention and control group. There were 14 participants in the intervention group and 33 participants in the control group. Due to technical problems, data was only gathered for six participants in the intervention group. The physical activity of the participants was measured by Actigraph -accelerometers. The physical activity self-efficacy was measured by PASES -questionnaire. The participants also answered questionnaires about the usability and acceptability of the game application. Data was also gathered for the use of the game application and the overall success of the research process.

The usability of the game application was rated by System Usability Scale (SUS) for a median score of 60 points. The score is below 68 points, which is the targeted score of the SUS-test. The participants evaluated the acceptability of the game application positively in general. The physical activity of the participants declined in both the intervention and the control groups in the follow-up accelerometry compared to baseline. However, the compliance with the accelerometer at the follow-up was poor which can affect to the reliability of the results. There was a small positive intervention effect to physical activity self-efficacy in the intervention group, but the effect was not statistically significant. The feasibility of this study was reduced by the technical problems of the game application. The recruiting process was demanding and the compliance with the accelerometer usage was below the recommendations at the follow up. These factors also decreased the reliability of the results.

This study provided information about the feasibility and preliminary efficiency of the Movenator -excergame intervention. The results indicated that a larger scale intervention study is conceivable, however the results of this feasibility study must be considered. A larger sample size is needed to evaluate the intervention effect. More research is necessary to discern how to promote the physical activity in preadolescence.

Keywords: preadolecent, physical activity, self-efficacy, digital game, exergame

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 1
2 TUTKIMUKSEN TAUSTAA 3
2.1 Varhaisnuoruus ja fyysinen aktiivisuus 3
2.2 Fyysisen aktiivisuuden fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset terveysvaikutukset 5
2.3 Fyysistä aktiivisuutta selittävät ja määrittävät tekijät 6
2.4 Minäpystyvyys fyysistä aktiivisuutta määrittävänä tekijänä 8
2.5 Digitaaliset pelit terveyden edistäjänä 9
3 KIRJALLISUUSKATSAUS 12
3.1 Tiedonhaun kuvaus 12
3.2 Mukaanotto- ja poissulkukriteerit 13
3.3 Kirjallisuuden hakuprosessi 14
3.4 Aktivoivat digitaaliset peli-interventiotutkimukset 17
3.5 Peli-interventiot fyysisen aktiivisuuden edistämisessä 19
3.6 Aktivoivien digitaalisten peli-interventioiden vaikutus lasten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen 22
3.7 Aktivoivien digitaalisten peli-interventioiden vaikutus lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen 23
3.8 Katsaukseen valittujen tutkimusten laadun arviointi 25
3.9 Katsauksen laadun arviointi 27
3.10 Yhteenveto kirjallisuuskatsauksesta 27
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET 29
5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTUS 29
5.1 Tutkimuksen metodologia 29
5.2 Intervention kuvaus 31
5.3 Intervention toteutus 33
5.4 Tutkittavien rekrytointi, otos ja mukaanottokriteerit 35
5.5. Aineistonkeruumenetelmät 37
5.5.1 Käytettävyys ja hyväksyttävyys 37
5.5.2 Fyysinen aktiivisuus 38
5.5.3 Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys 39
5.6 Aineiston analyysi 40
5.7 Tutkimuksen eettisyys 41
6 TUTKIMUSTULOKSET 42
6.1 Tutkimuksen osallistujat 42
6.2 Movenator -pelisovelluksen käytettävyys varhaisnuorten arvioimana 42
6.3 Movenator -pelisovelluksen hyväksyttävyys varhaisnuorten arvioimana 43
6.4 Intervention vaikutus varhaisnuorten fyysiseen aktiivisuuteen 44
6.5 Intervention vaikutus fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen 47
6.6 Tutkimuksen toteutettavuus 49
7 POHDINTA 53
7.1 Tutkimuksen luotettavuus 53
7.2 Tutkimuksen eettisyys 54
7.3 Tutkimustulosten tarkastelu 55
7.4 Johtopäätökset 59
7.5 Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusehdotukset 60
8 LÄHTEET 63
LIITTEET 75

LIITTEET:

Liite 1: Tiedonhakujen hakusanat
Liite 2: Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset
Liite 3: Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten laadun arviointi
Liite 4: SUS-testi ja käytettävyyskysely
Liite 5: PASES-kyselylomake
Liite 6: Tutkimuksen laadun arviointi

KUVIOT

Kuvio 1. Suomalaislasten liikuntasuosituksen (WHO) täyttyminen ikäryhmittäin (Kokko & Martin 2019)
Kuvio 2. Fyysisen aktiivisuuteen liittyvät yksilölliset, sosiaaliset ja ympäristötekijät (Bauman ym. 2012)
Kuvio 3. Developing and evaluating complex interventions -viitekehys (Medical Research Council 2008)
Kuvio 4. Flow -kaavio tiedonhausta 1
Kuvio 5. Flow -kaavio tiedonhausta 2
Kuvio 6. Tutkimusten julkaisuvuodet ja interventioiden pelityypit
Kuvio 7. Hyötypelin kehittämisen tavoitteet (Baranowski ym. 2016)
Kuvio 8. Minäpystyvyyteen vaikuttavat tekijät Movenator -pelissä
Kuvio 9. Flow -kaavio tutkimuksen etenemisestä
Kuvio 10. SUS-kyselyn pistemäärän mediaanit interventio- ja kontrolliryhmissä
Kuvio 11. Pelisovelluksen hyväksyttävyys mukaillen Bowen ym. (2009) ja Pakarinen 2018.
Kuvio 12. Kevyen fyysisen aktiivisuuden mediaanit
Kuvio 13. MVPA:n mediaanit
Kuvio 14. Askelmäärien mediaanit
Kuvio 15. Passiivisen ajan mediaanit
Kuvio 16. PASES -kyselyn mediaanit
Kuvio 17: Kevyen fyysisen aktiivisuuden ja PASES-tuloksen korrelaatio
Kuvio 18. Tutkimuksen osallistumisprosentit
Kuvio 19. Actigraphien käyttöaikasuositusten toteutuminen
Kuvio 20. Actigraphien käyttöaikasuositusten toteutuminen sukupuolittain

TAULUKOT:

Taulukko 1. Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin luokittelu (Kwon ym. 2011, Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2017.UKK-instituutti 2019)

Taulukko 2. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

Taulukko 3. Tutkimukset, joissa tutkittiin digitaalisten peli-interventioiden vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen

Taulukko 4. Tutkimukset, joissa tutkittiin digitaalisten peli-interventioiden vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen

Taulukko 5. Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden arviointimenetelmät

Taulukko 6. Objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus tutkimuksissa

Taulukko 7. Movenator -interventio TIDieR -tarkistuslistan (Hoffmann ym. 2014) avulla kuvattuna

Taulukko 8. Tutkimuksen eteneminen

Taulukko 9. Tutkittavien mukaanottokriteerit.

Taulukko 10. SUS-testin sanallinen arviointi (Bangor ym. 2009)

Taulukko 11. Aineiston deduktiivinen sisällönanalyysi

Taulukko 12. Interventio- ja kontrolliryhmän koko, sukupuolijakauma ja ikä

Taulukko 13. Mann-Whitneyn U-testin tulokset

Taulukko 14. Wilcoxonin merkkitestin tulokset

Taulukko 15. Spearmanin korrelaatiotestin tulokset

KUVAT

Kuva 1. Movenator -pelin visuaalinen ilme

1 JOHDANTO

Lapsi tarvitsee riittävää ja monipuolista fyysistä aktiivisuutta terveen kasvun turvaamiseksi (Tammelin ym. 2013, UKK-instituutti 2018, World Health Organization 2018). Usein lasten fyysisen aktiivisuuden määrä ei kuitenkaan täytä suosituksia (Kokko & Martin 2019) ja erityisesti fyysinen aktiivisuus vähenee yläkouluun siirtymisen kynnyksellä (Martins ym. 2019, Pearson ym. 2017, Sosiaali- ja terveysministeriö 2013), minkä vuoksi varhaisnuoruuteen kohdennetut interventiot fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ovat tärkeitä (Pearson ym. 2017). Lasten liian vähäiseen liikkumiseen on kiinnitetty viime aikoina runsaasti huomiota ja fyysisen aktiivisuuden lisäämisen tavoite löytyy myös Suomen hallituksen hallitusohjelmasta (Valtioneuvosto 2019). Lasten fyysisen aktiivisuuden lisääminen on myös osa peruskoulun opetussuunnitelmaa (Opetushallitus 2018).

Liian vähäisen fyysisen aktiivisuuden on arvioitu Suomessa aiheuttavan yhteiskunnalle 3,2– 7,5 miljardin euron kustannukset vuosittain (Vasankari & Kolu 2018). Fyysisen aktiivisuuden lisääminen kaikissa ikäryhmissä onkin yksi Marinin hallituksen keskeisistä tavoitteista ”Osaamisen, sivistyksen ja innovaatioiden Suomi” -strategisessa kokonaisuudessa (Valtioneuvosto 2019). Liikkumattomuuden kustannukset muodostuvat pääasiassa tuloverojen menetyksistä, tuottavuuskustannuksista ja terveydenhuollon suorista kustannuksista. Huono fyysinen kunto heikentää työikäisten työkykyä ja siten lisää poissaoloja. Hyvä fyysinen kunto lapsuudessa on yhdistetty esimerkiksi todennäköisempään jatkokouluttautumiseen ja parempaan työuriin kiinnittymiseen verrattuna huonossa fyysisessä kunnossa oleviin lapsiin. (Vasankari & Kolu 2018.)

Teknologia koetaan usein passivoivaksi elementiksi lasten elämässä. Televisio, erilaiset mobiili- ja konsolipelit sekä tietokoneella tai mobiililaitteella vietetty aika onkin useimmiten passiivista istumista ja lapsille kertyy ruutuaikaa päivässä yli suositusten. (Kokko & Martin 2019, Ngantcha ym. 2018, Rideout ym. 2010.) Mobiililaitteiden kehitys on kuitenkin avannut uusia mahdollisuuksia aktivoivien hyötypelien kehittämiseen. Esimerkiksi lisätyn todellisuuden avulla toteutetut pelit kannustavat pelaajia liikkumaan ympäristössään ja ympäristön pelillistäminen voi kannustaa lapsia ja nuoria liikkumaan. (Althoff ym. 2016, Ma ym. 2018.) Tunnetuin lisättyä todellisuutta hyödyntävä aktivoiva mobiilipeli on vuonna 2016 julkaistu Pokémon Go, jota on vuoteen 2019 mennessä

ladattu yli miljardi kertaa eri sovelluskaupoista (Niantic 2019). Pokémon Gon on todettu lisäävän pelaajien fyysistä aktiivisuutta, tosin hyöty on usein lyhytaikainen (Althoff ym. 2016, Baranowski & Lyons 2019, Khamzina ym. 2020).

Tämän Pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena on arvioida varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi kehitetyn aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuutta. Soveltuvuustutkimuksen avulla arvioidaan intervention käytettävyyttä, hyväksyttävyyttä, alustavaa vaikuttavuutta ja tutkimuksen toteutettavuutta. Empiirisellä tutkimuksella kuvataan aktivoivan digitaalisen pelin käytettävyyttä ja hyväksyttävyyttä varhaisnuorten arvioimana sekä mitataan peli-intervention alustavaa vaikuttavuutta Actigraph -liikuntamittarin ja PASES- minäpystyvyyskyselyn avulla. Lisäksi arvioidaan koko tutkimusprosessin toteutettavuutta, jotta tutkimus voitaisiin tulevaisuudessa toteuttaa laajemmassa mittakaavassa. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää kehitettäessä ja implementoidessa pelillisiä interventioita varhaisnuorten fyysistä aktiivisuuden edistämiseksi.

2 TUTKIMUKSEN TAUSTAA

2.1 Varhaisnuoruus ja fyysinen aktiivisuus

Varhaisnuoruus on lapsuuden ikävaihe ennen murrosiän alkua. Varhaisnuoruudelle ei ole yksiselitteistä ikäryhmää, mutta kirjallisuudessa varhaisnuoreksi määritellään usein 10–13 -vuotiaat lapset (Hatfield 2007.) Varhaisnuoruudeksi voidaan määritellä myös kaikki alakouluikäiset lapset (de Greeff ym. 2018, Verburgh ym. 2014). Tässä Pro gradu -tutkielmassa varhaisnuorilla tarkoitetaan 10–13 -vuotiaita lapsia.

Fyysinen aktiivisuus on kaikkea toimintaa, joka kuluttaa enemmän energiaa kuin paikallaanolo. Fyysistä aktiivisuutta voidaan luokitella esimerkiksi sen keston, laadun (kuten aerobinen harjoittelu tai lihaskuntoharjoittelu) tai intensiteetin mukaan. Mitä korkeampi intensiteetti fyysistä aktiivisuutta vaativalla toiminnalla on, sitä enemmän siinä hengästyy ja väsyy. Intensiteetin kasvaessa myös energiankulutus lisääntyy. (WHO 2019, UKK-instituutti 2019).

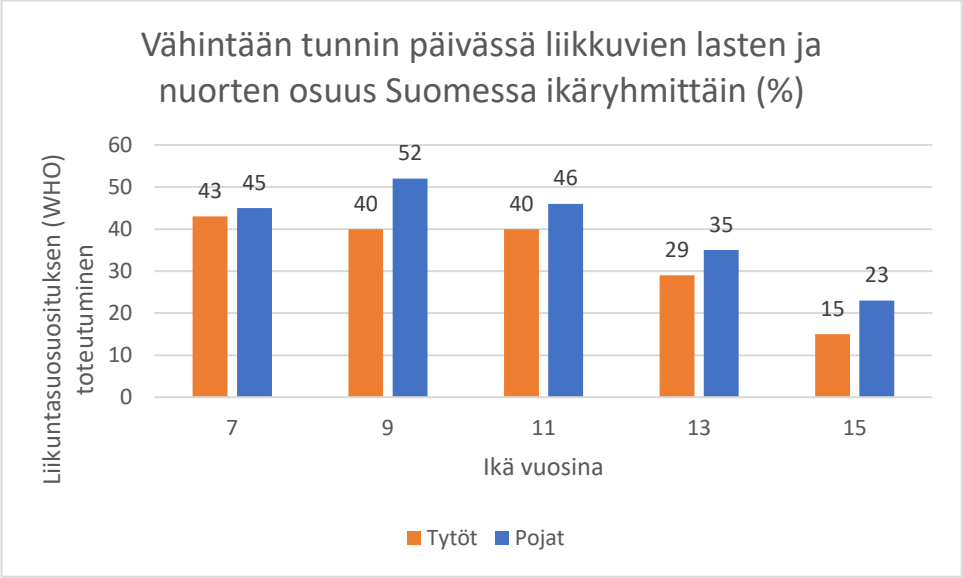
Fyysisen aktiivisuuden rasittavuutta voidaan kuvata liikuntaharjoittelun tehon avulla. Tehoa mitataan metabolisen ekvivalenttiarvon (MET) avulla. 1 MET vastaa ihmisen lepotilan vaatimaa energiankulutusta ja 2 MET tarkoittaa kaksinkertaista energiankulutusta lepotilaan verrattuna. (Kutinlahti 2018, UKK-instituutti 2019, WHO 2019.) MET-kertoimet liikunnassa vaihtelevat 1–20 välillä (UKK-instituutti 2019). Fyysinen aktiivisuus jaetaan kevyeen, keskitasoiseen ja reippaaseen sekä rasittavaan liikuntaan (Kwon ym. 2011, Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2017, UKK-instituutti 2019). Keskitasoisesta ja reippaasta liikunnasta käytetään usein lyhennettä MVPA (Moderate to Vigorous Physical Activity) ja lyhennettä käytetään myös tässä Pro gradu -työssä. Fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä eri tasoilla ja eri urheilulajeissa on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1: Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin luokittelu (Kwon ym. 2011, Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2017.UKK-instituutti 2019)

Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti	MET	Tuntemus liikkuessa	Esimerkkitoimintoja
Passiivinen paikallaanolo	1–2	Lepo	Istuminen, makaaminen
Kevyt liikunta	3–4	Ei tunnu raskaalta, sykkeen nousu ja hengityksen kiihtyminen vähäistä	Kävely, rauhallinen pyöräily
Keskitasoinen ja reipas liikunta (MVPA)	5–9	Syke nousee ja hengästyttää	Reipas pyöräily, pallopelit
Rasittava liikunta	10+	Syke lähellä maksimia, hengästyminen runsasta, väsyminen nopeaa	Kovavauhtinen juoksu ja hiihto

Lasten liikuntasuositus suosittelee 7–18-vuotiaille monipuolista ja ikätasolle sopivaa liikuntaa 1–2 tuntia päivässä (UKK-instituutti 2018). Liikuntaa suositellaan sitä enemmän, mitä nuoremmasta lapsesta on kyse. 10–13-vuotiaille varhaisnuorille suositellaan 1,5–2 tuntia liikuntaa päivässä. (Tammelin ym. 2013.) Ruutuaikaa suositellaan kaikenikäisille lapsille korkeintaan kaksi tuntia päivässä ja lasten tulisi välttää yli kahden tunnin passiivisia istumisjaksoja (UKK-instituutti 2018). Maailman Terveysjärjestö (WHO) suosittaa 5–17-vuotiaille vähintään tunnin reipasta liikuntaa päivässä (WHO 2018).

Lasten fyysisen aktiivisuuden määrä kuitenkin alittaa yleisesti suositukset (Bauman ym. 2012, Kokko & Martin 2019). Suomalaislapsista noin 40–50% täyttää suositukset 7–11 -vuotiaina ja esimerkiksi 15-vuotiaista tytöistä enää 15% täyttää liikuntasuosituksen. Suomalaislasten liikuntasuositusten toteutumista on kuvattu tarkemmin kuviossa 1. (Kokko & Martin 2019.) Yhdysvalloissa 6–11 -vuotiaista lapsista 28% liikkuu vähintään tunnin päivässä ja 12–17 -vuotiaista enää 18% (NSCH 2018). Euroopan Komission selvityksen perusteella eurooppalaisista 11-vuotiaista keskimäärin 24% liikkuu vähintään tunnin päivässä. 13-vuotiailla vastaava luku oli 19% ja 15-vuotiailla 15% (European Commission 2020).



Kuvio 1: Suomalaislasten liikuntasuosituksen (WHO) täyttyminen ikäryhmittäin (Kokko & Martin 2019)

2.2 Fyysisen aktiivisuuden fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset terveysvaikutukset

Lapsuuden aikainen riittävä fyysinen aktiivisuus suojaa kroonisten sairauksien, kuten sydän- ja verisuonitautien sekä 2-tyypin diabeteksen riskitekijöiden kehittymiseltä. Krooniset sairaudet ovat maailman yleisin kuolinsyy (WHO 2013) ja ne ovat usein ehkäistävissä terveellisillä elämäntavoilla. (Ekelund ym. 2012, Landry & Driscoll 2012, Ruiz ym. 2009.) Näiden sairauksien riskitekijät voivat kuitenkin kehittyä jo lapsuudessa ja erityisessä riskissä ovat ylipainoiset lapset (Katzmarzyk ym. 2015, Ruiz ym. 2009, Weiss ym. 2004). Fyysinen aktiivisuus ja terveellinen ruokavalio ovat tärkeimmät keinot lasten lihavuuden ehkäisyssä (Craigie ym. 2011, Faienza ym. 2020, McCambridge ym. 2006, Ruiz ym. 2009). Runsas fyysinen aktiivisuus lapsuudessa pienentää lihavuuden riskiä myös aikuisuudessa (Ruiz ym. 2009). Toisaalta lapsuusiän lihavuus ennustaa lihavuutta myös aikuisena ja monet krooniset sairaudet ovat yleisempiä aikuisilla, jotka ovat olleet lihavia jo lapsena (Eisenmann ym. 2005, Llewellyn ym. 2016, Park ym. 2012, Ruiz ym. 2009). Lisäksi lapsuusaikana opittu liikunnallinen elämäntapa johtaa usein liikunnallisesti aktiiviseen aikuisuuteen (Hallal ym. 2006, Tammelin ym. 2014, Telama ym. 2014).

Kroonisten sairauksien riskien ennaltaehkäisemisen lisäksi liikunnalla on tärkeä merkitys lapsen luuston terveyteen. Lapsen luuston normaali kehittyminen tarvitsee monipuolista liikunnallista kuormitusta, ja lapsuuden kuormituksen terveysvaikutukset edesauttavat

luuston terveyttä aikuisuudessa. (Gunter ym. 2012, Kohrt ym. 2004) Jos lapsen luusto ei saa riittävää kuormitusta, on hänellä suurempi riski sairastua osteoporoosiin aikuisena (Gunter ym. 2012, Kohrt ym. 2004, Tammelin ym. 2014).

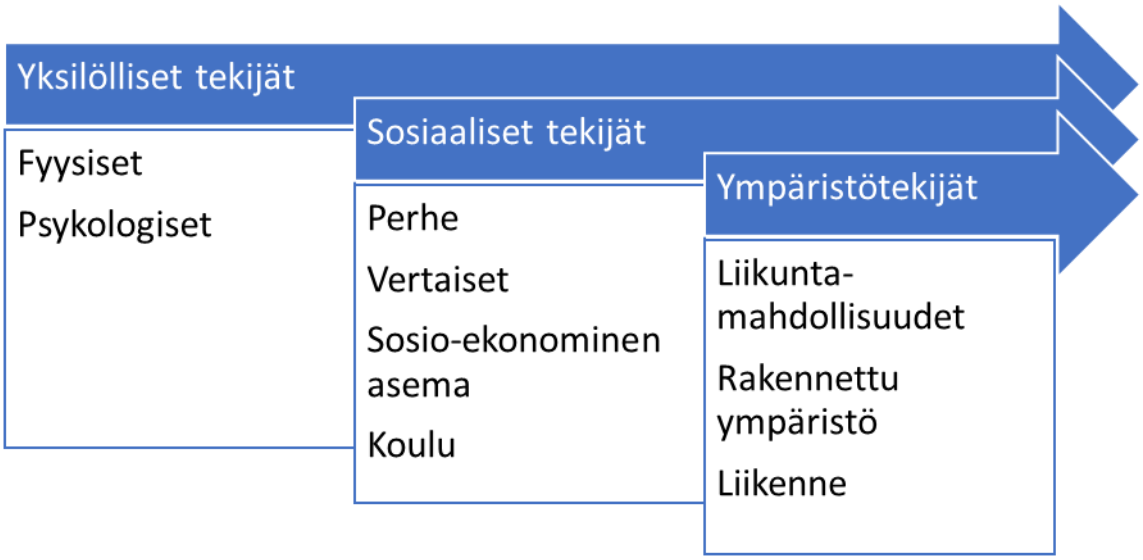
Fyysinen aktiivisuus on yhteydessä psyykkiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin (Biddle & Asare 2011, Lee & Carson 2018, McMahon ym. 2017, Zahl ym. 2017). Liikunnan harrastaminen parantaa lasten ja nuorten itsetuntoa ja yleistä hyvinvointia (Biddle & Asare 2011, Ekeland ym. 2005) sekä koettua elämänlaatua (Marker ym. 2018, Moeijes ym. 2019). Paljon liikkuvilla lapsilla on todettu olevan paremmat tunne- ja vuorovaikutustaidot vähemmän liikkuviin lapsiin verrattuna (Eime ym. 2013, Lee & Carson 2018). Paljon liikkuvilla lapsilla ja nuorilla on myös vähemmän mielenterveyteen liittyviä ongelmia, kuten masennusta ja ahdistuneisuutta (Biddle & Asare 2011, Zahl ym. 2017). Vähäinen fyysinen aktiivisuus taas on yhdistetty heikompaan mielenterveyteen (Biddle & Asare 2011).

Fyysinen aktiivisuus edistää myös oppimista ja koulumenestystä (Alvarez-Bueno ym. 2017, de Greeff ym. 2018, Donnelly ym. 2016, Lubans ym. 2016). Fyysinen aktiivisuus parantaa tarkkaavaisuutta (de Greeff ym. 2018, Donnelly ym. 2016), toiminnan ohjausta (Best 2010, de Greeff ym. 2018, Donnelly ym. 2016) ja muistia (de Greeff ym. 2018, Donnelly ym. 2016). Lisäksi fyysisen aktiivisuuden on havaittu korreloivan matemaattisiin taitoihin (Alvarez-Bueno ym. 2017, Donnelly ym. 2016) ja lukutaitoon (Alvarez-Bueno ym. 2017). Hyvässä fyysisessä kunnossa olevat lapset suoriutuvat kognitiivisista testeistä paremmin, kuin heikossa fyysisessä kunnossa olevat ikätoverinsa (Donnelly ym. 2016). Koulutunteihin integroituna fyysisen aktiivisuuden on havaittu myös parantavan luokan ilmapiiriä (Lubans ym. 2016).

2.3 Fyysistä aktiivisuutta selittävät ja määrittävät tekijät

Lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen on tutkimuksissa yhdistetty yksilöllisiä, sosiaalisia sekä ympäristöön liittyviä määrittäviä tekijöitä. Näitä tekijöitä voidaan eritellä joko määrittelijöinä (determinants), tai korrelaatteina. Määrittelevillä tekijöillä on havaittu syy-yhteys fyysiseen aktiivisuuteen ja korrelaatit voidaan tutkimusten mukaan yhdistää fyysiseen aktiivisuuteen. (Bauman ym. 2012.)

Yksilölliset tekijät voidaan jakaa fyysisiin ja psykologisiin tekijöihin. Esimerkkejä näistä tekijöistä on kuviossa 2. Tutkimusten mukaan fyysisistä tekijöistä ikä ja sukupuoli ovat määrittäviä tekijöitä fyysiseen aktiivisuuteen (Bauman ym. 2012). Tutkimusten mukaan pojat liikkuvat tyttöjä enemmän (Piola ym. 2019, Roth ym. 2019, Vancampfort ym. 2019) ja fyysisen aktiivisuuden määrä vähenee murrosikään siirryttäessä (Bauman ym. 2012). Hyvä fyysinen kunto korreloi voimakkaasti runsaan fyysisen aktiivisuuden määrän kanssa (Chen ym. 2018). Etnisen ryhmän on osassa tutkimuksista havaittu olevan fyysisen aktiivisuuden korrelaatti. Valkoihoisten nuorten on havaittu liikkuvan muita etnisiä ryhmiä enemmän. (Bauman ym. 2012, Miller ym. 2019.) Lisäksi aiempi liikunnallisuus ennustaa runsaampaa fyysistä aktiivisuutta tulevaisuudessa. (Bauman ym. 2012, Graham ym. 2014).



Kuvio 2. Fyysisen aktiivisuuteen liittyvät yksilölliset, sosiaaliset ja ympäristötekijät (Bauman ym. 2012).

Psykologisista tekijöistä fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys on vahva lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta määrittävä tekijä (Bauman ym. 2012, Graham ym. 2014). Toinen tärkeä määrittelevä tekijä on koettu kyky käyttäytymisen kontrollointiin (Perceived behavioral control) (Bauman ym. 2012). Muita psykologisia fyysiseen aktiivisuuden määritteleviä tekijöitä olivat itseohjautuvuus, fyysisestä aktiivisuudesta koettu nautinto sekä vähäiset koetut esteet fyysisen aktiivisuuden harrastamiselle (Graham ym. 2014).

Fyysistä aktiivisuutta määrittäviä sosiaalisia tekijöitä tutkimusten mukaan ovat perheen sekä vertaisten tuki liikunnan harrastamiseen (Bauman ym. 2012, Graham ym. 2014, Roth ym. 2019, Vancampfort ym. 2019, Wilk ym. 2018). Koulu on merkittävä sosiaalinen verkosto lapsille ja nuorille, ja koulukavereiden liikuntaharrastukset kannustavat nuoria

liikkumaan (Graham ym. 2014, MacDonald-Wallis ym. 2012), kun taas koulukiusaamisen uhriksi joutuminen vähentää liikuntaan osallistumista (Vancampfort ym. 2019). Huoltajien positiivinen suhtautuminen fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden määrä korreloivat lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden määrään (Graham ym. 2014, Vancampfort ym. 2019). Lisäksi isän koulutustaustan on todettu korreloivan lasten fyysisen aktiivisuuden määrään (Wilk ym. 2018). Huoltajien tulotasolla ja työssäkäynnillä on havaittu osassa tutkimuksia korreloivan lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden määrään. Huoltajien mahdollisuus kustantaa harrastusmaksuja ja välineitä korreloi lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen. (O'Donoghue ym. 2018.)

Ympäristöön liittyviä tekijöitä lasten ja nuorten fyysisessä aktiivisuudessa ovat mm. ympäristön jalkakäytävät, liikennenopeudet ja liikenteen määrä, asukastiheys, etäisyys palveluihin ja vapaa-ajanviettopaikkojen saavutettavuus (Ding ym. 2011). Aktiivinen osallistuminen koululiikuntaan (Graham ym. 2014, Vancampfort ym. 2019) ja aktiivisesti vietetyt välitunnit lisäävät nuorten fyysisen aktiivisuuden määrää (Graham ym. 2014, O'Donoghue ym. 2018). Kouluympäristössä ulkoliikuntavälineiden saatavuus lisää erityisesti tyttöjen fyysistä aktiivisuutta (Graham ym. 2014).

2.4 Minäpystyvyys fyysistä aktiivisuutta määrittävänä tekijänä

Minäpystyvyydellä tarkoitetaan henkilön uskoa omiin kykyihinsä tehtävästä suoriutuakseen (Bandura 1997). Minäpystyvyys ei siis tarkoita henkilön arvioita tehtävän lopputuloksesta, vaan arviointia siitä, millaiset kyvyt henkilöllä on suorittaa tavoitteeseen vaadittavat tehtävät (Zycinska ym. 2012). Koettu minäpystyvyys on tärkeä tekijä onnistuneessa suorituksessa. Onnistuneeseen suoritukseen vaaditaan paitsi riittävät taidot, myös uskoa siihen, että tekijä pystyy suoriutumaan tehtävästä. (Bandura 1986). Minäpystyvyyden teoria on osa Albert Banduran Sosiaalista kognitiivista teoriaa (Bandura 1977).

Minäpystyvyyteen voi vaikuttaa neljän eri tekijän kautta. Aikaisemmat kokemukset antavat itsevarmuutta tehtävästä suoriutumiseen. Tieto aiemmista onnistumisista kohottaa minäpystyvyyttä, toisaalta taas aiemmat epäonnistumiset voivat heikentää minäpystyvyyttä (Bandura 1997, 2004, Lenz & Shortridge-Baggett 2002.) Aiemmilla kokemuksilla tarkoitetaan myös harjoittelua, joka on tärkeä keino minäpystyvyyden vahvistamiseen (Lenz & Shortridge-Baggett 2002). Sosiaalinen vertailu tarkoittaa mallioppimista ja omien kykyjen vertailua muiden suorituksiin. Sosiaalista vertailua on myös idolien ja esikuvien esimerkki. Kun samaistuttava ja ihailtu henkilö saavuttaa

jotakin, alkaa henkilö uskoa, että pystyisi siihen itsekin. (Bandura 2004, Lenz & Shortridge-Baggett 2002.) Sosiaalisen ympäristön palaute edesauttaa vahvaa minäpystyvyyttä kannustamisen ja toisen kykyihin luottamisen kautta (Bandura 2004). Myös ohjeet ja neuvot ovat osa sosiaalisen ympäristön tukea (Lenz & Shortridge-Baggett 2002). Lisäksi minäpystyvyyteen vaikuttaa henkilön emotionaaliset tunteet ja fysiologiset tuntemukset. Esimerkiksi positiivinen stressi parantaa suorituskykyä, mutta negatiivinen stressi heikentää sitä. (Bandura 2004.)

Minäpystyvyys vaikuttaa lapsen ja nuoren terveysvalintoihin (Peters ym. 2009) ja siihen, kuinka korkealle he asettavat tavoitteensa ja kuinka sinnikkäästi he ovat valmiita ponnistelemaan tavoitteen eteen. Vahva minäpystyvyys tarkoittaa uskoa omiin kykyihinsä ja selviytymiseen, vaikka tavoitteen saavuttamisen tiellä olisikin esteitä. Henkilö, jolla on vahva minäpystyvyys, uskoo tavoitteen olevan saavutettavissa ja näkee lopputuloksen valoisana ja on valmis ponnistelemaan lujasti tavoitteen saavuttaakseen, vaikka esteitä tai vaikeuksia ilmenisikin (Bandura 1997, Zycinska ym. 2012). Jos minäpystyvyys sen sijaan on heikko, uskoo henkilö usein lopputuloksen olevan kehno eikä usko selviytyvänsä tehtävästä. (Bandura 2004.) Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys tarkoittaa henkilön uskoa siihen, että pystyy olemaan säännöllisesti fyysisesti aktiivinen ja pystyy aloittamaan ja ylläpitämään fyysistä aktiivisuutta, vaikka olosuhteet olisivat vaikeat tai aloittamaan fyysisen aktiivisuuden uudelleen, jos taukoja ilmenee (Bandura 1997).

Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys on yksi tärkeä fyysisen aktiivisuuden määrittelijä yhdessä fyysisten, sosiaalisten ja ympäristötekijöiden kanssa. Korkeampi fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys ennustaa tutkitusti runsaampaa fyysistä aktiivisuutta nuoruusiässä (Bergh ym. 2011, Dishman ym. 2004, Rovniak ym. 2002, Sterdt ym. 2014). Nuoret myös jatkavat liikunnan harrastamista todennäköisemmin, kuin matalan fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden omaavat nuoret. (Brown ym. 2013, Plotnikoff ym. 2013). Minäpystyvyys onkin vahvin alkuun paneva voima fyysisen aktiivisuuden toteuttamisessa (Bandura 1997).

2.5 Digitaaliset pelit terveyden edistäjänä

Erilaisten digitaalisten pelien pelaaminen joko tietokoneella, pelikonsolilla tai mobiililaiteella on merkittävä osa lasten ja nuorten vapaa-aikaa. Eurooppalaisista 6–15 -vuotiaista 76% pelaa digitaalisia pelejä. (ISFE 2019.) Australiassa vastaava luku on 85% (Rikkers ym. 2016) ja Yhdysvalloissa 72% (Lenhart ym. 2015). Erityisen suosittua

pelaaminen on poikien keskuudessa (Brooks ym. 2016, Lobel ym. 2017, Ngantcha ym. 2018). Alle 20-vuotiaista suomalaisista 70% pelaa digitaalisia pelejä vähintään kerran viikossa ja 36% päivittäin (Kinnunen ym. 2018).

Pelaamisen suosion myötä on kehitetty erilaisia terveyteen liittyviä hyötypelejä (serious games), joiden tarkoituksena on tukea terveyttä ja hyvinvointia. Pelien avulla voidaan esimerkiksi jakaa tietoa, kannustaa muutokseen elämäntavoissa, kuntouttaa toimintakyvyn rajoitteita tai tukea sairauden kanssa pärjäämistä (Baranowski ym. 2016, Staiano & Flynn 2014). Liikkumaan kannustavat aktivoivat digitaaliset pelit ovat yksi hyötypelien muoto (Parisod ym. 2014, Sween ym. 2014).

Pelit voidaan jakaa sedentaarisiin ja aktivoiviin peleihin. Sedentaarisissa peleissä pelaaminen tapahtuu paikallaan istuen, kun taas aktivoivissa peleissä pelaajan liike vaikuttaa pelin kulkuun ja pelin tavoitteena on lisätä fyysistä aktiivisuutta.(Parisod ym. 2014, Sween ym. 2014.) Aktivoivien digitaalisten pelien onkin todettu lisäävän lasten ja nuorten kevyen ja keskitasoisen liikunnan määrää (Liang & Lau 2014, Peng ym. 2011, Williams & Ayres 2020). Fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen myötä myös energiankulutus lisääntyy, joten pelien avulla voidaan pyrkiä myös torjumaan lasten ja nuorten ylipainoa (Andrade ym. 2019a, Peng ym. 2011, Sween ym. 2014). Pelit vaikuttavat positiivisesti myös hengitykseen ja verenkiertoon (Biddiss & Irwin 2010, Guy ym. 2011). Erityisen tehokkaita ovat pelit, joissa vaaditaan sekä ala- että ylävartalon liikettä (Biddiss & Irwin 2010, Peng ym. 2011).

Aktivoivien digitaalisten pelien vahvuutena on se, että pelaaminen koetaan hauskana ajanvietteenä ja pelien avulla on mahdollista kannustaa pelaajia liikkumaan mielekkäällä ja motivoivalla tavalla (Benzing & Schmidt 2018, Staiano ym. 2012, Williams & Ayres 2020). Pelaaminen onnistuu myös yhdessä kavereiden kanssa, mikä on havaittu tärkeäksi motivoivaksi tekijäksi (Staiano ym. 2012, Williams & Ayres 2020). Aktivoivien digitaalisten pelien hyödyntämisen lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä ei ole kuitenkaan todettu olevan ongelmatonta. Peleihin kyllästytään melko nopeasti, jolloin pelien hyöty jää usein lyhytaikaiseksi. Tämä aiheuttaa haasteita pelien kehittämiselle. (Liang & Lau 2014, Radhakrishnan ym. 2019.)

Aktivoivien digitaalisten pelien etuna on, että niitä voidaan hyödyntää erilaisissa ympäristöissä, kuten kotona, kouluissa tai esimerkiksi nuorisotiloissa (Williams & Ayres 2020). Pelien vaatimustaso on myös muokattavissa jokaiselle pelaajalle sopivaksi (Benzing & Schmidt 2018, Williams & Ayres 2020). Aktivoivilla digitaalisilla peleillä

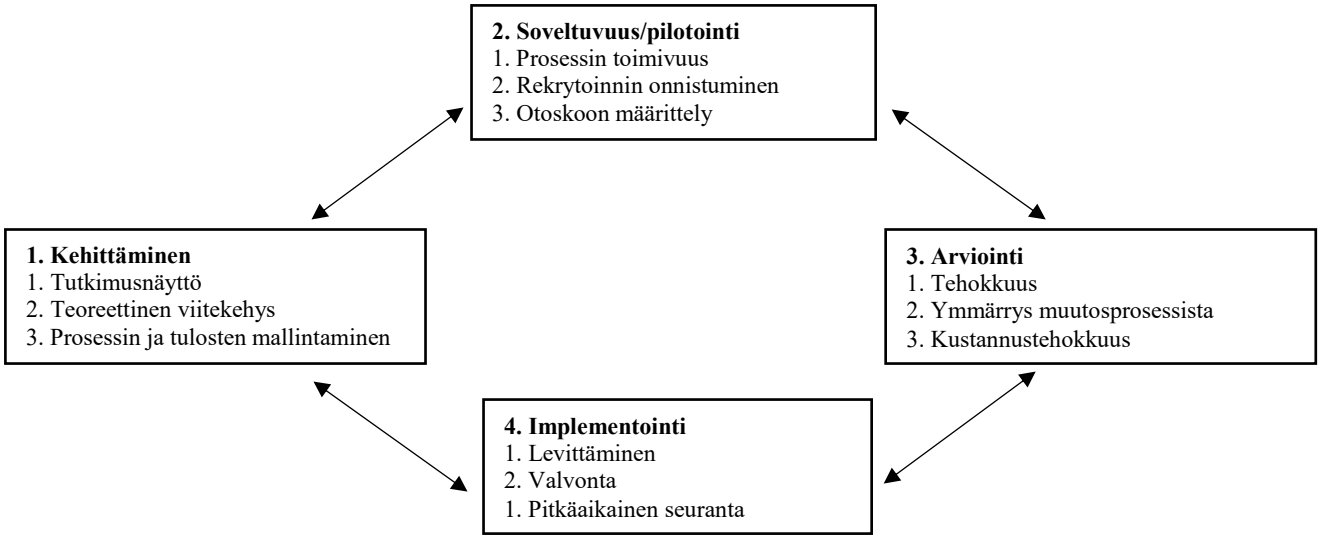
on havaittu positiivisia vaikutuksia myös lasten ja nuorten psykologiseen hyvinvointiin. Aktivoivat digitaaliset pelit voivat parantaa pelaajien minäpystyvyyttä (Andrade ym. 2019b) ja itseluottamusta (Andrade ym. 2019b, Staiano & Calvert 2011) Lisäksi pelaamisen on todettu kohottavan pelaajien mielialaa (Andrade ym. 2019b, Staiano & Calvert 2011). Minäpystyvyyteen pelit vaikuttivat ensisijaisesti mahdollistamalla onnistumisen kokemuksia ja kannustuksella (Pakarinen ym. 2017).

2.6. Intervention kehittäminen

Digitaalisen peli-intervention kehittämisessä on hyödynnetty Medical Research Councilin Developing and evaluating complex interventions -viitekehystä. Viitekehyksessä intervention kehittäminen on nelivaiheinen prosessi, joka alkaa teoriapohjan rakentamisella. Tarkoituksena on saavuttaa teoreettinen ymmärrys intervention mahdollisista vaikutuksista. Teoreettiseen viitekehykseen perustuva interventio on todennäköisemmin vaikuttava, kuin puhtaasti pragmaattinen interventio. Aikaisemman tutkimustiedon avulla perustellaan, mitä muutoksia interventiolla halutaan saada aikaan ja kenelle interventio kohdennetaan. Viitekehys on kuvattu kuviossa 3. (Medical Research Council 2008.)

Kehittämisvaiheessa haastatellaan usein myös asiantuntijoita ja kohderyhmään kuuluvia henkilöitä, jotta interventiosta saadaan rakennettua toimiva kokonaisuus. Intervention kohderyhmän ottaminen mukaan suunnittelutyöhön parantaa intervention käytettävyyttä ja hyväksyttävyyttä. (Medical Research Council 2008)

Tämä Pro gradu -työ keskittyy intervention kehittämisen toiseen vaiheeseen, jossa suunniteltua interventiota testataan soveltuvuus- ja pilottitutkimuksen avulla. Tässä vaiheessa pyritään arvioimaan intervention toteutettavuuden ja vaikuttavuuden kannalta olennaisimpia tekijöitä, kuten rekrytointia sekä intervention toteutumista ja käytettävyyttä. (Medical Research Council 2008.) Tämän vaiheen tarkoituksena on varmistaa, että tutkimuksen toteuttamisen epävarmuustekijät voidaan etukäteen selvittää ja korjata mahdollisuuksien mukaan ennen varsinaisen tutkimuksen käynnistämistä (Arain ym. 2010, Medical Research Council 2008).



Kuvio 3. Developing and evaluating complex interventions -viitekehys (Medical Research Council 2008)

3 KIRJALLISUUSKATSAUS

3.1 Tiedonhaun kuvaus

Tämän Pro gradu -tutkielman kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kuvata interventiotutkimuksia, joissa arvioidaan aktivoivia digitaalisia pelejä lasten fyysisen aktiivisuuden ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden edistämiseksi. Lisäksi tarkoituksena on kuvata, miten fyysistä aktiivisuutta ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä on mitattu, sekä mitä vaikutuksia interventioilla on ollut fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen. Kirjallisuuskatsauksella haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä interventiotutkimusta on tehty lasten fyysisen aktiivisuuden ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden edistämisestä digitaalisten pelien avulla?
2. Miten fyysistä aktiivisuutta ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä on tutkimuksissa mitattu?
3. Mitä vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen interventioilla on havaittu?

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaku tehtiin kaksiosaisena. Ensimmäisessä osassa keskityttiin lapsille ja nuorille tehtyihin digitaalisiin peli-interventioihin, joiden tarkoituksena on edistää lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta ja fyysisen aktiivisuuden

minäpystyvyyttä. Toisessa osassa perehdyttiin lapsille ja nuorille tehtyihin interventiotutkimuksiin, joilla pyritään edistämään fyysistä aktiivisuutta ilman psykologisten tekijöiden, kuten minäpystyvyyden arviointia. Tiedonhaku tehtiin kaksiosaisena, koska minäpystyvyyttä ja fyysistä aktiivisuutta käsittelevää tutkimusta on tehty vain vähän. Hakusanat on kuvattu liitteessä 1. Kirjallisuuskatsauksessa on sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista aineistoa. Aineiston analyysiä varten luotiin taulukot, joihin koottiin tietoa tutkimuksista tutkimuskysymysten mukaisesti. Tutkimuksista kuvattiin muun muassa julkaisuvuodet, maat, tutkimusasetelmat, käytetyt mittarit, interventioissa käytetyt pelit, intervention kesto ja osallistujamäärät. Interventioiden kuvaamiseen käytettiin apuna TIDieR -viitekehystä (Hoffmann ym. 2014). Kvantitatiivista aineistoa analysoitiin taulukoimalla ja yhdistelemällä numeerista tietoa tutkimuksista (Whittemore & Knafl 2005), ja analyysin perusteella saatiin tietoa interventioiden vaikuttavuudesta.

3.2 Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli kuvata varhaisnuorille tehtyjen peli-interventioiden vaikuttavuutta varhaisnuorten fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen. Tämän vuoksi suljettiin pois tutkimukset, joissa tutkittavat olivat alle kouluikäisiä tai yli 18-vuotiaita. Ikärajoja ei kuitenkaan haluttu rajata tarpeettoman kapeaksi, koska tiedossa oli, että tutkimuksia aiheesta ei ole tehty kovin paljon ja toisaalta lapset ja nuoret kehittyvät eri tahtiin. Osassa tutkimuksista käsiteltiin sekä fyysistä aktiivisuutta että minäpystyvyyttä, ja osassa vain fyysistä aktiivisuutta. Molempiin hakuihin sovellettiin yhteneviä mukaanotto- ja poissulkukriteereitä. Kirjallisuuskatsauksessa oli tarkoitus selvittää tutkimusnäyttöä terveiden varhaisnuorten peli-interventioista, joten tutkimukset, joissa oli tutkittu tiettyä sairautta sairastavien lasten fyysistä aktiivisuutta, suljettiin pois kirjallisuuskatsauksesta. Lisäksi mukaan otettiin vain interventiotutkimuksia, joissa eri ryhmien eroja toisiinsa voitiin vertailla ja näin saada tietoa intervention vaikuttavuudesta. Muut kuin interventiotutkimukset suljettiin pois kirjallisuuskatsauksesta.

Kirjallisuuskatsaukseen valittiin vain tutkimuksia, joissa lasten fyysistä aktiivisuutta on mitattu objektiivisesti ja ne tutkimukset, joissa aktiivisuutta oli tutkittu pelkästään kyselylomakkeilla tai muilla subjektiivisilla mittareilla, suljettiin pois katsauksesta. Lapsilla ja nuorilla subjektiivisten mittareiden käyttö fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa on todettu melko epäluotettavaksi tutkimusmenetelmäksi, koska varsinkin

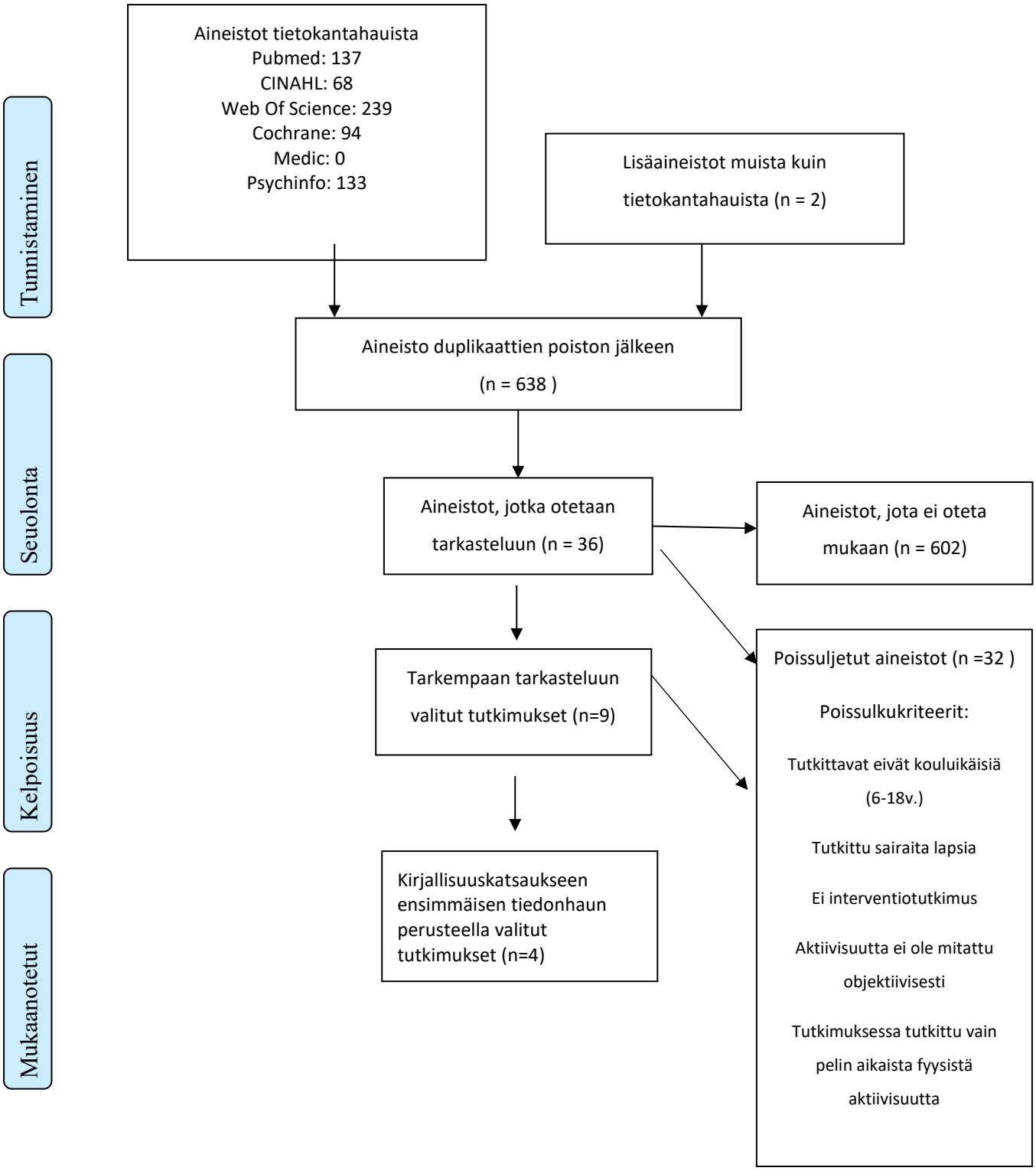
nuorempien lasten on vaikea arvioida ja muistaa omaa liikunnallista aktiivisuuttaan. (Armstrong & Welsman 2006, Freedson ym. 2005, Welk ym. 2000). Lisäksi kirjallisuuskatsauksesta suljettiin pois tutkimukset, joissa on mitattu vain lasten pelaamisen aikaista fyysistä aktiivisuutta. Tietotekniikan ja mobiililaitteiden, sekä pelien nopean kehittymisen vuoksi yli 10 vuotta vanhat tutkimukset suljettiin pois kirjallisuuskatsauksesta. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2: Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

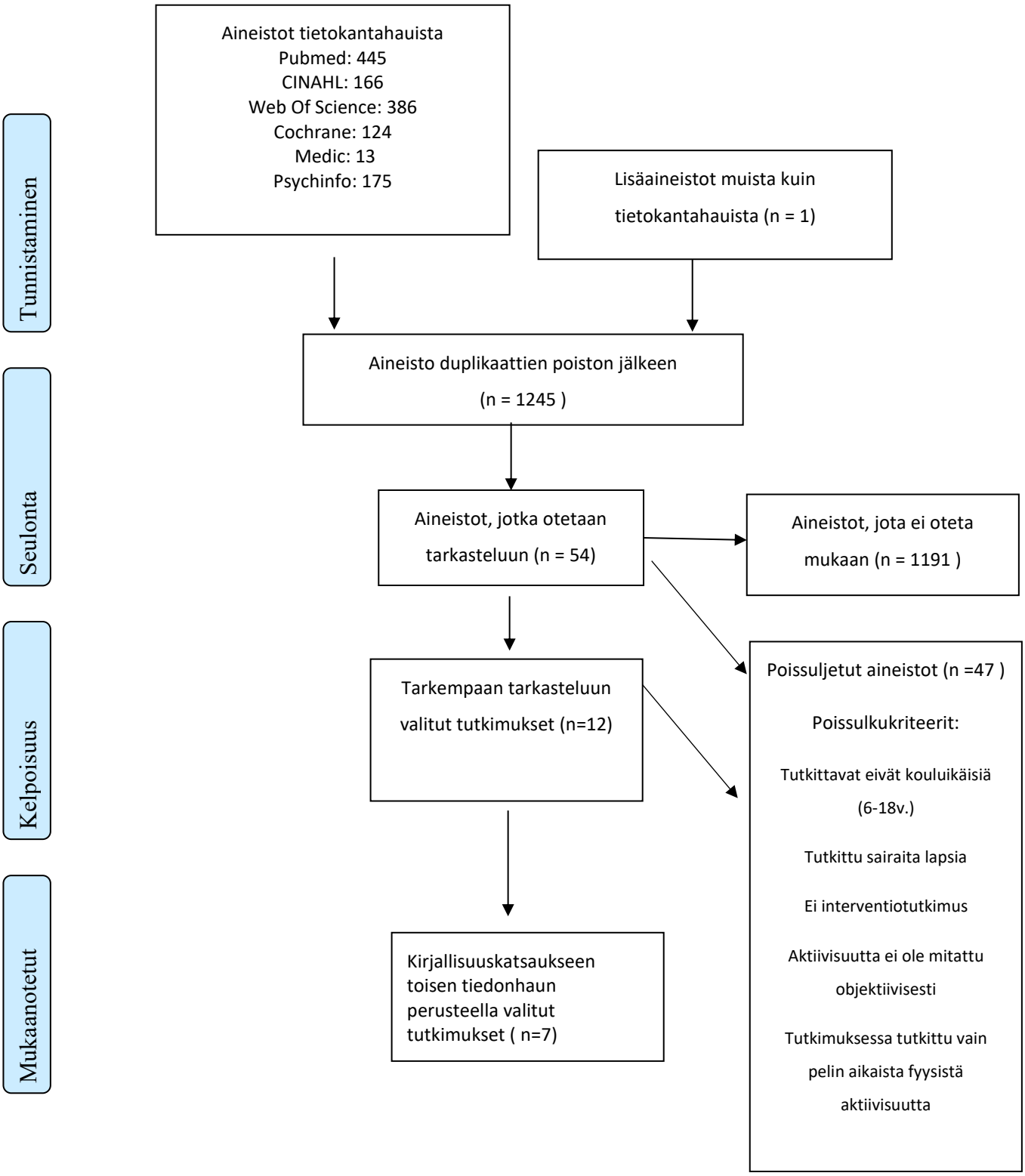
Mukaanottokriteerit	Poissulkukriteerit
Kokeellinen interventiotutkimus	Ei kontrolliryhmää, johon intervention vaikutusta verrataan
Tutkittavat kouluikäisiä (6-18 -vuotiaina)	Tutkimus kohdennettu tiettyä sairautta sairastaviin lapsiin
Aktiivisuutta mitattu objektiivisesti	Aktiivisuutta mitattu subjektiivisesti tai vain pelihetken ajan
Tutkimukset julkaistu välillä 2009-2019	

3.3 Kirjallisuuden hakuprosessi

Molemmat tiedonhaut tehtiin Pubmed, CINAHL, Web of Science, Medic, Cochrane ja Psychinfo –tietokantoihin kesäkuussa 2019. Hakulausekkeet täydennettiin tietokannan asiasanoilla ja muokattiin jokaiseen tietokantaan sopivaksi. Hakulausekkeet tehtiin kirjaston informaatikkojen avulla ja hakusanat on kuvattu tämän työn liitteessä 1. Tiedonhaut on kuvattu flow -kaavioina kuvioissa 4 ja 5. Toinen tiedonhaku perustuu vuonna 2018 tehdyn kandidaatin tutkielman (Säteri 2018) tiedonhakuun, mutta haku tehtiin tätä työtä varten kuitenkin uudelleen, jotta voitiin varmistua haun ajanmukaisuudesta. Tiedonhakujen jälkeen Pro gradu -tutkielmaan valikoitui yhteensä 11 tutkimusartikkelia. Tutkimusartikkelien tarkemmat tiedot ovat liitteessä 2.



Kuvio 4: Flow -kaavio tiedonhausta 1



Kuvio 5. Flow -kaavio tiedonhausta 2

3.4 Aktivoivat digitaaliset peli-interventiotutkimukset

Kirjallisuushakujen perusteella tähän katsaukseen valikoitui 11 tutkimusartikkelia, joista neljässä tutkittiin digitaalisten peli-interventioiden vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen sekä fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Näitä tutkimuksia on kuvattu tarkemmin taulukossa 3. Lisäksi kirjallisuuskatsaukseen valikoitui seitsemän tutkimusartikkelia, joissa tutkittiin digitaalisia peli-interventioita lasten fyysisen aktiivisuuden edistämisessä (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Norman ym. 2013). Näitä tutkimuksia on kuvattu tarkemmin taulukossa 4.

Taulukko 3: Tutkimukset, joissa tutkittiin digitaalisten peli-interventioiden vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen

Tekijät	Julkaisuvuosi	Maa	Intervention pelit	Tutkittavien ikä	Osallistujat	Intervention kesto
Staiano ym.	2017	Yhdysvallat	Kinect for Xbox	14-18 v.	n= 37	12 vk
Lau ym.	2016	Hong Kong	Kinect for Xbox	8-11 v.	n= 80	12 vk
Direito ym.	2015	Uusi-Seelanti	Zombies, Run	14-17 v.	n= 51	8 vk
Azevedo ym.	2014	Englanti	Dance mats	11-13 v.	n= 497	12 kk

Taulukko 4: Tutkimukset, joissa tutkittiin digitaalisten peli-interventioiden vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen

Tekijät	Julkaisuvuosi	Maa	Intervention pelit	Tutkittavien ikä	Osallistujat	Intervention kesto
Garde ym.	2018	Kanada	Mobile Kids Monster Manor (MKMM)	9-11v.	n= 79	2 vk
Gao ym.	2017	Yhdysvallat	Nintendo Wii & Xbox Kinect	7-9v.	n= 164	6 kk
Coombes & Jones	2016	Iso-Britannia	Beat the Streets	8-10v.	n= 79	9 vk
Garde ym.	2016	Kanada	Mobile Kids Monster Manor (MKMM)	9-12v.	n= 42	1 vk
Garde ym.	2015	Kanada	Mobile Kids Monster Manor (MKMM)	8-13v.	n= 47	1 vk
Norman ym.	2013	Yhdysvallat	Nintendo Wii	11-15v.	n= 63	4 vk
Baranowski ym.	2012	Yhdysvallat	Xavix	9-12v.	n= 84	11 vk

Valitut tutkimukset on julkaistu vuosina 2012-2018. Tutkimuksista neljä oli tehty Yhdysvalloissa (Baranowski ym. 2012, Gao ym. 2017, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017), kolme Kanadassa (Garde ym. 2015, 2016, 2018), kaksi Britanniassa (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016), yksi Hong Kongissa (Lau ym. 2016) ja yksi Uudessa-Seelannissa (Direito ym. 2015).

Kaikissa tutkimuksissa koeasetelmana on kokeellinen interventiotutkimus, jossa vaikuttavuutta arvioitiin vertaamalla interventioryhmää kontrolliryhmään. Kahdeksan tutkimusta toteutettiin satunnaistamalla tutkittavat koe- ja kontrolliryhmiin (Baranowski ym. 2012, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Kolmessa tutkimuksessa satunnaistamista ei voitu tehdä, koska tutkimus toteutettiin kouluissa (Azevedo ym. 2014, Gao ym. 2017) tai asuinympäristössä (Coombes & Jones 2016), joihin oli asennettu valmiiksi tutkimuksen vaatimat välineet. Tällöin saman koulun tai asuinalueen osallistujat olivat aina samassa ryhmässä. (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017.) Tutkittavat rekrytoitiin tutkimuksiin kouluista (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017), lastenlääkäriasemilta (Baranowski ym. 2012), sanomalehtimainonnalla (Baranowski ym. 2012, Norman ym. 2013) ja internetin välityksellä (Direito ym. 2015, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017).

Tutkimuksissa oli erilaisia ratkaisuja kontrolliryhmän toteutukseen. Osassa tutkimuksista kontrolliryhmälle suoritettiin vain mittaukset eikä tarjottu intervention ajaksi muuta toimintaa. Tarkoituksena näissä tutkimuksissa oli verrata intervention vaikutusta mahdollisimman normaaliin arkeen. (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Muissa tutkimuksissa kontrolliryhmälle tarjottiin erilaisia kannustimia tutkimukseen osallistumiseen. Garde ym. tutkimuksessa (2015) lapset saivat aktiivisuusmittarin kautta palautteen omasta liikkumisestaan. Baranowskin ym. tutkimuksessa (2012) lapsille annettiin käyttöön passiivinen videopeli. Normanin ym. tutkimuksessa (2013) ei ollut perinteistä kontrolliryhmää, vaan tutkimuksessa vertailtiin kahden erityyppisen aktivoivan pelin vaikuttavuutta lasten fyysiseen aktiivisuuteen. Toinen peli reagoi vahvasti pelaajan käyttäytymiseen ja kannusti ja antoi paljon palautetta lapsen pelaamisesta (korkea käyttäytymis-seuraussuhde) ja toisessa taas palautetta ja kannustusta sai vähemmän (matala käyttäytymis-seuraussuhde). (Norman 2013.) Direiton ym. tutkimuksessa (2015) lapset jaettiin kolmeen ryhmään, joista interventioryhmiä oli kaksi. Yhdessä ryhmässä pelattiin aktivoivaa mobiilipeliä, toisessa

käytettiin liikuntasovellusta ja kolmas ryhmä toimi kontrollina, ja heille toteutettiin vain mittaukset.

Kaikissa valituissa tutkimuksissa interventioiden vaikutuksia mitattiin vertaamalla loppumittauksia alkumittauksiin. Alkumittaukset toteutettiin ennen intervention alkua ja loppumittaukset intervention viimeisellä viikolla (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Garde ym. 2015, Norman ym. 2013) tai intervention päätyttyä (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016, Staiano 2017). Lisäksi osassa tutkimuksissa tehtiin fyysisen aktiivisuuden välimittaukset intervention aikana (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018). Kaikissa tutkimuksissa fyysistä aktiivisuutta mitattiin kaikissa mittauksissa objektiivisesti. Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden mittaukset suoritettiin alkumittauksissa ja loppumittauksissa (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

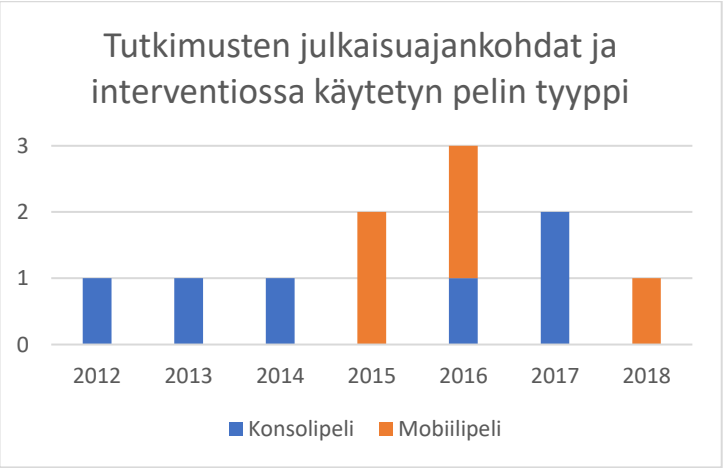
3.5 Peli-interventiot fyysisen aktiivisuuden edistämisessä

Interventioiden tarpeellisuutta on tutkimusartikkeleissa perusteltu lasten ja nuorten liian vähäisen fyysisen aktiivisuuden (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017) ja toisaalta lisääntyneen passiivisen ajan, kuten television katselun tai tietokone- tai mobiililaitteilla vietetyn ajan vuoksi (Garde ym. 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Interventioiden tarpeellisuutta on perusteltu myös fyysisen aktiivisuuden lisäämisen terveyshyödyillä (Lau ym. 2016) ja lihavuuden torjumisella (Baranowski ym. 2012, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017).

Seitsemässä tutkimuksessa interventio toteutettiin kouluissa (Azevedo ym. 2014, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016) tai koulumatkalla (Coombes & Jones 2016). Kouluissa toteutetuissa interventioissa tutkittavat olivat koulujen oppilaita (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016). Muissa tutkimuksissa interventio toteutui lasten vapaa-ajalla (Baranowski ym. 2012, Direito ym. 2015, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Nuorimmat interventioihin osallistujat olivat 7-vuotiaita (Gao ym. 2017) ja vanhimmat 18-vuotiaita (Staiano ym. 2017). Eniten tutkittavia oli 9–11-vuotiaiden ikäryhmistä (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Lau ym. 2016).

Viidessä tutkimuksessa peli-interventio toteutettiin mobiililaitteella (Coombes & Jones 2016, Direito. 2015, Garde ym. 2015, 2016, 2018), muissa tutkimuksissa käytettiin pelikonsoleita (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Gao ym. 2017, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Mobiililaitteilla toteutetut interventiot painottuvat katsauksen uusimpiin tutkimusartikkeleihin (Coombes & Jones 2016, Direito. 2015, Garde ym. 2015, 2016, 2018). Yleisimmin interventioissa käytettiin kaupallisia pelikonsoleita, kuten Xbox Kinectiä (Gao ym. 2017, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017), Nintendo Wii:tä (Gao ym. 2017, Norman ym. 2013) tai Xavix -konsolia (Baranowski ym. 2012).

Garden ym. tutkimuksissa (2015,2016, 2018) käytettiin MobileKids Monster Manor -mobiilipeliä, joka on kehitetty teorialähtöisesti itseohjautuvuusteoriaan (Deci & Ryan 2000) perustuen. Lisäksi Coombesin & Jonesin (2016) tutkimuksessa käytetty pelillinen interventio perustui teoriatietoon pelillistämisestä käyttäytymisen muutoksissa (Cugelman ym. 2013). Muut interventioissa käytetyt pelit eivät tutkimusartikkelien perusteella perustuneet teoreettiseen viitekehykseen (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Interventioissa käytetyt pelit on kuvattu tarkemmin taulukoissa 3 ja 4. Kuviossa 6. on koottu yhteen tutkimusten julkaisuajankohdat ja interventiossa käytetty laitetyyppi.



Kuvio 6. Tutkimusten julkaisuvuodet ja interventioiden pelityypit

Interventioiden kesto vaihteli yhdestä viikosta (Garde ym. 2015, 2016) 12 kuukauteen (Azevedo ym. 2014). Tyypillisimmät interventioiden pituudet vaihtelivat tutkimuksissa neljästä viikosta kahteentoista viikkoon (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016,

Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Interventioiden kesto on kuvattu tarkemmin taulukoissa 5 ja 6.

Intervention aikana pelaamiseen kulunut aika, eli intervention ”annos”, vaihteli eri tutkimuksissa. Interventioissa pelaaminen toteutettiin joko ohjatusti kouluaikana (Azevedo ym. 2014, Gao ym. 2017, Lau ym. 2016) tai pelit olivat vapaasti tutkittavien käytössä kotona (Baranowski ym. 2012, Direito ym. 2015, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Norman ym. 2013). Lisäksi yhdessä tutkimuksessa pelaaminen tapahtui ohjatusti ryhmässä tutkimuslaboratoriossa (Staiano ym. 2017) ja yhdessä tutkimuksessa tutkittavia kannustettiin käyttämään ympäristössä olevia peliasemia koulujen ja oppilaiden välisen kilpailun avulla (Coombes & Jones 2016).

Pelaamiseen käytetty aika intervention aikana vaihteli intervention keston mukaan ja pidemmissä interventioissa mitattiin suurimmat pelimäärät (Gao ym. 2017, Lau ym. 2016 Staiano ym. 2017). Näissä interventioiden annos tutkittavaa kohti oli keskimäärin yli 32 h. Pienimmät peliajat oli mitattu Normanin ym. (2013) tutkimuksen interventiossa (keskimäärin 7,5h) ja Baranowskin ym. tutkimuksen (2011) interventiossa (16,6h). Kaikissa tutkimuksissa pelaamiseen käytettyä aikaa ei mitattu (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Garde ym. 2015, 2016, 2018), tosin Direiton ym. tutkimuksessa (2015) raportoitiin, että 66,7% tutkittavista oli käyttänyt interventiosovellusta 2–3 kertaa viikossa kahdeksan viikon intervention ajan. Coombes & Jonesin tutkimuksessa tutkittavat olivat käyttäneet ympäristössä olevia peliasemia keskimäärin 14,5 päivänä yhdeksän viikon aikana.

Intervention toteuttivat useimmiten tutkimusryhmän jäsenet (Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Kolmessa tutkimuksessa interventio toteutettiin koulussa opettajien ja tutkimusryhmän yhteistyönä (Azevedo, Watson, ym. 2014, Garde ym. 2016, 2018) ja yhdessä opettajat ja koulun henkilökunta toteuttivat intervention (Gao ym. 2017).

Interventiot toteutuivat lähes kaikissa tutkimuksissa suunnitelmien mukaan ja tutkittavien kato interventioiden aikana oli melko vähäistä (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Yhdessä tutkimuksissa koulunkäyntiin vaikuttanut lakko lisäsi katoa, tosin kato syntyi vasta intervention jälkeen tehdyissä loppumittauksissa (Garde ym. 2016). Yhdessä tutkimuksessa viidesosa tutkittavista raportoi teknisistä ongelmista intervention aikana (Norman ym. 2013).

Tutkittavien palautteen mukaan peli-interventioita pidettiin mukavina (Baranowski ym. 2012, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2015).

3.6 Aktivoivien digitaalisten peli-interventioiden vaikutus lasten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen

Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä voidaan arvioida useiden eri arviointimenetelmien avulla. Tähän kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa, joissa minäpystyvyyttä käsiteltiin, oli jokaisessa käytössä eri mittari (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Eri mittarit on kuvattu taulukossa 5. Kuitenkin mittareissa on paljon yhteneväisyyksiä. Mittareissa selvitetään esimerkiksi lasten kokemuksia siitä, että pystyvätkö he harrastamaan liikuntaa vapaa-ajallaan useimpina päivinä viikossa (Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

Peli-interventioilla ei havaittu olevan tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia lasten ja nuorten minäpystyvyyteen (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Tästä huolimatta kahdessa tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että minäpystyvyyttä tukevien pelien avulla voidaan saavuttaa positiivisia vaikutuksia. Staianon ym. tutkimuksessa (2017) interventioryhmä vastasi tilastollisesti merkitsevästi useammin verrokkiryhmään verrattuna pystyvänsä olemaan fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä. Laun ym. (2016) tutkimuksessa interventioryhmällä todettiin korkeampi tehtävään liittyvä minäpystyvyys ja fyysisestä aktiivisuudesta koettu nautinto sekä he kokivat vähemmän esteitä liikunnan harrastamiseen. Tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voitu osoittaa, että minäpystyvyyttä vahvistamalla lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus lisääntyisi (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

Taulukko 5. Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyden arviointimenetelmät

Tekijät	Minäpystyvyys
Staiano ym. (2017)	Self-Efficacy for Healthy Eating and Physical Activity measure
Lau ym. (2016)	Self-Efficacy Scale & Physical Activity Barrier Efficacy Scale
Direito ym. (2015)	Physical Activity Self-Efficacy Scale (PASES)
Azevedo ym. (2014)	Children's Physical Activity Self-Efficacy Survey

3.7 Aktivoivien digitaalisten peli-interventioiden vaikutus lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen

Lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta on tutkimuksissa mitattu objektiivisesti kiihtyvyysmittareiden avulla. Yleisimmin tutkimuksissa käytetty kiihtyvyysmittari oli Actigraph, jota käytettiin yhdeksässä tutkimuksessa (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Garden ym. tutkimuksissa (2015,2016, 2018) käytettiin Tractivity -mittareita, jotka oli yhdistetty suoraan mobiilipeliin.

Kiihtyvyysmittareiden käyttöön on tutkimuksissa laadittu erilaisia minimivaatimusaikoja, jonka verran vähintään mittareita on käytettävä luotettavan tiedon keräämiseksi. Useimmin käytetty raja-arvo on tutkimuksissa ollut minimissään kolmen vuorokauden käyttö viikon mittausajan aikana (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, Staiano ym. 2017). Mittareiden keräämää raakadataa käsitellään analyysiohjelmilla, jotta tulosta voidaan tulkita. Lopputuloksena mittareiden keräämästä kiihtyvyysdatasta voidaan erotella passiivisena vietetty aika, sekä kevyen, reippaan ja rasittavan liikunnan määrä. Tähän erotteluun tutkimuksissa on käytetty erilaisia raja-arvoja. Raja-arvot on kuvattu tarkemmin taulukossa 6.

Taulukko 6: Objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus tutkimuksissa

Tekijät	Actigraphien käyttö	Käyttöajan minimivaatimus/ mittausviikko	Analyysin raja-arvot (aktiivisuusyksikköä aikayksikköä kohden)	Muuta
Staiano ym. (2017)	2 x 7 vrk	3 vrk ja 10h/vrk	passiivinen < 25 counts 26 < kevyt < 574 counts 574 <reipas < 1003 counts rasittava > 1003 counts	
Lau ym. (2016)	2 x 7 vrk	4 vrk ja 13h/vrk	Evenson ym. 2008	
Direito ym. (2015)	2 x 7 vrk	3 vrk	Evenson ym. 2008	
Azevedo ym. (2014)	2 x 7 vrk	3 vrk ja 10h/vrk	Evenson ym. 2008	Actigraphien käyttöaste heikko loppumittauksissa (I: 11% K: 19%)
Garde ym. (2018)	Ei kerrota	-	-	
Gao ym. (2017)	3 x 3 koulupäivää		passiivinen 0-100, kevyt 101–2295 reipas ja rasittava > 2296	
Garde ym. (2016)	Tractivity 4 viikkoa	3 vrk ja 8h/vrk		
Coombes & Jones (2016)	3 x 7 vrk		passiivinen 0-100, kevyt 101-1999 reipas ja rasittava > 2000 (rasittava > 4000)	
Garde ym. (2015)	2 viikkoa	5 vrk ja 10h/vrk		
Norman ym. (2013)	2x 7 vrk	10h/vrk	Freedson & Miller 2000	
Baranowski ym. (2012)	4 x 7 vrk	5 vrk/viikko 10h/vrk	Evenson ym. 2008	

Tutkimuksissa saatiin ristiriitaisia tuloksia digitaalisten peli-interventioiden vaikutuksesta lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa positiivisimmat tulokset saatiin lyhyissä tutkimuksissa, joissa lasten fyysinen aktiivisuus on intervention aikana lisääntynyt tilastollisesti merkitsevästi. Näissä tutkimuksissa interventiossa käytetty peli perustui teoreettiseen viitekehykseen. (Garde ym. 2015, 2016, 2018.) Kuitenkaan eroja ryhmien välillä ei havaittu enää intervention jälkeen tehdyissä loppumittauksissa (Garde ym. 2016, 2018). Pidemmistä tutkimuksista Laun ym. tutkimuksessa (2016) todettiin, että varhaisnuorten fyysinen aktiivisuus lisääntyi interventioryhmässä tilastollisesti merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. Katsauksen pitkäkestoisimmassa, 12 kuukautta kestäneessä tutkimuksessa interventioryhmän fyysinen aktiivisuus väheni kontrolliryhmään verrattuna. Kyseisessä

tutkimuksessa kuitenkin lasten aktiivisuusmittareiden käyttö loppumittauksissa oli heikkoa, mikä vaikuttaa tutkimustulosten luotettavuuteen. (Azevedo ym. 2014.)

Neljässä tutkimuksessa todettiin, että digitaalisilla peli-interventioilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Staiano ym. 2017). Vaikka tutkimusten mukaan aktivoivien digitaalisten peli-interventioiden vaikutus lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen jäi tilastollisesti vähäiseksi, tutkimuksissa on kuitenkin todettu pelien pelaamisella olevan positiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa fyysinen aktiivisuus lisääntyi kontrolliryhmään verrattuna, vaikkakaan ero ei ole ollut tilastollisesti merkitsevä (Coombes & Jones 2016, Lau ym. 2016). Norman ym. tutkimuksessa (2013) korkean käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä pelanneilla mitattiin enemmän reipasta ja rasittavaa liikuntaa loppumittauksissa verrokkiryhmään verrattuna. Tutkimuksissa on havaittu peli-interventioiden vaikuttavan positiivisesti pelaajien kehonkoostumukseen (Azevedo, Watson, ym. 2014), hapenottokykyyn (Lau ym. 2016) ja fyysiseen suorituskykyyn (Direito ym. 2015).

3.8 Katsaukseen valittujen tutkimusten laadun arviointi

Tutkimusten laadun arviointi tehtiin Joanna Briggs Instituutin Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten arviointilomakkeella. Hoitotyön Tutkimussäätiö (Hotus) on kääntänyt lomakkeen suomeksi (Hoitotyön tutkimussäätiö 2019). Arviointilomakkeessa on 13 kohtaa, jotka käytiin läpi jokaisen valitun artikkelin kohdalla. Arvioinnissa jokaiselle kohdalle annettiin arviointi ”Kyllä”, ”Ei”, ”Epäselvä” tai ”Ei sovellettavissa” sen mukaan, oliko tieto raportoitu artikkelissa. Yksityiskohtaisempi taulukko laadun arvioinnista on liitteellä 3.

Kaikissa katsaukseen valituissa tutkimuksissa oli puutteita laadussa. Tutkimusten luonteen vuoksi tutkittavia ei voitu sokkouttaa sen suhteen, kumpaan ryhmään he tutkimuksessa kuuluivat, vaan interventioryhmäläiset tiesivät kuuluvansa interventioryhmään jokaisessa tutkimuksessa. Peli-interventiotutkimuksissa onkin käytännössä vaikeaa sokkouttaa osallistujia niin, että pelaajat eivät tietäisi kumpaan ryhmään kuuluvat. Yhdessä tutkimuksessa pelaajat kuitenkin sokkoutettiin niin, että eivät tienneet pelaavatko korkean käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä, jotka koetaan usein palkitseviksi ja koukuttaviksi, vai pelasivatko matalan käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä (Norman ym. 2013). Lisäksi yhdessä tutkimuksessa tulosmuuttujien mittaajat eivät tienneet, kumpaan ryhmään tutkittavat lapset kuuluivat (Staiano 2016).

Osassa tutkimuksista ei satunnaistamista ryhmien välillä tehty lainkaan. Kaikissa näissä tapauksissa satunnaistamista ei voitu tehdä, koska pelit oli jo aikaisemmin asennettu ympäristöön (Azevedo ym. 2014, Coombes & Jones 2016). Gaon ym. tutkimuksessa (2016) vain osaan kouluista oli mahdollista asentaa pelilaitteet, joten nämä valittiin interventiokouluiksi. Interventio- ja kontrolliryhmien välillä ei tutkimuksissa havaittu olevan merkittäviä eroja alkumittauksissa, ainoastaan Azevedon ym. tutkimuksessa (2014) raportoitiin, että valittujen koulujen välillä oli eroja koossa, sosioekonomisessa asemassa (köyhyys) sekä koululiikunnan tarjoamisessa. Tämän vuoksi tutkimuksessa alkumittauksen muuttujia vertailtiin vain yksilötasolla, eikä ryhmien välillä.

Kaikissa tutkimuksissa interventio- ja kontrolliryhmiä kohdeltiin yhtäläisesti muuten, kuin intervention osalta. Kaikissa tutkimuksissa mittaukset tehtiin luotettavilla mittareilla. Ainoastaan Normanin ym. tutkimuksessa (2013) pelaajien täyttämä peliloki ei ollut validoitu mittari. Kaikissa tutkimuksissa mittaukset toteutettiin samalla tavalla interventio- ja kontrolliryhmälle.

Hajontaa tutkimusten välillä tuli tilastollisten menetelmien raportoinnissa sekä hoitoaieanalyysin tekemisessä. Kahdessa tutkimuksessa oli erikseen julkaistu intervention protokollaa kuvaava artikkeli, jotka huomioitiin arvioinnissa (Direito ym. 2015b, Staiano ym. 2017b). Hoitoaieanalyysi oli raportoitu vain kolmessa tutkimuksessa (Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Staiano ym. 2017). Kattava raportointi tilastollisista analyyseistä ja otoskoon perusteluista voima-analyyseineen oli tehty kuudessa tutkimuksessa yhdestätoista (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

Laskettaessa yhteen kunkin artikkelin saamat ”kyllä” -vastaukset suhteutettuna maksimimäärään 13, artikkeleiden pisteet vaihtelivat välillä 6–11/13. Maksimipistemäärä ei ole valituille artikkeleille mahdollinen, koska tutkittavia ei voi sokkouttaa interventio- ja kontrolliryhmässä. Laadultaan parhaita artikkeleita tämän arvioinnin perusteella olivat Staiainon ym. tutkimus (2016), joka sai 11 ”kyllä”-vastausta sekä Direiton ym. (2015) tutkimus 10/13 pistemäärällä. Heikoimmat pisteet saivat tutkimukset, joissa tutkittavia ei oltu satunnaistettu interventio- ja kontrolliryhmiin (Azevedo ym. 2014, Gao ym. 2017). Pistemäärät on kuvattu tarkemmin liitteessä 3. Kirjallisuuskatsauksen perusteella on todettavissa, että kaiken kaikkiaan tutkimusaiheesta kaivataan lisää korkealaatuista tutkimusta.

3.9 Katsauksen laadun arviointi

Katsaus tehtiin yhden maisteriopiskelijan toimesta. Katsauksen laadun parantamiseksi voisi olla hyödyllistä, että tekijöitä olisi kaksi, jotta kirjallisuuskatsauksen eri vaiheita voitaisiin pohtia yhdessä kriittisesti (CRD 2008, Elo & Kyngäs 2008). Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta kuitenkin parantaa se, että hakulausekkeet on muodostettu yhteistyössä kirjaston informaatikkojen kanssa, jotta ne olisivat mahdollisimman kattavat. Lisäksi poissulku- ja mukaanottokriteereistä sekä analyysistä on keskusteltu Pro gradu -työn ohjaajan kanssa. Kirjallisuuskatsauksen analyysi on tehty induktiivisesti, koska tutkimusta ei erityisesti minäpystyvyyden näkökulmasta ole tehty kovin paljon.

Tutkimusten luotettavuuden arviointi tehtiin yhden arviointimenetelmän avulla ja yhden maisteriopiskelijan toimesta. Luotettavaan arviointiin olisi suotavaa käyttää vähintään kahta arvioitsijaa, joten yhden melko kokemattoman arvioijan tekemä arviointi ei ole kovin luotettava (CRD 2008). Luotettavuuden parantamiseksi arviointia täydennettiin konsultoimalla kokeneempia tutkijoita arvioinnin haastavista tai epäselvistä kohdista.

3.10 Yhteenveto kirjallisuuskatsauksesta

Tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 11 tutkimusartikkelia, joissa lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta sekä fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä on pyritty lisäämään digitaalisen peli-intervention avulla. Kaikki tutkimukset oli toteutettu koe-kontrolli -asetelmalla, jolloin interventioryhmän tuloksia verrattiin kontrolliryhmän tuloksiin (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017).

Interventiot toteutettiin lasten ja nuorten kouluissa (Azevedo ym. 2014, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2018, Lau ym. 2016), koulumatkalla (Coombes & Jones 2016) tai vapaa-ajalla (Baranowski ym. 2012, Direito ym. 2015, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Interventioihin osallistuvien ikä vaihteli 7-18 vuoden välillä (Azevedo ym. 2014, Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Gao ym. 2017, Garde ym. 2015, 2016, 2018, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Interventiot toteutettiin joko pelikonsoleilla tai mobiililaitteilla. Valtaosa katsauksen uusimmista tutkimuksista oli toteutettu mobiilipelien avulla, mikä heijastelee peliteollisuuden yleistä trendiä ja selittynee mobiililaitteiden yleisyydellä ja nopealla kehittymisellä.

Interventioilla ei havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää vaikuttavuutta lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Interventioiden vaikuttavuus lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen oli vaihtelevaa, mutta positiivisimmat tulokset saatiin interventiolla, joka perustui teoreettiseen viitekehykseen (Garde ym. 2015, 2016, 2018). Toisaalta näiden tutkimusten interventiot olivat myös katsauksen lyhyimpiä, ja katsauksen perusteella intervention kestolla on yhteyttä sen vaikuttavuuteen. Positiivisimmat tulokset saatiin lyhyillä interventioilla (Garde ym. 2015, 2016, 2018)., kun taas katsauksen pisimmällä interventiolla oli jopa negatiivinen vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen (Azevedo ym. 2014). Tutkimuksissa onkin havaittu, että lapset kyllästyvät peleihin pidemmissä interventioissa ja pelejä ei kotona pelata riittävällä intensiteetillä, jotta vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen saavutettaisiin (Baranowski ym. 2012, Norman ym. 2013). Lapset saattavat myös kompensoida aktiivista peliaikaa viettämällä muuta arkea passiivisemmin (Baranowski ym. 2012).

Tutkimuksissa ei voitu osoittaa, että minäpystyvyyttä vahvistamalla lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus lisääntyisi (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella ei voida myöskään todeta, että fyysisen aktiivisuuden lisääntyessä myös minäpystyvyys vahvistuisi. Toisaalta tämän kirjallisuuskatsauksen kaikissa neljässä tutkimusartikkelissa, joissa minäpystyvyyttä tutkittiin, peli-interventioissa käytettiin kaupallisia pelejä (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Kaupallisia pelejä ei ole suunniteltu käyttäjälähtöisesti minäpystyvyyden teoriaa viitekehyksenä käyttäen, joten on ymmärrettävää, että niiden vaikuttavuus minäpystyvyyteen saattaa jäädä heikoksi. Fyysinen aktiivisuus lisääntyi tämän katsauksen perusteella eniten tutkimuksissa, joissa pelin kehittämisessä oli käytetty teoreettista viitekehystä Garde ym. 2015, 2016, 2018). Olisikin tärkeää saada lisää tutkimustietoa interventioista, joissa peli on kehitetty minäpystyvyyden teoria viitekehyksenä.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on arvioida varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi kehitetyn aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuutta. Soveltuvuustutkimuksen avulla arvioidaan intervention käytettävyyttä, hyväksyttävyyttä, alustavaa vaikuttavuutta ja tutkimuksen toteutettavuutta. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää kehitettäessä ja implementoidessa pelillisiä interventioita varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi.

Tutkimuskysymykset

1. Mikä on Movenator -peli-intervention käytettävyys varhaisnuorten arvioimana?
2. Mikä on Movenator -peli-intervention hyväksyttävyys varhaisnuorten arvioimana?
3. Mitä alustavaa vaikuttavuutta varhaisnuorten fyysiseen aktiivisuuteen havaittiin peli-interventiolla olevan kontrolliryhmään verrattuna?
4. Mitä alustavaa vaikuttavuutta varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen havaittiin peli-interventiolla olevan kontrolliryhmään verrattuna?
5. Mikä on tutkimuksen toteutettavuus?

Tämä Pro gradu -työ on osa Hoitotieteen laitoksen Connected Health UTU -tutkimusryhmän Movenator -tutkimusta. Movenator -tutkimuksessa kehitettiin fyysistä aktiivisuutta edistävä peli-interventio 10–13-vuotiaille varhaisnuorille.

5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTUS

5.1 Tutkimuksen metodologia

Tutkimus on soveltuvuustutkimus (feasibility -tutkimus), jossa arvioidaan varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi kehitetyn aktivoivan peli-intervention soveltuvuutta satunnaistetulla kokeellisella tutkimusasetelmalla. Tutkimuksessa hyödynnetään kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia aineistonkeruumenetelmiä intervention käytettävyyden, hyväksyttävyyden, alustavan vaikuttavuuden ja tutkimuksen toteutettavuuden arvioimiseksi. (Arain ym. 2010, Bowen ym. 2009, Orsmond & Cohn 2015.)

Soveltuvuustutkimuksessa pyritään selvittämään, onko interventiotutkimusta järkevää jatkaa laajempaan toteuttamiseen ja mitä muutoksia tutkimukseen olisi syytä tehdä ennen laajaa toteuttamista (Arain ym. 2010, Bowen ym. 2009).

Medical Research Council suosittaa viitekehyksessään interventioiden suunnittelusta (2008), että interventiotutkimuksissa tulisi aina toteuttaa soveltuvuustutkimus ennen varsinaista tutkimusta. Soveltuvuustutkimuksen avulla pyritään selvittämään, onko teoreettisesti suunniteltu interventio todellisuudessa mahdollinen toteuttaa käytännössä. (Bowen ym. 2009, Eldridge ym. 2016.) Soveltuvuustutkimuksessa keskitytään esimerkiksi voima-analyysin perusteella tavoitellun osallistujamäärän saavuttamisen sijaan tutkimaan rekrytoinnin onnistumista (Arain ym. 2010).

Soveltuvuustutkimus sekoitetaan usein virheellisesti pilottitutkimukseen, vaikka niiden tavoitteet eroavat toisistaan. Pilottitutkimuksessa pyritään toteuttamaan varsinainen tutkimus pienoiskoossa. Tällöin pyritään mahdollisimman tarkkaan samankaltaisuuteen varsinaisen tutkimuksen kanssa, vaikkakin tutkittavien määrä on pienempi. (Arain 2010). Pilottitutkimuksen tarkoituksena on tutkia kaikkien tutkimuksen osa-alueiden toimivuutta yhdessä (Arain ym. 2010, Dobkin 2009, National Institute for Health Research 2015). Soveltuvuustutkimuksessa taas tutkimuksen eri osa-alueita voidaan tutkia vapaammin (Arain ym. 2010) ja tutkimuksen kiinnostuksenkohteena on ensisijaisesti tutkimusprosessin toimivuus (Dobkin 2009). Soveltuvuus- ja pilottitutkimukset nähdään usein peräkkäisinä niin, että ensin suoritetaan soveltuvuustutkimus, jonka perusteella tehdään pilottitutkimus (Dobkin 2009, National Institute for Health Research 2015). On myös esitetty, että pilottitutkimus on soveltuvuustutkimuksen osa-alue, eikä niinkään erillinen osa tutkimusta (Eldridge ym. 2016).

Onnistuneen soveltuvuustutkimuksen avulla voidaan parantaa tutkimustiedon siirtymistä käytäntöön. Usein interventiotutkimuksissa keskitytään luomaan kontrolloitujen olosuhteiden avulla mahdollisimman korkea sisäinen validiteetti, jotta muutoksen syy-seuraussuhteet ovat hallittavissa. Tämä voi kuitenkin joskus vaikeuttaa tulosten yleistettävyyttä ja käytäntöjen implementointia. Soveltuvuustutkimuksessa on tärkeää kuulla intervention kohderyhmän mielipiteitä, jotta voidaan saada realistinen kuva intervention toteutettavuudesta. (Bowen ym. 2009.)

5.2 Intervention kuvaus

Turun Yliopiston Hoitotieteen laitoksen Connected Health UTU -tutkimusryhmässä on kehitetty käyttäjälähtöisesti aktivoiva digitaalinen Movenator -peli, jonka tarkoituksena on lisätä varhaisnuorten fyysistä aktiivisuutta ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä (Pakarinen 2015). Pelissä edetään kerättyjen askeleiden avulla ja näin peli kannustaa pelaajia liikkumaan.

Hyötypelien kehittämisessä huomioidaan haluttu terveysvaikutus viidessä vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa keskitytään pelin rakenteeseen, jotta se voi tukea muutosprosessia. Toisessa vaiheessa määritellään, mihin tekijään pelillä halutaan vaikuttaa. Kolmannessa vaiheessa keskitytään tavoiteltavaan toimintaan ja neljännessä tavoiteltavaan välittömään vaikutukseen. Viidennessä vaiheessa tavoitellaan sitä lopputulosta, johon pelin kehittämisessä on pyritty (Baranowski ym. 2016). Nämä vaiheet on tarkemmin kuvattu kuviossa 7. Kuviossa on kursiivilla merkattuna Movenator -pelin tavoitteet kussakin vaiheessa.

Kuvio 7. Hyötypelin kehittämisen tavoitteet (Baranowski ym. 2016)

Interventiossa käytettävä Movenator -peli on suunniteltu iteratiivisesti, käyttäjälähtöistä suunnitteluprosessia hyödyntäen. Iteratiivisessa suunnitteluprosessissa suunnittelu tehdään monivaiheisesti ja toistuvan testaamisen kautta. Mallissa käyttäjät otetaan mukaan suunnittelutyöhön testaamaan sovellusta ja näin voidaan oppia käyttäjiltä, mitä parannettavaa sovelluksessa olisi ja mikä sovelluksessa on hyvää. Näiden oppien avulla kehitetään sovelluksesta paranneltu versio, jota testataan uudelleen. Usein seuraavilla testikierroksilla ilmenee uusia ongelmia, koska ne jäivät edellisillä kierroksilla muiden varjoon. Näin sovellus kehittyy kierros kierrokselta. (Barnum 2011.)

Varhaisnuoret otettiin mukaan pelin suunnitteluun, jotta interventiossa käytetty peli olisi varhaisnuorille mielekäs ja innostava. Lisäksi nuoret suunnittelivat pelin visuaalista ulkoasua. Pelissä seikkaillaan pingviinien saarella, jossa pelaaja rakentaa erilaisia

palveluja ja kehittää omaa pelihahmoaan sekä muodostaa tiimejä pelissä etenemiseksi. (Pakarinen 2015.) Intervention teoreettisena taustana toimii aikaisempi tutkimusnäyttö digitaalisista aktivoivista peli-interventioista, tutkimusnäyttö fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyistä sekä Alan Banduran sosiaalisen-kognitiivisen teorian minäpystyvyyden yhteys fyysiseen aktiivisuuteen (Bandura 2004).

Movenator -pelin avulla pyritään lisäämään varhaisnuorten fyysistä aktiivisuutta, koska lasten fyysinen aktiivisuus vähenee erityisesti murrosiän kynnyksellä (Martins ym. 2019, Pearson ym. 2017, Sosiaali- ja terveysministeriö 2013). Varhaisnuorten minäpystyvyyttä tukemalla pyritään lisäämään intoa ja motivaatiota liikkumista kohtaan. Jos pelin avulla voidaan tukea varhaisnuorten minäpystyvyyttä, sitoutuu nuori tutkimusten mukaan paremmin liikunnan harrastamiseen (Brown ym. 2013, Plotnikoff ym. 2013).

Movenator -pelissä nuorta pyritään kannustamaan liikunnan harrastamiseen palkitsemalla onnistuneista suorituksista. Pelin tarkoituksena on vahvistaa fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä tarjoamalla onnistumisen kokemuksia (aikaisemmat kokemukset) ja positiivisen palautteen avulla (sosiaalisen ympäristön palaute). Pelissä ei voi epäonnistua, vaan jokainen liikuttu askel tai metri palkitaan, joten pelissä ei voi hävitä perinteisen pelin tavoin. Kouluyhteisössä toteutettu interventio voi tarjota myös sosiaalista vertailua, kun pelaaja näkee luokkatovereiden etenevän ja onnistuvan pelissä, voi hän alkaa uskoa omiin kykyihinsä pelaajana. Pelaaminen koetaan yleisesti lasten ja nuorten keskuudessa mukavaksi ajanvietteeksi, joka tuottaa pelaajalleen mielihyvää (fysiologinen tila).

Nuori asettaa pelissä tavoitellulle fyysiselle aktiivisuudelle tavoitteen, jonka toteutuessa pelaaja palkitaan. Peli kuitenkin kannustaa etenemään, vaikka tavoitetta ei saavutettaisikaan. Pelissä ei vertailla pelaajien välisiä suorituksia tai vertailla aiempia suorituksia, vaan pelaaja saa kannustusta ja hyvää palautetta oli tavoite sitten 1000, 2000 tai 5000 askelta päivässä. Näin pyritään varmistamaan, että aiemmin vähän liikkuneet lapset saavat onnistumisen kokemuksia ja näin into liikuntaan voi syttyä. Kuviossa 8 on kuvattu minäpystyvyyteen vaikuttavat neljä tekijää ja miten ne toteutuvat Movenator -pelissä.

Kuvio 8. Minäpystyvyyteen vaikuttavat tekijät Movenator -pelissä

Aikaisemmat kokemukset	Sosiaalinen vertailu	Palaute	Tuntemukset
• Onnistumisen kokemukset pelissä pärjäämisestä	• Luokkatovereilla sama peli käytössä • Ei kuitenkaan kilpailuasetelmaa vaan jokainen pelaa omalla tavallaan	• Peli palkitsee onnistumisista • Pelissä ei voi hävitä	• Palkinnot ja onnistumisen kokemukset tuovat mielihyvää • Liikkumisen tuoma hyvä olo • Pelaamisen ilo

5.3 Intervention toteutus

Interventioryhmän varhaisnuorille opastettiin intervention alussa pelisovelluksen lataus heidän omiin puhelimiinsa. Tutkittavat kirjautuivat peliin yksilöllisellä ID-koodilla ja varhaisnuoret saivat pelata peliä vapaasti intervention aikana. Pelisovellus kerää tietoa pelaajista mittaamalla pelaamiseen käytettyä aikaa ja tallentamalla pelaajan kulkemat askeleet, joiden avulla pelissä pääsee etenemään. Mitä enemmän tutkittava liikkui puhelin mukanaan, sitä pidemmälle pelissä pääsi etenemään. Movenator -pelin visuaalinen toteutus on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1. Movenator –pelin visuaalinen ilme

Interventio on kuvattu tarkemmin käyttäen TIDieR-tarkistuslistaa (Hoffmann ym. 2014) taulukossa 7. Tutkimuksessa lapset satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmään koulukohtaisesti. Interventioryhmän lapset pelasivat tutkimuksessa neljän viikon ajan Movenator -peliä ja kontrolliryhmän lapset käyttivät vastaavasti kaupallista Sports Tracker -liikuntasovellusta (Sports Tracker 2020). Fyysisen aktiivisuuden ja minäpystyvyyden mittaukset tehtiin ennen ja jälkeen pelin tai liikuntasovelluksen käyttöjakson. Fyysisen aktiivisuuden mittauksessa tutkittavat käyttivät Actigraph -mittareita viikon ajan. Lisäksi loppumittausten yhteydessä tutkittavat täyttivät

käytettävyyskyselyn peli- tai liikuntasovelluksesta. Tutkimuksen kulku on kuvattu tarkemmin taulukossa 8.

Taulukko 7. Movenator -interventio TIDieR -tarkistuslistan (Hoffmann ym. 2014) avulla kuvattuna

Nimi	Movenator
Miksi?	Varhaisnuoret liikkuvat liian vähän. Intervention teoriapohjana minäpystyvyyden teoria ja aiempi tutkimustieto aktivoivista peli-interventioista. Aktivoivien digitaalisten pelien avulla on mahdollista aiempien tutkimusten perusteella lisätä lasten ja varhaisnuorten fyysistä aktiivisuutta ainakin hetkellisesti. Intervention oletettu vaikutusmekanismi: peli parantaa lasten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä ja motivoi liikkumaan arjessa. Näin liikunnasta tulee osa arkea. Intervention kesto, 4 viikkoa, on kirjallisuudessa yleinen peli-interventioiden kesto, koska se on riittävän pitkä muutoksen aikaansaamiseksi, mutta riittävän lyhyt, että peliin ei ehditä kyllästyä.
Mitä? Materiaalit ja toimintatavat	Välineet: Android – käyttöjärjestelmällä toimiva älypuhelin, Actigraph -kiihtyvyysmittari, Movenator -pelisovellus, kyselylomakkeet: taustatietolomake, PASES-kysely, käytettävyyskysely. Movenator -peli on suunniteltu yhteistyössä varhaisnuorten kanssa, jotta pelin sisällöt ovat tutkittavan kohderyhmän mielestä kiinnostavia. Actigraph -kiihtyvyysmittari on kehitetty ja validoitu tutkimuskäyttöön. PASES- minäpystyvyyskysely on tutkimusta varten kaksoiskäännetty suomeksi. Mittarin kehittäjältä on lupa mittarin käyttöön.
Kuka toteuttaa?	Intervention toteuttajalta vaaditaan perustiedot älypuhelinsovellusten asentamisesta ja kokemusta varhaisnuorten kanssa toimimisesta. Actigraphien käytön opastus vaatii tietoa laitteen oikeaoppisesta käytöstä.
Miten?	Toteutus varhaisnuorten kouluissa koulupäivien aikana. Toteutus yhteistyössä opettajien kanssa, jotta opetus ei kärsi tutkimuksesta. Tutkija huolehtii tutkimuksen koordinoinnista kouluissa ja toteuttaa tutkimuskäynnit.
Missä?	Intervention ohjaus tapahtui koulussa, jossa varhaisnuoret latasivat pelin puhelimeensa ja saavat opastuksen Actigraphien käyttöön. Lisäksi varhaisnuoret täyttivät tutkimukseen liittyvät kyselylomakkeet.
Milloin ja kuinka paljon?	Interventioryhmä pelasi peliä 4 viikkoa Actigraph -mittaukset ennen ja jälkeen intervention (viikko kerrallaan) Tutkija käy varhaisnuorten koululla yhteensä 5 kertaa Intervention kesto ja mittausten kesto perustuvat kirjallisuuskatsaukseen.
Räätälöinti	Interventio toteutettiin kaikille samalla tavalla.
Muutokset	Ei muutoksia intervention aikana.
Kuinka hyvin?	Interventio epäonnistui, koska peli ei toiminutkaan varhaisnuorten puhelimissa odotetusti. Interventio toteutui suunnitellusti vain kuudella varhaisnuorella.

Taulukko 8. Tutkimuksen eteneminen

Tutkimuksen vaihe	Tehtävät	Kesto ja lisätiedot
Movenator -pelin suunnittelu	Yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden, opiskelijoiden ja kohderyhmän kanssa.	
Tutkimussuunnitelma	Interventiotutkimuksen suunnittelu	
Eettinen ennakkoarvionti ja tutkimusluvat	Lausuntopyyntö Turun yliopiston eettiseltä toimikunnalta ja tutkimusluvan haku kohdekaupungilta	
Rekrytointi	Yhteys kouluihin, tiedotteen jakaminen varhaisnuorille	
Tietoinen suostumus	Varhaisnuoren ja huoltajan kirjallinen tietoinen suostumus	Mahdollisilla tutkittavilla viikko aikaa harkita osallistumista. Mahdollisuus lisätietojen saamiseen tutkijalta.
Alkumittaus	Actigraph – liikemittarilla fyysisen aktiivisuuden mittaus, PASES-minäpystyvyys -kysely	Fyysisen aktiivisuuden mittaus 7 vrk ajan.
Peli/sovellusjakso	Interventioryhmällä Movenator -pelin lataus ja pelin pelaaminen. Kontrolliryhmällä Sports Tracker -sovelluksen lataus ja sovelluksen käyttäminen.	4 viikkoa, tutkittavat käyttävät peliä tai sovellusta vapaasti oman mielensä mukaan.
Loppumittaus	Actigraph, PASES, käytettävyyskysely	Fyysisen aktiivisuuden mittaus 7 vrk.
Aineiston analysointi ja raportointi	Actigraph -datan ja kyselyaineistojen analysointi ja raportointi Pro Gradu -tutkielmana.	

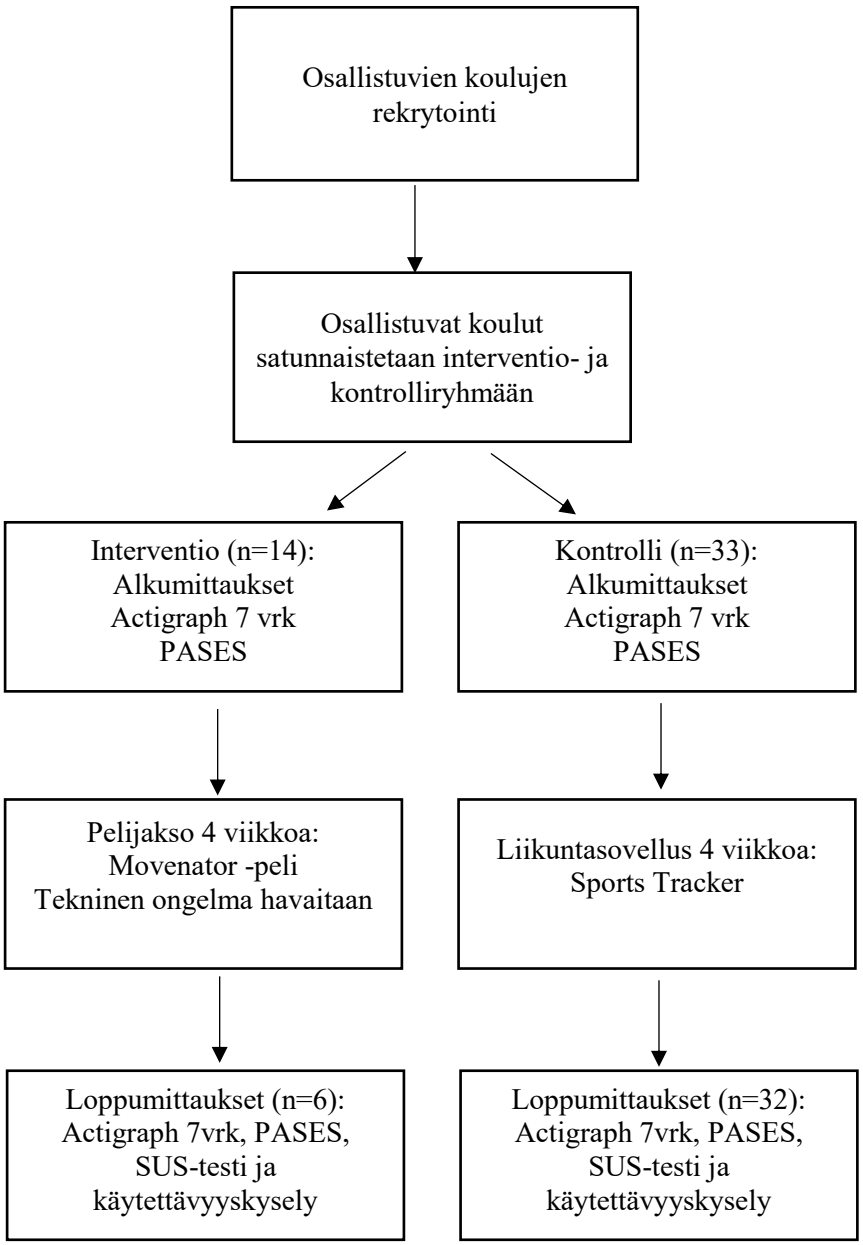
5.4 Tutkittavien rekrytointi, otos ja mukaanottokriteerit

Tutkimuksen kohderyhmänä ovat Turun alueen perusopetuksen 10–13-vuotiaat oppilaat. Tutkimukseen osallistujat rekrytoitiin koulukohtaisesti. Otanta toteutettiin valitsemalla Turun alueen kouluista keskimäärin samankokoisia kouluja, joissa oppilaisaines olisi samankaltaista. Näistä kouluista valittiin tietokoneohjelmalla satunnaistamalla kaksi koulua mukaan tutkimukseen, jotka edelleen satunnaistettiin interventio- ja kontrollikouluksi. Tutkimuksen kulku on kuvattu tarkemmin flow-kaaviona kuviossa 9.

Kouluissa ei saanut aineistonkeruun aikaan olla käynnissä muita fyysistä aktiivisuutta lisääviä interventioita. Tutkittavien mukaanottokriteerit on kuvattu taulukossa 9.

Taulukko 9. Tutkittavien mukaanottokriteerit.

Mukaanottokriteerit
10–13 -vuotias
Pystyy kommunikoimaan suomen kielellä
Ei fyysisiä esteitä liikunnalle
Käytössä älypuhelin (interventioryhmässä käyttöjärjestelmänä Android)



Kuvio 9: Flow -kaavio tutkimuksen etenemisestä

Tutkimuksessa tavoiteltiin voima-analyysillä laskettua 180 osallistujan otoskokoa, jolloin interventio- ja kontrolliryhmissä olisi ollut molemmissa 90 tutkittavaa. Tutkimuksen käynnistyttyä rekrytointi osoittautui haasteelliseksi ja päädyttiin toteuttamaan tutkimus soveltuvuustutkimuksena, johon tavoiteltiin yhteensä 60 tutkittavaa (30 interventioryhmässä ja 30 kontrolliryhmässä).

Tutkimuksen otanta tehtiin valitsemalla Turun alueen kouluista keskimäärin samankokoisia kouluja. Valitut koulut listattiin satunnaiseen järjestykseen. Satunnaistaminen tehtiin SAS-ohjelmalla biostatistikon toimesta. Tutkimuskoulut rekrytoitiin tästä listasta järjestyksessä. Kouluja lähestyttiin rehtorien kautta. Lisäksi koulujen opettajat päättivät itsenäisesti, halusivatko oman opetusryhmänsä osallistuvan tutkimukseen.

Tutkimukseen osallistui lopulta oppilaita kahdesta koulusta. Molemmista kouluista mukaan osallistui neljä opetusryhmää, eli yhteensä opetusryhmiä oli kahdeksan. Opetusryhmät olivat luokka-asteilta 4–6. Osallistuvien opetusryhmien oppilaille ja huoltajille lähetettiin tietoa tutkimuksesta ja suostumuslomake. Jokaisen osallistuva oppilas ja heidän huoltajansa allekirjoittivat tietoisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta. Tutkittaville ja heidän huoltajilleen kerrottiin tutkimuksen vaiheista ja siitä, että tutkimuksen sai keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkittaville annettiin tutkijoiden yhteystiedot lisätietojen kysymistä varten.

5.5 Aineistonkeruumenetelmät

5.5.1 Käytettävyys ja hyväksyttävyys

Tutkimuksessa varhaisnuoret arvioivat Movenator -pelin käytettävyyttä ja hyväksyttävyyttä käytettävyyskyselyn ja SUS-mittarin avulla. Käytettävyydellä tarkoitetaan miten hyvin sovelluksen käyttäjä voi saavuttaa sovellukselle määritellyt tavoitteet vaikuttavasti, tehokkaasti ja tyytyväisenä tietyssä ympäristössä. (ISO 9241-11, 2018.) Hyväksyttävyys tarkoittaa sitä, kuinka taipuvaisia tutkittavat ovat käyttämään laitetta tai sovellusta arjessaan (Cavallo ym. 2015) ja kuinka hyvin se täyttää käyttäjän tarpeet (Arthur 2009). Hyväksyttävyydessä arvioidaan sovelluksen kiinnostavuutta, soveltuvuutta, koettua tarkoituksenmukaisuutta sekä tyytyväisyyttä (Bowen ym. 2009).

Tutkittavat arvioivat Movenator -pelin ja Sports Tracker -sovelluksen käytettävyyttä System Usability Scale (SUS) -mittarin (Brooke 1986) avulla. SUS on standardoitu

kyselylomake, jonka avulla käyttäjät arvioivat näkemystään digitaalisen sovelluksen tai laitteen käytettävyydestä. Mittarissa on 10 kysymystä, jotka käyttäjä arvioi Likert -asteikolla väliltä 1–5. Arvioitavaa sovellusta tai laitetta voidaan pitää käyttökelpoisena kohderyhmällä, jos SUS-kyselyn pistemäärä on 68/100p. (Brooke 1986.) SUS-mittaria on käytetty myös tutkimuksissa, jossa tutkittavat ovat lapsia ja nuoria (Cesário ym. 2017, Sudarmilah & Siregar 2019). SUS-mittarin tulosten tulkintaan on kehitetty myös sanallinen arviointikriteeristö, jonka avulla tulosta voi tulkita tarkemmin (Bangor ym. 2009). Sanallinen arviointi on kuvattu taulukossa 10.

Taulukko 10. SUS-testin sanallinen arviointi (Bangor ym. 2009)

SUS-pistemäärän sanallinen arvio	Pistemäärän minimi
Erinomainen	85
Hyvä	73
Keskitaso	52
Heikko	39
Erittäin heikko	25

SUS-testin lisäksi varhaisnuoret arvioivat pelisovelluksen käytettävyyttä ja hyväksyttävyyttä palautelomakkeen (Liite 4.) avulla. Palautelomakkeella tutkittavat arvioivat Likert -asteikolla yleistä mielipidettään pelistä kokonaisuutena. Vastausvaihtoehdot olivat sanallisesti välillä ”Tosi tylsä” – ”Tosi kiva”. Pelin ulkoasua tutkittavat arvioivat neliportaisella Likert -asteikolla ”Tosi tylsä” – ”Tosi hauska”. Palautelomakkeessa kysyttiin lisäksi tutkittavien mielipiteitä pelin ulkoasusta sekä mitä hyvää ja mitä kehitettävää pelissä olisi. Lisäksi kysyttiin, oliko pelistä puhuttu kavereiden kanssa.

5.5.2 Fyysinen aktiivisuus

Fyysisen aktiivisuuden mittaukset toteutettiin tutkimuksessa Actigraph GT3X+ -liikemittareilla. Lapsilla objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaaminen on subjektiivista arviointia luotettavampaa, koska lasten on vaikea palauttaa mieleen ja arvioida subjektiivisten kyselyiden vaatimia liikuntamääriä (Armstrong & Welsman 2006, Freedson ym. 2005, Welk ym. 2000). Actigraph on tutkimuskäyttöön suunniteltu kiihtyvyysanturiin perustuva objektiivinen liikemittari (Duncan ym. 2020, Hamari ym. 2017, McLellan ym. 2018). Actigraphin luotettavuutta lasten aktiivisuuden mittaamisessa

on tutkittu paljon ja se on yleisin tutkimuskäytössä oleva mittari (Chandler ym. 2018, Dobell ym. 2019, Hamari ym. 2017, Johansson ym. 2015). Actigraphilla voidaan mitata kiihtyvyyttä, aktiivista ja passiivista aikaa, energiankulutusta, MET-arvoja, askeleita, aktiivisuuden intensiteettiä, kehon asentoa sekä uneen liittyviä parametrejä (Actigraphcorp 2018, Duncan ym. 2020). Actigraph -mittaria käytetään joko kädessä tai lantiolla (Duncan ym. 2020, Ekblom ym. 2012).

Actigraphin rajoitteena aktiivisuuden mittaamisessa on, että sen käyttö uidessa tai kontaktilajeissa ei ole mahdollista (Baranowski ym. 2012). Luotettava mittaaminen vaatii myös riittävän pitkää mittausaikaa. Lasten tutkimuksessa on todettu, että lapset käyttävät usein mittareita liian vähän aikaa, jolloin tutkimuksen luotettavuus kärsii (Azevedo ym. 2014). Actigraph, kuten mikä tahansa muukin fyysisen aktiivisuuden mittauksen keino, voi myös kannustaa tutkittavia liikkumaan enemmän, jolloin mittaukset eivät täysin vastaa normaalitilannetta (Bravata ym. 2007, Grym ym. 2019).

Actigraphilla toteutetussa objektiivisessa fyysisen aktiivisuuden mittauksessa valitaan kynnysarvo, jonka verran lapsen ja nuoren tulee vähintään käyttää mittaria viikon mittausajan aikana, jotta tulosta voidaan pitää luotettavana. Kirjallisuuskatsauksen perusteella yleisin kynnysarvo mittareiden käytölle oli vähintään kolmen vuorokauden käyttö. (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, Staiano ym. 2017.) Tässä Pro gradu -tutkielmassa varhaisnuorten Actigraphien käyttöajan kynnysarvona on yksi vuorokausi. Valinta tehtiin, koska interventioryhmän osallistujamäärä on vain kuusi varhaisnuorta ja näistä kahdella käyttöaika jää alle suositellun kolmen vuorokauden mittausajan. Valinta heikentää tulosten luotettavuutta, mutta vain näin saadaan edes joitain tuloksia intervention alustavasta vaikuttavuudesta.

5.5.3 Fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys

Physical Activity Self-Efficacy Scale (Motl ym. 2000) on itsearviointimittari, joka on kehitetty mittaamaan lasten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä. Mittari on kehitetty kouluikäisille lapsille ja kyselyssä lapsi vastaa väittämiin oman näkemyksensä mukaan (Motl ym. 2000). Mittari on kaksoiskäännetty Turun Yliopiston Hoitotieteen laitoksen Movenator-tutkimuksessa ISPOR-menetelmää seuraten (Wild ym. 2005). Suomenkielinen mittari on tämän Pro gradu -työn liitteessä 5. Mittarin käyttöön on saatu lupa mittarin kehittäjätiimiltä. Mittarin teoreettisena viitekehyksenä toimii Banduran Minäpystyvyyden teoria (Bandura 1997). Mittari on todettu validiksi mittaamaan lasten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä mm. Yhdysvalloissa, Englannissa ja Hong

Kongissa (Fisher ym. 2011, Motl ym. 2000, Saunders ym. 1997). Kyselyssä on kahdeksan väittämää, joihin vastataan Likert -asteikolla arvoilla 1–5 (Motl ym. 2000). Mitä enemmän pisteitä lapsi mittarista saa, sitä korkeampi on fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys. PASES-mittarin korkeiden pisteiden on todettu korreloivan fyysisen aktiivisuuden kanssa. (Fisher ym. 2011.)

5.6 Aineiston analyysi

Tutkimuksen Actigraph -datan, PASES -kyselyn ja SUS-testin tulosten tilastollinen analyysi tehtiin SPSS-ohjelmalla. Tilastolliset testit suoritettiin epäparametrisia testejä käyttäen, koska aineisto oli pieni eikä normaalijakaumaoletus toteutunut. Tunnuslukuina käytettiin mediaaneja.

Actigraphien mittaama data käsiteltiin ensin ActiLife ohjelmalla, jotta raakadatasta erotettiin kunkin tutkittavan askelmäärät, passiivisen ajan, kevyen fyysisen aktiivisuuden ja MVPA:n määrä. Luokittelussa käytettiin Freedsonin ym. (2005) raja-arvoja. Nämä raja-arvot valittiin, koska tutkimuksen käytössä ollut ActiLife -ohjelma sisälsi nämä raja-arvot ja ne on validoitu nimenomaan lapsilla tehtävään tutkimukseen. (Freedson ym. 2005.) Actigraph -datan analyysi SPSS-ohjelmalla aloitettiin laskemalla muutosmuuttujat alku- ja loppumittausten välillä. Actigraph -datassa fyysisen aktiivisuuden muutosta tarkasteltiin mitatun kevyen fyysisen aktiivisuuden, MVPA:n, passiivisen ajan sekä askelmäärän avulla. Kaikki arvot oli suhteutettu mittareiden käyttöaikaan, koska erityisesti loppumittauksissa mittareiden käyttö oli heikkoa. PASES-kyselyn (Motl ym. 2000) ja SUS-testin tulokset (Brooke 1986) pisteytettiin kyselyiden pisteytysohjeiden mukaan ja tuloksista laskettiin SPSS-ohjelmalla summamuuttujat.

Varhaisnuorilta kysyttiin lisäksi Likert -asteikolla yleistä mielipidettä pelistä kokonaisuutena. Vastausvaihtoehdot olivat sanallisesti välillä ”Tosi tylsä” – ”Tosi kiva”. Analyysivaiheessa vaihtoehdot saivat arvot 1–5. Pelin ulkoasua arvioitiin neliportaisella Likert -asteikolla ”Tosi tylsä” – ”Tosi hauska”, jotka saivat analyysissä arvot 1–4.

Palautelomakkeen Likert -asteikollisten kysymysten lisäksi tutkittavilla oli mahdollisuus antaa laadullista palautetta avoimilla kysymyksillä pelistä kokonaisuutena, sen ulkoasusta ja mitä pelissä pidettiin hyvänä tai mitä pitäisi toisaalta kehittää. Vastauksia tuli vastaajamäärän takia melko vähän ja vastaukset olivat yleisesti hyvin lyhyitä. Laadullinen aineisto analysoitiin deduktiivisella sisällönanalyysillä (Elo & Kyngäs 2008), jossa aineiso luokiteltiin Bowenin ym. (2009) mukaan kiinnostavuuteen, soveltuvuuteen,

koettuun tarkoituksenmukaisuuteen sekä tyytyväisyyteen ja jatkotutkimusehdotuksiin. Vastaukset kirjattiin kysymyksittäin Exceliin, ja samankaltaiset vastaukset yhdisteltiin ja aineistoa pelkistettiin jättämällä vastausten ydinajatukset näkyviin. Näin saatiin luotua pelkistetty aineisto. Analyysiä on kuvattu esimerkinomaisesti taulukossa 11.

Taulukko 11: Aineiston deduktiivinen sisällönanalyysi

Alkuperäinen	”Hauskan näköinen, koska tykkään pingviineistä” ”Hahmot hauskoja”	”Kiva pelata” ”Tykkäsin pelata” ”Oli kiva käyttää ”	”Sai liikkumaan” ”Liikkuminen parasta”	”Tiet tai kulkureitit” ”Tiet ja kaupungin peliin” ”Vähemmän maksavia taloja, tiet”
Pelkistetty	Hauskat pingviinihahmot	Kiva pelata	Innosti liikkumaan	Pelimaailmaan lisää kulkureittejä ja teitä
Luokiteltu	**Kiinnostavuus**	**Soveltuvuus**	**Tarkoituksenmukaisuus ja sopivuus**	**Tyytyväisyys ja Jatkotutkimusehdotukset**

5.7 Tutkimuksen eettisyys

Lapsia tutkittaessa tutkimuksen eettisyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lapsen itsemääräämisoikeutta on kunnioitettava, mutta alle 15-vuotiaalta kysytään tutkimukseen osallistumiseen huoltajan lupa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009.) Turun yliopiston eettinen toimikunta antoi 31.10.2016 tutkimusta puoltavan lausunnon, jonka mukaan tutkimus ei loukkaa ihmisarvoa eikä aiheuta sen laatuista vahinkoa, joka loukkaisi tutkittavien inhimillisiä oikeuksia. Tutkimus toteutettiin noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä ja tutkimusprosessissa huomioitiin tutkimuseettiset näkökulmat ja eettiset periaatteet. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2018.) Tutkimuksesta ei aiheutunut haittaa tutkittaville lapsille.

Movenator-tutkimukselle haettiin tutkimuslupa Turun kaupungilta, joka myönnettiin 8.8.2017. Tutkimukseen osallistujia ja heidän perheitään informoitiin tutkimuksesta kirjallisesti ja heiltä pyydettiin tietoinen kirjallinen suostumus. Jokaiselle tutkittavalle jaettiin tiedote, josta ilmeni tutkimukseen liittyvät tarpeelliset tiedot. Tiedotteessa kerrottiin lisäksi tutkimuksen osallistumisen vapaaehtoisuudesta, keskeyttämisoikeudesta, tietojen luottamuksellisuudesta, tutkittavien anonymiteetista sekä tutkimusaineiston säilyttämisestä ja hävittämisestä. Koulujen rekrytointi tehtiin rehtoreiden kautta. Rehtorit tiedottivat luokanopettajia mahdollisuudesta osallistua tutkimukseen, jotka edelleen jakoivat tutkimuksen tiedotteen oppilailleen. Tutkimuksessa käytettyjen mittareiden käyttöön saatiin lupa mittareiden kehittäjäryhmiltä.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Tutkimuksen osallistujat

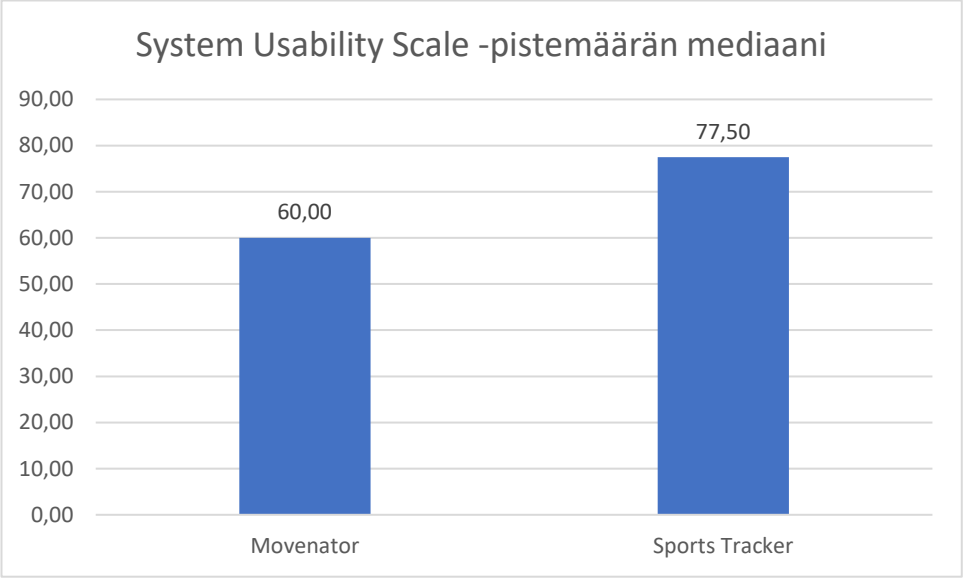
Tutkimukseen osallistui yhteensä 47 varhaisnuorta, joista 14 oli interventioryhmässä ja 33 kontrolliryhmässä. Ryhmiä on kuvattu tarkemmin taulukossa 12. Tutkimuksen alkumittaukset toteutuivat suunnitellusti koko tutkimusjoukolle, mutta kun peliä ladattiin interventioryhmäläisille, havaittiin pelin toiminnassa ongelmia. Osalla varhaisnuorista peliin sisäänkirjautuminen onnistui ongelmitta, mutta tämän jälkeen pelisovellus sammui puhelimesta. Vikaa pyrittiin korjaamaan pelin kehittäjien toimesta, mutta valitettavasti vika oli niin laaja, että tutkimus jouduttiin keskeyttämään näiden lasten kohdalta. Näin lopulliseksi interventioryhmän kooksi tuli vain kuusi varhaisnuorta. Tutkimustulokset on analysoitu vain näiden kuuden osallistujan tuloksista, koska muilla interventiota ei toteutettu. Kontrolliryhmästä yksi osallistuja jätti tutkimuksen kesken.

Taulukko 12. Interventio- ja kontrolliryhmän koko, sukupuolijakauma ja ikä

Ryhmä	n=	Tyttöjä	Poikia	Iän mediaani
Interventio	6	2	4	11,00
Kontrolli	32	16	16	12,00
Yhteensä	38	18	20	11,00

6.2 Movenator -pelisovelluksen käytettävyys varhaisnuorten arvioimana

Interventioryhmän varhaisnuorten arvioidessa Movenator -pelisovelluksen käytettävyyttä SUS-testillä, pistemäärän mediaaniksi tuli 60,00 pistettä. Pistemäärä jää alle SUS-testin 68 pisteen raja-arvon, jolloin sovelluksen voidaan katsoa olevan käyttökelpoinen (Brooke 1986). Kuitenkin Bangorin ym. arvioinnin perusteella (2009) sovelluksen käytettävyys on keskitasoista (Bangor ym. 2009). Vertailuna kontrolliryhmän varhaisnuoret arvioivat SUS-testillä Sports Tracker -sovelluksen pistemäärän mediaaniksi 77,50 pistettä, jota voidaan pitää hyvänä tuloksena (Bangor ym. 2009). Mediaanit on kuvattu kuviossa 10.



Kuvio 10. SUS-kyselyn pistemäärän mediaanit interventio- ja kontrolliryhmissä

6.3 Movenator -pelisovelluksen hyväksyttävyys varhaisnuorten arvioimana

Varhaisnuoret arvioivat yleistä mielipidettään pelistä Likert-asteikolla välillä 1–5. Mediaaniksi tuli 3,00, eli ”Melko kiva”. Pelin ulkoasua arvioitiin neliportaisella Likert -asteikolla ”Tosi tylsä” – ”Tosi hauska”, jonka mediaaniksi tuli 3,00 eli ”Hauska”. Palautelomakkeessa oli lisäksi avoimia kysymyksiä, joiden tulokset on kuvattu kuviossa 11. Interventioryhmän avoimissa vastauksissa varhaisnuorten yleisimmät vastaukset liittyivät pelin käyttöön ja ulkoasuun. Peli koettiin helpoksi ja kivaksi pelata ja erityisesti pingviiniteema koettiin positiivisena. Peliä pidettiin myös helppokäyttöisenä ja eniten jatkokehitysehdotuksia tuli pelimaailman laajentamiseen sekä pingviinien liikkuma-alueeseen liittyen. Peli koettiin yhden vastaajan osalta myös yksitoikkoiseksi ja yksi vastaaja kertoi, ettei pystynyt pelaamaan kaikkia peliin kuuluvia osia. Interventioryhmästä puolet tutkittavista vastasi jutelleensa pelistä kavereidensa kanssa, mutta yleisin syy keskusteluun oli se, että peli ei toiminut.

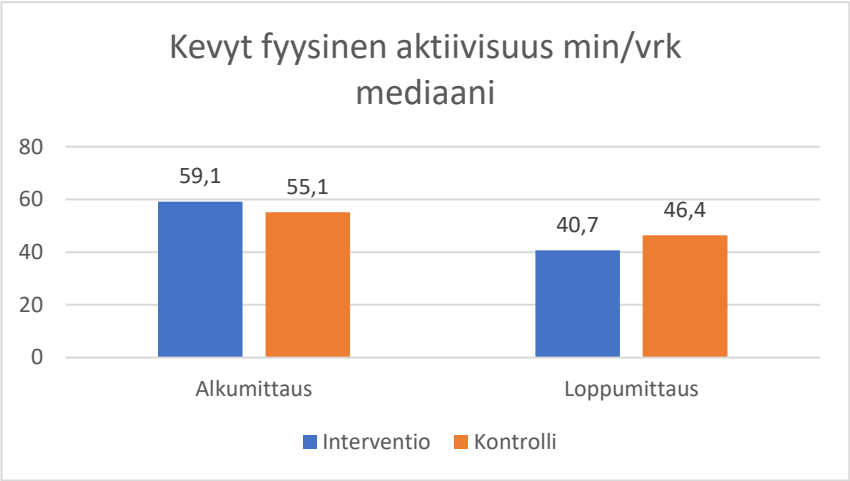
Kiinnostavuus	**Soveltuvuus**
+ Kiva ulkoasu + Hauskat pingviinihahmot - Hahmot eivät miellyttäneet - Yksitoikkoinen	+ Helppo käyttää + Kiva pelata + Ei tarvitse paljon vapaata muistia - Kaikki osiot eivät toimineet - Ei toiminut lainkaan
Koettu tarkoituksenmukaisuus/sopivuus	**Tyytyväisyys ja jatkokehitysehdotukset**
+ Innosti liikkumaan	+ Hauska - Tylsä Peliin bonustasoja ja tehtäviä Pelimaailmaan kulkureittejä ja teitä Mahdollisuus liikkua pelialueella laajemmin Palkinnot suuremmiksi Parempi kuvitus

Kuvio 11. Pelisovelluksen hyväksyttävyys mukaillen Bowen ym. (2009) ja Pakarinen (2018).

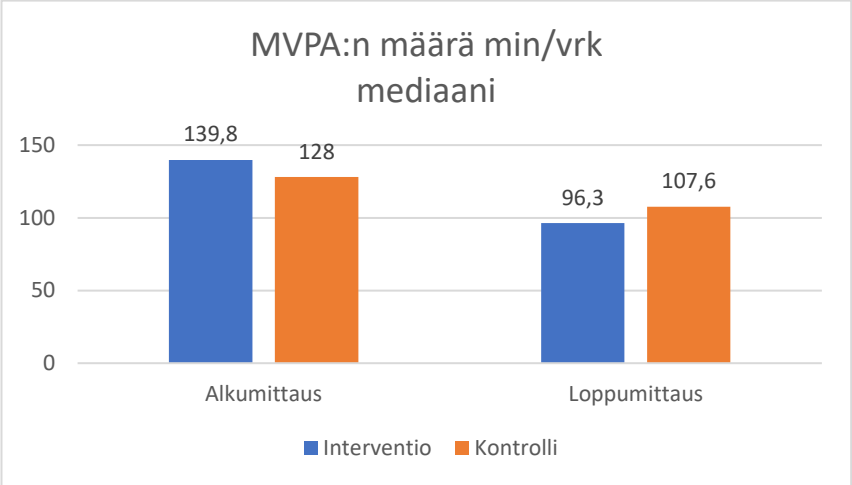
6.4 Intervention vaikutus varhaisnuorten fyysiseen aktiivisuuteen

Interventio- ja kontrolliryhmän fyysistä aktiivisuutta tarkasteltiin kevyen fyysisen aktiivisuuden, MVPA:n, askelmäärän ja passiivisen paikallaanolon määrillä. Interventioryhmän tutkittaville kertyi kevyttä fyysistä aktiivisuutta alkumittauksissa mediaanina hieman alle 59 minuuttia vuorokaudessa, kun taas loppumittauksissa kevyttä fyysistä aktiivisuutta kertyi 41 minuuttia. MVPA:n määrän mediaani alkumittauksissa oli 140 minuuttia ja loppumittauksissa 96 minuuttia. Askelien mediaaniksi interventioryhmäläisille kertyi alkumittauksissa 5977, kun taas loppumittauksissa askelmäärä oli vain 3961. Passiivisen ajan mediaani alkumittauksissa oli noin 18h vuorokaudessa, kun taas loppumittauksissa vastaava mediaani oli 19h. Mitattu fyysisen aktiivisuuden määrä on kuvattu tarkemmin kuvioissa 12–15.

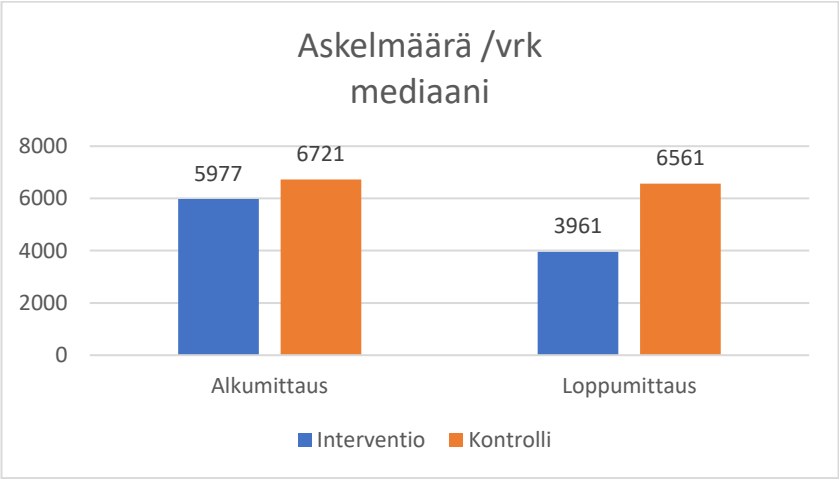
Kontrolliryhmässä alkumittauksissa kevyen fyysisen aktiivisuuden mediaaniksi kertyi 55 minuuttia vuorokaudessa ja loppumittauksissa 46 minuuttia. MVPA:n mediaani alkumittauksissa oli 128 minuuttia, vastaava arvo loppumittauksissa oli 108 minuuttia. Askelmäärien mediaani alkumittauksissa oli 6721, loppumittauksissa vastaavasti askelia kertyi 6561. Passiivista aikaa mitattiin alkumittauksissa 17,5h vuorokaudesta, loppumittauksissa passiivista aikaa kertyi yli 19h.



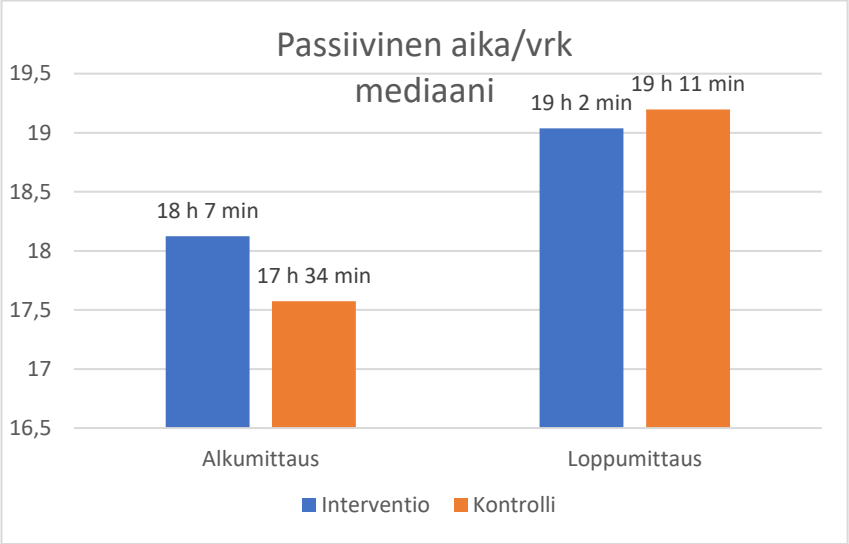
Kuvio 12. Kevyen fyysisen aktiivisuuden mediaanit



Kuvio 13. MVPA:n mediaanit



Kuvio 14. Askelmäärien mediaanit



Kuvio 15. Passiivisen ajan mediaanit

Fyysisen aktiivisuuden määrän muutoksia alku- ja loppumittausten välillä tutkittiin Wilcoxonin merkkitestillä (Taulukko 13.). Wilcoxonin merkkitestin mukaan kevyen fyysisen aktiivisuuden määrä laski molemmissa ryhmissä loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna. Molemmissa ryhmissä ero oli tilastollisesti merkitsevä. Interventioryhmässä p-arvo oli 0,028 < 0,05 ja kontrolliryhmässä p-arvo oli 0,002 <0,05.

MVPA:n määrä molemmissa ryhmissä laski loppumittauksissa alkumittauksiin nähden. Interventioryhmässä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (p=0,249 >0,05). Kontrolliryhmässä ero oli tilastollisesti merkitsevä (p=0,03 <0,05). Kontrolliryhmässä siis MVPA (reipas ja rasittava liikunta) laski tilastollisesti merkitsevästi. Interventioryhmässäkin MVPA väheni, mutta ei kuitenkaan tilastollisesti merkitsevästi.

Paikallaanolon määrässä ei interventioryhmässä syntynyt tilastollisesti merkitsevää eroa (p=0,463 >0,05). Kontrolliryhmässä paikallaanolo lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi (p<0,0001). Interventioryhmässä ei ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroa askelmäärässä alku- ja loppumittausten välillä (p=0,463 >0,05) Kontrolliryhmässä askelmäärä väheni loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna tilastollisesti merkitsevästi (p=0,01 <0,05).

Wilcoxonin merkkitestin tulokset

		Kevyt liikunta loppumittaus - alkumittaus	MVPA loppumittaus - alkumittaus	Askelmäärä loppumittaus - alkumittaus	Paikallaanolo loppumittaus - alkumittaus
Interventio	Z	-2,201[b]	-1,153[b]	-,734[b]	-,734[c]
	P-arvo	,028	,249	,463	,463
Kontrolli	Z	-3,048[b]	-2,954[b]	-2,562[b]	-4,619[c]
	P-arvo	0,002	0,003	0,010	0,0001

Taulukko 13: Wilcoxonin merkkitestin tulokset

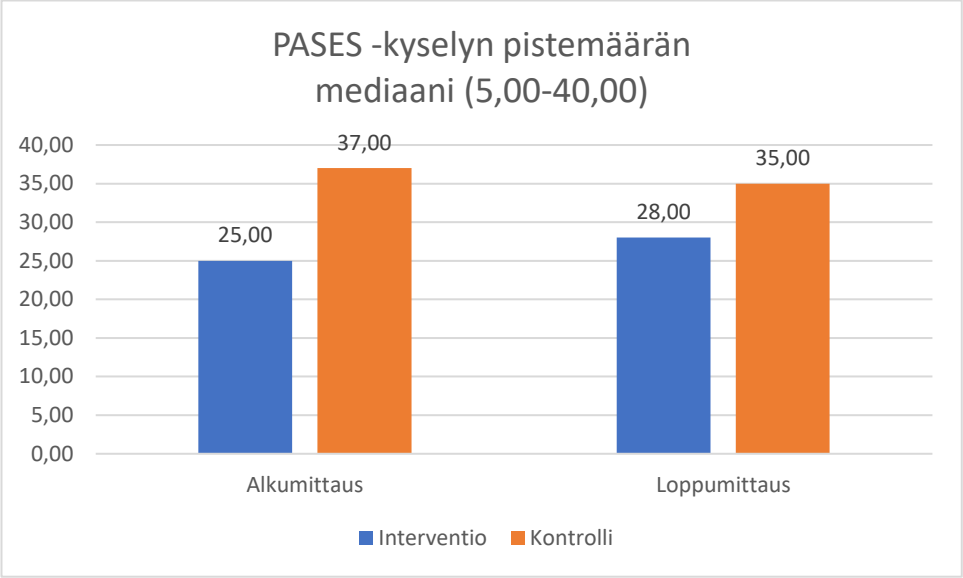
Ryhmien välisiä eroja fyysisessä aktiivisuudessa mitattiin Mann-Whitneyn U-testillä. Interventio- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut eroja alku- tai loppumittauksissa kevyen liikunnan, MVPA:n tai askelmäärien välillä. Paikallaanolon määrässä ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä alkumittauksissa ($p<0,001$), mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä enää loppumittauksissa ($p=0,097$). P-arvot on kuvattu taulukossa 14.

Taulukko 14: Mann-Whitneyn U-testin tulokset

	Kevyt	Kevyt	MVPA	MVPA	Askelmäärä	Askelmäärä	Paikallaanolo	Paikallaanolo
Mittaus	1	2	1	2	1	2	1	2
P-arvo	0,571	0,469	0,682	0,653	0,445	0,356	0,0001*	0,097

6.5 Intervention vaikutus fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen

PASES-kyselyn summamuuttujien mediaani oli alkumittauksissa interventioryhmällä 25,00 ja kontrolliryhmällä 37,00. Loppumittauksissa interventioryhmän mediaani oli 28,00 ja kontrolliryhmän mediaani 35,00. Mediaanit on kuvattu kuviossa 16.



Kuvio 16. PASES -kyselyn mediaanit

Intervention vaikuttavuutta fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen mitattiin vertaamalla molempien ryhmien loppumittausten tuloksia alkumittausten vastaaviin Wilcoxonin merkkitestin avulla. Ryhmien sisällä verrattaessa interventioryhmässä PASES-kyselyn pisteet nousivat loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä, sillä $p=0,244 > 0,05$. Kontrolliryhmässä PASES-kyselyn pisteet laskivat loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna tilastollisesti merkitsevästi, koska $p=0,001$, jolloin $p<0,05$.

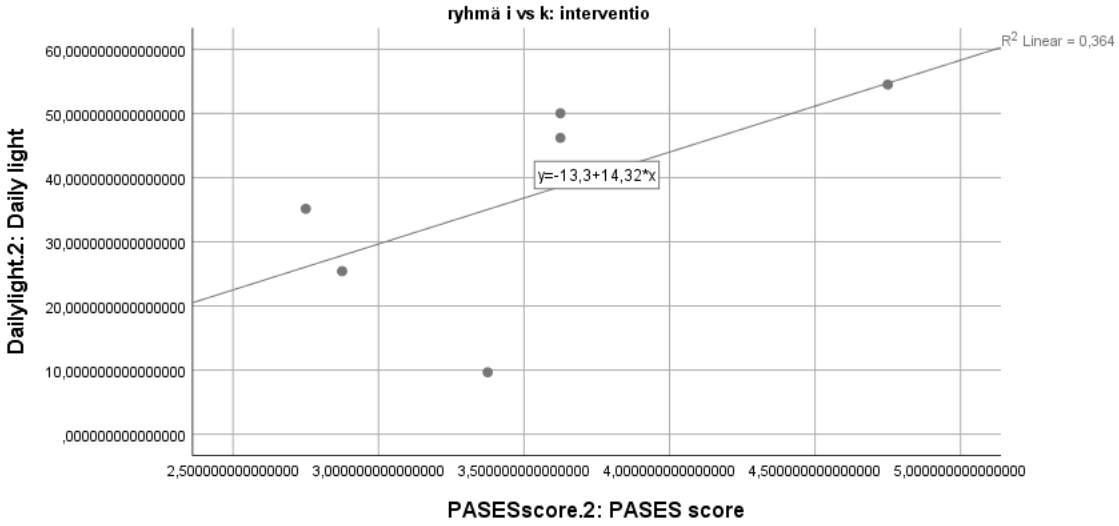
Kirjallisuuden perusteella on havaittu, että vahva minäpystyvyys korreloi korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen lapsilla ja nuorilla (Bauman ym. 2012, Graham ym. 2014). Olettamusta testattiin tässä tutkimuksessa Spearmanin korrelaatiokertoimella, jolla verrattiin PASES-kyselyn tuloksia ja kevyen fyysisen aktiivisuuden ja MVPA:n määrää alku- ja loppumittauksissa sekä interventio- että kontrolliryhmässä.

Spearmanin korrelaatiokertoimia tarkastelemalla havaittiin tilastollisesti merkitsevä korrelaatio kontrolliryhmän alkumittausten kevyen liikunnan määrän ja PASES-kyselyn tulosten välillä, koska $p=0,04$. Korrelaatiokerroin on -0,363, joten korrelaatio on negatiivinen, eli varhaisnuoret, joilla on mitattu enemmän kevyttä liikuntaa saavat pienemmät pistemäärät PASES-kyselyssä kuin vähän liikkuneet varhaisnuoret. Muissa vertailuissa tilastollisesti merkitsevää eroa ei syntynyt, mutta interventioryhmän korrelaatiokertoimet olivat kaikki positiivisia, kun taas kontrolliryhmässä kolme korrelaatiokerrointa neljästä olivat negatiivisia. Korrelaatiokertoimet ja p-arvot on kuvattu taulukossa 15.

Lisäksi korrelaatioita tarkasteltiin sirontakuvioilla. Sirontakuvioista on pääteltävissä, että interventioryhmän loppumittauksissa kevyen liikunnan ja PASES-pisteiden välillä on positiivinen korrelaatio, vaikka se ei olekaan tilastollisesti merkitsevä. Sirontakuvio on kuviossa 17.

Taulukko 15. Spearmanin järjestyskorrelaatiotestin tulokset

	Alkumittaus p-arvo	Alkumittaus Korrelaatiokerroin	Loppumittaus p-arvo	Loppumittaus Korrelaatiokerroin
Interventioryhmä:				
Kevyt FA & PASES	0,787	0,143	0,754	0,754
MVPA & PASES	0,086	0,872	0,667	0,148
Kontrolliryhmä:				
Kevyt FA & PASES	0,041*	-0,363	0,434	-0,146
MVPA & PASES	0,262	-0,204	0,718	0,068

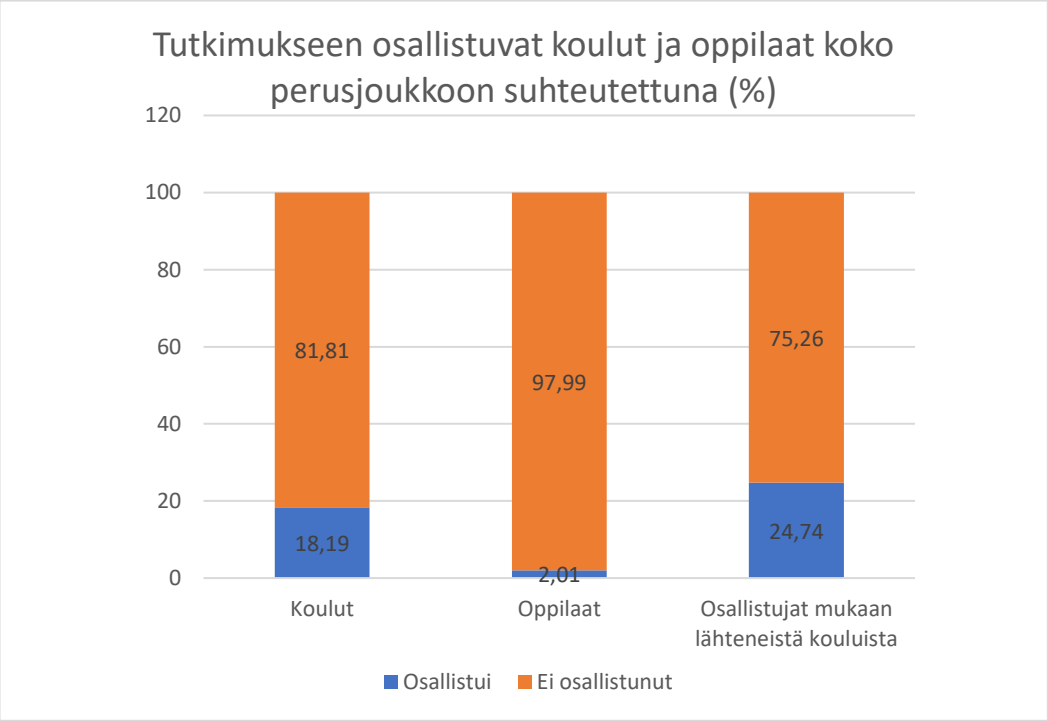


Kuvio 17: Kevyen fyysisen aktiivisuuden ja PASES-tuloksen korrelaatio

6.6 Tutkimuksen toteutettavuus

Intervention toteutettavuudessa oli paljon haasteita. Suurimmat haasteet ilmenivät tutkittavien rekrytoinnissa, pelisovelluksen toimivuudessa ja mittausten luotettavuudessa. Tutkimuslupa kaupungilta saatiin ongelmitta. Tutkittavien rekrytointi toteutettiin perusopetuksen rehtorien kautta. Tutkimukseen rekrytoitiin 11 koulua, joista kaksi päätti

osallistua tutkimukseen, eli koulujen osallistumisprosentti oli 18,19%. Kahdesta osallistujakoulusta molemmista mukaan tuli neljä opetusryhmää. Interventioryhmän koulussa oli 88 potentiaalista osallistujaa ja kontrollikoulussa 102 osallistujaa. Yhteensä 47 lasta 190:stä lapsesta osallistui tutkimukseen, eli osallistumisprosentti oli 24,74%. Tutkimuksen perusjoukon koko oli 2270 oppilasta, kun lasketaan yhteen 11 koulun 4-6 vuosiluokkien oppilasmäärät. Suhteutettuna tutkittavien määrä koko perusjoukkoon tuli tutkimuksen osallistumisprosentiksi vain 2,01%. Osallistujamäärät on kuvattu kuviossa 18.



Kuvio 18. Tutkimuksen osallistumisprosentit

Pelisovellus oli kehitetty vain Android -käyttöjärjestelmän laitteille, joten se rajasi interventioryhmän tutkittavista pois Applen laitteiden käyttäjät. Android -käyttöjärjestelmän markkinaosuus oli tutkimuksen toteutuksen aikaan (alkuvuosi 2018) noin 70% ja Applen laitteiden iOS-käyttöjärjestelmän markkinaosuus alle 30%. Windows -pohjaisten puhelinten markkinaosuus oli vuonna 2018 alle 2% (Statista 2018). Muutama oppilas jätti osallistumatta tutkimukseen, koska heillä oli käytössä iPhone. Kontrolliryhmän tutkittavilla ei ollut rajoituksia käyttöjärjestelmien suhteen.

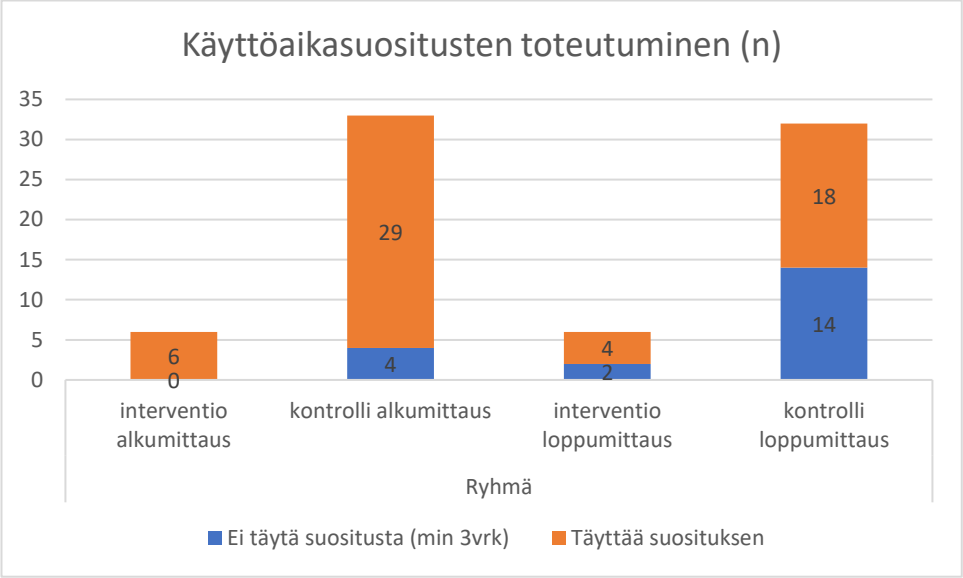
Pelisovellusta testattiin useilla eri laitemalleilla ennen tutkimuksen aloittamista. Pelin toimivuudessa ei näillä laitteilla havaittu ongelmia. Varhaisnuorten ladattua pelin puhelimeensa, ilmeni kuitenkin välittömästi ongelmia. Suurella osalla lapsista

pelisovellus kaatui heti käynnistymisen jälkeen, eikä sitä saatu yrityksistä huolimatta toimimaan interventiojakson aikana. Tarkemmissa selvittelyissä selvisi, että edullisissa ja vanhemmissa Android -laitteissa laitteen askelmittari ei yhdisty pelisovellukseen tai askelmittari puuttuu kokonaan. Askelmittarin keräämät askeleet muutetaan pelissä pelivaluutaksi, joten vika esti pelaamisen kokonaan. Sovelluksessa ilmennyt ongelma vaati niin laajaa korjausta, että sovellusta ei voitu korjata tutkimukseen suunnitellun ajan kuluessa ja tutkimus päätettiin keskeyttää korjausten ajaksi.

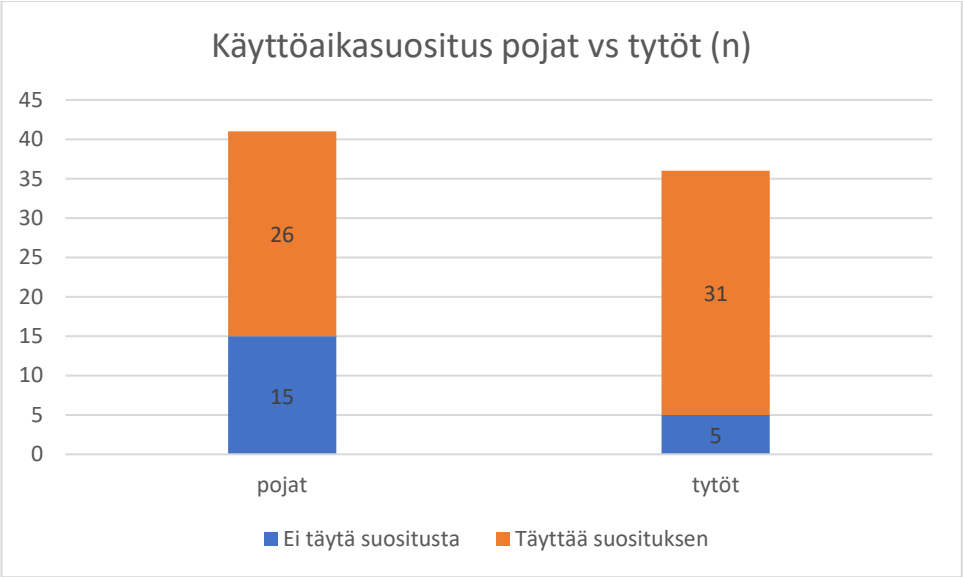
Tutkimuksessa käytetyt mittarit olivat luotettavia ja laajasti tutkittuja ja tutkimusasetelma huolellisesti suunniteltu, joten siltä osin olisi ollut mahdollista saada luotettavia tuloksia. Tutkimuksessa havaittiin, että varhaisnuoret ovat innokkaita ja rehellisiä tutkittavia. He eivät kokeneet tarvetta kaunistella vastauksiaan tai huijata tutkimuksessa, vaan antavat välitöntä ja avointa palautetta. Tutkittavat myös täyttivät tutkimukseen liittyvät kyselyt huolella ja ajatuksella.

Intervention peliaika, eli intervention ”annos” jäi pieneksi, koska tutkittavien peliajat neljän viikon interventiojaksolla vaihtelivat 4–114 minuutin välillä. Peliajan mediaani neljän interventioviikon aikana oli 39 minuuttia. Tämä tarkoittaa noin 10 minuutin viikoittaista peliaikaa. Eniten pelanneella tutkittavalla viikoittainen peliaika oli noin 29 minuuttia. Peli tallensi myös pelaajien ottamia askelmääriä, jotka vaihtelivat 136:sta 100 710:n askeleeseen.

Tutkittavat käyttivät fyysisen aktiivisuuden mittauksessa Actigrapheja vähemmän, kuin ohjeistettiin. Useimmissa tutkimuksissa vähimmäismäärä Actigraphin käytölle on 3–4 vrk. Tässä tutkimuksessa jouduimme hyväksymään mukaan aineistot, jossa mittaria oli vähintään yksi vuorokausi, jotta interventioryhmästä ei jouduttu rajaamaan pois lisää tutkittavia. Kuvioissa 19 ja 20 on kuvattu mittareiden toteutunutta käyttöaikaa tutkittavilla. Mittareita käytettiin alkumittauksissa loppumittauksia enemmän. Lisäksi tytöt muistivat poikia paremmin käyttää mittareita sopimuksen mukaan.



Kuvio 19. Actigraphien käyttöaikasuositusten toteutuminen



Kuvio 20. Actigraphien käyttöaikasuositusten toteutuminen sukupuolittain

7 POHDINTA

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tämän tutkimuksen avulla saatiin tärkeää tietoa interventiossa käytetyn pelisovelluksen käytettävyydestä ja hyväksyttävyydestä, sekä intervention alustavasta vaikuttavuudesta ja tutkimuksen toteutettavuudesta. Tutkimuksen perusteella interventio vaatii muokkauksia, jotta siitä voidaan rakentaa toimiva ja luotettava kokonaisuus.

Tutkimuksen laatua arvioitiin käyttämällä samaa Joanna Briggs Instituutin Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten arviointilomaketta (Hoitotyön tutkimussäätiö 2019), jota käytettiin kirjallisuuskatsauksen tutkimusten laadun arviointiin. Täytetty arviointilomake on tämän tutkimuksen liitteellä 6. Tutkimuksen vahvuutena oli, että osallistujat oli satunnaistettu interventio- ja kontrolliryhmiin ja jako oli tehty biostatistikon avulla SAS-ohjelmalla, joten ryhmiin jako oli salattu myös jaon toteuttajalta. Interventio- ja kontrolliryhmät erosivat jo alkuvaiheessa kokonsa puolesta, koska kontrolliryhmässä oli yli puolet enemmän osallistujia. Muuten ryhmien välillä ei ilmennyt suuria eroja. Samankaltaisuutta edisti se, että tutkimukseen oli rekrytoitu vain samankokoisia kouluja saman kaupungin alueelta.

Tutkimuksessa ei voitu sokkouttaa osallistujia tai intervention toteuttajia tutkittavien ryhmäjaosta, koska osallistujat tiesivät alusta asti, kumpaan ryhmään he osallistuvat. Myös tulosmuuttujien mittaajat (tutkijat) tiesivät kumpaan ryhmään tutkittavat kuuluivat. Tutkimus toteutettiin yhdenmukaisesti interventiota lukuun ottamatta molemmille ryhmille ja tulosmuuttujat mitattiin samalla tavalla molemmissa ryhmissä.

Tulosmuuttujien mittauksissa käytetyt mittarit olivat luotettavia ja niiden reliabiliteetti ja validiteetti ovat tutkitusti korkealla tasolla; Actigraph (Chandler ym. 2018, Dobell ym. 2019, Hamari ym. 2017, Johansson ym. 2015), PASES (Fisher ym. 2011, Motl ym. 2000, Saunders ym. 1997) ja SUS-kysely (Cesário ym. 2017, Sudarmilah & Siregar 2019). Kuitenkin varhaisnuorten kanssa tehdyssä tutkimuksessa täytyy ottaa huomioon tutkittavien ikätason aiheuttamat haasteet tutkimuksen luotettavuudelle. Erityisesti loppumittauksissa aktiivisuusmittareiden käyttö unohtui lapsilta usein, mikä on oleellisesti tutkimuksen luotettavuutta heikentävä tekijä, koska todellista käyttöaikaa mittareille tuli vähemmän kuin suositellaan suositeltiin (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, Staiano ym. 2017). Lisäksi liikuntamittarin käyttö saattaa kannustaa tutkittavia liikkumaan normaalia enemmän, joten mittausten tulokset eivät

välttämättä vastaa täysin normaalitilannetta (Bravata ym. 2007, Grym ym. 2019). Tutkimuksessa käytetyt kyselyt oli suunniteltu varhaisnuorten ikätasolle sopivaksi, eikä tutkittavilla ollut ongelmia niiden täyttämisessä. Jos jokin väittämä tai kohta oli vaikea ymmärtää, oli varhaisnuorilla mahdollisuus pyytää apua tutkijoilta.

Tutkittavien kato tutkimuksen aikana oli interventioryhmässä suurta, koska peli ei toiminut yli puolella ryhmän osallistujista. Kontrolliryhmässä kato oli pientä, koska vain yksi tutkittava jätti tutkimuksen kesken. Hoitoaieanalyysiä ei tehty. Tilastollisissa testeissä käytettiin epäparametrisia testejä pienen otoskoon takia. Tutkimusaineiston analyysi on tehty maisteriopiskelijan toimesta, mutta tilastollisen analyysin luotettavuutta parantaa, että analyysin on tarkastanut tilastotieteilijä. Koeasetelma oli asianmukainen.

Tutkimuksen alustavaan vaikuttavuuteen tulee kuitenkin suhtautua suuntaa antavana tietona, koska pienestä otoksesta ja aktiivisuusmittareiden vähäisestä käytöstä erityisesti seurantamittauksissa johtuen tuloksia ei voida pitää luotettava. Kuitenkin ne antavat suuntaa sille, mitä laajemmalla otoksella tutkimustulokset voisivat olla. Tutkimustulokset eivät ilman jatkotutkimuksia ole yleistettävissä, mutta yleistettävyyteen ei edes pyritä soveltuvuustutkimusta tehdessä.

7.2 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksen eettisyyttä on tarkasteltu monesta näkökulmasta. Alaikäisillä tutkittavilla tehtyyn tutkimukseen pyydettiin eettinen ennakkoarvio Turun yliopiston eettiseltä toimikunnalta (Finlex 488/1999). Tutkittavien ikä otettiin huomioon kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Tutkittavien oikeus saada ikätasolle sopivaa tietoa tutkimuksesta varmistettiin sillä, että tiedote oli helppolukuinen ja tutkittavat sekä heidän huoltajansa allekirjoittivat kirjallisen tietoisen suostumuksen ennen tutkimuksen alkamista (Finlex 488/1999, Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2018). Lisäksi tutkimuksesta sai kysyä lisätietoja kaikissa vaiheissa. Tutkittavia ja heidän huoltajiaan informoitiin mahdollisuudesta keskeyttää tutkimus missä vaiheessa tahansa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2018.)

Pelin toteutus on kohderyhmälle sopiva, eikä siinä ole pelottavia tai ahdistavia elementtejä. Lisäksi pelin suunnittelussa on varmistettu pelaamisen turvallisuus niin, että puhelinta ei liikkuessa tarvitse pitää kädessä vaan se kerää askeleet taskussa tai repussa, jotta vältytään mahdollisilta vaaratilanteilta liikenteessä. Kontrolliryhmän varhaisnuorilla oli käytössä kaupallinen Sports Tracker -liikuntasovellus. Tutkimuskäynneillä

varhaisnuoria ohjeistettiin sovelluksen käyttöön esimerkiksi yksityisasetusten valinnassa. Osa kontrolliryhmän varhaisnuorista oli pettyneitä, kun eivät saaneetkaan peliä pelattavakseen. Jatkossa olisi hyvä pohtia, olisiko peli mahdollista tarjota myös kontrolliryhmän käyttöön tutkimuksen jälkeen. Tässä tutkimuksessa se ei ollut mahdollista, koska pelin toiminnassa havaittiin liikaa ongelmia. Tutkittavat antoivat tutkimuksesta suullista palautetta tutkijoille, useimmiten palautetta tuli Actigrapheista, jotka koettiin epämukavana käyttää. Tutkittavia kehotettiin käyttämään mittaria vaatteiden päällä, jotta mahdollista ihoärsytystä ei syntyisi.

Tutkimuksessa kerättyä aineistoa käsiteltiin luottamuksellisesti ja tietoturva huomioiden. Kaikki analyysit tehtiin anonyymeinä ja henkilötiedot ja tutkimusaineisto säilytettiin asianmukaisesti lukitussa tilassa. Pääsy aineistoon oli pelkästään tutkijalla. Tutkimustuloksista ei voi tunnistaa yksittäisiä osallistujia.

7.3 Tutkimustulosten tarkastelu

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi kehitetyn aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuutta. Soveltuvuustutkimuksen avulla arvioitiin intervention käytettävyyttä, hyväksyttävyyttä, alustavaa vaikuttavuutta ja tutkimuksen toteutettavuutta. Tutkimustulosten mukaan peli-intervention käytettävyydessä oli parannettavaa, ja erityisesti pelisovelluksen toimintaongelmat heikensivät sen käytettävyyttä. Pelin hyväksyttävyyden tutkittavat arvioivat pääosin positiiviseksi. Peli-interventio ei lisännyt tutkittavien fyysistä aktiivisuutta eikä sillä ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen. Tutkimuksen avulla saatiin kuitenkin tärkeää tietoa intervention kehittämiseksi, jotta sen laajamittainen toteuttaminen olisi myöhemmin mahdollista.

Peli-intervention onnistumisen kannalta pelin käytettävyys on tärkeää, jotta pelaaja kokee pelin toimivan odotetusti ja on tyytyväinen peliin (ISO 9241-11, 2018.) Peli-intervention käytettävyyttä arvioitiin SUS-testin avulla (Brooke 1986). Käytettävyyttä heikensi oleellisesti pelissä ilmenneet toimintaongelmat. Varhaisnuoret arvioivat pelisovelluksen käytettävyyden SUS-testin mediaaniksi 60,00. Tulos ei riitä yleisesti hyväksyttävänä tasona pidettyyn 68 pisteeseen (Brooke 1986). Vertailun vuoksi kaupallinen Sports Tracker -sovellus (Sports Tracker 2020) sai varhaisnuorilta selkeästi paremmat pisteet SUS-testissä (mediaani 77,50 p.). Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa käytettävyyttä ei arvioitu, mutta tutkittavat kokivat peli-interventiot mukavina ja positiivisina (Baranowski

ym. 2012, Gao ym. 2017, Garde ym. 2016, 2015). Käytettävyydellä on tärkeä merkitys siinä, kuinka tyytyväisiä sovelluksen käyttäjät ovat (Brooke 1986).

Käyttäjät voivat havaita teknologiaan liittyviä ongelmia, joita ei ole kehittämisvaiheessa havaittu (Brooke 1986) ja tässäkin tutkimuksessa toimintaongelma havaittiin, kun pelisovellusta ladattiin tutkittavien laitteille. Toimintaongelmia on havaittu tutkimuksissa aiemminkin, esimerkiksi Normanin ym. tutkimuksessa (2013) osa tutkittavista raportoi peleissä olevan teknisiä ongelmia. Pelin toimintaongelmat vaikuttivat tutkittavien antaman palautteen mukaan siihen, että peliä pelattiin melko vähän. Tutkimuksen viikoittaisen peliajan mediaaniksi tuli vain noin kymmenen minuuttia. Myös Normanin ym. tutkimuksessa (2013) peliajat olivatkin kirjallisuuskatsauksen pienimmät. Kirjallisuuskatsauksen perusteella oli lisäksi todettavissa, että peleihin kyllästytään melko nopeasti (Baranowski ym. 2012, Norman ym. 2013), joten olisi ollut mielenkiintoista tietää, oliko neljän viikon mittainen interventiojakso sopivan mittainen peli-interventiota varten, vai kyllästyttiinkö peliin jo tässä ajassa. Toisaalta neljän viikon mittainen interventio oli kirjallisuuskatsauksen melko yleinen ja jopa hieman keskimääräistä lyhyempi (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Norman ym. 2013, Staiano ym. 2017). Tähän ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa saatu vastausta.

Pelisovelluksen hyväksyttävyyttä tarkastellessa voitiin kuitenkin todeta, että peli sai toimintaongelmistaan huolimatta positiivista palautetta. Peli-interventioiden vahvuutena on, että pelaaminen koetaan mukavana ajanvietteenä (Benzing & Schmidt 2018, Staiano ym. 2012, Williams & Ayres 2020) ja se näkyi myös tämän tutkimuksen tuloksissa. Erityisen paljon kiitosta peli sai ulkoasustaan ja pingviiniteemasta, joka koettiin mukavana ja hauskana. Pelin suunnitteluvaiheessa on ollut mukana tutkimuksen kohderyhmään kuuluneita varhaisnuoria. Tällä oli tärkeä merkitys siinä, että pelistä saatiin kohderyhmää kiinnostava. Tutkittavat antoivat myös paljon jatkokehitysehdotuksia ja olivat innokkaana keksimässä lisää tasoja tai ominaisuuksia peliin. Tutkittavien innosta kehittää sovellusta sai tärkeää vahvistusta siihen, että intervention suunnittelua ohjanneessa Medical Research Councilin ohjeessa (2010) korostettiin intervention käyttäjien ottamista mukaan suunnitteluun. Katsauksessa ei ollut mukana yhtään tutkimusta, jossa kohderyhmää olisi käytetty apuna intervention kehittämisessä.

Intervention alustavan vaikuttavuuden tulokset olivat samankaltaisia aikaisempien tutkimustulosten kanssa. Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että monissa tutkimuksissa intervention vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen (Baranowski ym. 2012, Coombes & Jones 2016, Direito ym. 2015, Staiano ym. 2017) jää heikoksi. Alustavaa vaikuttavuutta tarkastellessa todettiin fyysinen aktiivisuuden vähentyneen loppumittauksissa alkumittauksiin verrattuna sekä interventio- että kontrolliryhmissä. Kevyen fyysisen aktiivisuuden määrä väheni sekä interventio- että kontrolliryhmissä tilastollisesti merkitsevästi. Lisäksi MVPA:n määrä laski molemmissa ryhmissä, mutta vain kontrolliryhmässä ero oli tilastollisesti merkitsevä. Näitä tuloksia ei kuitenkaan voida pitää kovin luotettavina, koska Actigraph -mittareita käytettiin erityisesti loppumittauksissa vähemmän kuin tutkimuksissa yleisesti suositeltiin (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Garde ym. 2016, Staiano ym. 2017). Tulokset olivatkin hyvin samankaltaisia Azevedon ym. tutkimuksen (2014) kanssa, jossa tutkimuksessa intervention vaikutus oli negatiivinen ja mittareiden käyttö hyvin heikkoa.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusartikkeleissa ei pohdittu mittausten vaikutusta liikuntamääriin, mutta on todettu, että kiihtyvyysmittareiden käyttö voi kannustaa tutkittavia liikkumaan enemmän (Bravata ym. 2007, Grym ym. 2019). Tässä tutkimuksessa on mahdollista, että mittareiden käyttö saattoi kannustaa lapsia liikkumaan normaalia enemmän, koska he tiesivät, että heidän fyysistä aktiivisuuttaan tullaan mittaamaan viikon ajan. Tällöin jo liikuntamittarin käyttö toimii eräänlaisena interventiona ja voi vääristää tuloksia. Tulosten perusteella voisi olla mahdollista, että seurantamittauksissa mittareiden uutuudenviehätys oli vähentynyt eikä mittari kannustanut enää liikkumaan yhtä paljon. Tutkittavien suullisen palautteen perusteella ensimmäiseen mittausviikkoon suhtauduttiin innokkaammin kuin loppumittauksiin. Samainen ilmiö saattaa selittää myös sen, miksi mittareiden käyttö unohtui loppumittauksissa alkumittauksia useammin.

Ilahduttavaa on, että mittausten mukaan tähän tutkimukseen osallistuvat lapset ylittivät suomalaisten lasten liikuntasuosituksen (UKK-instituutti 2018), koska MVPA:n mediaani oli yli 1,5h vuorokaudessa sekä alku- ja loppumittauksissa molemmissa ryhmissä. Toisaalta askelmäärät jäivät kaikissa mittauksissa pieneksi, mikä herättää kysymyksiä mittareiden oikeasta sijoittamisesta lantiolta. Validointitutkimuksissa mittareita on käytetty juuri oikeassa kohdassa (Duncan ym. 2020, Hänggi ym. 2013), joten jos tutkittavilla mittari on kiinnitetty liian löysälle ja pääsee leikeissä tai peleissä

pyörähtämään pois paikaltaan tai nousee liian ylös vatsalle, ei sen mittaustuloksen tarkkuudesta ole varmuutta.

Movenator -peli on kehitetty käyttäjälähtöisesti (Barnum 2011, Pakarinen 2015) ja minäpystyvyyden teoriaa (Bandura 1997) viitekehyksenä käyttäen. Valitettavasti kirjallisuuskatsaukseen ei löytynyt vastaavalla tavalla kehitettyjä pelejä. Kuitenkin Garden ym. tutkimuksissa (2015, 2016, 2018) MKMM -peli pohjautui itseohjautuvuusteoriaan (Deci & Ryan 2000) ja sillä saatiin katsauksen positiivisimmat tulokset, joten teoreettinen viitekehys voi katsauksen perusteella parantaa pelin vaikuttavuutta fyysiseen aktiivisuuteen. Valitettavasti katsaukseen ei löytynyt mukaan yhtään tutkimusta, jossa tutkittavien fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä olisi pyritty edistämään teoreettiseen viitekehykseen perustuvan pelin avulla, vaan kaikissa käytettiin kaupallisia pelejä (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

Tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikuttavuutta tutkittavien fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen. Tältä osin tutkimustulokset olivat samankaltaisia kuin kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017). Tutkimustuloksissa oli kuitenkin nähtävissä, että interventioryhmän fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyys lisääntyi loppumittauksissa, joskaan tilastollista merkitsevyyttä ei tällä otoskoolla saavutettu. Kontrolliryhmän minäpystyvyys laski tilastollisesti merkitsevästi. Lisäksi interventioryhmällä havaittiin positiivinen korrelaatio fyysisen aktiivisuuden ja PASES-kyselyn tuloksissa, vaikka tilastollista merkitsevyyttä ei tällä otoskoolla saatu. Tämän tutkimuksen perusteella kuitenkin vaikuttaa siltä, että käyttäjälähtöisesti ja minäpystyvyyden teoriaan perustuva pelisovellus voisi mahdollisesti parantaa fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä. Vastaavaa vaikutusta ei kirjallisuuskatsauksen perusteella havaittu kaupallisilla peleillä toteutetuissa peli-interventioissa (Azevedo ym. 2014, Direito ym. 2015, Lau ym. 2016, Staiano ym. 2017).

Tutkimuksen toteutettavuuden kannalta tutkittavien palaute intervention käytettävyydestä antoi tärkeää tietoa siitä, että pelisovellusta tulee parantaa ennen tutkimuksen laajamittaisempaa toteuttamista. Toisaalta tutkittavien positiivinen palaute peli-intervention hyväksyttävyydestä luo toivoa siitä, että peli-interventiota kannattaa jatkokehittää, koska tutkittavat kokivat sen toimintaongelmistaan huolimatta positiivisena. Interventio ei lisännyt tutkittavien fyysistä aktiivisuutta, mutta tulosta ei

voida pitää luotettavana, joten jatkossa täytyy pohtia keinoja, joiden avulla tutkittavat muistavat kiihtyvyysmittareiden käytön tätä tutkimusta paremmin. Tutkimuksen toteutettavuuden valossa oli rohkaisevaa, että interventioryhmän tutkittavien fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyydessä oli nähtävissä paranemista kontrolliryhmään verrattuna. Tutkimustulosten valossa ei ole syytä keskeyttää intervention jatkokehittämistä, vaan huomio tulee kiinnittää pelisovelluksen toimintavarmuuteen, tutkittavien rekrytointiin ja kiihtyvyysmittareiden ohjeenmukaiseen käyttöön.

7.4 Johtopäätökset

Lapset ja nuoret liikkuvat liian vähän ja erityisesti varhaisnuoruudessa murrosiän kynnyksellä liikunnan määrä vähenee (Martins ym. 2019, Pearson ym. 2017, Sosiaali- ja terveysministeriö 2013), ja tästä syystä kaikki keinot varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ovat tarpeen. Tarvitaan tutkittua tietoa siitä, millä keinoilla voidaan tehokkaasti ja vaikuttavasti lisätä lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta. Teoreettiseen viitekehykseen perustuvilla aktivoivilla peli-interventiolla on mahdollista lisätä lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta (Garde ym. 2015, 2016, 2018), mutta hyöty on usein lyhytaikaista. Aktivoivien digitaalisten pelien avulla voidaan kannustaa varhaisnuoria liikkumaan heille mieluisella tavalla (Benzing & Schmidt 2018, Staiano ym. 2012, Williams & Ayres 2020), mutta tutkimusta todellisesta vaikuttavuudesta tarvitaan lisää.

Tutkimustulosten ja kirjallisuuskatsauksen perusteella on todettavissa, että aktivoivat peli-interventiot eivät ole ihmelääke lasten fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi. Tällä peli-interventiolla ei havaittu positiivisia vaikutuksia varhaisnuorten fyysiseen aktiivisuuteen, mutta havaittavissa oli positiivisia muutoksia fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyteen, tosin pienen otoskoon vuoksi tätä ei voida pitää luotettavana. Intervention käytettävyydessä havaittiin kuitenkin ongelmia, jotka tulee ratkaista ennen tutkimuksen laajamittaisempaa toteuttamista. Tutkimuksen ehdoton vahvuus oli se, että varhaisnuoret olivat innokkaana mukana tutkimuksessa ja he olivat aidosti kiinnostuneita pelistä. Kunhan pelin toimintaongelmat saadaan ratkaistua ja varhaisnuoret saadaan muistamaan mittareiden käytön myös loppumittauksissa, ei tämän käytettävyystutkimuksen osalta ilmennyt mitään sellaisia ongelmia, etteikö tutkimusta voitaisi toteuttaa onnistuneesti suuremmalla mittakaavalla.

Tutkimuksen toteuttamisen haasteena on tutkittavien rekrytointi. Koulut ovat otollinen tutkimusympäristö lapsilla ja nuorilla tehtävään tutkimukseen, koska siellä tavoittaa

kattavasti koko kohderyhmän. Tutkimukset kuitenkin aiheuttavat aina hieman lisävaivaa opettajille, jotka ovat jo muutenkin täystyöllistettyjä perustyössään. Tämän vuoksi on ymmärrettävää, että halukkuutta osallistua tutkimuksiin ei välttämättä ole. Onkin tärkeää, että tutkimus suunnitellaan niin, että siitä olisi mahdollisimman vähän haittaa opetukselle. Tätä tutkimusta tehdessä pyrittiin tutkimuskäynnit toteuttamaan mahdollisimman sujuvasti ja ajankohdat sovittiin opettajien kanssa etukäteen, jotta he voivat suunnitella viikon ohjelman niin, että tutkimuskäynnit eivät häiritse opetusta.

Aktivoivat digitaaliset pelit eivät ole yksinään ratkaisu varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi. Lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus on monen tekijän summa, kuten jo kappaleessa 2.4. todettiin. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden lisääminen vaatii toimia monella rintamalla. Perheen, koulun, sosiaalisen ympäristön ja asuinympäristön tukee tukea ja kannustaa jokaista lasta ja nuorta liikunnalliseen elämäntapaan. Digitaaliset aktivoivat pelit voivat tarjota yhden mahdollisuuden muiden oheen, mutta yksinään ne eivät voi toimia kantavana voimana.

7.5 Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusehdotukset

Tämän soveltuvuustutkimuksen perusteella tutkimus on mahdollista toteuttaa laajemmassa mittakaavassa, kunhan tässä tutkimuksessa havaitut haasteet huomioidaan. Pelin toimintakuntoon saaminen on edellytys onnistuneelle tutkimukselle. Lisäksi peliä olisi hyödyllistä kehittää niin, että se olisi mahdollista ladata myös iPhoneen, koska näin vältettäisiin Applen käyttäjien rajaaminen pois tutkimuksista.

Tämän tutkimuksen perusteella tutkittavien rekrytointi oli haasteellista. Jatkotutkimuksissa osallistujien rekrytointiin tulee varata riittävästi aikaa. Tutkimus kannattaa jatkossa toteuttaa useamman kunnan alueella, koska yliopistokaupungeissa kouluihin tehdään paljon tutkimusta ja rehtorit ja opettajat joutuvat valitsemaan, mihin tutkimuksiin osallistuminen on mahdollista. Tutkimuksen tulee myös häiritä normaalia opetusta kouluissa mahdollisimman vähän, jotta tutkittavien koulunkäynti ei häiriinny tutkimuksesta. Tutkittavat olivat kuitenkin hyvin sitoutuneita tutkimukseen ja tutkimuksen kato oli pientä, jos ei mukaan lasketa pelin toimintaongelmien takia keskeyttäneitä interventioryhmäläisiä. Tämä antaa positiivisia viitteitä jatkoa ajatellen, koska tutkittavat varhaisnuoret olivat motivoituneita ja sitoutuneita tutkittavia. Kirjallisiin kyselyihin, PASES-kyselyyn, SUS-testiin ja käytettävyyskyselyyn varhaisnuoret vastasivat huolellisesti ja harkiten.

Tässä tutkimuksessa havaittiin, että lasten oli vaikea muistaa käyttää liikuntamittareita ohjeiden mukaan. Aktiivisuusmittareiden ohjeenmukainen käyttö on oleellinen osa laajamittaisemman tutkimuksen onnistumista. Jatkotutkimusta suunniteltaessa kannattaisi kriittisesti pohtia, voisiko mittaukset toteuttaa esimerkiksi kaupallisten aktiivisuusrannekkeiden avulla, jos vain mittareiden luotettavuus riittää tutkimuskäyttöön. Tärkeintä olisi, että tutkittavat muistaisivat käyttää mittareita ja pienikokoinen ranteessa käytettävä aktiivisuusranneke voisi olla helppokäyttöisempi ja mukavampi alakouluikäisille tutkittaville, kuin lantiolle kuminauhalla kiinnitettävä Actigraph, jonka käytön osa tutkittavista koki tässä tutkimuksessa epämukavana.

Tutkimus antoi viitteitä siitä, että käyttäjälähtöisesti suunniteltu ja minäpystyvyyden teoriaan perustuva peli-interventio voisi parantaa varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä. Interventio ei lisännyt varhaisnuorten fyysistä aktiivisuutta, mutta tästä ei saatu luotettavaa tietoa, joten jatkotutkimuksen avulla voitaisiin toivottavasti saada luotettavampia tuloksia. Tämän tutkimuksen perusteella ei ilmennyt sellaisia esteitä tai ongelmia, joiden vuoksi tutkimuksen laajamittainen ei olisi mahdollista. Kunhan pelisovellus saadaan toimimaan mahdollisimman monilla eri laitemalleilla, koulut innostumaan tutkimukseen osallistumisesta ja aktiivisuusmittaukset luotettavaksi, on suurimmat haasteet tutkimuksen toteuttamisessa ratkaistu.

Varhaisnuorten fyysisen aktiivisuuden määrää tutkitaan paljon, mutta usein tutkimuksissa vain todetaan fyysisen aktiivisuuden jäävän alle suositusten. Jatkossa tutkimusta olisikin tarpeellista yhä enemmän suunnata keinoihin, joilla fyysistä aktiivisuutta voitaisiin lisätä. Fyysisen aktiivisuuden määrittäviin tekijöihin ja korrelaatteihin kohdistuva tutkimus on tärkeää, koska niiden avulla voidaan tutkitusti vaikuttaa fyysiseen aktiivisuuteen. Tällä tutkimuksella ei saatu vastausta siihen kysymykseen, onko fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä mahdollista parantaa aktivoivan digitaalisen peli-intervention avulla, eikä kirjallisuuskatsauksen perusteella aihetta ole tutkittu riittävästi. Olisi mielenkiintoista tutkia, että säilyykö tässä soveltuvuustutkimuksessa havaittu minäpystyvyyden paraneminen interventioryhmällä laajemmassa otoksessa, vai oliko havaittu parannus vaan pienen otoksen luomaa vääristymää. Tutkimusta käyttäjälähtöisesti suunnitelluista ja minäpystyvyyden teoriaan perustuvista aktivoivista digitaalisista peli-interventioista kaivataankin lisää, jotta voidaan tehdä luotettavia johtopäätöksiä peli-interventioiden vaikuttavuudesta.

Mobiililaitteiden ja pelien nopean kehityksen myötä on oletettavaa, että erilaiset lisättyä todellisuutta ja pelillistämistä hyödyntävät sovellukset lisääntyvät ja kehittyvät jatkossa. Uudet teknologiset sovellukset varmasti tuovat uusia liikuntamuotoja ja ne voivat lisätä fyysistä aktiivisuutta hauskalla ja motivoivalla tavalla. Kuitenkin on syytä muistaa, että kaiken fyysisen aktiivisuuden ei tarvitse tai kuulu perustua teknologiaan, vaan tärkeää on tehdä tutkimusta laajasti fyysistä aktiivisuutta ja sen terveysvaikutuksia käsitellen, jotta jokaiselle lapselle ja nuorelle voidaan mahdollistaa turvallinen ja terveellinen kasvu ja kehitys.

8 LÄHTEET

Althoff T., White RW. & Horvitz E. (2016) Influence of Pokémon Go on Physical Activity: Study and Implications. *Journal of Medical Internet Research* **18**(12), 315.

Alvarez-Bueno C., Pesce C., Cavero-Redondo I., Sanchez-Lopez M., Garrido-Miguel M. & Martinez-Vizcaino V. (2017) Academic achievement and physical activity: A meta-analysis. *Pediatrics* **140**(6), e20171498.

Andrade A., Correia CK. & Coimbra DR. (2019a) The Psychological Effects of Exergames for Children and Adolescents with Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. **22**(11), 724-735.

Andrade A., Correia CK., Cruz WM Da. & Bevilacqua GG. (2019b) Acute Effect of Exergames on Children's Mood States during Physical Education Classes. *Games for Health Journal* **8**(4), 250–256.

Arain M., Campbell MJ., Cooper CL. & Lancaster GA. (2010) What is a pilot or feasibility study? A review of current practice and editorial policy. *BMC Medical Research Methodology* **10**(1), 67.

Armstrong N. & Welsman JR. (2006) The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Medicine*. **36**(12), 1067-1086.

Arthur WB. (2009) The nature of technology : what it is and how it evolves. *Simon and Schuster.*

Azevedo LB., Watson DB., Haighton C. & Adams J. (2014) The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health-related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment. *BMC Public Health* **14**(1), 951.

Bandura A. (1977) Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* **84**(2), 191–215.

Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, **4**(3), 359-373.

Bandura A. (1997) Self-efficacy: The Exercise of Control. *New York, NY: Freeman*

Bandura A. (2004) Health Promotion by Social Cognitive Means. *Health Education & Behavior* **31**(2), 143–164.

Bangor A., Kortum P. & Miller J. (2009) Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies* **4**(3), 114-123.

Baranowski T., Abdelsamad D., Baranowski J., O'Connor TM., Thompson D., Barnett A., Cerin E. & Chen T-A. (2012) Impact of an Active Video Game on Healthy Children's Physical Activity. *Pediatrics* **129**(3), 636.

Baranowski T., Blumberg F., Buday R., DeSmet A., Fiellin LE., Green CS., Kato PM., Lu AS., Maloney AE., Mellecker R., Morrill BA., Peng W., Shegog R., Simons M., Staiano AE., Thompson D. & Young K. (2016) Games for Health for Children - Current Status and Needed Research. *Games for Health Journal* **5**(1), 1–12.

Baranowski T. & Lyons EJ. (2019) Scoping Review of Pokémon Go: Comprehensive Assessment of Augmented Reality for Physical Activity Change. *Games for Health Journal*.

Barnum C. (2011) Usability Testing Essentials. *Elsevier Science*.

Bauman AE., Reis RS., Sallis JF., Wells JC., Loos RJF., Martin BW., Alkandari JR., Andersen LB., Blair SN., Brownson RC., Bull FC., Craig CL., Ekelund U., Goenka S., Guthold R., Hallal PC., Haskell WL., Heath GW., Inoue S., Kahlmeier S., Katzmarzyk PT., Kohl HW., Lambert EV., Lee IM., Leetongin G., Lobelo F., Marcus B., Owen N., Parra DC., Pratt M., Puska P., Ogilvie D. & Sarmiento OL. (2012) Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet* **380**(9838), 258-271.

Benzing V. & Schmidt M. (2018) Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. *Journal of Clinical Medicine* **7**(11), 422.

Bergh IH., Grydeland M., Bjelland M., Lien N., Andersen LF., Klepp K-I., Anderssen SA. & Ommundsen Y. (2011) Personal and social-environmental correlates of objectively measured physical activity in Norwegian pre-adolescent children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* **21**(6), 315-24.

Best JR. (2010) Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review* **30**(4), 331-351.

Biddiss E. & Irwin J. (2010) Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* **164**(7), 664–72.

Biddle SJH. & Asare M. (2011) Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine* **45**(11), 886-895.

Bowen DJ., Kreuter M., Spring B., Cofta-Woerpel L., Linnan L., Weiner D., Bakken S., Kaplan CP., Squiers L., Fabrizio C. & Fernandez M. (2009, toukokuuta) How We Design Feasibility Studies. *American Journal of Preventive Medicine* **36**(5), 452-457.

Bravata DM, Smith-Spangler C & Sundaram V. (2007) Using Pedometers to Increase Physical Activity and Improve Health: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Association.* **298**(19):2296–2304.

Brooke J. (1986) SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry* **189**(194), 4-7.

Brooks FM., Chester KL., Smeeton NC. & Spencer NH. (2016) Video gaming in adolescence: factors associated with leisure time use. *Journal of Youth Studies* **19**(1), 36–54.

Brown H., Hume C., Pearson N. & Salmon J. (2013) A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC Public Health* **13**(1), 165.

Cavallo F., Aquilano M. & Arvati M. (2015) An ambient assisted living approach in designing domiciliary services combined with innovative technologies for patients with alzheimer's disease: A case study. *American Journal of Alzheimer's Disease*

and other Dementias **30**(1), 69–77.

Centre for Reviews and Dissemination. (2009). CRD's guidance for undertaking reviews in healthcare. *York Publication Services.*

Cesário V., Radeta M., Coelho A. & Nisi V. (2017) Shifting from the children to the teens' usability: Adapting a gamified experience of a museum tour. Shifting from the children to the teens' usability: adapting a gamified experience of a museum tour. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 464-468). Springer, Cham.

Chandler J., Beets M., Saint-Maurice P., Weaver R., Cliff D., Drenowatz C., Moore J., Sui M. & Brazendale K. (2018) Wrist-Based Accelerometer Cut-Points to Identify Sedentary Time in 5–11-Year-Old Children. *Children* **5**(10), 137.

Chen W., Hammond-Bennett A., Hypnar A. & Mason S. (2018) Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health* **18**(1), 195.

Coombes E. & Jones A. (2016) Gamification of active travel to school: A pilot evaluation of the Beat the Street physical activity intervention. *Health & Place* **39**, 62–69.

Craigie AM., Lake AA., Kelly SA., Adamson AJ. & Mathers JC. (2011) Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. *Maturitas* **70**(3), 266-284.

Cugelman, B. (2013). Gamification: what it is and why it matters to digital health behavior change developers. *Journal of Medical Internet Research Serious Games*, **1**(1).

de Greeff JW., Bosker RJ., Oosterlaan J., Visscher C. & Hartman E. (2018) Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* **21**(5), 501–507.

Deci E., & Ryan R. (2000). The" what" and" why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry,* **11**(4), 227-268.

lenx D., Sallis JF., Kerr J., Lee S. & Rosenberg DE. (2011) Neighborhood environment and physical activity among youth: A review. *American Journal of Preventive Medicine* **41**(4), 442–455.

Direito A., Jiang Y., Whittaker R. & Maddison R. (2015) Apps for IMproving FITness and Increasing Physical Activity Among Young People: The AIMFIT Pragmatic Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* **17**(8), e210.

Direito A., Jiang Y., Whittaker R. & Maddison R. (2015b) Smartphone apps to improve fitness and increase physical activity among young people: protocol of the Apps for IMproving FITness (AIMFIT) randomized controlled trial. *BMC Public Health* **15**, 635.

Dishman RK., Motl RW., Saunders R., Felton G., Ward DS., Dowda M. & Pate RR. (2004) Self-efficacy partially mediates the effect of a school-based physical-activity intervention among adolescent girls. *Preventive Medicine* **38**(5), 628–636.

Dobell AP., Eyre ELJ., Tallis J., Chinapaw MJM., Altenburg TM. & Duncan MJ.

(2019) Examining accelerometer validity for estimating physical activity in pre-schoolers during free-living activity. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* **29**(10), 1618–1628.

Dobkin BH. (2009) Progressive Staging of Pilot Studies to Improve Phase III Trials for Motor Interventions. *Neurorehabilitation and Neural Repair* **23**(3), 197–206.

Donnelly JE., Hillman CH., Castelli D., Etnier JL., Lee S., Tomporowski P., Lambourne K. & Szabo-Reed AN. (2016) Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **48**(6), 1197.

Duncan MJ., Eyre ELJ., Cox V., Roscoe CMP., Faghy MA., Tallis J. & Dobell A. (2020) Cross validation of Actigraph derived accelerometer cut-points for assessment of sedentary behaviour and physical activity in children aged 8-11 years. *Acta Paediatrica*.

Eime RM., Young JA., Harvey JT., Charity MJ. & Payne WR. (2013) A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: Informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **10**(1), 98.

Eisenmann JC., Wickel EE., Welk GJ. & Blair SN. (2005) Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *American Heart Journal* **149**(1), 46–53.

Ekblom O., Nyberg G., Bak EE., Ekelund U. & Marcus C. (2012) Validity and comparability of a wrist-worn accelerometer in children. *Journal of Physical Activity & Health* **9**(3), 389–93.

Ekeland E., Heian F. & Hagen KB. (2005) Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* **39**(11), 792-798.

Ekelund U., Luan J., Sherar LB., Esliger DW., Griew P., Cooper A. & International Children's Accelerometry Database C. (2012) Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents *Journal of the American Medical Association,* **307**(7), 704-712.

Eldridge SM., Lancaster GA., Campbell MJ., Thabane L., Hopewell S., Coleman CL. & Bond CM. (2016) Defining feasibility and pilot studies in preparation for randomised controlled trials: Development of a conceptual framework. *PLoS ONE* **11**(3).

Elo S. & Kyngäs H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing,* **62**(1), 107-115.

European Commission. (2020) *Physical activity and sedentary behaviour | EU Science Hub*. https://ec.europa.eu/jrc/en/health-knowledge-gateway/promotion-prevention/physical-activity (14.2.2020).

Evenson KR., Catellier DJ., Gill K., Ondrak KS. & McMurray RG. (2008) Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences* **26**(14), 1557–1565.

Faienza MF., Chiarito M., Molina-Molina E., Shanmugam H., Lammert F., Krawczyk M., D'Amato G. & Portincasa P. (2020) Childhood obesity, cardiovascular and liver health: a growing epidemic with age. *World Journal of Pediatric*s 1-8.

Finlex 488/1999. (1999) Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 488/1999 - *Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®.* https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990488#L4P20 (19.12.2019).

Fisher A., Saxton J., Hill C., Webber L., Purslow L. & Wardle J. (2011) Psychosocial correlates of objectively measured physical activity in children. *European Journal of Public Health* **21**(2), 145–150.

Freedson P., Pober D. & Janz KF. (2005) Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **37**(11), 523-530.

Freedson PS. & Miller K. (2000) Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Research Quarterly for Exercise and Sport,* **71**(2), 21-29.

Gao Z., Pope Z., Lee JE., Stodden D., Roncesvalles N., Pasco D., Huang CC. & Feng D. (2017) Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *Journal of Sport and Health Science* **6**(1), 11–16.

Garde A., Chowdhury M., Rollinson AU., Johnson M., Prescod P., Chanoine JP., Ansermino JM. & Dumont GA. (2018) A Multi-Week Assessment of a Mobile Exergame Intervention in an Elementary School. *Games for Health Journal* **7**(1), 43–50.

Garde A., Umedaly A., Abulnaga SM., Junker A., Chanoine JP., Johnson M., Ansermino JM. & Dumont GA. (2016) Evaluation of a Novel Mobile Exergame in a School-Based Environment. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* **19**(3), 186–192.

Garde A., Umedaly A., Abulnaga SM., Robertson L., Junker A., Chanoine JP., Ansermino JM. & Dumont GA. (2015) Assessment of a Mobile Game ("MobileKids Monster Manor") to Promote Physical Activity Among Children. *Games for Health Journal* **4**(2), 149–158.

Graham DJ., Wall MM., Larson N. & Neumark-Sztainer D. (2014) Multicontextual correlates of adolescent leisure-time physical activity. *American Journal of Preventive Medicine* **46**(6), 605–16.

Grym K., Niela-Vilén H., Ekholm E., Hamari L., Azimi I., Rahmani A., Liljeberg P., Löyttyniemi E. & Axelin A. (2019). Feasibility of smart wristbands for continuous monitoring during pregnancy and one month after birth. *BMC Pregnancy and Childbirth,* **19**(1), 1-9

Gunter KB., Almstedt HC. & Janz KF. (2012) Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan skeletal health. *Exercise and Sport Sciences Reviews* **40**(1), 13–21.

Guy S., Ratzki-Leewing A. & Gwadry-Sridhar F. (2011) Moving beyond the stigma: systematic review of video games and their potential to combat obesity. *International Journal of Hypertension* 2011, 179124.

Hatfield NT (2007). Broadribb's introductory pediatric nursing. *Lippincott Williams &*

Wilkins.

Hallal PC., Victora CG., Azevedo MR. & Wells JCK. (2006) Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine* **36**(12), 1019–30.

Pääministeri Marinin hallitusohjelma 2019 - *Valtioneuvosto*. https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma (17.12.2019).

Hamari L., Kullberg T., Ruohonen J., Heinonen OJ., Díaz-Rodríguez N., Lilius J., Pakarinen A., Myllymäki A., Leppänen V. & Salanterä S. (2017) Physical activity among children: objective measurements using Fitbit One® and ActiGraph. *BMC Research Notes* **10**(1), 161.

Hänggi JM., Phillips LRS. & Rowlands A V. (2013) Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of Science and Medicine in Sport* **16**(1), 40–4.

Hoffmann TC., Glasziou PP., Boutron I., Milne R., Perera R., Moher D., Altman DG., Barbour V., MacDonald H., Johnston M., Lamb SE., Dixon-Woods M., McCulloch P., Wyatt JC., Chan Phelan AW., Michie S. & Voigt-Radloff S. (2014) Better Reporting of Interventions: Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) Checklist and Guide. *British Medical Journal* **348**, 175–188.

Hoitotyön tutkimussäätiö. (2019) *Tutkimusten arviointikriteeristöt – Hotus*. https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/ (17.12.2019).

ISFE European Video Games Industry. (2019) *GameTrack Survey* . https://www.isfe.eu/gametrack/ (7.2.2020).

ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en (28.11.2019).

Johansson E., Ekelund U., Nero H., Marcus C. & Hagströmer M. (2015) Calibration and cross-validation of a wrist-worn Actigraph in young preschoolers. *Pediatric Obesity* **10**(1), 1–6.

Katzmarzyk PT., Barreira T V., Broyles ST., Champagne CM., Chaput J-P., Fogelholm M., Hu G., Johnson WD., Kuriyan R., Kurpad A., Lambert E V., Maher C., Maia J., Matsudo V., Olds T., Onywera V., Sarmiento OL., Standage M., Tremblay MS., Tudor-Locke C., Zhao P. & Church TS. (2015) Physical Activity, Sedentary Time, and Obesity in an International Sample of Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **47**(10), 2062–9.

Khamzina M., Parab K V., An R., Bullard T. & Grigsby-Toussaint DS. (2020) Impact of Pokémon Go on Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*.

Kinnunen J., Lilja P., & Mäyrä F. (2018). Pelaajabarometri 2018: Monimuotoistuva mobiilipelaaminen. *Tampereen yliopisto.* http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0870-4 (17.3.2020)

Kohrt WM., Bloomfield SA., Little KD., Nelson ME., Yingling VR. & American College of Sports Medicine. (2004) American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **36**(11), 1985–96.

Kokko S. & Martin L. (2019) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa: LIITU-tutkimuksen tuloksia. *Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 4*.

Kutinlahti E. (2018) MET - energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden mittari. *Terveyskirjasto, Lääkärikirja Duodecim 19.9.2018* https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01039

Kwon S., Janz KF., Burns TL. & Levy SM. (2011) Association between light-intensity physical activity and adiposity in childhood. *Pediatric Exercise Science* **23**(2), 218–29.

Landry BW. & Driscoll SW. (2012) Physical activity in children and adolescents. *PM and R* **4**(11), 826-832.

Lau PWC., Wang JJ. & Maddison R. (2016) A Randomized-Controlled Trial of School-Based Active Videogame Intervention on Chinese Children's Aerobic Fitness, Physical Activity Level, and Psychological Correlates. *Games for Health Journal* **5**(6), 405-412.

Lee EY. & Carson V. (2018) Physical activity, sedentary behaviour, and psychosocial well-being among young South Korean children. *Child: Care, Health and Development* **44**(1), 108–116.

Lenhart A., Smith A., Anderson M., Duggan M. & Perrin A. (2015) Teens, technology and friendships. *Pew Research Center*.

Lenz ER. & Shortridge-Baggett LM. (2002) Self efficacy in nursing : research and measurement perspectives. *Springer Publishing Company*.

Liang Y. & Lau PWC. (2014) Effects of Active Videogames on Physical Activity and Related Outcomes among Healthy Children: A Systematic Review. *Games for Health: Research, Development, and Clinical Applications* **3**(3), 122-144.

Llewellyn A., Simmonds M., Owen CG. & Woolacott N. (2016) Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews* **17**(1), 56–67.

Lobel A., Engels RCME., Stone LL., Burk WJ. & Granic I. (2017) Video Gaming and Children's Psychosocial Wellbeing: A Longitudinal Study. *Journal of Youth and Adolescence* **46**(4), 884–897.

Lubans D., Richards J., Hillman C., Faulkner G., Beauchamp M., Nilsson M., Kelly P., Smith J., Raine L. & Biddle S. (2016) Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics* **138**(3), 20161642.

Ma BD., Ng SL., Schwanen T., Zacharias J., Zhou M., Kawachi I. & Sun G. (2018) Pokémon GO and physical activity in Asia: multilevel study. *Journal of Medical Internet Research* **20**(6).

MacDonald-Wallis K., Jago R. & Sterne JAC. (2012) Social network analysis of childhood and youth physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine* **43**(6), 636-642.

Marker AM., Steele RG. & Noser AE. (2018) Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology* **37**(10), 893–903.

Martins J., Marques A., Loureiro N., Carreiro da Costa F., Diniz J. & Gaspar de Matos

M. (2019) Trends and Age-Related Changes of Physical Activity Among Portuguese Adolescent Girls From 2002–2014: Highlights From the Health Behavior in School-Aged Children Study. *Journal of Physical Activity and Health* **16**(4), 281–287.

McCambridge TM., Bernhardt DT., Brenner JS., Congeni JA., Gomez JE., Gregory AJM., Gregory DB., Griesemer BA., Reed FE., Rice SG., Small EW., Stricker PR., LeBlanc C., Raynor J., Lindros JC., Frankowski BL., Gereige RS., Grant LM., Hyman D., Magalnick H., Mears CJ., Monteverdi GJ., Murray RD., Pattishall EG., Roland MM., Young TL., LaCursia N., Vernon-Smiley M., Mazyck D., Wallace R. & Li S. (2006) Active healthy living: Prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics* **117**(5), 1834-1842.

McLellan G., Arthur R. & Buchan DS. (2018) Wear compliance, sedentary behaviour and activity in free-living children from hip-and wrist-mounted ActiGraph GT3X+ accelerometers. *Journal of Sports Sciences* **36**(21), 2424–2430.

McMahon EM., Corcoran P., O'Regan G., Keeley H., Cannon M., Carli V., Wasserman C., Hadlaczky G., Sarchiapone M., Apter A., Balazs J., Balint M., Bobes J., Brunner R., Cozman D., Haring C., Iosue M., Kaess M., Kahn JP., Nemes B., Podlogar T., Poštuvan V., Sáiz P., Sisask M., Tubiana A., Värnik P., Hoven CW. & Wasserman D. (2017) Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. *European Child and Adolescent Psychiatry* **26**(1), 111–122.

Medical Research Council. (2008) Developing and evaluating complex interventions : new guidance. *BMJ (Clinical research edition)* **337**, 655.

Miller JM., Pereira MA., Wolfson J., Laska MN., Nelson TF. & Neumark-Sztainer D. (2019) Are Correlates of Physical Activity in Adolescents Similar Across Ethnicity/Race and Sex: Implications for Interventions. *Journal of Physical Activity and Health* 1–12.

Moeijes J., van Busschbach JT., Bosscher RJ. & Twisk JWR. (2019) Sports participation and health-related quality of life: a longitudinal observational study in children. *Quality of Life Research* **28**(9), 2453-2469.

Motl RW., Dishman RK., Trost SG., Saunders RP., Dowda M., Felton G., Ward DS. & Pate RR. (2000) Factorial validity and invariance of questionnaires measuring social-cognitive determinants of physical activity among adolescent girls. *Preventive medicine* **31**(5), 584–94.

Ngantcha M., Janssen E., Godeau E., Ehlinger V., Le-Nezet O., Beck F. & Spilka S. (2018) Revisiting Factors Associated With Screen Time Media Use: A Structural Study Among School-Aged Adolescents. *Journal of Physical Activity & Health* **15**(6), 448–456.

Niantic (2019). Pokémon Go. https://nianticlabs.com/ (19.10.2019)

Norman GJ., Adams MA., Ramirez ER., Carlson JA., Kerr J., Godbole S., Dillon L. & Marshall SJ. (2013) Effects of Behavioral Contingencies on Adolescent Active Videogame Play and Overall Activity: A Randomized Trial. *Games For Health: Research, Development, and Clinical Applications* **2**(3), 158–165.

NSCH. (2018) *National Survey of Children's Health 2017-2018*. https://www.childhealthdata.org/browse/survey/results?q=6854&r=1&g=717

(14.2.2020).

O'Donoghue G., Kennedy A., Puggina A., Aleksovska K., Buck C., Burns C., Cardon G., Carlin A., Ciarapica D., Colotto M., Condello G., Coppinger T., Cortis C., D'Haese S., De Craemer M., Blasio A Di., Hansen S., Iacoviello L., Issartel J., Izzicupo P., Jaeschke L., Kanning M., Ling F., Luzak A., Napolitano G., Nazare JA., Perchoux C., Pesce C., Pischon T., Polito A., Sannella A., Schulz H., Simon C., Sohun R., Steinbrecher A., Schlicht W., MacDonncha C., Capranica L. & Boccia S. (2018) Socio-economic determinants of physical activity across the life course: A "DEterminants of DIet and Physical ACtivity" (DEDIPAC) umbrella literature review. *PLoS ONE* **13**(1).

Opetushallitus (2018). Fyysisen aktiivisuuden lisääminen. https://www.edu.fi/perusopetus/liikunta/teknologia_liikunnanopetuksessa/fyysisen_aktiivisuuden_lisaaminen (28.9.2018).

Orsmond GI. & Cohn ES. (2015) The distinctive features of a feasibility study: Objectives and guiding questions. *OTJR Occupation, Participation and Health* **35**(3), 169–177.

Pakarinen A. (2015) Fyysistä aktiivisuutta edistävä digitaalinen terveyspeli: varhaisnuorten näkemys terveyspelin sisällöstä. Pro gradu -tutkielma. *Turun yliopisto* https://www.finna.fi/Record/volter.1754434 (10.2.2020).

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

Parisod H., Pakarinen A., Kauhanen L., Aromaa M., Leppänen V., Liukkonen TN., Smed J. & Salanterä S. (2014) Promoting Children's Health with Digital Games: A Review of Reviews. *Games for Health Journal* **3**(3), 145–56.

Park MH., Falconer C., Viner RM. & Kinra S. (2012) The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obesity Reviews* **13**(11), 985–1000.

Pearson N., Haycraft E., P. Johnston J. & Atkin AJ. (2017) Sedentary behaviour across the primary-secondary school transition: A systematic review. *Preventive Medicine* **94**, 40–47.

Peng W., Lin J-H. & Crouse J. (2011) Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking* **14**(11), 681–8.

Peters LWH., Wiefferink CH., Hoekstra F., Buijs GJ., Ten Dam GTM. & Paulussen TGWM. (2009) A review of similarities between domain-specific determinants of four health behaviors among adolescents. *Health Education Research* **24**(2), 198–223.

Piola TS., Araújo Bacil ED., Silva MP., Pacífico AB., De Camargo EM. & De Campos W. (2019) Impact of physical activity correlates in the isolated and combined presence of insufficient level of physical activity and high screen time among adolescents. *Revista Paulista de Pediatria* **37**(2), 194–201.

Plotnikoff RC., Costigan SA., Karunamuni N. & Lubans DR. (2013) Social cognitive theories used to explain physical activity behavior in adolescents: a systematic

review and meta-analysis. *Preventive Medicine* **56**(5), 245–53.

Radhakrishnan K., Baranowski T., Julien C., Thomaz E. & Kim M. (2019) Role of Digital Games in Self-Management of Cardiovascular Diseases: A Scoping Review. *Games for Health Journal* **8**(2), 65–73.

Rideout VJ., Ulla MA., Foehr G. & Roberts DF. (2010) GENERATION M 2 Media in the Lives of 8-to 18-Year-Old*s A Kaiser Family Foundation Study.*

Rikkers W., Lawrence D., Hafekost J. & Zubrick SR. (2016) Internet use and electronic gaming by children and adolescents with emotional and behavioural problems in Australia - results from the second Child and Adolescent Survey of Mental Health and Wellbeing. *BMC Public Health* **16**, 399.

Roth SE., Gill M., Chan-Golston AM., Rice LN., Crespi CM., Koniak-Griffin D., Cole BL., Upchurch DM. & Prelip ML. (2019) Physical Activity Correlates in Middle School Adolescents: Perceived Benefits and Barriers and Their Determinants. *Journal of School Nursing* **35**(5), 348–358.

Rovniak LS., Anderson ES., Winett RA. & Stephens RS. (2002) Social cognitive determinants of physical activity in young adults: A prospective structural equation analysis. *Annals of Behavioral Medicine* **24**(2), 149–156.

Ruiz JR., Castro-Piñero J., Artero EG., Ortega FB., Sjöström M., Suni J. & Castillo MJ. (2009) Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine* **43**(12), 909-923.

Saunders RP., Pate RR., Felton G., Dowda M., Weinrich MC., Ward DS., Parsons MA. & Baranowski T. (1997) Development of Questionnaires to Measure Psychosocial Influences on Children's Physical Activity. *Preventive Medicine* **26**(2), 241–247.

Sports Tracker. https://www.sports-tracker.com/ (15.3.2020)

Staiano AE., Abraham AA. & Calvert SL. (2012) Motivating effects of cooperative exergame play for overweight and obese adolescents. *Journal of Diabetes Science and Technology* **6**, 812–819.

Staiano AE. & Calvert SL. (2011) Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives* **5**(2), 93–98.

Staiano AE. & Flynn R. (2014) Therapeutic Uses of Active Videogames: A Systematic Review. *Games for Health Journal* **3**(6), 351-365.

Staiano AE., Beyl RA., Hsia DS., Katzmarzyk PT. & Newton RL. (2017) Twelve weeks of dance exergaming in overweight and obese adolescent girls: Transfer effects on physical activity, screen time, and self-efficacy. *Journal of Sport and Health Science* **6**(1), 4–10.

Staiano AE., Marker AM., Beyl RA., Hsia DS., Katzmarzyk PT. & Newton RL. (2017b) A randomized controlled trial of dance exergaming for exercise training in overweight and obese adolescent girls. *Pediatric Obesity* **12**(2), 120–128.

Statista. (2018) Finland: most popular mobile operating systems 2018 | *Statista*. https://www.statista.com/statistics/623924/most-popular-mobile-operating-systems-in-finland/ (19.12.2019).

Sterdt E., Liersch S. & Walter U. (2014) Correlates of physical activity of children and adolescents: A systematic review of reviews. *Health Education Journal* **73**(1), 72–

89.

Sosiaali- ja terveysministeriö (2013) Muutosta Liikkeellä! Valtakunnalliset yhteiset linjaukset terveyttä ja hyvinvointia edistävään liikuntaan 2020 *Sosiaali- ja terveysministeriö: Julkaisuja 2013:10.* http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3412-2

Sudarmilah E. & Siregar RMP. (2019) The Usability of ”Keepin” Collect the Trash: Virtual Reality Educational Game in Android Smartphone for Children. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* **8**(4), 2249 – 8958.

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä (2016). Liikunta. Käypä hoito –suositus.(2016). *Suomalainen Lääkäriseura Duodecim* https://www.kaypahoito.fi/hoi50075 (18.9.2019).

Sween J., Wallington SF., Sheppard V., Taylor T., Llanos AA. & Adams-Campbell LL. (2014) The role of exergaming in improving physical activity: a review. *Journal of Physical Activity & Health* **11**(4), 864–870.

Säteri E. (2018) Aktivoivat digitaaliset peli-interventiot lasten fyysisen aktiivisuuden edistämisessä. Kandidaatin tutkielma. *Turun yliopisto.*

Tammelin T., Aira A., Kulmala J., Kallio J., Kantomaa M. & Valtonen M. (2014) Suomalaislasten fyysinen aktiivisuus & kunto -tavoitteena vähemmän istumista ja enemmän liikuntaa. *Suomen lääkärilehti* **69**(25–32), 1871–1876.

Tammelin T., Laine K. & Turpeinen S. (2013) Oppilaiden fyysinen aktiivisuus. *Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja* 272.

Telama R., Yang X., Leskinen E., Kankaanpää A., Hirvensalo M., Tammelin T., Viikari JSA. & Raitakari OT. (2014) Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **46**(5), 955–962.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2009) Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käyttäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakkoarvioinnin järjestämiseksi. *Tutkimuseettinen neuvottelukunta.* https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf (9.10.2018).

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2018) Eettinen ennakkoarviointi ihmistieteissä | *Tutkimuseettinen neuvottelukunta*. http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakkoarviointi-ihmistieteissa (9.10.2018).

UKK-instituutti. (2019) Tietoa terveysliikunnasta. http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunta_ja_painonhallinta/liikunta_kuluttaa_energiaa (20.9.2019).

UKK-instituutti. (2018) Fyysinen aktiivisuus. https://www.tervekoululainen.fi/ (23.3.2018).

Vancampfort D., Van Damme T., Firth J., Smith L., Stubbs B., Rosenbaum S., Hallgren M., Hagemann N. & Koyanagi A. (2019) Correlates of physical activity among 142,118 adolescents aged 12–15 years from 48 low- and middle-income countries. *Preventive Medicine* **127**, 105819.

Vasankari T. & Kolu P. (2018) Liikkumattomuuden lasku kasvaa -vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon kunnon yhteiskunnalliset kustannukset. *Valtioneuvoston*

selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31/2018.

Verburgh L., Königs M., Scherder EJA. & Oosterlaan J. (2014) Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* **48**(12), 973–979.

Wild D., Grove A., Martin M., Eremenco S., McElroy S., Verjee-Lorenz A., & Erikson P. (2005). Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for patient-reported outcomes (PRO) measures: report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value in Health*, **8**(2), 94-104.

Weiss R., Dziura J., Burgert TS., Tamborlane W V., Taksali SE., Yeckel CW., Allen K., Lopes M., Savoye M., Morrison J., Sherwin RS. & Caprio S. (2004) Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New England Journal of Medicine* **350**(23), 2362–2374.

Welk GJ., Corbin CB. & Dale D. (2000) Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport* **71**, 59–73.

Whittemore R., & Knafl K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, **52**(5), 546-553.

Wilk P., Clark AF., Maltby A., Smith C., Tucker P. & Gilliland JA. (2018) Examining individual, interpersonal, and environmental influences on children's physical activity levels. *SSM - Population Health* **4**, 76–85.

Williams WM. & Ayres CG. (2020) Can Active Video Games Improve Physical Activity in Adolescents? A Review of RCT. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **17**(2), 669.

World Health Organization. (2019) What is Moderate-intensity and Vigorous-intensity Physical Activity? http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/en/ (20.9.2019).

World Health Organization. (2018) Physical activity and young people. http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/ (23.3.2018).

Zahl T., Steinsbekk S. & Wichstrøm L. (2017) Physical activity, sedentary behavior, and symptoms of major depression in middle childhood. *Pediatrics* **139**(2).

Zycinska J., Kuciej A. & Syska-Suminska J. (2012) The relationship between general and specific self-efficacy during the decision-making process considering treatment. *Polish Psychological Bulletin* **43**(4), 278–287.

Liite 1: Tiedonhakujen hakusanat

LIITTEET

Tiedonhaku 1. Hakusanat fyysistä aktiivisuutta ja minäpystyvyyttä tutkiviin aktivoivilla digitaalisilla peleillä toteutettuihin interventiotutkimuksiin

P	I	O
Children	game	self-efficacy
Preteen	gamified	AND
School-aged	app	Physical activity
Teenager	video fame	Exercise
Adolescent	mobile game	Activity
Minor	digital game	Training
Juvenile	exergame	Motion
Youth	gamification	Movement
Young	activity game	
	gamercize	
	EA Active	
	Nintendo Wii	
	pokemon Go	
	Gamebike	
	Active Life	
	Nike+	
	Power Pads	
	Turf	
	Your Shape	
	Xbox Kinect	
	Zombies Run	

Liite 1: Tiedonhakujen hakusanat

Tiedonhaku 2. Hakusanat fyysistä aktiivisuutta tutkiviin aktivoivilla digitaalisilla peleillä toteutettuihin interventiotutkimuksiin

P	I	O
Children	Physical activity	Objectively measured
Preteen	Exercise	Accelerometer
School-aged	Activity	Actigraph
Teenager	Training	Activity tracker Fitness
Adolescent	Motion	Trackers
Minor	Movement	Fitbit
Juvenile	AND	Polar loop
Youth	game	Ifit Gear Fit Jawbone
Young	gamified	Garmin
	app	Up band
	video fame	Apple Watch Tractivity
	mobile game	Actiwatch
	digital game	RT3
	exergame	
	gamification	
	activity game	
	gamercize	
	EA Active	
	Nintendo Wii	
	pokemon Go	
	Gamebike	
	Active Life	
	Nike+	
	Power Pads	
	Turf	
	Your Shape	
	Xbox Kinect	
	Zombies Run	

Liite: 2 Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset

	Artikkelin nimi	Julkaistu	Tarkoitus	Aineisto, aineiston keruu	Keskeiset tulokset
Garde ym. 2018 Kanada	A Multi-Week Assessment of a Mobile Exergame Intervention in an Elementary School	Games For Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications 2018:7(1)	Lisääkö mobiilipeli-interventio lasten fyysistä aktiivisuutta ja pysyykö muutos neljän viikon seurannassa.	42 9-13-vuotiasta alakoululaista. Osa interventioryhmässä, osa kontrolliryhmässä. Intervention kesto 2 viikkoa, lisäksi alku- ja loppumittaukset. Datankeräys: Tractivity - kiihtyvyysmittarit	Peli-interventio lisäsi fyysistä aktiivisuutta tilastollisesti merkitsevästi ensimmäisellä interventioviikolla, mutta ei enää toisella interventioviikolla tai loppumittauksissa.
Gao ym. 2017 Yhdysvallat	Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels	Journal of Sport and Health Science 2017:6	Lisääkö vuoden kestävä peli-interventio lasten fyysistä aktiivisuutta ja energiankulutusta ja vähentääkö se paikallaanoloa kouluympäristössä normaaliin koululiikuntaan verrattuna.	164 7-9 vuotiasta lasta. Interventioryhmän (n= 85) koulussa pelataan erilaisia aktivoivia digitaalisia pelejä. Kontrolliryhmällä (n=79) normaali koululiikunta. Fyysisen aktiivisuuden mittaus Actigrapheilla.	Peli-interventiolla ei tilastollisesti merkitsevää eroa kontrolliryhmään verrattuna pitkässä seurannassa.
Staiano ym. 2017 Yhdysvallat	Twelve weeks of dance exergaming in overweight and obese adolescent girls: transfer effects on physical activity, screen time, and self-efficacy	Journal of Sport and Health Science 2017:6(1)	Interventiotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko aktiivisen digitaalisen pelaamisen avulla saada aikaan siirtovaikutus, joka lisäisi nuorten tyttöjen fyysistä aktiivisuutta, vähentäisi ruutuaikaa ja parantaisi fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä sekä selvittää nuorten motivaatiota pelaamiseen.	42 14-18 -vuotiasta ylipainoista tyttöä satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmiin. Interventioryhmällä 3 x 60 minuutin ryhmämuotoinen tanssipelitunti 12 viikon ajan tanssistudiolla. Kontrolliryhmällä ei järjestettyä ohjelmaa	Interventioryhmän ruutuaika väheni kontrolliryhmään verrattuna. Ei tilastollisesti merkitsevää eroa fyysisessä aktiivisuudessa. Minäpystyvyydessä ei tilastollisesti merkitsevää eroa, paitsi "pystyn olemaan fyys. aktiivinen. useimpina päivinä." Vahva motivaatio pelaamiseen.

Lau ym. 2016 Hong Kong	A Randomized-Controlled Trial of School-Based Active Videogame Intervention on Chinese Children's Aerobic Fitness, Physical Activity Level, and Psychological Correlates	Games for Health Journal 2016: 5(6)	Tarkoituksena oli tutkia kouluympäristössä toteutetun aktivoivien digitaalisten pelien intervention vaikutusta lasten fyysiseen kuntoon, fyysisen aktiivisuuden määrään ja fyysiseen aktiivisuuteen liittyviin psykologisiin tekijöihin, kuten minäpystyvyyteen.	80 8-11 -vuotiasta satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmään. Interventioryhmässä pelattiin aktivoivia konsolipelejä 2 kertaa viikossa 60 minuutin ajan. Kontrolliryhmällä normaali koululiikunta. Actigraphit käytössä ennen ja jälkeen intervention viikon ajan.	Interventioryhmän VO2-maksimi nousi tilastollisesti merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna loppumittauksissa. Interventioryhmässä fyysisen aktiivisuuden määrä nousi loppumittauksissa tilastollisesti merkitsevästi. MVPA ei eroja ryhmien välillä. Psykologiset tekijät osoittivat positiivista suuntausta, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei löytynyt.
Garde ym. 2016 Kanada	Evaluation of a Novel Mobile Exergame in a School-Based Environment	Cyberpsychology, Behavior, And Social Networking 2016: 19 (3)	Lisääkö aktivoiva mobiilipeli-interventio lasten fyysistä aktiivisuutta.	42 9-12-vuotiasta lasta osallistui interventiotutkimukseen, jossa 4 viikon aikana oli yksi interventioviikko ja yksi kontrolliviikkoa. Actigrapheja käytettiin 4 viikkoa.	Fyysinen aktiivisuus lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi interventioviikolla.
Coombes & Jones 2016 Iso-Britannia	Gamification of active travel to school: A pilot evaluation of the Beat the Street physical activity intervention	Health &Place 2016: 39	Interventiotutkimuksessa ympäristöön tuotiin pelillisiä elementtejä kannustamaan lapsia aktiiviseen koulumatkaan. Tarkoituksena selvittää lisäsikö interventio lasten fyysistä aktiivisuutta koulumatkoilla.	80 8-10 -vuotiasta lasta (interventio n= 50 ja kontrolli n=29) osallistui tutkimukseen. Mittaukset Actigrapheilla viikoilla 0, 10 ja 20.	Interventioryhmän lapsilla tilastollisesti merkitsevästi enemmän reipasta liikuntaa. Kokonaisaktiivisuudessa ei tilastollisesti merkitsevää eroa. Interventio kannusti liikkumaan koulumatkat aktiivisesti.

Garde ym. 2015 Kanada	Assessment of a Mobile Game (''MobileKids Monster Manor'') to Promote Physical Activity Among Children	Games For Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications 2015: 4 (2)	Lisääkö aktivoiva mobiilipeli-interventio lasten fyysistä aktiivisuutta vapaa-ajalla.	47 8-13v lasta osallistui tutkimukseen. Interventioryhmällä viikon kestävä peli-interventio, kontrolliryhmä sai pelkästään palautteen liikuntamäärästä. Tractivity -mittaukset viikolla 1 ja 2.	Molemmissa ryhmissä tilastollisesti merkitsevä lisäys fyysisen aktiivisuuden määrässä interventio- tai kontrolliviikolla. Interventioryhmässä aktiivisuuden lisäys oli kontrolliryhmää suurempaa.
Direito ym. 2015 Iso-Britannia, Englanti	Apps for IMproving FITness and Increasing Physical Activity Among Young People: The AIMFIT Pragmatic Randomized Controlled Trial	Journal of Medical Internet Research 2015: 17(8)	Tarkoituksena oli tutkia kaupallisesti saatavilla olevien kahden liikuntasovelluksen vaikutusta nuorten fyysiseen kuntoon ja aktiivisuuteen. Lisäksi tutkittiin pelaamisesta koettua nautintoa, psykologisten tarpeiden täyttymistä sekä minäpystyvyyttä.	51 14-17 -vuotiasta nuorta satunnaistettiin kolmeen ryhmään. Interventioryhmä käytti Zombies Run -sovellusta, joka hyödyntää pelillisyyttä liikuntaan kannustamisessa. Kontrolliryhmä 1 käytti kaupallista liikuntasovellusta ja ryhmä 2 ei käyttänyt mitään sovellusta. Mittaukset: baseline ja viikko 8	Fyysinen kunto parani sovellusta käyttävillä, mutta ei tilastollisesti merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. Fyysisessä aktiivisuudessa tai psykologissa muuttujissa ei havaittu eroja. 31% sovellusten käyttäjistä käytti sovellusta ohjeen mukaan 3 kertaa viikossa.
Azevedo, Watson, Haighton & Adams 2014 Iso-Britannia	The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health – related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment	BMC Public Health 2014: 14(951)	Tarkoituksena selvittää, lisääkö tanssimatto-interventio koululaisten fyysistä aktiivisuutta pitkässä tutkimuksessa. Lisäksi selvitettiin parantaako se fyysistä kuntoa ja fyysisen aktiivisuuden minäpystyvyyttä sekä onko interventiolla vaikutusta tutkittavien painoindeksiin.	497 11-13-vuotiasta tutkittavaa. Interventioryhmän koulussa Dance Dance Revolution -peli, kontrolliryhmän kouluissa ei ollut peliä. Alkumittaus ja seurantamittaus 12 kk kohdalla.	Tutkimuksessa havaittiin interventiolla olevan negatiivinen vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen, mutta tulokseen vaikutti heikko mittareiden käyttö loppumittauksissa.

Norman ym.2013 Yhdysvallat	Effects of Behavioral Contingencies on Adolescent Active Videogame Play and Overall Activity: A Randomized Trial	Games For Health Journal 2013:2(3)	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako aktivoivan videopelin (Xavix) korkea käyttäytymis- seuraussuhde nuorten fyysiseen aktiivisuuteen matalaan käyttäytymis-seuraussuhteeseen verrattuna.	N = 63 11-15 -vuotiasta nuorta. Osa tutkittavista pelasivat korkean käyttäytymis- seuraussuhteen pelejä (Tennis, keilaus) ja osa matalan käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä (nyrkkeily, J-MAT). Fyysisen aktiivisuuden mittaukset Actigrapheilla viikoilla 0 ja 4.	Korkean käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä pelanneiden MVPA:n määrä lisääntyi, kun taas matalan käyttäytymis-seuraussuhteen pelejä pelanneiden MVPA:n määrä väheni.
Baranowski ym. 2012 Yhdysvallat	Impact of an Active Video Game on Healthy Children's Physical Activity	Pediatrics 2012 3(129)	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, lisääkö aktivoivien videopelien pelaaminen (Nintendo Wii) lasten fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavallisiin sedentaarisiin videopeleihin.	84 9-12-vuotiasta lasta. Interventioryhmän (n=41) lapset pelasivat aktivoivia videopelejä, kontrolliryhmän (n=43) lapsen sedentaarisia. Aktiivisuutta mitattiin 12 viikon aikana Actigrapheilla. (viikot 0,1,6,7,12).	Ei tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä.

Liite 3: Kirjallisuuskatsauksen artikkelien laadun arviointi

Joanna Briggs Instituutin arviointityökalu satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle. Suomentanut Hotus 2019.	Garde ym. 2018	Gao ym. 2017	Staiano ym. 2016	Lau ym. 2016	Coombes & Jones 2016	Garde ym. 2016	Direito ym. 2015	Garde ym. 2015	Azevedo ym. 2014	Norman ym. 2013	Baranowski ym. 2012
1.Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?	K	E	K	K	E	K	K	K	E	K	K
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?	K	E	K	E	E	K	K	E	E	E	K
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?	K	K	K	K	K	K	K	K	E*	K	K
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäjaoista?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA*	NA
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaoista?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6. Ovatko tulosmuuttujien mittaajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaoista?	E	E	K	E	E	E	E	E	E	E	E
7. Kohdeltiinko ryhmiä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	K	K	K	K	K	E	K	K	K	K	K
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-totreat') analyysi?	E	E	K	E	K	E	K	E	?	E	E
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
11. Mitattiinko muuttujat luotettavasti?	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K*	K
12. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	E	E	K	K	K	E	K	E	K	E	K
13. Onko koeasetelma tutkittavan aihealueen näkökulmasta asianmukainen, ja huomioitiinko mahdolliset poikkeavuudet perinteisestä RCT-asetelmasta tutkimuksen toteutuksessa ja analyysissa?	K	K	K	K	?	K	K	K	K	K	K
Kyllä vastaukset n=	8/13	6/13	11/13	8/13	7/13	7/13	10/13	7/13	6/13	7/13	9/13
K = Kyllä											
E= Ei											
?= Epäselvä											

Liite 4: SUS-testi ja käytettävyyskysely

System Usability Scale -lomake:

	Täysin eri mieltä				Täysin samaa mieltä
1. Luulen, että haluaisin käyttää tätä sovellusta usein.					
2. Minusta sovellus oli turhan monimutkainen.					
3. Sovellusta oli mielestäni helppo käyttää.					
4. Luulen, että tarvitsisin teknistä tukea sovelluksen käytössä.					
5. Sovelluksen eri toiminnot oli mielestäni yhdistetty hyväksi kokonaisuudeksi.					
6. Sovelluksessa oli mielestäni liikaa epäjohdonmukaisuutta.					
7. Uskoisin, että useimmat ihmiset oppisivat nopeasti käyttämään tätä sovellusta.					
8. Sovelluksen käyttäminen tuntui minusta vaivalloiselta.					
9. Tunsin itseni todella varmaksi käyttäessäni sovellusta.					
10. Minun täytyi oppia monia asioita ennen kuin pääsin alkuun sovelluksen käytössä.					

System Usability Scale (SUS), alkuperäinen englanninkielinen versio © Digital Equipment Corporation, 1986.

Valitse mielestäsi sopivin vaihtoehto (valitse vain yksi) tai vastaa tyhjille riveille.

Muistathan vastata kaikkiin kysymyksiin!

1. Pelasitko peliä pelijakson aikana?

Kyllä_ Ei _

Jos, kyllä niin miksi ja kuinka usein keskimäärin pelasit (voit vastata esimerkiksi joka päivä tai kerran viikossa tai kerran koko jakson aikana jne. sen mukaan miten usein pelasit keskimäärin)

_____

Jos, et niin mikset?

_____

_____

2. Millainen peli mielestäsi oli?

Tosi tylsä _

Melko tylsä _

Melko kiva _

Tosi kiva _

Kerro vielä miksi?

_____

_____

3. Miltä pelin hahmot ja kuvat mielestäsi näyttivät?

Tosi tylsiltä _

Tylsiltä _

Hauskoilta _

Tosi hauskoilta _

Kerro vielä miksi?

4. Juttelitko pelistä koulukavereidesi/kavereidesi kanssa?

Kyllä _

Ei _

Jos juttelitte, niin mistä?

5. Mitä hyvää pelissä mielestäsi oli?

6. Mitä olisit halunnut lisätä pelin sisältöön?

7. Jos saisit itse kehittää peliä, mitä ottaisit siitä pois tai muuttaisit?

Kiitos vastauksistasi

Fyysistä aktiivisuutta koskeva minäpystyvyys -kysely (PASES)

Saunders ym. 1997

(Muokattu versiosta Motl ym. 2000)

Ympyröi se numero, joka vastaa parhaiten sitä, missä määrin olet samaa mieltä tai eri mieltä kustakin väittämästä. Muista, että **fyysinen aktiivisuus voi olla mitä tahansa leikkimistä, pelaamista, urheilemista tai kuntoilua, joka saa sinut liikkumaan ja hengittämään kiivaammin.**
Vääriä vastauksia ei ole. (YMPYRÖI YKSI NUMERO KUNKIN VÄITTÄMÄN KOHDALLA).

		Vahvasti eri mieltä	Vähän eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Vähän samaa mieltä	Vahvasti samaa mieltä
1.	Pystyn olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä.	1	2	3	4	5
2.	Pystyn pyytämään vanhempaani tai muuta aikuista tekemään kanssani fyysisesti aktiivisia asioita.	1	2	3	4	5
3.	Pystyn olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä, vaikka voisin sen sijaan katsella televisiota tai pelata videopelejä.	1	2	3	4	5
4.	Pystyn olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä, vaikka ulkona olisi todella kuuma tai kylmä.	1	2	3	4	5
5.	Pystyn vapaa-ajallani pyytää parasta ystävääni tekemään kanssani fyysisesti aktiivisia asioita useimpina päivinä.	1	2	3	4	5
6.	Pystyn olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä, vaikka joutuisin pysymään kotona.	1	2	3	4	5
7.	Koordinaationi on riittävä pystyäkseni olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä.	1	2	3	4	5
8.	Pystyn olemaan vapaa-ajallani fyysisesti aktiivinen useimpina päivinä riippumatta siitä, kuinka kiireinen päiväni on.	1	2	3	4	5

Liite 6: Tutkimuksen laadun arviointi

THE JOANNA BRIGGS COLLABORATION
Better evidence. Better outcomes.

11.2.2019

JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle

Tätä tarkistuslistaa käytetään satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen (randomized controlled trial, RCT) metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 13 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu alla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden käsikirjaan arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä linkistä. Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Tufanaru ym. 2017.)

Arvioija Elina Säteri Päiväys 13.3.2020

Tekijä(t) Elina Säteri Vuosi _____ Nro _____

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?	☒	☐	☐	☐
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?	☐	☒	☐	☐
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?	☐	☒	☐	☐
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäjaoista?	☐	☒	☐	☐
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaoista?	☐	☒	☐	☐
6. Ovatko tulosmuuttujien mittaajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaoista?	☐	☒	☐	☐
7. Kohdeltiinko ryhmiä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	☒	☐	☐	☐
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	☐	☒	☐	☐
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-to-treat') analyysi?	☐	☒	☐	☐
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	☒	☐	☐	☐
11. Mitattiinko muuttujat luotettavasti?	☒	☐	☐	☐
12. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	☒	☐	☐	☐
13. Onko koeasetelma tutkittavan aihealueen näkökulmasta asianmukainen, ja huomioitiinko mahdolliset poikkeavuudet perinteisestä RCT-asetelmasta tutkimuksen toteutuksessa ja analyysissä?	☒	☐	☐	☐

Kokonaisarviointi: Hyväksy ☑ Hylkää ☐ Lisätietoja tarvitaan ☐

Kommentit (mukaan lukien syy hylkäykseen):

_____

_____

1(7)

The Finnish Centre for Evidence-Based Health Care:
A Joanna Briggs Institute Centre of Excellence.
Suomalaisen käännöksen toteuttanut Hotus JBI:n luvalla

Elina Säteri, 2020, Varhaisnuorille suunnatun aktivoivan digitaalisen peli-intervention soveltuvuustutkimus, Turun yliopisto, Hoitotieteen laitos