



Oskari Niemi

Virtuaalitodellisuuden ja aktiivisten videopelien vaikutukset aikuisväestön fyysiseen aktiivisuuteen

Systemoitu kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Fysioterapeutti (ylempi AMK)
Terveiden edistäminen, ylempi AMK (S1920S6)
Opinnäytetyö

10.12.2021

Tekijä	Oskari Niemi
Otsikko	Virtuaalitodellisuuden ja aktiivisten videopelien vaikutukset aikuisväestön fyysiseen aktiivisuuteen
Sivumäärä	65 sivua + 1 liite
Aika	10.12.2021
Tutkinto	Fysioterapeutti YAMK
Tutkinto-ohjelma	Terveyden edistäminen
Ohjaajat	Kaija Matinheikki, Yliopettaja Arja Liinamo, Yliopettaja
<p>Tutkimuksen tausta ja tavoitteet: Liikkumattomuuden aiheuttamat yhteiskunnalliset kustannukset ovat huomattavat ja liian vähäisen fyysisen aktiivisuuden haitat ovat maailmanlaajuisesti suuret. Virtuaalitodellisuuden ja aktiivisten videopelien hyödyntäminen liikkumattomuuden vähentämiseksi on noussut varteen otettavaksi vaihtoehdoksi. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata virtuaalitodellisuuden vaikutuksia aikuisväestön fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ja hyötyjä terveyteen aktiivisten videopelien avulla. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa virtuaalitodellisuuden ja aktiivisten videopelien mahdollisuuksista fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ja terveyden edistämiseksi terveillä aikuisilla. Tuotettua tietoa voidaan hyödyntää fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ja liikkumattomuuden vähentämiseen tähtäävissä ohjelmissa ja hankkeissa.</p> <p>Tutkimusmenetelmät: Tutkimus suoritettiin systemoituna kirjallisuuskatsauksena. Tiedonhakuja suoritettiin viidessä tietokannassa: PubMed, Medline, ScienceDirect, ProQuest Central ja EBSCO. Hakusanojen tarkentamiseen käytettiin YSO- ja MeSH- asiasanoja. Katsaukseen otettiin mukaan satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT) ja kvasikokeellisia tutkimuksia, joiden tulokset antoivat tietoa virtuaalisessa todellisuudessa pelattavien aktiivisten videopelien vaikutuksista fyysiseen aktiivisuuteen, terveyteen ja psyykkisiin tekijöihin. Katsaukseen valikoituneiden tutkimusartikkelien laatu arvioitiin Joanna Briggs Instituutin (JBI) RCT-tutkimuksille ja kvasikokeellisille-tutkimuksille tarkoitettujen arviointikriteeristöjen perusteella. Tutkimusnäytön vahvuus arvioitiin tutkimusten kohdalla Duodecim Terveyskirjaston ja JBI suositusten mukaisesti.</p> <p>Tulokset: Kirjallisuuskatsaus perustuu 10 RCT- ja kvasikokeelliseen tutkimukseen. Aktiivisten videopelien havaittiin vaikuttavan myönteisesti aikuisten fyysiseen aktiivisuuteen, lihasvoimaan ja kestävyuteen sekä tasapainoon. Niillä on mahdollista saada terveyshyötyjä erityisesti sydän- ja verenkiertoelimistölle sekä positiivisia vaikutuksia kehonrasvamassaan ja rasvaprosenttiin. Tuloksia selittäviä tekijöitä olivat esimerkiksi pelin teeman ja vaikeustason merkitys fyysiseen rasitukseen. Virtuaalinen todellisuus korosti liikuntamotivaatiota ja -säännöllisyyttä koetun nautinnollisuuden ja viihtyvyyden kautta.</p> <p>Pohdinta: Virtuaalisen todellisuuden ja aktiivisten videopelien avulla voidaan vähentää liikkumattomuutta ja lisätä fyysistä aktiivisuutta, saada terveyshyötyjä sekä edistää aikuisten terveyttä. Virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä pystytään tavoittamaan sellaisia henkilöitä tai väestöryhmiä, jotka eivät innostu perinteisistä liikunnan harrastamisen tavoista tai eivät koe liikuntaa miellyttävänä. Ne voivat tarjota väestölle uuden virkistävän ja nautinnollisen tavan harrastaa liikuntaa sekä korvata jopa perinteisiä liikuntamuotoja. Pelaamisen viihdyttävyydellä on mahdollista toteuttaa aiempaa tehokkaampia ja mielekkäämpiä fyysistä aktiivisuutta ja terveyttä edistäviä ohjelmia</p>	
Avainsanat	virtuaalinen todellisuus, aktiiviset videopelit, fyysinen aktiivisuus, liikkumattomuus, aikuiset

Author	Oskari Niemi
Title	Effects of Virtual Reality and Exergaming in Promoting Physical Activity in Adults
Number of Pages	65 pages + 1 appendix
Date	10 December 2021
Degree	Master of Health Care (Physiotherapy)
Degree Programme	Health Promotion
Instructors	Kaija Matinheikki, Senior Lecturer Arja Liinamo, Senior Lecturer
<p>Background and objectives of the study: Social costs of sedentary lifestyles are considerable and the lack of sufficient physical activity on a global scale is a persistent health challenge. Virtual reality (VR) and exergames are a novel approach to promote health. The purpose of my study was to investigate the effects of playing VR exergames on improving physical activity, physical fitness as well as their psychological outcomes, and health benefits for healthy adults. The aims of the study were to provide information on the possibilities of VR exergames in promoting physical activity and better health in adult population.</p> <p>Research methods: The systematized literature review was conducted systematically within the five databases: PubMed, Medline, ScienceDirect, ProQuest Central and EBSCO. Randomized controlled trials (RCT) and quasi-experimental controlled trials were included in the review, the results of which provided information on how the VR exergames affect physical activity, physical fitness, health and psychological determinants. The quality of the research articles selected in the review was assessed on the basis of the evaluation criteria for RCT and quasi-pilot studies by the Joanna Briggs Institute (JBI). The reliability of the study evidence was assessed for each study according to The Finnish Medical Society Duodecim's and JBI's instructions.</p> <p>Results: The literature review is based on 10 RCT and quasi-experimental controlled trials. The results showed that exergames had a significant to moderate effects on physical activity, strength and cardiovascular endurance and balance in adults. Secondly, they produce potential health benefits, especially to cardiovascular health as well as positive benefits to body fat mass and fat percentage. The selected game and its theme or game level had a significant impact on physical exertion. Exergames in virtual reality were more enjoyable and resulted in added psychological well-being than conventional forms of exercising. Additionally, results showed higher levels of exercise self-efficacy and lower barriers to exercise.</p> <p>Discussion: In conclusion, the findings suggest that virtual reality and exergames may reduce the effects of sedentary behaviour, increase the weekly dose of physical activity and can be used for obtaining health benefits and promote health in adults. Active video games played in virtual reality can reach individuals or population groups who are not enthusiastic about conventional exercise or do not find physical activity pleasant. They can provide the population with a new refreshing and enjoyable way of exercising and even replace traditional forms of physical activity. With the entertainability of gaming, it is possible to implement more effective and meaningful physical activities and health-promoting programs.</p>	
Keywords	virtual reality, exergames, active videogames, physical activity, sedentary behaviour, adult

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettiset lähtökohdat	4
2.1	Liikkumattomuuden määritelmä	4
2.2	Fyysisen aktiivisuuden määritelmä	10
2.3	Liikuntasuositukset	11
2.4	Fyysisen aktiivisuuden lisääminen pelillisyyden avulla	12
2.4.1	Aktiiviset videopelit ja fyysinen aktiivisuus	13
2.4.2	Immersiivinen virtuaalitodellisuus ja aktiiviset videopelit	14
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	15
4	Opinnäytetyön toteuttaminen ja menetelmät	15
4.1	Systemoitu kirjallisuuskatsaus	15
4.2	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	17
4.3	Tietokannat, hakutermit ja aineistonkeruu	19
4.4	Kirjallisuushaut	20
4.5	Mukaan otettujen artikkeleiden laadunarviointi ja tutkimusnäyttö	22
4.6	Aineiston analyysi	26
4.6.1	Fyysisen aktiivisuuden vaikutusten luokittelu	28
4.6.2	Terveysvaikutusten luokittelu	29
4.6.3	Vaikutukset psyykkisiin tekijöihin	30
4.6.4	Pelattavuuden ja virtuaalisen peliympäristön merkitys fyysiseen aktiivisuuteen	31
5	Tulokset	32
5.1	Aineistosta tunnistettuja vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen	32
5.2	Aineistosta tunnistettuja terveysvaikutuksia	34
5.3	Aineistosta tunnistettuja vaikutuksia psyykkisiin tekijöihin	35
5.4	Aineistosta tunnistettuja pelattavuuden ja virtuaalisen peliympäristön merkityksiä fyysiseen aktiivisuuteen	35
6	Pohdinta	37
6.1	Tulosten tarkastelu	37
6.2	Luotettavuus ja eettisyys	41
6.3	Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet	42
6.4	Johtopäätökset	44
	Lähteet	6-1

Liitteet

Liite 1. Aineiston analyysitaulukko

1 Johdanto

Runsaan liikunnan harrastamisen ja muun fyysisen aktiivisuuden on tiedetty olevan yhteydessä paitsi parempaan elämänlaatuun, myös pienempään riskiin sairastua moniin kansansairauksiin. Riittävä fyysinen aktiivisuus suojaa monelta sairaudelta ja parantaa toimintakykyä. Sillä on positiivisia vaikutuksia painonhallintaan, sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen, rasva- ja sokeriaineenvaihduntaan, tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyyn, mielialaan sekä unen laatuun. Runsas fyysinen aktiivisuus on yhteydessä myös parempaan koulumenestykseen, työelämään sijoittautumiseen, syrjäytymisen torjumiseen ja se pitää ikääntyneiden hyvää toimintakykyä tehokkaasti yllä. Aikuiset viettävät suurimman osan valveillaoloajastaan liikkumattomina, pääasiassa istuen tai maaten. Fyysisen inaktiivisuuden eli runsaan istumisen ja muun paikallaanolon tiedetään olevan vähäisen fyysisen aktiivisuuden ohella erillinen riskitekijä edellä mainittuihin yhteiskunnallisiin ilmiöihin ja on terveydelle haitallista. (Husu ym. 2018: 54–55; Husu ym. 2014: 1865; Vasankari & Kolu 2018: 59.)

Vähäinen fyysinen aktiivisuus on erittäin suuri kansanterveydellinen ja -taloudellinen haaste. Liikkumattomuuden aiheuttamat yhteiskunnalliset kustannukset ovat huomattavat ja liian vähäisen liikunnan haitat ovat maailmanlaajuisesti jo melkein tupakoinnin suuruiset. (Helajärvi & Lindholm & Vasankari & Heinonen 2015: 1714; Vasankari & Kolu 2018: 5859.) Istuminen ja paikallaan olo eli tässä työssä liikkumattomuus on yksi suurimpia ei tarttuvien tautien riskitekijöitä ennen aikaisten kuolemien ja vähentyneiden toimintakykyisten elinvuosien taustalla ollen neljänneksi merkittävin kuoleman riskitekijä maailmanlaajuisesti (WHO 2018: 7).

Liikuntapoliittisen koordinaatioelimen (LIPOKO) mukaan lapsista ja nuorista sekä aikuisista vain noin kolmannes ja ikäihmisistä muutama prosentti liikkuu terveyden ja hyvinvoinnin kannalta riittävästi. Liikuntapoliittisen selonteon (2018) sekä Sanna Marinin hallitusohjelman mukaan nähdään tarve liikunnan lisäämiseen kaikissa ikäryhmissä. Väestön riittämätön fyysinen aktiivisuus aiheuttavat lukuisia merkittäviä haasteita yhteiskunnalle, kuten terveydenhuollon kustannusten kasvua, työelämän tuottavuuden ja kilpailukyvyyn heikkenemistä, kasvavia ongelmia ikääntyneiden keskuudessa jne. Vähäisestä liikkumattomuudesta aiheutuvat ongelmat vaikuttavat poikkihallinnollisesti ja sen ratkaisemiseen tarvitaan mukaan kaikki hallinnonalat. (Miettinen 2021.)

FinTerveys 2017- tutkimus ehdottaa, että sote- palveluiden tulisi kiinnittää enemmän huomiota fyysisesti inaktiivisen elämäntavan tunnistamiseen ja vahvistaa yhteistyötä liikunnan palveluketjujen vahvistamiseksi (Koponen & Brodulin & Lundqvist & Sääksjärvi & Koskinen 2017: 192). Helajärven (2015) ryhmä pohtiikin, millaisin keinoin voisi kannustaa väestöä omaksumaan aktiivisemmän elämäntavan, joka edistäisi sekä yhteiskunnan, että yksilön terveyttä ja hyvinvointia. Terveystieteiden ammattilaisten tulisi heidän mukaansa ottaa liikunta paremmin osaksi vakiintuneita eri sairauksien hoitokäytäntöjä – niin ennalta ehkäisyssä kuin hoidossakin. (Helajärvi ym. 2015: 1717.)

Vapaa-ajan liikunnan merkitys erityisesti sosiaalisen hyvinvoinnin ja verkostojen, itsensä kehittämisen, virkistäytymisen ja fyysisen kunnon edistäjänä on monessa mielessä kiistaton, mutta liikkumattomuuden ongelmaa ei ratkaista pelkästään lisäämällä liikuntaa. Elintapoihin vaikuttaminen on vaikeaa ja liikkumisen osalta erityisen haastavaa. Nykyiset toimintamallit liikkumisen edistämiseksi ovat osoittautuneet riittämättömiksi kääntämään kehitystä toivottuun suuntaan. Liikunnan edistämisen projektit tavoittavat usein jo ennestään aktiivisia ihmisiä. Huomiota tulisi kiinnittää eri väestöryhmien liikkumattomuuden taustalla oleviin tekijöihin, jolloin toimenpiteitä voidaan kohdentaa tehokkaammin. Toistaiseksi panostaminen fyysiseen aktiivisuuteen on kohdennetuissa interventioissa Vasankarin ja Kolan (2018) mukaan erittäin vähän käytetty toimintatapa. Tulevaisuudessa tarvitaan entistä kohdennetumpia vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta selvittäviä interventioita eri kohderyhmille. Lisäksi tarvitaan myös uudenlaista motivointia, tietoisuuden lisäämistä ja positiivista kannustamista. (Helajärvi ym. 2015: 1717; Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2018; Vasankari & Kolu 2018: 59; Käytä liikkumavarasi 2019.)

Toimenpiteet väestön fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi olisivat todennäköisesti myös taloudellisesti kannattavia. Liikkumattomuus aiheuttaa paljon lisäkustannuksia terveydenhuollon suorissa kustannuksissa, menetettyjen työpanosten osalta, kasvavissa hoivakuluissa, syrjäytymisen sekä muiden sosiaalietuuksien kustannuksissa. Liikkumattomuuden vuosittaiset kustannukset ja tuottavuuden menetykset ovat huomattavia. Ne sijoittuvat arvioissa 3,2–7,5 miljardia euron väliin. (Vasankari & Kolu 2018: 57.) Jos liikkumattomien osuutta pystyttäisiin pienentämään 75 %:sta 50 %:iin, tarkoittaisi se laskennallisesti 1,15 miljardin euron vuotuisia säästöjä (Vasankari & Kolu 2018: 15). Väestön ikääntymisen ja riskitekijöiden muutosten johdosta Suomen terveydenhuollon suorien kustannusten arvioidaan tulevaisuudessa kasvavan asukasta kohden noin kolmanneksella vuoteen 2030 ja melkein puolella vuoteen 2040 mennessä vuoden 2014 kustannuksiin verrattuna. (Global Burden of

Disease Health Financing Collaborators Network 2017: 2011). Vasankari ja Kolu (2018: 57) toteavatkin raportissaan, että liikkumattomuuden yhteiskunnalliset kustannukset omaavat huomattavan säästöpotentiaalin.

Ajatus peikkona pidetyn ruutuajan valjastamisesta fyysistä aktiivisuutta lisääväksi instrumentiksi on erityisen kiehtova. Onkin mielenkiintoista, että passiivinen ruutu-aika voitaisiin ympäristöä muokkaamalla kääntää mahdollisuuksiksi väestön terveyden edistämässä eikä sitä enää nähtäisi pelkästään terveyttä heikentävänä tekijänä. WHO (2018) ehdottaa fyysistä aktiivisuutta lisäävässä ohjelmassaan 2018–2030 kehittämään digitaalisia innovaatiota edistämään ja tukemaan fyysistä aktiivisuutta sekä vähentämään liikkumattomuutta. Digitaalisia innovaatioita kohtaan on maailmalla heräämässä päättäjien puolelta suuri mielenkiinto ja niissä nähdään olevan paljon käyttämätöntä potentiaalia taistelussa liikkumattomuutta vastaan, erityisesti fyysisesti inaktiivisemman väestönosan keskuudessa. (WHO 2018:18, 85.)

Videopelien pelaaminen on tällä hetkellä maailmanlaajuisesti yksi suosituimmista ja dynaamisesti kehittyvimmistä vapaa-ajan aktiviteeteista iästä riippumatta. Videopelejä pelaa Pohjois-Amerikassa 76 % lapsista ja nuorista sekä 67 % aikuista. Pelaajien keski-ikä on 31 vuotta. (Entertain Software Association of USA 2021.) Euroopassa pelaa väestöstä puolet 6–64-vuotiaiden ikäryhmästä. Pelaajien keski-ikä on myös Euroopassa 31 vuotta (Interactive Software Federation of Europe 2021). Pietiläinen ja Syväjärvi (2019) nostavat erityisen kiinnostavana alueena teknologian ja pelillisyyden tarjoamat mahdollisuudet työyhteisöjen kehittämiseen ja hyvinvoinnin sekä terveyden edistämiseen (Pietiläinen & Syväjärvi 2019: 312).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on arvioida alan tutkimuskirjallisuuden valossa virtuaalitodellisuuden avulla pelattavien exergamesien eli aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ja liikkumattomuuden vähentämiseksi. Tavoitteena on tuottaa tietoa virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksista fyysisen aktiivisuuden lisäämisen menetelmänä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään aikuisten terveyden edistämiseen lisääntyneen fyysisen aktiivisuuden avulla.

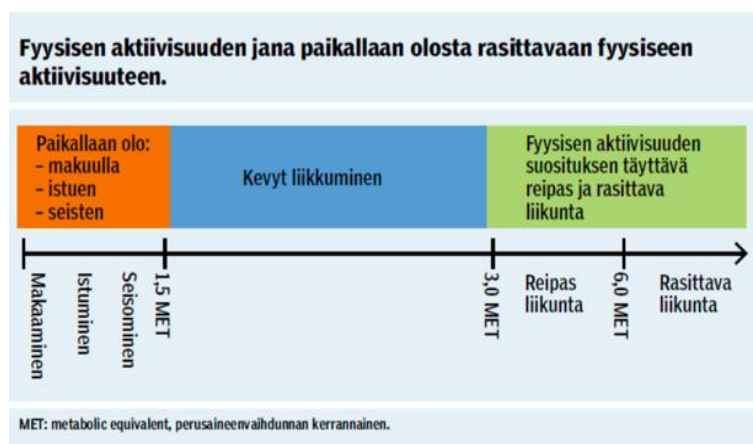
2 Teorettiset lähtökohdat

Opinnäytetyön keskeiset käsitteet nousevat opinnäytetyön aihealueesta. Tämän työn keskeisimmät käsitteet ovat aikuisten yli 18-vuotiaiden, liikkumattomuus, fyysinen aktiivisuus, terveyden edistäminen, virtuaalinen todellisuus ja aktiiviset videopelit.

Tässä osiossa esitellään tutkimusnäytöstä esiin tulleita liikkumattomuuden taustatekijöitä, fyysisen aktiivisuuden lisäämisen vaikuttavuutta ja virtuaalitodellisuuden sekä aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen. Nämä lähtökohdat luovat tutkimukselle sen teoreettisen taustan.

2.1 Liikkumattomuuden määritelmä

Liikkumattomuudella tarkoitetaan istumisen lisäksi muutakin valveillaolotoimintaa, missä energiankulutus on vähäistä. Liikkumattomuus määritellään valveillaolo ajan toiminnaksi, jossa energiankulutus on alle 1.5 MET (metabolinen ekvivalentti). MET kuvaa fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa lisääntyneitä energiankulutusta lepotasoon verrattuna (Kuva 1). Yleisesti tämä tarkoittaa istuen, makuulla tai paikallaan seisten tapahtuvaa toimintaa. Käytännössä liikkumattomuudeksi voidaan laskea tietokoneen käyttämiseen ja videopelien pelaamiseen, autolla ajamiseen, TV:n katsomiseen ja lukemiseen kulunut aika. (Tremblay ym. 2017: 12; Husu ym. 2014: 1861; WHO 2018: 14.)



Kuva 1. Lähde: UKK- instituutti. 2019

WHO:n (2018) tavoitteena on fyysistä aktiivisuutta lisäävässä ohjelmassaan 2018–2030 vähentää riittämätöntä fyysistä aktiivisuutta maailmanlaajuisesti 15 % vuoteen 2030 mennessä aikuisten ja nuorten keskuudessa verrattuna vuoden 2016 tilanteeseen. Se sisältää 4 strategista päälinjaa: luodaan aktiivisia yhteisöitä, luodaan aktiivisia ympäristöjä, luodaan aktiivinen väestö ja luodaan aktiivisia järjestelmiä. Strategian päämääränä on lisätä tietoisuutta fyysisen aktiivisuuden hyödyistä terveydelle elämänkaaren kaikissa vaiheissa, turvata ja kehittää terveyttä edistäviä elinympäristöjä, tarjota väestölle mahdollisuuksia lisätä fyysistä aktiivisuuttaan lähtökohdista riippumatta ja edistää fyysistä aktiivisuutta poikkihallinnollisilla liikkumattomuutta vähentävillä ohjelmilla. (WHO 2018: 21–41.)

Nykyinen elämänrytmi ja passiivisuuteen ohjaava elämäntapa lisäävät liikkumattomuutta yhteiskunnassa. Elämän muuttuminen vähemmän fyysisesti kuormittavaksi lisääntyy fyysinen inaktiivisuus jatkuvasti väestön keskuudessa. Se on tulevaisuuden iso haaste yhteiskunnalle. Teknologian lisääntymisen vaikutus päivittäiseen elämään ja työhön, kaupungistuminen, passiivisten liikkumismuotojen kehittyminen ja yleinen vaurastuminen ovat ulkoisia tekijöitä, jotka vähentävät liikunnan tarvetta sekä lisäävät paikallaan oloa. (Helajärvi ym. 2015: 1715.) Istumista tapahtuu 18–64-vuotiailla eniten työpaikalla ja he ovat keskimäärin paikallaan 76 % valveillaoloajastaan. Liikkumattomuus vaihtelee iän ja sukupuolen mukaan. (Husu ym. 2014: 1866.)

Paikallaanololla tarkoitetaan istumisen lisäksi muutakin valveillaolotoimintaa, missä energiankulutus on vähäinen, kuten olemista makuulla ja seisomista (Liikunta. Käypä hoito- suositus 2016; WHO 2018: 14). Husu ym. (2018) totesivat raportissaan, että suomalaisten terveyslääkärin suositusten toteutumisessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuosien 2011–2017 välillä. Suomalaiset ovat valveilla vajaat 15 tuntia vuorokaudessa, josta suurimman osan he viettävät paikallaan istuen tai makuuasennossa. Suurin osa liikkumisesta on teholtaan kevyttä ja reipasta sekä rasittavaa liikuntaa tehtiin vain alle tunti. Suositusten mukainen kestävyysliikunta näyttäisi vähentyneen ja lihaskuntoliikunnan suosio on noussut molemmilla sukupuolilla ja kaikissa ikäryhmissä. Nuorilla miehillä suositus toteutuu lihaskunnan osalta muuta väestöä yleisemmin, mutta lihaskuntaa kehittävän liikunnan harrastaminen näyttäisi vähenevän iän myötä erityisesti miehillä. Terveyskuntotestien tulokset ovat miehillä paremmat kuin naisilla ja nuoremmilla ikäryhmillä paremmat kuin vanhemmilla ryhmillä.

Kuntotestituloksista on löydetty yhteys liikkumisen ja istumisen määrään. (Husu ym. 2018: 10, 26–28, 54.)

Fyysinen aktiivisuus pitää integroida niihin ympäristöihin, missä ihmiset elävät, työskentelevät ja harrastavat. Usealle aikuisikäiselle työpaikka voisi olla se käänteentekevä ympäristö lisätä fyysistä aktiivisuutta ja toisaalta vähentää päivittäistä paikallaan olemista. Työmatkailu, taukoliikunta, työpaikalla ohjatut liikuntahetket tai muu satunnainen aktiviteetti tarjoavat mahdollisuuden fyysistä aktiivisuutta edistävään toimintaan työpäivän aikana. (WHO 2018: 17–18.)

Liikkumattomuus on yksi suurimpia riskitekijöitä ennenaikaisen kuolleisuuden ja vakavien ei tarttuvien sairauksien, kuten diabeteksen, rinta- ja paksusuolensyöpien sekä sydän- ja verenkiertoelimistön tautien taustalla. Lisäksi liikkumattomuus aiheuttaa korkeaa verenpainetta, ylipainoa ja lihavuutta, ongelmia mielenterveydelle, lisää riskiä sairastua dementiaan sekä heikentää elämänlaatua ja hyvinvointia. (WHO 2018: 12–14.)

Liikkumattomuuden tekijöistä ja sen aiheuttajista oleva tämänhetkinen tutkimusnäyttö kertoo enemmänkin ketkä ovat fyysisesti inaktiivisia, mutta se ei tarkemmin erittele syitä liikkumattomuuden taustalla. Näytön perusteella voidaan osoittaa kenelle interventioita ja toimintamalleja voidaan kohdistaa, mutta se ei kerro mihin niitä pitäisi kohdistaa ja miten se käytännössä tapahtuisi. (Brug ym. 2017: 20.)

Paikallaan olemisen ja kevyen liikkumisen välillä on voimakas yhteys ja näiden toimintojen välillä on helppo siirtyä loogisesti toiseen. Kevyt fyysinen aktiivisuus tarkoittaa pystyasennossa tapahtuvaa kevyttä liikettä tai liikuskelua, kun taas reipas ja rasittava liikkuminen on ennakkoon suunniteltu ja rakennettu liikuntahetki tai harjoitus. Tämän johdosta liikkumattomuutta ehkäisevien interventioiden tulisi aluksi kohdistua kevyen liikkumisen lisäämiseen. Väestön käyttäytymisen muutos liikkumattomuudesta kevyeen liikkumisen suuntaan olisi todennäköisesti saavutettavissa olevaa ja pysyvämpää ja sillä voisi olla huomattavia vaikutuksia kansanterveyteen. (Mansoubi & Pearson & Biddle & Clemes: 2014: 34.)

Chastinin ym. (2016) työryhmä selvitti eri valtioilla käytössä olevia liikkumattomuuden ja paikallaanolon määritelmiä sekä taustatekijöitä. He hyväksyivät lopulliseen listaan 190 tekijää, jotka he jakoivat kuuden klusterin tai ryhmän alle. Klusteroinnin pohjalta he loivat viitekehysten liikkumattomuuden taustatekijöistä (Systems of sedentary behaviors) (Kuva 2). Viitekehys voi työryhmän mukaan toimia tulevaisuudessa

tärkeänä tutkimuksen apuvälineenä ja työkaluna liikkumattomuuden vähentämiseksi. (Chastin ym. 2016: 6–8, 12.)

Systems of sedentary behaviors (SOS) eli liikkumattomuuden taustatekijöiden viitekehys siirtää liikkumattomuuden paradigmaa siihen suuntaan, miten näemme, käsitteellistämme ja opimme liikkumattomuutta määrittävistä tekijöistä. SOS- viitekehys keskittää huomion ymmärrykselle miten kuusi taustatekijäklusteria ovat synergistisesti vuorovaikutuksessa keskenään edistääkseen fyysistä aktiivisuutta tai ehkäistäkseen liikkumattomuutta. (Chastin ym. 2016: 9.)



Kuva 2. Liikkumattomuuden taustatekijöiden viitekehys (Mukailtu Chastin ym. 2016).

Terveys ja hyvinvointi sisältää kaikki ne tekijät, jotka liittyvät yksilön tai väestöryhmän terveyteen sekä terveydentilaan. Yhteiskunnallisen ja kulttuurin kontekstin alla ovat tekijät, jotka viittaavat sosiaaliseen ympäristöön missä ihmiset asuvat ja kulttuuri siihen missä he kasvavat ja ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Rakennettuun ja luonnolliseen ympäristöön kuuluvat ihmisten fyysiset elinympäristöt, kuten kaikki rakennelmat ja luonnonmuodostelmat. Psykologiaan ja käyttäytymiseen viittaavat tekijät ovat yksilön tai väestöryhmän käyttäytymistä ohjaavia piirteitä, kuten esimerkiksi motivaatioita ja asenteita. Poliittiset ja taloudelliset tekijät vaikuttavat yksilön tai väestöryhmän elämään kansalaisena kansainvälisellä-, kansallisella-, alueellisella- ja yksilötasolla. Laitosten ja kodin toimintaympäristöt kattavat kaikki ne fyysiset ja ihmisten järjestäytyneisiin instituutioihin liittyvät tekijät, kuten kodit, koulut, työpaikat ja palvelukodit. (Chastin ym. 2016: 9.) Viimeiseksi mainitun taustatekijäklusterin uskotaan olevan kaikista lupaavin toimintaympäristö liikkumattomuuden vähentämiseksi (Brug ym. 2017:16).

Liikkumattomuuden taustatekijöihin liittyy korkeampi ikä, naissukupuoli, vähäinen säännöllinen liikunta, korkeampi kehon painoindeksi (BMI), tupakointi, korkeakaloriset välipalat sekä napostelut että säännöllinen kännykän käyttäminen. Kroonisilla sairauksilla, kuten esimerkiksi diabeteksella ja sydän- ja verenkiertoelimistötaudeilla on yhteys paikallaanoloon. (O'Donoghue ym. 2016: 12, 21–22.)

Turvallinen ja kävelyllä suosiollinen elinympäristö, toimivat viheralueet, joukkoliikennejärjestelmän läheisyys sekä saavutettavuus ja toimiva kävelyteidenverkosto vähentävät päivittäistä istumista. Tästä fyysisen aktiivisuuden taustatekijästä käytetään nimitystä käveltävyys. Myös pyöräily lisääntyy edellä mainittujen ympäristöön liittyvien tekijöiden johdosta. Aikuiset, jotka liikkuvat paikasta toiseen kävelemällä tai pyöräilemällä saavuttavat huomattavasti korkeamman fyysisen aktiivisuustason verrattuna niihin, jotka eivät näin tee. Kävely tai pyöräilyn korostaminen lähimatkustamisessa voisikin olla korvaamaton mahdollisuus fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi väestön keskuudessa. (Carlin ym. 2017: 20; O'Donoghue 2016: 17,21.)

Tutkimukset tunnistavat psykologisia ja käyttäytymisestä riippuvia syitä, jotka ovat aikuisten liikkumattomuuden taustalla. Niitä ovat muun muassa esteet liikkumiselle, tietämättömyys fyysisen aktiivisuuden hyödystä, kipu ja väsymys, kaatumisen pelko, motivaation puute, ulosmenemisen pelko, riittämätön tuki liikuntaan, masennusoireet. (Cortis ym. 2017: 10,14.)

Lapsuutta pidetään kriittisimpänä hetkenä elämäkulussa, jolloin luodaan vahva perusta terveyttä edistävään ja fyysisesti aktiiviseen aikuisuuteen, vähennetään ei tarttuvien tautien riskitekijöitä ja ehkäistään inaktiivisesta elämästä johtuvia ongelmia. Ymmärtämällä fyysisen aktiivisuuden taustalla olevia psykologisia tekijöitä lapsuudessa pystytään räätälöimään fyysistä aktiivisuutta lisääviä interventioita koko elinkaaren ajan. Puuttamalla liikkumattomuuteen jo lapsuudessa voidaan sillä todennäköisesti tehokkaasti ennaltaehkäistä liikkumattomuuden riskitekijöitä myöhemmin elämän varrella. Siitä huolimatta, että väestö vanhenee maailmanlaajuisesti, on tutkimus aikuisten ja iäkkäiden fyysisen aktiivisuuden taustalla olevien psykologisten tekijöiden kohdalla pysynyt rajallisena. Se on kohdistunut enemmänkin ympäristötekijöihin, liikennepolitiikkaan, taloudellisiin mittauksiin, fyysisen aktiivisuuden säännöksiin ja urheilun harrastamiseen. Sosiokulttuuristen taustatekijöiden avulla voidaan tunnistaa

sellaiset väestöryhmät, joilla on riski vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen. (Cortis ym. 2017: 17; Condello ym. 2017: 17; Jaeschke ym. 2017: 10.)

Aikuisilla sosioekonominen asema on vahvalla tutkimusnäytöllä osoitettu olevan merkittävästi yhteydessä päivittäiseen fyysiseen aktiivisuuteen, työssä ja vapaa-ajan tapahtuvaan fyysiseen aktiivisuuteen (O'Donoghue ym. 2018: 19). Treeniseurain ja erityisesti puolison tai muuten läheisen ihmisen kanssa harrastettu liikunta nähdään aikuisten keskuudessa liikuntamotivaatiota lisäävänä tekijänä (Jaeschke ym. 2017: 11).

Alustavaa näyttöä on myös olemassa, että aikuisväestön keskuudessa fyysisen aktiivisuuden käyttäytymiseen vaikuttavat suuret elämäntapahtumat ja -muutokset. Opiskelujen aloittaminen erityisesti korkeakoulussa, opiskelupaikan vaihtaminen, raskaus ja lapsen saaminen sekä laitostuminen ovat esimerkkejä elämäntapahtumista, jotka vaikuttavat fyysisen aktiivisuuden heikkenemiseen. Muutokset aiheuttavat ajanpuutetta, jolla on suora vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen ja liikunnan harrastamiseen. (Condello ym. 2017: 18, 21–22.)

Television katselu, ruutuajan viihdekäyttö ja kännykän käyttäminen ovat yhteydessä istumiseen ja paikallaanoloon. Lisääntyneeseen ruutuajan viihdekäyttöön liittyviä tekijöitä näytönperusteella ovat: ruokahimo, korkeakaloristen ruokien napostelu, työttömyys, asuinalueen sosioekonominen asema, mielenterveyteen liittyvät ongelmat. Lisäksi mielenterveyteen liittyvät oireet estävät suunnitelmallista käyttäytymistä liikkumattomuuden päihittämiseksi. (O'Donoghue 2016: 12, 15, 21.)

Vaikka television katselu on merkittävä vapaa-ajalla liikkumattomuutta aiheuttava tekijä nuorten keskuudessa, voi teknologia kuitenkin tarjota oivan mahdollisuuden kännyköiden ja muiden mobiililaitteiden muodossa toimia sosiaalisena ja opetuksellisena välineenä lapsille ja nuorille. Teknologisesti luodut todellisuudet, jossa yhdistetään todellisia ja virtuaalisia objekteja todelliseen ympäristöön eli lisätyn todellisuuden käyttömahdollisuudet ovat lisänneet fyysistä aktiivisuutta erityisesti lasten ja nuorten keskuudessa, minkä esimerkiksi Pokémon Go osoitti. (Condello ym. 2017: 18.)

Teknologiaan nojaavat fyysistä aktiivisuutta lisäävät ratkaisut eli niin sanotut exergamesit tai aktiiviset videopelit ovat herättäneet kiinnostusta päätöksen tekijöiden keskuudessa potentiaalisena mahdollisuutena innovatiivisiin toimenpiteisiin

vähentämään liikkumattomuutta ja edistämään fyysistä aktiivisuutta. Tässä työssä exergame-seista käytetään tästä edespäin aktiivisten videopelien käsitettä. Aktiivisten videopelien on todettu lisäävän harjoitusohjelmiin sitoutuneisuutta ja edistävän fyysisestä aktiivisuudesta koettua nautinnollisuutta. Tämä on vielä hyvin nuori tutkimusalue, jotta pystytään vetämään lopullisia johtopäätöksiä aktiivisten videopelien vaikutuksista, vaikuttavuudesta ja sen roolista fyysisen aktiivisuuden käyttäytymisen taustatekijänä eri väestöryhmien keskuudessa. (Condello ym. 2017: 18.)

2.2 Fyysisen aktiivisuuden määritelmä

Fyysinen aktiivisuus määritellään Käypä hoito- suosituksen (2016) mukaan seuraavasti: ”Fyysinen aktiivisuus tarkoittaa lihasten tahdonalaista, energiankulutusta lisäävää ja yleensä liikkeeseen johtavaa toimintaa.” Fyysisen aktiivisuuden määritelmä on laaja ja liikunta on yksi osa sitä. Liikkuminen on mitä tahansa lihasvoimalla tuotettua liikettä, joka ylittää energiankulutuksen levossa. Se luokitellaan rasittavuutensa perusteella kevyeksi, reippaaksi tai rasittavaksi liikkumiseksi. Liikunta tarkoittaa sellaista fyysistä aktiivisuutta, jota toteutetaan tiettyjen syiden tai vaikutusten takia ja toteutetaan yleensä harrastuksena. Tässä työssä fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan myös liikuntaa. (Liikunta. Käypä hoito- suositus 2016; WHO 2018: 14.)

WHO:n (2018) tavoitteena on fyysistä aktiivisuutta lisäävässä ohjelmassaan 2018–2030 vähentää riittämätöntä fyysistä aktiivisuutta maailmanlaajuisesti 15 % vuoteen 2030 mennessä aikuisten ja nuorten keskuudessa verrattuna vuoden 2016 tilanteeseen. Ohjelma sisältää 4 päälinjaa tai toimintaympäristöä, joissa aktiivisuutta halutaan lisätä. Strategian päämääränä on lisätä tietoisuutta fyysisen aktiivisuuden hyödyistä terveydelle elämänkaaren kaikissa vaiheissa, turvata ja kehittää terveyttä edistäviä elinympäristöjä, tarjota väestölle mahdollisuuksia lisätä fyysistä aktiivisuuttaan lähtökohdista riippumatta ja edistää fyysistä aktiivisuutta poikkihallinnollisilla liikkumattomuutta vähentävillä ohjelmilla. (WHO 2018: 21–41.)

Terveyden edistämässä on tärkeää edistää väestön fyysistä aktiivisuutta ja sitä kautta vähentää liikkumattomuutta. Reippaan ja rasittavan aktiivisuuden lisäämisen toimenpiteet eivät pelkästään riitä kumoamaan runsaan liikkumattomuuden terveyshaittoja. Tarvitaan keinoja kevyen ja lyhytkestoisen aktiivisuuden lisäämiseen sekä yhtäjaksoisen liikkumattomuuden vähentämiseen. Terveysvaikutuksia on kuitenkin tunnistettu syntyvän jo kevyestä ja lyhytaikaisesta liikkumisesta erityisesti

niillä henkilöillä, joiden reippaan ja rasittavan liikunnan määrä on vähäinen. (Husu ym. 2014: 1866; Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2018.)

2.3 Liikuntasuositukset

2019 julkaistun viikoittaisen aikuisten liikkumisen suosituksen mukaan 18–64-vuotiaiden tulisi saada terveyden kannalta reipasta kestävyysliikuntaa 2 tuntia 30 minuuttia tai rasittavaa tehokasta kestävyysliikuntaa 1 tunti 15 minuuttia sekä ainakin 2 kertaa viikossa lihaskuntoa ja liikehallintaa kehittävää liikuntaa toimintakyvyn tueksi. Lisäksi suositus sisältää kevyttä liikuskelua mahdollisimman usein, taukoja paikallaanoloon ja riittävästi palauttavaa unta. (UKK- instituutti 2019.) Aikuisten liikkumisen suositus noudattaa WHO:n maailmanlaajuisia ja Yhdysvaltojen kansallista liikkumisen eli American College of Sports Medicinen (ACSM) suositusta (WHO 2018: 15; ACSM 2021). Kestävyysliikuntasuosituksen toteutuminen henkilötasolla viikoittain ei ole ylivoimainen tavoite. Terveyden kannalta riittävä liikunnan vähimmäismäärä on noin 2 % viikoittaisesta valveillaoloajasta, jos huomioidaan keskimäärin kahdeksan tunnin yöunet. (Vasankari & Kolu 2018: 59.)

Terveysliikuntasuosituksen edellyttämää reipasta tai rasittavaa fyysistä aktiivisuutta kertyy suomalaisilla päivän aikana hyvin vähän. UKK- instituutin 2008 laaditun suosituksen mukaan tehdyssä alueellisen terveys- ja hyvinvointitutkimuksessa (ATH) 2013-2014 terveysliikuntasuosituksen saavutti (n= 64 380) 10,8 % vastaajista (31,2 % kestävyys & 17,2 % voima). Kestävyysliikuntasuositusten saavuttamista tutkittiin terveys 2011- tutkimuksessa eri menetelmillä. Mittareina olivat liikemittarimittaus, liikuntapäiväkirja, haastattelu, kysely ja suositukset täytyivät 23 % - 42 % mittaustavasta riippuen. Kiihtyvyyssmittareilla tehtyjen aktiivisuusmittausten perusteella reipasta ja rasittavaa liikuntaa kertyy huomattavasti vähemmän kuin kyselymenetelmillä on arvioitu. Fyysisen aktiivisuuden arvioimisen tulisikin pohjautua objektiivisesti mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen ja paikallaanoloon yhdessä samanaikaisesti toteutettujen kyselyjen kanssa. (Husu ym. 2014: 1865; Husu 2019; Vasankari & Kolu 2018: 8–9.)

Reipas- ja rasittava liikunta sekä ehkä jopa kevyt liikunta liittyvät parempaan terveyteen, motorisiin taitoihin ja kognitiivisiin kykyihin käytännöllisesti katsoen kaikissa ikä- ja väestöryhmissä. Tilanteen tekee problemaattiseksi se, että useimmat ihmiset eivät yleensä koe liikuntaa nautittavana eivätkä tämän johdosta harrasta riittävästi

määrää liikuntaa, jotta sillä olisi terveydelle tai fyysiselle kunnolle positiivisia vaikutuksia. (Baranowski 2017: 44.)

2.4 Fyysisen aktiivisuuden lisääminen pelillisyyden avulla

Oh ja Yang (2010) määrittelevät aktiiviset videopelit videopeleiksi, joita pelataksaan edellytetään aktiivista liikkumista ja pelin aikana koetaan fyysistä rasitusta. Lisäksi pelit voivat sisältää elementtejä, jotka vaativat voimaa, tasapainoa ja liikkuvuutta. (Oh & Yang 2010: 10.)

Sweenin ym. (2014) kirjallisuuskatsauksen mukaan energiankulutus ja rasittavuus on aktiivisissa videopeleissä American College of Sports Medicinen (ACSM) liikuntasuosituksen mukainen. Tutkimusryhmä pitääkin aktiivisia videopelejä erittäin potentiaalisena keinona fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä sekä lihavuuden vähentämisessä väestön keskuudessa. (Sween ym. 2014: 6.)

Pelillisyyden periaatteita on hyödynnetty aikaisemmin terveyden ja hyvinvoinnin interventioissa sekä digitaalisissa sovelluksissa, mutta tulokset niistä ovat olleet vaihtelevia. Yhtenä syynä pidetään sitä, ettei pelillisyyttä ole yritetty selittää fyysistä aktiivisuutta lisäävänä tai käyttäytymistä muuttavana tekijänä käyttäytymisteorioiden avulla laajemmin. Aikaisempien tutkimusten mukaan vaikutukset riippuvat käyttäjään, kontekstiin ja kysymyksessä olevaan käyttäytymiseen liittyen. Pelillisyydellä on mahdollista lisätä ja ylläpitää motivaatiota liikuntaa kohtaan, koska sillä voidaan korostaa terveyskäyttäytymistä liikunnasta saatavien erilaisten virtuaalisten kannustimien avulla. (Patel ym. 2017: 1590,1592.)

Ng. ym (2019) selvittivät meta-analyysissään virtuaalisen- ja lisätyn todellisuuden avulla tapahtuvan liikuntaharjoittelun vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen suorituskykyyn sekä harjoittelusta koettuihin psykologisiin tekijöihin terveillä aikuisilla. Tuloksissa kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyistä 22 satunnaistetuista kontrolloiduista tutkimuksista löydettiin huomattavia vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen, jonkin verran vaikutuksia fyysiseen suorituskykyyn ja ei merkittäviä vaikutuksia psykologisiin tekijöihin perinteisiin harjoittelumenetelmiin ja kontrolliryhmään verrattuna. (Ng & Ma & Ho & Ip & Fu: 283, 287.)

Virtuaalisen- ja lisätyn todellisuuden mahdollistavan teknologian käyttämistä pidetään uutena lähestymistapana edistämään fyysistä aktiivisuutta ja terveyskäyttäytymistä

(Ahn & Fox, 2017: 16–17). Gao: n (2017) mukaan aktiivisilla videopeleillä on suuria mahdollisuuksia fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen ja aktiivisen elämäntavan saralla. Hän tuo myös esiin perinteisten passiivisten videopelien vaikutuksen paikallaan oloon ja liikkumattomuuteen, mutta nostaa esille terveydenhuollon ammattilaisten ponnistelut aktiivisten videopelien soveltuvuudesta vastata ”tulella tuleen” väestön terveyden eteen. (Gao 2017: 1–2.)

2.4.1 Aktiiviset videopelit ja fyysinen aktiivisuus

Aktiiviset videopelit ovat videopelien tyylilaji, jossa pelimekaniikka tai pelaamisen tapa vaativat kehon ja raajojen liikuttamisen, jotta pelissä pystyy toimimaan tai etenemään pelissä ja siten lisäämään fyysistä aktiivisuutta. Yksi niitä suosiva näkökulma on, että niillä voidaan vaikuttaa sisäisen motivaation pelaamisesta korostuvan hauskuuden kautta. (Baranowski 2017: 44.) Tutkimusyhteisön mielenkiinto alkaakin suuntautumaan kohti aktiivisia videopelejä terveyden edistämisen ja fyysisen aktiivisuuden lisäämisen välineenä eri väestöryhmien keskuudessa (Bock ym. 2019: 2). Baranowski (2017) toteaa, että pelaamisen viehättävyydellä voidaan saavuttaa tehokkaampia fyysistä aktiivisuutta edistäviä ja ylläpitäviä ohjelmia joidenkin tutkijoiden mielestä (Baranowski 2017: 44).

Pelialustoja millä on tutkittu aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysisen aktiivisuuteen, terveysvaikutuksiin ja fyysiseen suorituskykyyn ovat Nintendo Wii, Xbox 360 Kinect, Play Station Move tanssisimulaatiot sekä erilaiset virtuaalitodellisuuslasisysteemit, kuten esimerkiksi Oculus Rift tai HTC Vive Pro (Bock ym. 2019: 2). Lisäksi on olemassa virtuaalitodellisuuslasien ja laitteiden yhdistelmiä, kuten kirjallisuuskatsauksessa mukana olevat Icaros Pro- lentosimulaattori ja Omni treadmill, joka on vapaasti eri suuntiin liikkuva juoksumatto (Debska & Polechonski & Mynarski & Polechonski 2019: 3–4).

Jotkut tutkijat ovat tulleet siihen johtopäätökseen, että aktiivisten videopelien kuormitustaso jää liian alhaiseksi terveysvaikutusten tai fyysisten ominaisuuksien kehittymisen kannalta. Ne eivät voisi siinä suhteessa korvata täysin perinteisiä todellisessa ympäristössä tapahtuvia liikuntamuotoja. Toiset taas ovat sitä mieltä, että aktiivisten videopelien suosiota tulisi lisätä pelaajien keskuudessa ja niitä tulisi levittää laajemmalti jopa maailmanlaajuisesti, kuten Pokémon Go: n kanssa tapahtui. (Baranowski 2017: 44.)

2.4.2 Immersiivinen virtuaalitodellisuus ja aktiiviset videopelit

Helpoin tapa kokea uppouttavaa eli immersiiivistä virtuaalitodellisuutta on käyttää virtuaalitodellisuuslaseja eli VR- laseja, jolla voidaan luoda todenmukainen virtuaaliympäristö melko yksinkertaisella tekniikalla. Video lähetetään tietokoneesta tai konsolista virtuaalilaseihin ja niissä oleva kiihtyvyyssanturi mahdollistaa sen, että virtuaalimaailmassa voidaan katsoa eri suuntiin. Virtuaalilaseissa on näyttö kummallekin silmälle ja kolmiulotteinen kuva syntyy, kun kumpikin silmä näkee saman linssellä tarkennetun kohteen hieman eri kulmasta. Lopputuloksena saadaan aivoissa syntymään illuusio kolmiulotteisesta todellisesta maailmasta. Virtuaalimaailman kokemuksen tehostamiseksi ja siellä toimimiseksi voidaan käyttää erilaisia sensoreilla varustettuja hallintalaitteita, jotka vastaavat kehon liikkeitä, kuten esimerkiksi ohjainta, rattia, tai mailaa. (Charara 2017; Slater & Sanchez-Vives 2016: 4–5.)

Immersiivisessä virtuaalitodellisuudessa pelattavissa videopeleissä harhautetaan kognitiivisia toimintoja kiinnittämällä huomio pelimaailmaan ja sen tarinaan, jolloin kehosta tulevat ikävät tuntemukset eivät tule niin helposti tietoisuuteen. Ylipainoisilla lapsilla ja nuorilla harjoittelu virtuaalisessa todellisuudessa vähensi harjoittelusta johtuvaa epämukavuuden tunnetta verrattuna perinteisiin harjoitusmenetelmiin. Vähentynyt epämukavuuden tunne taas lisäsi motivaatiota ja nautintoa liikuntaa kohtaan. Motivaatio ja nautinto liikunnasta ovat tärkeitä tekijöitä lihavuuden ennaltaehkäisyssä. (Baños ym. 2016: 4.) VR- laseilla pelatut tietokonepelit olivat Polechonskin (2020) mukaan houkuttelevampia kuin perinteiset tietokonepelit ylipainoisilla lapsilla tehdyssä tutkimuksessa. Pelissä koettu korkea fyysinen rasitus ei myöskään vähennä sen houkuttelevuutta, jos peli vaan itsestään on kiinnostava. (Polechonski & Nierwinska & Kalita & Wodarski 2020: 8.)

Useissa tutkimuksissa on havaittu, että liikunnasta saatu nautinto ennustaa vahvasti liikunnallisesti aktiivista elämää ikään ja terveydentilaan katsomatta. Harjoittelu virtuaalisessa maailmassa näyttäisi korostavan nautinnon tunnetta entisestään. Se on myös riittävän kuormittavaa terveydelle hyödyllisten vaikutusten tuottamiseksi. (Kraft & Russell & Bowman & Selsor & Foster 2011: 1740.) VR- laseilla toteutettu korkeatehoinen harjoitus polkupyöräergometrillä lisäsi merkittävästi fyysisestä rasituksesta koettua mielihyvää (Farrow & Lutteroth & Rouse & Bilzon 2019: 725). Aktiivisia videopelejä pelatessa voi kuormitus mennä jopa rasittavan liikunnan puolelle riippuen kyseessä olevasta pelistä ja sen vaikeustasosta. Pelisessioiden aikana on mitattu yli 75 % maksimista olevia keskisykkeitä. (Polechonski ym. 2020: 7.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on löytää systemoidun kirjallisuuskatsauksen avulla virtuaalitodellisuuden vaikutuksia aikuisväestön fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi ja terveyteen aktiivisten videopelien avulla.

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa virtuaalitodellisuuden ja aktiivisten videopelien mahdollisuuksista lisätä fyysistä aktiivisuutta ja edistää terveyttä terveillä aikuisilla 18–64- vuotiaiden väestöryhmässä. Tuotettua tietoa voidaan hyödyntää terveyden edistämiseen, fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ja liikkumattomuuden vähentämiseen tähtäävissä ohjelmissa ja hankkeissa. Lisäksi tuotetun tiedon pohjalta voidaan luoda uusia ja toimivampia, kiinnostavampia ja kestävämpiä ratkaisuita fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi väestön tämän päivän sekä tulevaisuuden tarpeisiin.

Tutkittavana ovat seuraavat kysymykset:

1. Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on saatu fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi aikuisväestön keskuudessa?
2. Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on saatu terveyden edistämiseksi aikuisväestön keskuudessa?
3. Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla videopeleillä on saatu psyykkisiin tekijöihin aikuisväestön keskuudessa?
4. Mikä merkitys aktiivisten videopelien pelattavuudella ja virtuaalisella peliympäristöllä on fyysiseen aktiivisuuteen?

4 Opinnäytetyön toteuttaminen ja menetelmät

4.1 Systemoitu kirjallisuuskatsaus

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä aiempien tutkimusten keskeisimmistä sisällöstä. Kirjallisuuskatsauksessa on oleellista vastata selkeään kysymykseen tai kysymyksiin. Vähentää tutkimusten valintaan liittyvää harhaa. Arvioida valittujen tutkimusten laatua ja tehdä tutkimuksista synteesi objektiivisesti. Tutkimusaineiston

seulonnassa käydään jokainen tutkimus huolellisesti läpi noudattaen sille asetettuja tiukkoja kriteereitä. Tiukalla seulonnalla varmistetaan, että vaatimuksen mukaiset lähteet muodostavan loogisen ja vahvan pohjan tutkimukselle. Huolellinen menetelmän käyttö tuo luotettavuutta katsaukselle ja tutkijan on helpompi perustella oman tutkimuksensa merkittävyys. (Salminen 2011: 9–11.)

Opinnäytetyö toteutettiin systemoituna kirjallisuuskatsauksena, joka on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alatyyppejä. Siinä syvennetään jo valmiiksi tutkittua tietoa ja tuloksia eli tutkitaan tutkimustiedon tutkimista. Tästä käytetään toisen asteen tutkimuksen nimitystä. (Tuomi & Sarajärvi 2018: 138.) Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa on tutkijoita yleensä useampia, kun taas systemoidussa katsauksessa on vain yksi tutkija. Se sisältää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen elementtejä erityisesti tietokantahakujen osalta, mutta kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyjen tutkimusten laadun arviointia eikä synteisiä tehdä samalla järjestelmällisellä tarkkuudella kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tehdään, edellä mainittujen resurssien vähyyden vuoksi. (Grant & Booth 2009: 102–103.) Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella saadaan kattavasti ja laajasti tietoa tutkittavasta ilmiöstä. Sillä pystytään hahmottamaan olemassa olevan korkealaatuisen tutkimustiedon määrää ja saadaan hyvä kokonaiskuva, miten paljon kyseisen aiheen tutkimustietoa on jo olemassa ja mitä tutkimusmenetelmiä on käytetty niitä toteamaan. (Johansson 2007: 3–5.)

Tässä opinnäytetyössä on pyritty seuraamaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimustapaa parhaalla mahdollisella tavalla ja kuvaamaan prosessia kokonaisvaltaisesti ja selkeästi. Tämä katsaustyyppi on saanut kritiikkiä laadunarvioinnin ja synteisin tunnistamattomuudesta tai ettei prosesseja kuvata riittävän selkeästi. (Grant & Booth 2009: 102–103.)

Systemoidussa kirjallisuuskatsauksessa otetaan tutkittavaksi huomattavasti pienempi määrä kelvollisia tutkimusartikkeleita kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Syy tähän on puhtaasti tutkijaresursseissa. Systemaattinen ote on tässä kirjallisuuskatsauksessa hyvää, mutta se voi aiheuttaa tutkimuksessa harhaa, koska se ei noudata yhtä tiukkaa ohjeistusta ja toimintatapaa kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tehdään. (Grant & Booth 2009: 102–103.)

Tiedonhaku suoritettiin viiteen eri tietokantaan. Tutkimukseen valittiin 10 artikkelia, jotka kävivät läpi Joanna Briggs instituutin (JBI) laadunarviointiprosessin ja niistä on tehty sisällönanalyysi. Prosessi on kuvattu raportissa selkeästi ja mahdollisimman kattavasti.

4.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Systemoidussa katsauksessa päätöksiä tehdään vaihe vaiheelta: tutkimuskysymyksestä, mukaanotto- ja poissulkukriteereistä, hakustrategiasta, tutkimusten valinnasta, tutkimusaineiston käsittelystä, tutkimusaineiston laadun arvioinnista ja tutkimusaineiston synteisistä ja raportoinnista. Menetelmien huolelliset määrittelyt etukäteen heikentävät vinoumamahdollisuuksia, sekä vältetään tutkimusten suosiollista valintaa. (Valkeapää 2016: 57.) Tutkimusaineiston hakuvaiheessa oleellisimmaksi nousee vastausten etsiminen tutkimuskysymykseen. Tutkimuskysymys ohjasi ja rajasi koko tutkimusprosessia alusta loppuun saakka. Tutkimusartikkeleiden haussa pysyttiin täsmällisesti sovitussa mukaanottokriteereissä. Kriteerit voivat kohdistua kohdejoukkoon, interventioon, tuloksiin tai tutkimusasetelmaan (Johansson 2007: 6). Mukaanottokriteerit nopeuttivat artikkelien hakuprosessia, sillä esimerkiksi lapsia tai ikääntyneitä koskevia aktiivisilla videopeleillä toteutettuja interventiota ei tarvinnut huomioida prosessissa lainkaan.

Tarkoilla tutkimuksen mukaanotto- ja poissulkukriteereillä voitiin rajata epärelevantit tutkimukset pois ja mukaan saatiin kaikki ne alkuperäistutkimukset, jotka ovat vastanneet tutkimuskysymykseen. Valintaprosessia on pyritty suorittamaan huolellisesti, objektiivisesti ja virhemahdollisuuksia minimoiden. Valintaprosessi on pyritty dokumentoimaan niin kattavasti, että sen pystyy halutessaan toistaa. (Lehtiö & Johansson 2016: 36; Valkeapää 2016: 61; Lemetti & Ylönen 2016: 68.)

Kirjallisuuskatsauksen hakuprosessi on kuvattu kattavasti kappaleessa 4.4.

Tämän opinnäytetyön kirjallisuushaussa käytettiin seuraavia sisäänottokriteereitä. Kohderyhmänä ovat aikuiset, 18–64- vuotiaat henkilöt. Mukaan on otettu 2013–2021 julkaistuja suomen- ja englanninkielisiä alkuperäistutkimuksia, joissa on käytetty virtuaalitodellisuutta interventiona liikkumattomuuden ehkäisemiseksi ja terveyden edistämiseksi. Artikkelit ovat vertaisarvioituja kokotekstiversioita, jotka ovat saatavilla ilmaiseksi. Katsaukseen ei valittu tutkimuksia, jotka olivat julkaistu ennen vuotta 2013, eivät olleet alkuperäistutkimuksia, olivat ikäryhmän ulkopuolella ja kieli oli muu kuin suomi tai englanti (taulukko 1).

Taulukko 1. Opinnäytetyön sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaisuvuosi 2013–2021 Tieteellinen alkuperäistutkimus, kokoteksti Interventiona virtuaaliodellisuuden aktiiviset videopelit fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi Kieli: suomi, englanti Ikäryhmä 18–64- vuotiaat	Ennen vuotta 2013 Ei ole tieteellinen alkuperäistutkimus, ei kokoteksti Interventiona muu kuin virtuaaliodellisuuden aktiiviset videopelit Muu kieli kuin suomi ja englanti Alle 18 -vuotiaat ja yli 64- vuotiaat

Sisäänotossa oleva aikajana asetettiin sen johdosta vuosien 2013–2021 väliin, koska vuodesta 2013 tutkimukset tutkittavasta aiheesta olivat lisääntyneet huomattavasti. Jos tutkimuksen sisäänottokriteerit olisi rajattu 5 vuoden sisään, niin olisi ollut mahdollista, että joitain oleellisia tutkimuksia olisi jäänyt jo hakuvaiheessa kirjallisuuskatsauksesta pois. Näin ei kuitenkaan todellisuudessa käynyt ja mukana olevat tutkimukset sijoittuivat 2017–2021 väliin. Lisäksi kaikki mukaan valitut tutkimukset olivat englanninkielisiä.

Tutkimuksen tarkat mukaanotto- ja poissulkukriteerit perustuivat PICO- periaatteelle, jota käytettiin aiheen jäsentämisen apuna (Taulukko 2). PICO auttaa tunnistamaan tutkimuskysymykseen liittyvät asiat, kuten kohderyhmän (P), tutkittavan intervention (I), verrokin tai kontrollin (C) ja tuloksen (O). Joissakin PICO- malleissa on mukana myös tutkimusmenetelmä (S). (Lehtiö & Johansson 2016: 36; Valkeapää 2016: 57–59.)

Taulukko 2. PICO- kysymysten asettelu ja hakusanat

	YSO	MeSH
Patients Työikäiset aikuiset	Aikuinen, aikuisväestö, työikäiset, 18–64	Adult, Population of working age, 18-64
Intervention Aktiiviset videopelit	Aktiiviset videopelit, uuden sukupolven videopelit, videopelit virtuaaliodellisuudessa	Active computer games, active gaming, active videogaming, exergaming, exertainment, new generation computer games
Control Ei interventiota. Perinteinen harjoittelu.	Ei interventiota, liikunta, perinteinen harjoittelu, kestävyys harjoittelu, kävely, juoksu, viikoittainen aikuisten liikkumisen suositus	No intervention, traditional exercise, aerobic training, walking, jogging, running, physical activity guidelines
Outcomes Fyysinen aktiivisuus lisääntyi Liikkumattomuus vähentyi	Lisääntynyt fyysinen aktiivisuus, liikkumattomuus/paikallaan olo vähentyi	Physical activity, sedentary lifestyle, sedentary behaviour

4.3 Tietokannat, hakutermit ja aineistonkeruu

Systemoidussa kirjallisuuskatsauksessa kirjallisuushaku on tutkimuksen kannalta oleellinen vaihe. Sen kautta löydetään koko tutkimusaineisto kirjallisuuskatsaukseen. Täsmälliset hakusanat, tutkimuksen tarkoitukseen sopivat tietokannat sekä riittävä osaaminen hakujen tekemiseen ovat onnistuneen kirjallisuushaun tae. Yleensä suositellaan käytettävän Informaatikon ammattitaitoa hyödyksi kirjallisuushakuprosessissa, mutta tässä työssä ei niin ole toimittu. Toivottavan tiedon löytymiseen liittyy kuitenkin riskejä, joista kaikkein yleisin on julkaisuharha. Julkaisuharha tarkoittaa sitä, että tilastollisesti merkitsevillä tuloksilla on suurempi todennäköisyys tulla julkaistuksi ja se saattaa aiheuttaa tuloksissa vääristymistä. Valikoitumisharha on myös yleisesti tunnistettu ongelma. Sisäänottokriteereiden tavoitteena on pienentää tai jopa poistaa valikoitumisharhaa, mutta ne voivat toisaalta myös synnyttää harhaa. (Pölkki & Kanste & Elo & Kääriäinen & Kyngäs 2012: 337; Johansson 2007: 6.)

Opinnäytetyöhön otettiin kirjallisuushaussa mukaan kaikki asianmukaiset tutkimukset sähköisistä tietokannoista, jotka täyttivät sisäänottokriteerit. Tällä tavoin toimimalla pyrittiin välttämään valikoitumis- tai julkaisuharhaa. Rajaavana tekijänä tutkimusten valinnassa oli luonnollisesti tutkimuskysymys, joka ohjasi myös hakusanojen muodostumista. Tarkoituksena oli tunnistaa ja löytää katsauksen kannalta ne oleellisemmat artikkelit, jotta tutkimuksesta saatiin mahdollisimman luotettava. Hakuprosessi dokumentoitiin huolellisesti, jotta se täyttää systemoidun kirjallisuuskatsauksen kriteerit. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007: 49–50; Niela-Vilén & Hamari 2016: 24–26.)

Julkaistujen tutkimusten läpikäymä vertaisarviointi vahvistaa niiden mukaan ottamista kirjallisuuskatsaukseen. Vertaisarviointi lisää artikkelien ja sitä kautta katsauksen luotettavuutta. ”Harmaa kirjallisuus” lasketaan julkaisemattomaan kirjallisuuteen. Hakuprosessi ei ole koskaan aivan täydellinen ja paljon onkin kiinni käytetyistä resursseista. Tähän kirjallisuuskatsaukseen ei tullut mukaan lainkaan harmaata kirjallisuutta. (Niela-Vilén & Hamari 2016: 26–28.)

Hakuprosessin kautta valittujen tutkimusten arvioinnissa tarkastellaan alkuperäistutkimusten tiedon kattavuutta ja, niistä saatujen tulosten edustavuutta. Pohdintaa pitää suorittaa jatkuvasti siitä, miten relevanttia tutkimuksen tieto on suhteessa omiin tutkimuskysymyksiin. Kirjallisuuskatsaukseen mukaan valitun tutkimuksen luotettavuutta ja laatua on arvioitu erillisenä vaiheena hakuprosessin loppuksi.

Arvioinnissa käytettiin hyödyksi JBI: n arviointikriteerejä. (Niela-Vilen & Hamari 2016: 28–29.)

Laadun arvioinnin tavoitteena on lisätä kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta, tuottaa suosituksia jatkotutkimuksille, ohjata tulosten tulkittavuutta ja määrittää vaikutusten voimakkuutta. Alkuperäistutkimusten laadun arvioinnissa huomioidaan tutkimuksissa saavutetun tiedon luotettavuus ja miten se on saavutettu. Laadun arvioinnin avulla vaikutetaan erittäin paljon siihen, miten luotettavana voidaan pitää kirjallisuuskatsauksesta muodostettua lopputulosta. (Johansson & Kontio 2007: 101.)

4.4 Kirjallisuushaut

Tutkimuksen aineistoa kerättiin viidestä eri tietokannasta kesä- ja heinäkuun 2021 aikana. Tietokannat olivat: PubMed, Medline, ScienceDirect, ProQuest Central ja EBSCO. Hakusanojen tarkentamiseen käytettiin YSO- ja MeSH- asiasanoja.

PubMed-tietokannassa hakusanoina käytettiin ((exergaming) AND (physical activity) AND (adult)), full text, clinical trial, randomized controlled trial. Lisäksi hakuja tehtiin hakusanoilla ((virtual reality) AND (exergaming) AND (physical activity) OR (sedentary behaviour) NOT (children) NOT (older people)), (Exergaming) AND (physical activity)), full text, clinical trial, randomized controlled trial. Haku tuotti yhteensä 82 artikkelia. Otsikon perusteella jatkoon otettiin 12 artikkelia. Tiivistelmien lukemisen jälkeen jatkoon pääsi 4 artikkelia, jotka luettiin läpi kokonaan. Laadun arviointiin pääsi kolme artikkelia, jotka kaikki hyväksyttiin lopulliseen analyysiin.

Medline-tietokannassa hakusanoina olivat (virtual reality) AND (physical activity) AND (adult). Hakutuloksia saatiin yhteensä 30 artikkelia. Otsikon perusteella jatkoon pääsi 6 artikkelia. Kaksi artikkeleista oli tuplahakuja. Tiivistelmien lukemisen jälkeen mukaan otettiin kolme artikkelia. Kokotekstin lukemisen jälkeen mukaan hyväksyttiin kaksi artikkelia, jotka läpäisivät laadun arvioinnin ja ne hyväksyttiin mukaan katsaukseen

Haussa ScienceDirect-tietokantaan hakuja tehtiin erilaisilla hakusanayhdistelmillä. Virtual reality AND physical activity AND benefit AND adult. Virtual reality AND sedentary behaviour AND adult. Virtual reality AND active computer games OR exergaming AND adult. Exergaming AND promote physical activity AND health effects AND adult. Hakuja saatiin erittäin paljon ja rajaamalla tutkimuskysymyksen kannalta

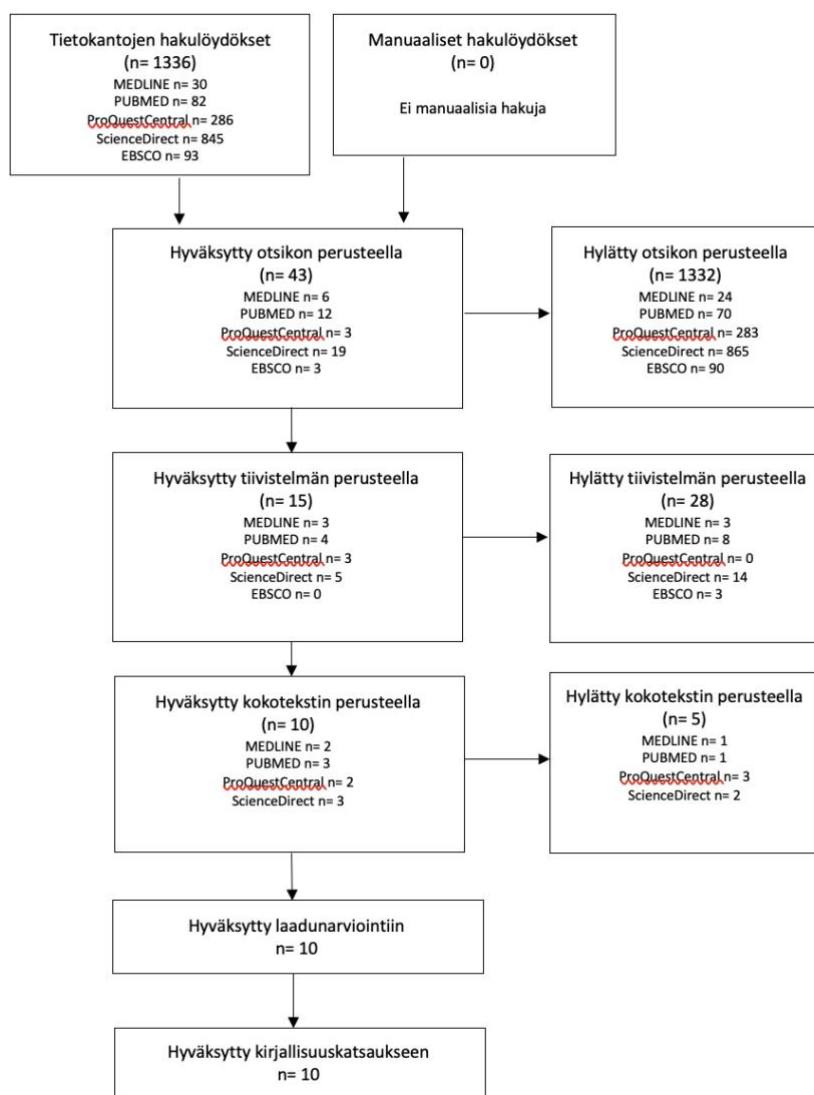
oleellisiin tieteellisiin julkaisuihin tuli hakuja lopulta 845. Otsikon perusteella jatkoon pääsi 19 artikkelia ja tiivistelmän lukemisen jälkeen valittiin viisi jatkolukuun. Kokotekstin lukemisen jälkeen laadun arviointiin pääsi kolme artikkelia. Ne myös hyväksyttiin mukaan analyysiin.

ProQuest Central-tietokannassa suoritettiin hakuja seuraavasti: virtual reality AND physical active AND health promotion AND Adult. Peer reviewed. Hakutuloksia tuli 286 kappaletta. Otsikon perusteella hyväksyttiin kolme tutkimusta jatkoon ja samat tutkimukset jatkoivat tiivistelmän jälkeen kokolukuun. Kaksi artikkelia hyväksyttiin laadun arviointiin ja päätyivät myös mukaan katsaukseen.

EBSCO -tietokantaan käytettiin seuraavia hakusanoja adult AND virtual reality AND exergames AND effects OR effectiveness AND physical activity AND health promotion. Full text, peer reviewed. Hakutuloksia saatiin yhteensä 93. Otsikon perusteella otettiin jatkoon kolme artikkelia, mutta tiivistelmän lukemisen jälkeen ei mitään niistä hyväksytty jatkoon. EBSCO- tietokannasta ei katsaukseen siis tullut yhtään artikkelia

Hakutuloksia saatiin yhteensä 1336 artikkelia. Kaikki hakutulokset luettiin otsikkotasolla läpi tarkasti. Otsikon perusteella hyväksyttiin jatkoon yhteensä 43 artikkelia. Tässä vaiheessa mukaan hyväksytyistä artikkeleista luettiin tiivistelmät ja jatkoon otettiin 15 artikkelia. Nämä 15 artikkelia luettiin kokonaisuudessa ja pyrittiin löytämään ne artikkelit, jotka vastasivat parhaiten tutkimuskysymyksiin. Tämän vaiheen jälkeen tarkastelussa oli 10 artikkelia. Laadunarvioinnin jälkeen tutkimukseen hyväksyttiin kaikki 10 artikkelia. Kuvassa 3 esitetään hakuprosessi Prisma Flow -kaaviona.

Artikkeleiden hylkäämisen syynä oli useimmiten se, että tutkimus ei ollut varsinainen tutkimus vaan kirjoitettu artikkeli, selvitys, mielipide tai ne olivat esiintyneet hakuina jo aikaisemmin ns. tuplahakuina. Mukana kirjallisuushauissa oli myös muutama kirjallisuuskatsauksena toteutettu tutkimus. Tähän tutkimukseen hyväksyttiin mukaan ainoastaan alkuperäistutkimuksia.



Kuva 3. Prisma flow-kaavio mukailtu (Moher & Liberati & Tetzlaff & Altman 2009)

4.5 Mukaan otettujen artikkeleiden laadunarviointi ja tutkimusnäyttö

Kirjallisuuskatsaukseen mukaan otettujen artikkeleiden laadunarvioinnissa pohdittiin validiteettia, kliinistä merkittävyyttä ja yleistettävyyttä. Validiteetin avulla arvioitiin, kuinka hyvin tutkimuksessa käytetty mittausten menetelmä mittaa sitä ominaisuutta, mitä oli tarkoituskin mitata. (Hiltunen 2009; Lemetti & Ylönen 2016: 68.) Mukaan valittujen artikkeleiden osalta validiteetti havaittiin hyväksi. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten laadunarviointi on tärkeä osa prosessia. Erilaiset mittarit ja kriteeristöt ovat laadun arvioinnissa oleellisia apuvälineitä (Johansson 2007: 6). Arviointikriteerien kautta mahdollistetaan myös työn loppuraportin objektiivisuus sekä systemaattisuus. (Lemetti & Ylönen 2016: 75.)

Laadunarvioinnin tavoitteena on valita katsaukseen vain hyvätasoiset kirjallisuushaun tuloksena saadut tutkimukset. Laadunarviointia pidetään yhtenä kirjallisuuskatsauksen vaativimmista vaiheista. Erityyppisten tutkimusten laadunarviointiin on kehitetty useita kriteeristöjä, kuten tässä kirjallisuuskatsauksessa käytetty Joanna Briggs Instituutin (JBI) kriteeristöt. Joanna Briggs instituutti on australialainen tutkimus- ja kehittämisorganisaatio. Oleellista on, että kriteeristöt on valittu katsaustyyppin ja tutkimusartikkeleiden mukaisesti. Kriteeristöjen suurin ongelma on se, ettei ole olemassa yleisesti hyväksyttyä konsensusta siitä, mikä pistemäärä edustaa korkeatasoista tutkimusta. Korkeatasoiseen tutkimukseen hyväksyttävä pistemäärä on jokaisen tutkijan itse päätettävä tutkittavana olevan aiheen perusteella. Tarvitaan myös erilaisia tarkistuslistoja erilaisille tutkimusmenetelmille, koska niiden tutkimusasetelmat eroavat toisistaan. (Pölkki & Kanste & Elo & Kääriäinen & Kyngäs 2012: 337; Lemetti & Ylönen 2016: 68–69.)

Aineisto- eli sisältövaliditeetillä tarkoitetaan tutkimusaineistoon liittyvää validiteettia. Se kuvastaa kuinka hyvin aineiston analysointimenetelmä vastaa tutkimusaineistoa ja kuinka hyvin koottu aineisto vastaa ulkopuolisia kriteereitä. Laadullisen tutkimuksen moniin erilaisiin sisällönanalyysin menetelmiin kuuluu sisältövaliditeetin arviointi. Tutkimusprosessin pitää olla arvioitavissa. Arvioinnin tekijän on pystyttävä seuraamaan tutkimusentekijän päättelyä ja hänen on nähtävä, etteivät saadut tulokset perustu ainoastaan tutkijan henkilökohtaiseen intuitioon. Tutkijan tuleekin kuvata mahdollisimman selvästi käytetty aineisto, tulkinnat aineistosta sekä siihen kohdistuvat ratkaisu- ja tulkintatavat. (Hiltunen 2009.)

Kaikki 10 artikkelia luettiin huolellisesti ja arvioitiin Hoitotyön tutkimussäätiön (Hotus) sivuilta löytyvän Joanna Briggs instituutin tutkimusten arviointikriteerien avulla. Se on erikoistunut näyttöön perustuvan terveydenhuollon kehittämiseen. (Hotus 2021.) Tutkimusten laatua arvioitiin joko kvasikokeellisen tutkimuksen arviointikriteereillä (n= 7) tai satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen kriteereillä (n= 3). Lopulliseen analyysiin hyväksyttiin kaikki artikkelit, jotka saivat laadunarvioinnista vähintään 75 %. Jokainen kymmenestä artikkelista sai arvioinnista yli määritetyn raja-arvon, joten arvioinnin aikana ei yhtään artikkelia hylätty.

Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT) esittää vahvinta tutkimusasetelmaa, jossa osallistujat ovat satunnaisesti valittu ja asetettu interventio- sekä kontrolliryhmiin. Kontrolliryhmä on mukana harvassa tutkimusasetelmassa, koska se maksaa tai tutkimuksen muut resurssit eivät ole riittäviä. (Fertman & Allensworth & Auld 2016: 261.)

Aikasarja- analyysit, jossa mittauksia tehdään useita kertoja intervention aloituksesta, sen aikana ja intervention jälkeen ovat verrattain vahva tutkimusasetelma. Se mahdollistaa suuren määrän dataa analyysiin verrattain pitkältä ajalta. Aikasarja-analyysissä voidaan paremmin eristää merkittävät ajankohdat, jossa muutosta on tapahtunut ulkopuolisen ilmiön avulla. Kontrolliryhmän puuttuminen heikentää kuitenkin tätä tutkimusasetelmaa suhteessa RCT- tutkimuksiin. (Fertman ym. 2016: 262.)

Katsaukset, mitä systemoitu kirjallisuuskatsaus edustaa, voi auttaa tunnistamaan puutteita tutkimusnäytössä. Katsaus voi auttaa suosittelemaan virtuaalista todellisuutta ja aktiivisia videopelejä fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi aikuisväestön keskuudessa. (Hotus 2021a.)

Näyttöön perustuva terveydenhuolto on kokonaisuus. Se muodostuu tiedon tarpeen tunnistamisesta, näytön tuottamisesta, näytön tiivistämisestä, näytön levittämisestä ja näytön käyttöönotosta. Näyttöön perustuvan terveydenhuollon tavoitteena on turvata palveluita tarvitsevien ihmisten hyvä hoito ja tasa-arvoinen kohtelu sekä sosiaali- ja terveydenhuollon resurssien oikeanlainen kohdentaminen. (Hotus 2021b.)

Ajantasainen saatavilla oleva näyttö tiivistetään soveltaen yleensä kolmella eri tavalla: järjestelmällisenä katsauksena, näytön tiivistelminä ja hoitosuosituksina. Näytön tiivistämisellä tarkoitetaan sitä, että tutkimusnäyttöä tietyistä aiheista arvioidaan tai analysoidaan terveydenhuollon päätöksenteon tueksi. (Jylhä & Oikarainen & Perälä & Holopainen 2019: 5.)

Tähän tutkimukseen on arvioitu myös aineistoon valikoituneiden tutkimusten näytön vahvuutta yhdistelemällä Joanna Briggs instituutin ja Lääketieteellisen aikakauskirja Duodecimin määritelmiä kirjallisuuskatsaukseen sopivien kriteerien luomiseksi (Taulukko 3). JBI: n ja Duodecimin näytönasteen määritelmien mukaan vahvinta tutkimusnäyttöä olevat tutkimukset merkitään A kirjaimella, jonka yleisesti ottaen tuottavat laadukkaat satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset. D kirjain edustaa tutkimusta, jolla ei ole tutkimusnäyttöä. (Siltanen & Hamari & Heikkilä & Parisod & Holopainen 2021: 19; Jousimaa & Liira & Liira & Komulainen 2010: 1937–1939.)

Taulukko 3. Tutkimusten näytön vahvuus ja kriteerit mukailien Duodecim ja JBI (Jousimaa ym. 2010; Siltanen ym. 2021).

Koodi	Näytön vahvuus	Määritelmä
A	Vahva tutkimusnäyttö	Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset
B	Kohtalainen tutkimusnäyttö	Kvasikokeelliset kontrolloidut tutkimukset
C	Niukka tutkimusnäyttö	Havainnoivat tutkimukset
D	Ei tutkimusnäyttöä	Tapaustutkimukset

Näytön astetta voi laskea ja nostaa erilaiset asiat. Tutkimusten näytön vahvuutta laskee tutkimuksen laatu, tulosten epäyhtenäisyys, tulosten epäsuoruus, tulosten epätarkkuus sekä julkaisuharha (Taulukko 4). Tutkimuksen laatua voidaan nostaa, jos tulos on vakuuttava, toistettu ja harhan mahdollisuus on pieni. (Jousimaa ym. 2010: 1938–1939.)

Taulukko 4. Tutkimuksen näytön astetta laskevat ja nostavat seikat (Jousimaa ym. 2010)

Näytön astetta laskee	Näytön astetta nostaa
<p>Tutkimuksen laatu: Sokkoutus puuttuu tai on epäonnistunut, lopputulosmittarit eivät ole kliinisesti merkittäviä, seuranta on liian lyhyt, keskeyttäjiä määrä on suuri.</p> <p>Tulosten epäyhtenäisyys: Voi johtua sattumasta, tuntemattomasta syystä, poikkeavista tulosmuuttujista</p> <p>Tulosten epäsuoruus: Vaikutusten epäsuoruus, yleistettävyyden ongelmat</p> <p>Tulosten epätarkkuus: Liian pieni kohdejoukko, liian pieni tapahtumamäärä</p> <p>Julkaisuharha: Tutkimukset, joissa ei havaittuja vaikutuksia jäävät useimmin julkaisematta kuin sellaiset, mistä vaikutuksia on todettu. Tämä vääristää tulosta.</p>	<p>Tulokset ovat vankkoja, toistetusti tilastollisesti merkitseviä, harhan mahdollisuus on pieni</p>

Näytön vahvuus arvioidaan tässä kirjallisuuskatsauksessa kaikkien katsauksen valikoituneiden tutkimusten perusteella eli arvioidaan näytön vahvuutta virtuaalitodellisuuden vaikutuksista aktiivisten videopelien avulla aikuisväestön fyysiseen aktiivisuuteen. (Taulukko 5). Näytön aste luokitellaan kirjainkoodeilla A: sta D: hen. Luokittelussa A edustaa vahvinta näyttöä ja D edustaa heikointa näyttöä. (Siltanen ym. 2021: 25; Jousimaa ym. 2010: 1941.)

Taulukko 5. Näytön asteen vahvuus kaikkien tutkimusten kesken (Siltanen ym. 2021).

Koodi	Näytön vahvuus	Kriteerit
A	Vahva	Tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa. Vähintään kaksi tasokasta tutkimusta, joiden tulokset ovat samansuuntaiset.
B	Kohtalainen	Tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta saavutettavaa tutkimusasetelmaa. Tasokkaita tutkimuksia on vain yksi. Tasokkaita tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on vähäistä ristiriitaa. Useita kelvollisia tutkimuksia, joiden tuloksissa ei ole systemaattista virhettä ja tulokset ovat samansuuntaiset
C	Heikko	Tasokkaita, tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa käyttäviä tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on merkittävää ristiriitaa Kelvollisia tutkimuksia on ainakin yksi
D	Hyvin heikko	Tutkimukset ovat menetelmällisesti heikkoja. Tutkimusnäyttöä ei ole saatavissa. Arvio pohjautuu asiantuntijoiden konsensuslauselmaan.

4.6 Aineiston analyysi

Kirjallisuuskatsauksessa tullaan käyttämään aineiston järjestämisen apuvälineenä laadullisen tutkimuksen induktiivista eli aineistolähtöistä sisällönanalyysiä.

Sisällönanalyysin tavoitteena on järjestää aineisto tiiviiseen muotoon ja luoda siitä selkeä sanallinen kuvaus kadottamatta sen alkuperäistä informaatiota. Sen ensimmäinen vaihe on alkuperäisen tekstin pelkistäminen. Tämän jälkeen aineistoa ryhmitellään eli klusteroidaan etsimällä samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Samaa kuvaavat käsitteet luokitellaan omiksi alaluokiksi. Alaluokkia tullaan yhdistelemään keskenään ja niistä tullaan muodostamaan yläluokkia. Aineistoa käsitteellistetään eli abstrahoidaan erottamalla tutkimuksen kannalta oleellinen tieto, jonka perusteella muodostetaan teoreettisia käsitteitä. Abstrahointia jatketaan luokituksia yhdistelemällä, niin pitkään kuin se on aineiston puolesta mahdollista. Käsitteitä yhdistelemällä aineistosta saadaan vastauksia kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018: 91–95, 102–103.) Sisällönanalyysi ei etene suoraviivaisesti ja sen käyttäminen on monimutkaisempaa kuin on yleisesti uskottu. Sen haasteena on joustavuus, säännöttömyys eikä analyysi pohjautu suoraan teoriaan. Se pakottaa tutkijan ajatteluun. Sen tekeminen ei kuitenkaan vaadi syvällistä teoreettista tietämystä ja siksi se sopii hyvin aloittelevalle laadullisen tutkimuksen tekijälle. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017: 167; Tuomi & Sarajärvi 2018: 108.)

Aineisto analysoitiin mukaillen laadullista induktiivista sisällönanalyysimenetelmää. Tutkimukset luettiin analyysin ensimmäisessä vaiheessa muutamia kertoja läpi ja keskeiset tiedot niiden sisällöistä kirjattiin taulukkoon. Alkuperäistutkimukset taulukoitiin tekijöiden, julkaisuvuoden, maan, otsikon, tutkimuksen tarkoituksen, tutkimusmenetelmien, kohdejoukon, intervention kuvauksen ja keskeisten tulosten ja perusteella. Taulukko löytyy työn liitteenä (Liite 1). Seuraavassa vaiheessa kirjallisuuskatsauksen aineistosta etsittiin kunkin tutkimuskysymyksen mukaiset vastaukset. Tuloksista etsittiin vastauksia virtuaalisessa todellisuudessa pelattavien aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen ja terveyteen sekä psyykkisiin tekijöihin. Lisäksi selvitettiin pelattavuuden ja virtuaalisen ympäristön merkitystä fyysiseen aktiivisuuteen. Aineistosta löydettyt vastaukset listattiin ensin oman tutkimuskysymyksen alle, jonka jälkeen ne pelkistettiin. Tuloslöydökset yhdistettiin kategorioiksi käyttäen hyödyksi kuvailevaa otetta. Pelkistytyn jälkeen samaa tarkoittavat löydökset yhdistettiin alaluokiksi, joita muodostui aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen yhteensä 6, vaikutuksia terveyteen yhteensä 6 ja psyykkisiin tekijöihin yhteensä 4. Pelattavuuden ja virtuaalisen ympäristön merkitystä fyysisen aktiivisuuden alle tuli 7 alaluokkaa. Viimeisessä vaiheessa alaluokat yhdistettiin, jolloin muodostui fyysiseen aktiivisuuteen 2 yläluokkaa, vaikutuksia terveyteen 3 yläluokkaa, psyykkisiin tekijöihin yksi pääluokka sekä pelattavuuden ja virtuaalisen ympäristön merkitykseen 3 yläluokkaa. Aineiston käsitteitä yhdistämällä saatiin vastauksia tutkimuskysymyksiin. (Elo & Kyngäs 2008: 109–111; Tuomi & Sarajärvi 2018: 108.)

Kirjallisuuskatsauksessa mukana olleen aineiston näytön vahvuus on arvioitu Duodecim Terveyskirjaston ja JBI:n suositusten sekä arviointikriteerien mukaisesti (Liite 1). Tutkimukseen valikoidut artikkelit olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia tai kvasikokeellisia tutkimuksia. Näyttö vahvuus arviointiin kahden (n=2) kohdalla vahvaksi (A), kuuden (n=6) kohdalla kohtalaiseksi (B) ja kahden (n=2) kohdalla niukaksi (C). Näytön vahvuutta arvioinnissa laski pieni otoskoko, sokkoutuksen puuttuminen, keskeyttäneiden suuri määrä, ongelmat tulosten yleistettävyydessä ja vaikutusten epäsuoruudessa.

4.6.1 Fyysisen aktiivisuuden vaikutusten luokittelu

Tutkimuskysymyksen ”Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on saatu fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi aikuisväestön keskuudessa” alle muodostui kaksi yläluokkaa. Yläluokat olivat fyysiset ominaisuudet ja kehönhallinta sekä liikuntasuositukset. Yläluokat sisälsivät 2–4 alaluokkaa. Alaluokat olivat lihasvoima, kestävyys, fyysinen aktiivisuus, tasapaino, vastaa liikuntasuosituksia ja ei vastaa liikuntasuosituksia. Luokittelu on esitelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Fyysisen aktiivisuuden vaikutusten luokittelua

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Yläluokat
<ul style="list-style-type: none"> • Voidaan mahdollisesti kehittää lihasvoimaa (Huang ym. 2017) • Istumaannousutestissä erittäin merkitsevä vaikutus (Huang ym. 2017) • Ei merkitseviä eroja vartalonohentaja-, punnerrus-, ja puristusvoimatestissä (Huang ym. 2017) • Alaraajojen toiminnallinen voima parani merkitsevästi (Rosney & Horvath 2018) • Potentiaali harjoittaa takaketjun lihaksiston isometristä voimaa (Feodoroff ym. 2019) 	Lihassoima	FYYSISET OMINAISUUDET JA KEHONHALLINTA
<ul style="list-style-type: none"> • Mahdollisesti kehittää kestävyyskuntoa (Huang ym. 2017) • Kestävyyttä voidaan kehittää (Rosney & Horvath 2018) • Merkitsevä vaikutus leposykkeeseen ja mahdollisesti kehittää kestävyyttä (Brito-Gomes ym. 2018) • Askellustestissä merkitsevä vaikutus (Rosney & Horvath 2018) • Saavutettiin yhtä korkeat sykkeet perinteiseen harjoitteluun verrattuna (Monedero ym. 2017) • Kestävyyttä on mahdollista kehittää (Polechoński ym. 2019) • Ei hyötynyt kestävyydelle (Feodoroff ym. 2019) 	Kestävyys	
<ul style="list-style-type: none"> • Voi lisätä pysyvästi fyysisistä aktiivisuutta (Bock ym. 2019) • Vaikutti merkitsevästi kapasiteettiin seisoa pidempään päivän aikana (Rosney & Horvath 2018) • Pystytään vähentämään liikkumattomuutta (Monedero ym. 2017) 	Fyysinen aktiivisuus	
<ul style="list-style-type: none"> • Kaatumisen riski pieneni (Rosney & Horvath 2018) • Tasapaino parani merkitsevästi (Rosney & Horvath 2018) • Kyky siirtyä paikasta toiseen kehittyi (Rosney & Horvath 2018) 	Tasapaino	
<ul style="list-style-type: none"> • Saavutettiin USA: n kansalliset liikkumisen suositukset (Bock ym. 2019) • Saavutettiin reippaan- ja rasittavan liikunnan suositukset (Monedero ym. 2017) • Kuormitus vastasi USA: n kansallisen reippaan liikunnan suosituksia (Rosney & Horvath 2018) • Virtuaalimaailmassa pelaamalla pystyy hyvin todennäköisesti saavuttamaan reippaan- ja rasittavan liikunnan suositukset (Sousa ym. 2021) • Kuntoiluteeman videopelillä saavutettiin syke- ja kuormitustaso, joka vastaa reipasta- ja rasittavaa liikuntaa (Monedero ym. 2017) • Saavutetaan reippaan- ja rasittavan liikunnan suositukset (Polechoński ym. 2019) • Virtuaalitodellisuudessa kuormitus oli reippaan- ja rasittavan liikunnan alueella 80,55 % (Debska ym. 2019) • Voi korvata osan perinteisestä liikunnasta (Debska ym. 2019) 	Vastaa liikuntasuosituksia	LIIKUNTA SUOSITUKSET
<ul style="list-style-type: none"> • Ei saavuteta liikuntasuosituksia (Feodoroff ym. 2019) • Kuormitus ei riittävää liikuntasuositusten saavuttamiseksi (Perrin ym. 2019) 	Ei vastaa liikuntasuosituksia	

4.6.2 Terveysvaikutusten luokittelu

Tutkimuskysymyksen ”Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on saatu terveyden edistämiseksi aikuisväestön keskuudessa” alle muodostui kolme yläluokkaa, jotka olivat sydän- ja verenkiertoelimistö, kehonkoostumus ja terveyshyödyt. Yläluokat sisälsivät 2–4 alaluokkaa. Alaluokat olivat ei merkittäviä vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistöön, positiivisia vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistöön, positiivisia vaikutuksia kehonkoostumukseen ja lihavuuden hoitoon, ei muutoksia kehonkoostumukseen, mahdollisuus merkittäviin terveyshyötyihin ja ei merkittäviä terveyshyötyjä. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7) on luokiteltu terveysvaikutuksia.

Taulukko 7. Terveysvaikutusten luokittelua.

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Yläluokat
<ul style="list-style-type: none"> • Verenpaineeseen ei merkitsevää eroa (Brito-Gomes ym. 2018) • Verenpaineeseen ei muutoksia (Huang ym. 2017) • Sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskitekijöihin ei merkitseviä muutoksia (Brito-Gomes ym. 2018) • Kuormitus ei riittävää sydän- ja verenkiertoelimistön terveyshyötyjen kannalta (Sousa ym. 2021) 	Ei merkittäviä vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistöön	SYDÄN- JA VERENKIERTOELIMISTÖ
<ul style="list-style-type: none"> • Suotuisia muutoksia sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen (Huang ym. 2017) • Merkittäviä hyötyjä sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen (Bock ym. 2019) • Strukturoidussa harjoittelussa suurempi muutos verenpaineessa (Brito-Gomes ym. 2018) • Vähennettiin merkitsevästi LDL- kolesterolin määrää (Bock ym. 2019) 	Positiivisia vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistöön	
<ul style="list-style-type: none"> • Positiivisia muutoksia rasvaprosenttiin (Huang ym. 2017) • Kehon rasvamassa ja rasvaprosentti pieni merkittävästi (Bock ym. 2019) • Positiivisia vaikutuksia lihavuuden hoitoon ja ennaltaehkäisyyn (Bock ym. 2019) • Kokonaisenergiankulutus ja MET- arvo samankaltainen perinteiseen harjoitteluun verrattuna (Monedero & Murphy & O’Gorman 2017) 	Positiivisia vaikutuksia kehonkoostumukseen ja lihavuuden hoitoon	KEHONKOOSTUMUS
<ul style="list-style-type: none"> • Kehonkoostumuksessa ei muutoksia (Rosney & Horvath 2018) 	Ei muutoksia kehonkoostumukseen	
<ul style="list-style-type: none"> • Mahdollista saada merkittäviä terveyshyötyjä (Bock ym. 2019) • Terveyshyötyjä on mahdollista saavuttaa rasittavuuden takia (Polechoński ym. 2019) • Kuormitus riittävää terveysvaikutusten saavuttamiseksi (Debska ym. 2019) 	Mahdollisuus merkittäviin terveyshyötyihin	TERVEYSHYÖDYT
<ul style="list-style-type: none"> • Ei riittävän kuormittavaa terveydelle suosiollisten vaikutusten saavuttamiseksi (Perrin ym. 2019) 	Ei merkittäviä terveyshyötyjä	

4.6.3 Vaikutukset psyykkisiin tekijöihin

Tutkimuskysymyksen ” Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla videopeleillä on saatu psyykkisiin tekijöihin aikuisväestön keskuudessa” alle muodostui yksi pääluokka, liikuntamotivaatio. Alaluokat olivat nautinto liikuntaan, pienempi kynnys liikuntaan, kokemus onnistumisista ja vaikutukset kognitiivisiin kykyihin. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 8) on luokiteltu vaikutuksia psyykkisiin tekijöihin.

Taulukko 8. Vaikutuksia psyykkisiin tekijöihin luokittelua

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Pääluokka
<ul style="list-style-type: none"> Nautittavia ja kiinnostavia verrattuna perinteisiin harjoittelumenetelmiin (Monedero ym. 2017) Immersiivisillä videopeleillä harjoittelu on nautinnollista (Debska ym. 2019) Parempi pelikokemus kuin perinteisissä videopeleissä (Sousa ym. 2021) Koettiin suurempaa viihtyvyyden tunnetta verrattuna perinteisiin harjoittelumenetelmiin (Monedero ym. 2017) Viihdeteeman videopeleillä erittäin suuri mielihyvän ja nautittavuuden kokemisenaste (Monedero ym. 2017) Koetusta rasituksesta huolimatta tunnettiin nautintoa (Feodoroff ym. 2019) 	Nautinto liikuntaan	LIIKUNTA MOTIVAATIO
<ul style="list-style-type: none"> Koettiin pienempää esteisyyttä liikunnan harrastamiseen sekä arkiaktiivisuuden lisäämiseksi ja ylläpitämiseksi (Rosney & Horvath 2018) Aktiivisten videopelien pelaamista jatkettiin merkitsevästi enemmän intervention jälkeen muihin ryhmiin verrattuna (Bock ym. 2019) Pelillisyydellä voidaan motivoida väestöä lisäämään fyysistä aktiivisuutta (Feodoroff ym. 2019) 	Pienempi kynnys liikuntaan	
<ul style="list-style-type: none"> Harjoittelussa koettiin minäpystyvyyttä (Rosney & Horvath 2018) Koettiin suurempaa flow- tilaa verrattuna perinteisiin harjoittelumenetelmiin (Monedero ym. 2017) 	Kokemus onnistumisista	
<ul style="list-style-type: none"> Haluttiin jatkaa säännöllistä aktiivisten videopelien pelaamista ylläpitämiseksi (Rosney & Horvath 2018) Uskoivat kykenevänsä harrastaa liikuntaa intervention jälkeen (Rosney & Horvath 2018) 	Liikunnan säännöllisyys	

4.6.4 Pelattavuuden ja virtuaalisen peliympäristön merkitys fyysiseen aktiivisuuteen

Tutkimuskysymyksen ”Mikä merkitys aktiivisten videopelien pelattavuudella ja virtuaalisella peliympäristöllä on fyysiseen aktiivisuuteen” alle muodostui kolme yläluokkaa. Yläluokat olivat valittu peli, peliasetukset ja matkapahoinvointi. Millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on saatu fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi aikuisväestön keskuudessa” alle muodostui kolme yläluokkaa. Yläluokat olivat valittu peli, peliasetukset ja matkapahoinvointi. Yläluokat sisälsivät 2–4 alaluokkaa. Alaluokat olivat pelin merkitys energiankulutukseen, pelin merkitys sykkeeseen, vaikeustason merkitys sykkeeseen, vaikeustason merkitys liikuntasuosituksiin, välineistön merkitys, ei merkittävää matkapahoinvointia ja aiheuttaa matkapahoinvointia. Luokittelu on esitelty seuraavassa taulukossa (taulukko 9).

Taulukko 9. Pelattavuuden merkitys fyysiseen aktiivisuuteen luokittelua

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Yläluokkaa
<ul style="list-style-type: none"> Kuntoiluteeman aktiivisilla videopeleillä kokonaisenergiankulutus korkeampi kuin viihdeteeman aktiivisilla videopeleillä (Monedero ym. 2017) Energiankulutuksessa ei merkitseviä eroja pelien välillä (Rosney & Horvath 2018) 	Pelin merkitys energiankulutukseen	VALITTU PELI
<ul style="list-style-type: none"> Omni treadmillillä pelaaminen oli tehokkempaa kuin Icaros Pro flight simulatorilla (Debska ym. 2019) Koeasetelmassa ollut peli ei aiheuttanut riittävää kuormituskynnyksen ylitystä (Perrin ym. 2019) Syke pysyi liian matalalla tasolla (Feodoroff ym. 2019) Kuntoiluteeman aktiivisilla videopeleillä saavutettiin korkeammat sykkeet kuin viihdeteeman aktiivisilla videopeleillä (Monedero ym. 2017) Lyhyellä pelin kestolla ei merkitystä sykkeeseen (Feodoroff ym. 2019) 	Pelin merkitys sykkeeseen	
<ul style="list-style-type: none"> Keskivaikealla vaikeustasolla saavutettiin n. 70 % maksimisykkeestä (Polechoński ym. 2019) Vaikeimmalla vaikeustasolla saavutettiin 79 % maksimisykkeestä (Polechoński ym. 2019) Keskivaikealla vaikeustasolla syke oli pisimpään 60–69 % maksimisykkeestä olevalla alueella (Polechoński ym. 2019) Vaikeimmalla vaikeustasolla syke oli pisimpään 80–89 % maksimisykkeestä olevalla alueella (Polechoński ym. 2019) Pelinvaikeustason muutoksella erittäin merkitsevä vaikutus sykkeeseen (Perrin ym. 2019) 	Vaikeustason merkitys sykkeeseen	PELIASETUKSET
<ul style="list-style-type: none"> Kuormitus pysyi reippaan ja rasittavan liikunnan alueella 97 % harjoitteluajasta keskivaikealla vaikeustasolla (Polechoński ym. 2019) Kuormitus pysyi reippaan ja rasittavan liikunnan alueella 99 % harjoitteluajasta vaikealla vaikeustasolla (Polechoński ym. 2019) Vaikeustasoa säättämällä on mahdollista saavuttaa reippaan- ja rasittavan liikunnan suositukset (Polechoński ym. 2019) 	Vaikeustason merkitys liikuntasuosituksiin	
<ul style="list-style-type: none"> Rannepainojen lisääminen harjoitukseen näkyi energiankulutuksessa ainoastaan pelin korkeimmilla tasoilla (Perrin ym. 2019) Omni treadmillillä pelaaminen oli tehokkempaa kuin Icaros Pro flight simulatorilla (Debska ym. 2019) Peliasennosta johtuva koettu rasitus oli suurta (Feodoroff ym. 2019) 	Välineistön merkitys	

• Immersiiviset videopelit eivät aiheuttaneet merkittävää matkapahoinvointia (Sousa ym. 2021)	Ei merkittävää matkapahoinvointia	MATKAPAHOINVOINTI
• Immersiiviset videopelit aiheuttivat jonkun verran matkapahoinvointia (Feodoroff 2019)	Aiheuttaa matkapahoinvointia	

5 Tulokset

Kirjallisuuskatsaukseen mukaan hyväksytyistä tutkimuksista oli tehty USA:ssa kolme (n= 3), Puolassa kaksi (n= 2), Saksassa yksi (n= 1), Irlannissa yksi (n= 1), Ranskassa (n= 1), Brasiliassa yksi (n= 1) ja Taiwanissa yksi (n= 1). Yhteensä mukaan hyväksyttiin 10 artikkelia.

Suurin osa tutkimuksista (n= 7) oli kvasikokeellisia tutkimuksia ja loput (n= 3) oli satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT). Tutkimukset olivat kvantitatiivisia tai monimenetelmällisiä tutkimuksia. Kaikki mukaan otetut kymmenen (n= 10) tutkimusta suoritettiin yliopiston tutkimuslaboratoriossa. Tuloksissa kuvataan interventioiden vaikutukset suhteessa kontrolliryhmän tuloksiin. Tilastollista merkitsevyyttä on arvioitu p-arvojen avulla niin, että $p < 0.05$ on tilastollisesti merkitsevä ero ja $p < 0.001$ on tilastollisesti erittäin merkitsevä ero.

5.1 Aineistosta tunnistettuja vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen

Fyysisen aktiivisuuden vaikutusten yläluokiksi muodostui fyysiset ominaisuudet ja liiketaito sekä liikuntasuosituksen. Fyysisillä ominaisuuksilla tässä tarkoitetaan kestävyyttä, lihasvoimaa ja fyysistä aktiivisuutta. Tasapaino on keuhonhallintataitoa. Kestävyyden kehittyminen ilmeni leposykkeen pienenemisenä ja sykeprofiiliin on havaittu olevan samankaltainen perinteiseen harjoitteluun verrattuna (Brito-Gomes & Perrier-Melo & Brito & Costa 2018, Monedero & Murphy & O’Gorman 2017). Omavalintaisella harjoituksella juoksumatolla ja kuntoteeman videopeleillä tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0.001$) korkeimmat sykkeet (Monedero ym. 2017). Askellustestistä saatu tulos oli tilastollisesti merkitsevä ($p < 0.05$) Rosney & Horvathin (2018) sekä Huang & Wong & Lu & Huang & Teng (2017) tutkimuksissa ($p = 0.04$). Molemmat edellä mainitut tutkimusryhmät sekä Polechoński & Dębska & Dębski (2019) totesivat virtuaalitodellisuudessa tapahtuvan harjoittelun mahdollisesti kehittävän kestävyysominaisuuksia. Feodoroff & Konstantinidis & Froböse (2019) eivät tutkimuksessaan löytäneet tilastollisesti merkitseviä hyötyjä kestävyydelle.

Virtuaalitodellisuuden mahdollisuudet lihasvoiman kehittämisessä todettiin aineiston kolmessa (n= 3) tutkimuksessa (Feodoroff ym. 2019; Huang ym. 2017; Rosney & Horvath 2018). Virtuaalitodellisuudessa suoritettu harjoittelu kehitti tilastollisesti merkitsevästi alaraajojen toiminnallista voimaa ($p= <0.05$) ja vartalonkougistajien voimaa ($p= 0.01$) (Huang ym. 2017; Rosney & Horvath 2018). Pinnallisen takaketjun isometriseenvoimantuottoon saatiin positiivisia tuloksia tutkimuksessa, jossa koeasetelma vaati päinmakuulla olemisen kyynärpäiden ja polvien varassa (Feodoroff ym. 2019). Merkitseviä eroja ei havaittu vartalonojentaja-, punnerrus-, ja puristusvoimatesteissä (Huang ym. 2017).

Virtuaalisessa todellisuudessa harjoittelulla voidaan pysyvästi lisätä päivittäistä fyysistä aktiivisuutta, olla paikallaan seisten pidempään ja vähentää liikkumattomuutta (Bock ym. 2019; Monedero ym. 2017; Rosney & Horvath 2018). Kehonhallintaan voidaan vaikuttaa virtuaalitodellisuudessa harjoittelulla, joka ilmeni kehittyneenä tasapainona ($p= <0.05$), siirtymisenä paikasta toiseen ja pienempänä kaatumisenriskinä (Rosney & Horvath 2018).

Liikuntasuosittelusten osalta aineisto jakaantui vastaamaan liikuntasuosituksia ja ei vastaamaan liikuntasuosituksia. Aktiivisilla videopeleillä saavutettiin USA: n kansalliset liikkumisen suositukset reippaan- ja rasittavan liikunnan osalta viidessä (n= 5) artikkelissa (Bock ym. 2019; Polechoński ym. 2019; Monedero ym. 2017; Rosney & Horvath 2018; Debska & Polechonski & Mynarski & Polechonski 2019). Suomalaiset liikkumisen suositukset perustuvat USA:n suosituksiin. Bock ym. (2019) tutkimuksessa aktiivisia videopelejä pelanneet saavuttivat liikuntasuosituksia 80.5 % viikkotasolla ja heille tuli reippailla ja rasittavalla alueella liikuttua 30 minuuttia enemmän kuin kestävyysryhmässä ja 85 minuuttia enemmän kuin kontrolliryhmässä. Tulos oli tilastollisesti merkitsevä ($p= <0.05$). Debska ym. (2019) totesi aktiivisten videopelin jopa pystyvän korvaamaan osan perinteisistä liikuntamuodoista. Heidän tutkimuksessaan osallistujien syke pysyi 80,55 % ajasta reippaan- ja rasittavan liikunnan puolella, joten ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p= <0.001$). Yhdessä artikkelissa (n= 1) todettiin immersivisiä aktiivisia videopelejä pelaamalla hyvin todennäköisesti saavuttamaan reippaan- ja rasittavan liikunnan suositukset, koska raskaus pysyi reippaan ja rasittavan liikunnan alueella pidempään kuin perinteisen videopeli- ja kontrolliryhmän välillä. Tulos oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p= <0.001$) (Sousa ym. 2021). Kahdessa artikkelissa (n= 2) ei saavutettu liikuntasuosituksia reippaan- ja rasittavan liikunnan osalta, joka johtui liian kevyestä kuormituksesta tai liian lyhyestä harjoituksen kestosta (Feodoroff ym. 2019; Perrin ym. 2019).

5.2 Aineistosta tunnistettuja terveysvaikutuksia

Aineistosta nousi esiin virtuaalitodellisuudessa pelattavien aktiivisten videopelien terveysvaikutusten yläluokiksi seuraavat: sydän- ja verenkiertoelimistö, kehonkoostumus ja terveyshyödyt. Sydän- ja verenkiertoelimistön riskitekijöihin ja terveyshyötyihin sekä verenpaineeseen ei saatu merkitseviä muutoksia kolmessa (n= 3) tutkimuksessa (Brito-Gomes ym. 2018; Huang ym. 2017; Sousa ym. 2021). Sousa ym. (2021), Brito-Gomes ym. (2018) ja Perrin ym. (2019) totesivat lisäksi tutkimusryhmineen, ettei virtuaalitodellisuudessa harjoittelu ollut riittävän kuormittavaa terveydelle suosiollisten vaikutusten saavuttamiseksi, erityisesti sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien kannalta. Sydän- ja verenkiertoelimistön riskitekijöitä saatiin vähennettyä, mutta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, joten muuta liikuntaa tulisikin harrastaa virtuaalitodellisuus pelien rinnalla (Brito-Gomes ym. 2018; Sousa ym. 2021). Suotuisia muutoksia saatiin sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen erityisesti niillä, jotka harrastivat muuta liikuntaa yli 120 min viikossa (Huang ym. 2017) ja tarkemmalla harjoittelun ohjelmoinnilla saavutettiin positiivisia muutoksia verenpaineessa, mutta kummassakaan artikkelissa tulos ei ollut merkitsevä (Brito-Gomes ym. 2018). Aktiivisilla videopeleillä saatiin yhdessä (n= 1) tutkimuksessa sydän- ja verenkiertoelimistön kannalta tilastollisesti merkitseviä (p= 0.04) terveysvaikutuksia erityisesti LDL- kolesterolin määrää vähentävästi (Bock ym. 2019).

Kehonkoostumukseen ei havaittu kohdentuvan merkittäviä muutoksia yhdessä (n= 1) artikkelissa (Rosney & Horvath 2018). Huangin ym. (2017) artikkeleissa löydettiin positiivisia vaikutuksia kehonkoostumukseen kehon rasvamassan ja rasvaprosentin osalta, mutta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Bockin ym. (2019) tutkimusryhmä löysi merkitseviä eroja kehon rasvamassan (p= 0.05) ja rasvaprosentin (p= 0.02) osalta. He tulivat siihen johtopäätökseen, että aktiivisilla videopeleillä on mahdollista saada merkittäviä terveyshyötyjä sydän- ja verenkiertoelimistölle sekä lihavuuden hoitoon ja sen ennaltaehkäisyyn. Monedero ym. (2017) totesivat kokonaisenergiankulutuksen ja MET- arvon fyysisessä rasituksessa olevan samankaltainen perinteiseen harjoitteluun verrattuna. Ero oli erittäin merkitsevä muihin ryhmiin verrattuna (p= <0.001).

Virtuaalitodellisuudessa pelattavien pelien todettiin omaavan potentiaalín merkittäviin terveyshyötyihin kolmessa (n= 3) artikkelissa (Bock ym. 2019; Polechoński ym. 2019;

Debska ym. 2019). Merkittäviä terveyshyötyjä ei todettu löytyvän riittämättömän kuormittumisen takia kahdessa (n= 2) artikkelissa (Brito-Gomes ym. 2018; Perrin ym. 2019).

5.3 Aineistosta tunnistettuja vaikutuksia psyykkisiin tekijöihin

Psyykkisten tekijöiden vaikutusten pääluokaksi muodostui liikuntamotivaatio. Aktiivisia videopelejä virtuaalisessa todellisuudessa pelatessa koettiin suurempaa nautintoa, kiinnostusta ja viihtyvyyden tunnetta verrattuna perinteisiin harjoittelumenetelmiin (Monedero ym. 2017; Debska ym. 2019). Koetusta korkeasta fyysisestä rasituksesta huolimatta aktiivisilla videopeleillä pelaaminen oli nautinnollista ja ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p = <0.001$) (Feodoroff ym. 2019). Lisäksi pelikokemusta pidettiin parempana verrattuna perinteiseen paikallaan pelattavaan videopeliin (Sousa ym. 2021).

Aktiivisia videopelejä pelaamalla voidaan merkitsevästi madaltaa kynnystä liikunnan harrastamiseen sekä lisätä että ylläpitää päivittäistä fyysistä aktiivisuutta (Rosney & Horvath 2018; Bock ym. 2019).

Pelillisyyden avulla voidaan motivoida väestöä lisäämään fyysistä aktiivisuutta ja sillä voidaan mahdollisesti vaikuttaa kognitiivisiin kykyihin, mutta tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = 0.084$) (Feodoroff ym. 2019). Virtuaalitodellisuudessa harjoittelemisessa saavutettiin onnistumisia kokemalla minäpystyvyyttä (Rosney & Horvath 2018) ja flow- tilaa tilastollisesti merkitsevästi ($p = <0.05$) viihdeteeman videopeleissä (Monedero ym. 2017). Aktiivisten videopelien pelaamista haluttiin jatkaa, jotta liikunnasta tulisi säännöllistä ja fyysinen aktiivisuus pysyisi kohonneella tasolla. Se koettiin nautittavana ja stressiä lieventävänä (Rosney & Horvath 2018).

5.4 Aineistosta tunnistettuja pelattavuuden ja virtuaalisen peliympäristön merkityksiä fyysiseen aktiivisuuteen

Pelattavuuden ja virtuaalisen peliympäristön merkitys fyysiseen aktiivisuuteen yläluokiksi muodostui valittu peli, peliasetukset ja matkapahoinvointi.

Kuntoiluteemallisten aktiivisten videopelien kokonaisenergiankulutus oli korkeampi kuin viihdeteemallisilla aktiivisilla videopeleillä ja tilastollinen ero oli erittäin merkitsevä ($p = <0.001$) (Monedero ym. 2017). Energiankulutuksessa ei ollut merkitseviä eroja valittujen pelien välillä, jos ne kuuluivat samaan teemaan (Rosney & Horvath 2018).

Valitulla pelillä oli vaikutusta sykkeeseen. Enemmän liikkumista ja erilaisia liikemalleja vaatinut peli oli kuormittavampaa ja nosti sykettä voimakkaammin kuin vähemmän liikkumista ja suppeampia liikemalleja edellyttänyt peli (Debska ym. 2019; Perrin ym. 2019; Feodoroff ym. 2019). Liian lyhyellä pelin kestolla ei saatu riittävää vaihtelua sykkeeseen, joten fyysiseen aktiivisuuteen ja liikuntasuosituksiin nähden vaikutukset eivät olleet merkitseviä (Feodoroff ym. 2019).

Pelin vaikeustason säädöllä oli huomattava merkitys sykkeeseen sekä millä sykealueella vietettiin pisimpään aikaa harjoitteluun käytetystä peliajasta. Perrinin ym. (2019) artikkelissa pelinvaikeustason merkitys sykkeeseen oli erittäin merkitsevä ($p < 0.001$). Keskivaikealla vaikeustasolla saavutettiin 69.6 % maksimisykkeestä ja oltiin pisimpään peliajasta sykealueella 60–69 % maksimista. Vaikeimmalla vaikeustasolla saavutettiin sykkeet 78.9 % maksimista ja vietettiin peliajasta pisimpään 80–89 % olevalla sykealueella. Ero sykkeissä oli 9.3 % mikä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < 0.001$). Pelinvaikeustasolla on näin olleen merkitystä liikuntasuositusten saavuttamiseksi reippaan- ja rasittavan liikunnan osalta. Kuormitus pysyi reippaan ja rasittavan liikunnan alueella keskivaikealla vaikeustasolla 97 % ja vaikealla vaikeustasolla 99 % harjoitteluun käytetystä ajasta. Vaikealla vaikeustasolla pelatessa syke oli 17,8 lyöntiä minuutissa korkeammalla kuin keskivaikealla vaikeustasolla pelatessa, joten tulos oli erittäin merkitsevä ($p < 0.001$). (Polechoński ym. 2019.)

Ylimääräisten välineiden, kuten Perrinin ym. (2019) tutkimuksessa rannemansettipainojen lisääminen mukaan harjoitukseen ei lisännyt energiankulutusta kuin vasta pelin ihan korkeammilla vaikeustasoilla. Omni moneen suuntaan liikkuvalla juoksumatolla pelaaminen oli tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0.001$) tehokkaampaa kuin Icaros Pro -lentosisimulaattorilla pelaaminen sekä maksimisykkeeseen 76,8 % (149.55 ± 22.31 bpm) vs. 62,5 % (121.36 ± 17.98 bpm) suhteutettuna, että reippaan- ja rasittavan liikunnan sykealueella vietettyyn aikaan (80,55 % vs. 50,77 %) suhteutettuna (Debska ym. 2019). Icaros Pro -lentosisimulaattorissa peliasennosta johtuva koettu rasitus oli verrattavan suurta, vaikka kuormitusta ei sykedatassa saatu esiin (Feodoroff ym. 2019). Immersiiviset videopelit aiheuttivat Feodoroff ym. (2019) tutkimuksessa jonkun verran tilastollisesti erittäin merkitsevää ($p < 0.001$) matkapahoinvointia, kun taas Sousan ym. (2021) artikkelissa immersiiviset videopelit eivät aiheuttaneet merkittävää matkapahoinvointia.

6 Pohdinta

6.1 Tulosten tarkastelu

Tämän kirjallisuuskatsauksen aiheena on ollut selvittää virtuaalisessa todellisuudessa pelattavien aktiivisten videopelien vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen, terveyteen ja psyykkisiin tekijöihin. Lisäksi selvitettiin mikä vaikutus on aktiivisten videopelien pelattavuudella sekä virtuaalisella ympäristöllä fyysiseen aktiivisuuteen ja terveyteen. Tietoa on tuotettu tiivistetysti edellä mainituista aiheista kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsauksen 10 artikkelista kuudessa ($n=6$) saatiin merkittäviä tuloksia virtuaalitodellisuudessa pelattavien aktiivisten videopelien avulla. Tämä siis tarkoittaa, että 60 % tapauksista virtuaalisesta todellisuudesta oli hyötyä fyysiselle aktiivisuudelle, terveydelle ja psyykkisiin tekijöihin.

Liikuntasuosituksien saavuttamista selvitettiin kahdeksassa ($n=8$) tutkimuksessa. Neljässä ($n=4$) tutkimuksessa saavutettiin rasittavan liikunnan suositukset, yhdessä ($n=1$) reippaan liikunnan suositukset ja kahdessa ($n=2$) tutkimuksessa todettiin sen olevan mahdollista saavuttaa virtuaalitodellisuudessa toteutetun harjoittelun avulla. Tulos selvästi osoittaa, että virtuaalisessa todellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä on mahdollista saada merkittäviä vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen, lihasvoimaan ja kestävyYTEEN sekä tasapainoon. Kolmessa ($n=3$) tutkimuksessa saatiin jonkin verran positiivisia tuloksia, mutta ne eivät olleet merkitseviä. Näissä tutkimuksissa tutkijat olivat kuitenkin rohkaisevasti sitä mieltä, että aktiivisilla videopeleillä voidaan mahdollisesti vaikuttaa fyysiseen aktiivisuuteen ja saada sitä kautta positiivisia terveyshyötyjä. Yhdessä artikkelissa ei saatu minkäänlaisia suosiollisia vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen ja terveyteen, mutta siinä kuitenkin todettiin pelin vaikeustason merkitys fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi.

Fyysistä aktiivisuutta lisäävänä ja liikkumattomuutta vähentävänä sekä terveyshyötyjä tuottavana keinona virtuaalinen todellisuus osoittaa potentiaalinsa ja näyttö siihen alkaa olemaan vahvaa, kuten tämäkin kirjallisuuskatsaus osoittaa. Gao: n (2017) mukaan aktiivisilla videopeleillä on suuria mahdollisuuksia fyysisen aktiivisuuden lisäämisen ja aktiivisen elämäntavan saralla. Hän nostaakin esille aktiivisten videopelien soveltuvuuden vastata "tulella tuleen" passiivisesta ruutuajasta johtuvaan paikallaan oloon ja liikkumattomuuteen. (Gao 2017: 1–2.) Ruutu-aika on merkittävä liikkumattomuutta aiheuttava tekijä, mutta teknologian voi siitä huolimatta tarjota uuden ajattelutavan ja käyttömahdollisuuden fyysisen aktiivisuuden lisäämisen, kuten lisättyä

todellisuutta hyödyntävä Pokémon Go osoitti lasten ja nuorten keskuudessa (Condello ym. 2017: 18).

Mansoubi ym. (2014) toteaa paikallaan olemisen ja kevyen liikkumisen välillä voimakkaan yhteyden, minkä johdosta liikkumattomuutta ehkäisevien interventioiden tulisi aluksi kohdistua kevyen liikkumisen lisäämiseen. Väestön käyttäytymisen muutos liikkumattomuudesta kevyen liikkumisen suuntaan olisi todennäköisesti saavutettavissa olevaa ja pysyvämpää ja sillä voisi olla huomattavia vaikutuksia kansanterveyteen. (Mansoubi ym: 2014: 34.) Husu ym. (2014: 1866) jatkaa samoilla linjoilla toteamalla uudenlaisien keinojen olevan tervetulleita kevyen ja lyhytkestoisen aktiivisuuden lisäämiseksi, koska terveysvaikutuksia on tunnistettu syntyvän jo kevyestä ja lyhytaikaisesta liikkumisesta erityisesti vähän liikkuvilla henkilöillä. Virtuaalinen todellisuus tuntuu pystyvän vastaamaan erityisen hyvin toiveeseen olla uusi lähentymistapa kohti aktiivisempaan elämään. Aktiivisilla videopeleillä on erittäin suuri potentiaali toimia väestön ja erityisesti sen liikkumattoman osan fyysisen aktiivisuuden lisääjänä kirjallisuuskatsauksessa mukana olevien artikkeleiden mukaan.

Kirjallisuuskatsauksen mukaan aktiivisilla videopeleillä on mahdollista saada terveyshyötyjä sydän- ja verenkiertoelimistölle, kehonkoostumukseen ja lihavuuden hoitoon, mutta tulokset eivät olleet merkittäviä. Lopputulokseen vaikuttaa varmasti se, että mukana olevissa tutkimuksissa interventiot olivat liian lyhyitä (6–12 viikkoa) tai ne suoritettiin koeasetelmassa, jossa pitkäaikaisia terveysvaikutuksia oli mahdotonta todentaa. Useassa mukana olleessa tutkimuksessa kuitenkin saavutettiin USA:n kansallisten liikuntasuosituksen mukainen rasittavan liikunnantasot ja energiankulutus, joten aktiivisilla videopeleillä voi todennäköisesti saada merkittäviä vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistön terveydelle sekä lihavuuden ennaltaehkäisyyn että sen hoitoon. Sama asia on todettu muun muassa Sweenin ym. (2014: 6) ja Kraftin ym. (2011: 1740) tutkimuksissa, joten sitä voidaan pitää potentiaalisena keinona väestön fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä sekä lihavuuden vähentämisessä.

Virtuaalisessa todellisuudesta saataviin hyötyihin fyysiseen aktiivisuuteen ja terveyteen vaikutetaan merkittävästi sillä, mitä aktiivista videopeliä pelataan, millaisilla välineillä ja millä asetuksilla sitä pelataan. Erityisen suuri merkitys on pelin vaikeustasolla. Käytännössä videopeleissä on paljon muuttujia, joilla on mahdollista vaikuttaa rasitukseen.

Kestävyysominaisuuksista, jotka luonnollisesti ovat kestävyysliikuntasuosituksien taustalla, on näyttö tämän kirjallisuuskatsauksen kohdalla jokseenkin ristiriitaista.

Pelisessiot voivat olla huomattavankin rasittavia ja kuormitus pystyy saavuttamaan liikuntasuositusten mukaisen rasittavan liikunnan alueen, mutta toisaalta sykkeennousu ei ollut riittävää kestävyyskehittymiselle. Polechonskin ym. (2020: 7) tutkimuksessa todettiin pelisessioiden aikana yli 75 % maksimista olevia keskisykkeitä. Sykkeen käyttäytymiseen liittyi kyseessä oleva peli, pelin vaikeustaso, sen pelattavuus tai sen kesto. Esimerkiksi kuntoiluteeman videopelillä saavutettiin korkeampi intensiteetti pelisession aikana kuin viihdeteeman videopeleillä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen mukaan lisää näyttöä kaivataan virtuaalitodellisuudessa toteutetun fyysisen rasituksen mahdollisuuksista lihasvoiman kehittämiseen erityisesti yläraajojen ja keskivartalon osalta. Alaraajojen voimaan ja tasapainoon harjoittelulla virtuaalitodellisuudessa näyttää saavan merkitseviä vaikutuksia.

Useimmat ihmiset kokevat rasittavan liikunnan epämiellyttävänä eivätkä tämän johdosta harrasta riittävää määrää liikuntaa, jotta sillä olisi terveydelle tai fyysiselle kunnolle positiivisia vaikutuksia (Baranowski 2017: 44). Liikkumattomuuden taustalla on käyttäytymiseen liittyviä tekijöitä, joihin voi löytyä ratkaisuita virtuaalisen todellisuuden hyödyntämisellä. Näihin tekijöihin kuuluu motivaation puute, ulosmenemisen pelko, riittämätön tuki liikuntaa kohtaan ja masennusoireita (Cortis ym. 2017: 10,14). Virtuaalisen- ja lisätyn todellisuuden mahdollistavan teknologian käyttämistä pidetään uutena, omaperäisenä ja tähän aikaan sidottuna lähestymistapana edistämään fyysistä aktiivisuutta ja terveyskäyttäytymistä (Ahn & Fox, 2017: 16–17). Yksi virtuaalitodellisuudessa pelattavien videopelien parhaimpia puolia onkin siitä saatu fyysiseen rasitukseen liittyvä nautinto ja epämiellyttävien tuntemusten jääminen tietoisuuden taka-alalle. Vähentynyt epä mukavuuden tunne lisää motivaatiota ja nautintoa liikuntaa kohtaan (Baños ym. 2016: 4).

Koettu nautinnollisuus on merkittävä tekijä liikunnanharrastamisen säännöllisyydelle ja siihen sitoutumiseen, jotka ovat tärkeimpiä syitä liikunnasta saatuihin suorituskyvyn ja terveyden suotuisille vaikutuksille. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että liikunnasta saatu nautinto ennustaa vahvasti liikunnallisesti aktiivista elämää ikään ja terveydentilaan katsomatta. Pelillisyyden avulla voidaan fyysisessä rasituksessa kokea nautintoa ja flow- tilaa herkemmin kuin perinteisissä liikuntamuodoissa. Pelillisyydellä on mahdollista vaikuttaa liikunnan harrastamiseen motivaatioon, säännöllisyyteen ja sitoutuneisuuteen. Aktiivisten videopelien on todettu lisäävän harjoitusohjelmiin sitoutuneisuutta, edistävän fyysisestä aktiivisuudesta koettua nautinnollisuutta ja ylläpitävän motivaatiota liikuntaa kohtaan (Condello ym. 2017: 18; Patel ym. 2017: 1590,1592; Baños ym. 2016: 4). Immersiivisillä aktiivisilla videopeleillä pelaaminen

näyttäisi korostavan nautinnon tunnetta entisestään (Kraft ym. 2011: 1740). Pelissä koettu korkea fyysinen rasitus ei myöskään vähennä sen houkuttelevuutta, jos peli vaan itsessään on kiinnostava (Polechonski ym. 2020: 8). VR-laseilla toteutettu korkeatehoinen harjoitus polkupyöräergometrillä lisäsi merkittävästi fyysisestä rasituksesta koettua mielihyvää (Farrow ym. 2019: 725). Koettua korkeampaa mielihyvää ja nautintoa verrattuna perinteisiin liikuntamuotoihin voidaan osaltaan selittää työskentelyllä matalammalla intensiteetillä anaerobiseen kynnykseen alapuolella (Monedero ym. 2017: 9).

Immersiivisessä virtuaalitodellisuudessa harjoittelussa haasteena on silloin tällöin koettu matkapahoinvointi, joka näyttäisi olevan yhteydessä virtuaaliseen ympäristöön ja peliasentoon. Yhdessä artikkelissa, jossa peliasento oli päinmakuulla puolilankussa, koettiin matkapahoinvointia merkittävän paljon, kun taas toisessa pystyasento ei merkitsevästi aiheuttanut sitä.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusten näytön vahvuus asettui vahvaksi (A) kahden (n=2) tutkimuksen kohdalla, kohtalaisen (B) näytön vahvuuden tasolle kuuden (n=6) kohdalla ja niukan (C) näytön tasolle kahdessa (n=2) tutkimuksessa. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten kohdalla näytönasteen kokonaisarvio asettuu moodin eli tyyppiarvon mukaan kohtalaiseen (B) eli toiseksi vahvimpaan näytön vahvuuteen. Tulokset osoittavat ristiriitaisuuksista huolimatta virtuaalisen todellisuuden ja aktiivisten videopelien mahdollisuudet. Tuloksia selittäviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi interventioissa tai tutkimusasetelmassa käytettävät aktiiviset videopelit, pelin vaikeustaso, pelaamiseen käytetty aika ja pelin pelaamiseen tarvittavat välineet. Pystyn kuitenkin arvioimaan tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella, että virtuaalitodellisuuden aktiiviset videopelit ovat hyödyllisiä vähentämään liikkumattomuutta ja lisäämään fyysistä aktiivisuutta sekä vaikuttamaan positiivisesti liikuntamotivaatioon. Niiden avulla on mahdollista kehittää fyysisiä ominaisuuksia ja saada terveyshyötyjä.

Tulokset ovat lupaavia virtuaalitodellisuuden hyödyistä terveyden edistämiseksi, mutta vielä ei täysin aukottomasti voida osoittaa sen vaikutuksia yksilön terveyteen ja vaikuttavuutta väestön terveyteen. Alue on vielä liian nuori tieteellisessä kentässä, jotta pystytään vetämään lopullisia johtopäätöksiä aktiivisten videopelien vaikutuksista, vaikuttavuudesta ja sen roolista fyysisen aktiivisuuden käyttäytymisen taustatekijänä eri väestöryhmien keskuudessa (Condello ym. 2017: 18).

6.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen kaikissa vaiheissa on pyritty noudattamaan yleisiä terveystieteelliselle tutkimukselle asetettuja eettisiä periaatteita eli rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta. Alkuperäistutkimukset on analysoitu luotettavasti ja tulokset ovat yhdistetty siten, etteivät alkuperäiset johtopäätökset ole muuttuneet. Työssä on sovellettu eettisesti kestäviä menetelmiä niin tiedonhankinnassa kuin tutkimus- ja arviointimenetelmissäkin. Raportointi perustuu tutkimusaineistoon. Työssä on toteutettu avoimuutta ja vastuullista tutkimustulosten julkaisussa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6.) Aineiston valinnassa ja käsittelyssä korostuu tutkimusetiikan noudattaminen raportoinnin oikeudenmukaisuuden, tasavertaisuuden ja rehellisyyden kannalta (Kangasniemi ym. 2013: 297).

Hyvää tutkimusta suuntaa eettinen sitoutuneisuus, jossa tutkimuksen laadulla on merkittävä rooli tutkimuksen eri vaiheissa muun muassa tutkimussuunnitelman tulee olla laadukas, tutkimusasetelma sopii ilmiön kuvaamiseen ja raportti on huolellisesti tehty. Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta pyritään varmistamaan kuvaamalla menetelmää riittävän selkeästi ja laatimalla suunnitelma katsauksen suorittamista varten. Suunnitelmassa määritellään tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä tehdään päätös käytettävistä tietokannoista ja hakusanoista. Kirjallisuuskatsaukseen mukaan otettava aineisto ja sen analysoimiseen käytettävät menetelmät ovat luotettavia sekä hyväksyttäviä. Tutkimuskysymykset voivat myös tarkentua prosessin aikana, joten se voi osaltaan vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Eettisyys ja luotettavuus ovat tiiviisti sidoksissa toisiinsa, ja niitä voidaan parantaa koko prosessin läpinäkyvällä ja johdonmukaisella etenemisellä tutkimuskysymyksistä johtopäätöksiin. Tutkimuksen luotettavuutta on lisätty tässä kirjallisuuskatsauksessa kertomalla raportissa riittävän seikkaperäisesti, miten tutkimus on tehty ja onko tutkijalla ollut riittävästi aikaa sen tekemiseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018: 110–111, 114, 124; Kangasniemi ym. 2013: 297–298; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017: 85.)

Mukaan valittujen tutkimusartikkelien laatua arvioitiin JBI: n laadunarviointikriteereiden avulla. Sen tavoitteena oli selvittää alkuperäistutkimuksista saadun tiedon edustavuutta sekä kattavuutta (Niela-Vilen & Hamari 2016: 28). Tutkimuksen tekijä on tähdännyt avoimuuteen koko tutkimusprosessin ajan sekä pyrkinyt toimimaan mahdollisimman huolellisesti ja rehellisesti työskentelyn eri vaiheiden aikana.

Tutkimusartikkeleita haettiin viidestä eri tietokannasta, joka lisää työn luotettavuutta. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteereissä on pysytty tarkasti sekä katsauksen luotettavuutta on arvioitu jatkuvasti prosessin aikana. Tutkimusartikkeleita luettiin toistuvasti ja niihin perehdyttiin syvällisesti, jotta pystyttiin löytämään mahdollisimman luotettava aineisto prosessointia varten. Ainoastaan kolme mukaan otettua tutkimusta oli satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), jota pidetään yleisesti ottaen kaikkein luotettavampana ja parhaimpana tutkimusasetelmana. Tällöin kausaalista syy-seuraussuhdetta ei voida aukottomasti todentaa, joka saattaa heikentää kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta (Ng ym. 2019: 287).

6.3 Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet

Jatkossa tulisi keskittyä pelinsuunnittelijoiden ja terveyttä edistävien toimijoiden monialaiseen yhteistyöhön, jotta markkinoille saataisiin entistä parempia ja mielenkiintoisia pelejä liikkumattomuuden haittoja vähentämään ja fyysistä aktiivisuutta lisäämään. Käyttäjäkokemuksella on suuri merkitys niiden kehitystyössä. Mitä enemmän tarinallisiin peleihin saataisiin fyysistä kuormittavuutta lisääviä elementtejä mukaan, sitä enemmän pystyttäisiin väestön terveyteen vaikuttamaan. Jo olemassa olevia tarinavetoisia pelejä esim. seikkailu- ja toimintapelejä tulisikin kääntää virtuaalitodellisuuden ja aktiivisen pelaamisen mahdollistaville alustoille. Käyttäjä uppoutuu tarinallisuuteen huomattavasti pidempään ja kokee suurempaa nautintoa, kuin jos esimerkiksi fyysinen rasitus koetaan virtuaalisen kuntosalin ympäristössä. VR-järjestelmät voivat tarjota väestölle uuden virkistävän ja nautinnollisen tavan harrastaa liikuntaa.

Useassa tutkimuksessa on todettu, että aktiiviset videopelit ovat hausempia ja nautittavampia kuin perinteiset liikuntamuodot fyysisessä rasituksessa. Ei kuitenkaan ole täysin selvää miksi aktiiviset videopelit ovat hausempia. Viihdyttävämpien pelien ominaispiirre on ollut niiden mukaansa tempaava tarinakerronta, joka vangitsee pelaajien huomion ja upottaa heidät vaihtoehtoiseen maailmaan. Tarinan tai kerronnan lisääminen aktiivisiin videopeleihin voisi merkittävästi parantaa niiden vetovoimaan ja sillä tavoin tehokkuutta fyysistä aktiivisuutta lisäävänä välineenä terveyttä edistämään. (Baranowski 2017: 45.) Viihdeteemallisia tarinavetoisia pelejä tulisi tutkia fyysisen aktiivisuuden ja liikuntamotivaation sekä -säännöllisyyden kannalta siinä vaiheessa, kun pelintekijät ovat kääntäneet niitä aktiivisiksi videopeleiksi virtuaaliseen

todellisuuden alustoille. Pelintekijöiden pitäisi huomioida ja ratkaista käyttäjien alttius kyber- ja matkapaahoinvoinnille pelisuunnittelussaan.

Tällä hetkellä tutkimukset virtuaalisesta todellisuudesta ja aktiivisista videopeleistä ovat keskittyneet enemmän lyhyen aikavälin muutoksiin, joten lisää laadukasta näyttöä tarvitaan sen vaikutuksista pidemmällä aikavälillä esimerkiksi 6- tai 12- kuukauden kestoisia interventioita fyysiseen aktiivisuuteen ja liikkumattomuuden vähentämiseen, terveyteen ja liikuntakäyttäytymiseen.

Kirjallisuuskatsauksessa mukana olevissa tutkimuksissa kohdejoukkona oli usein korkeakouluopiskelijat ja toimintaympäristönä toimi laboratorio olosuhteet. Lisää tutkimusta tarvitaan virtuaalitodellisuuden hyödystä työikäisten todellisiin toimintaympäristöihin, kuten kotiin ja työpaikoille erilaisten aktiivisten videopelien avulla. Chastinin ym. (2016) liikkumattomuuden taustatekijöiden viitekehyksessä laitettiin ja kodin toimintaympäristöihin taustatekijät, joihin kuuluvat muun muassa kodit, koulut, työpaikat ja palvelukodit uskotaan olevan se kaikista lupaavin toimintalue saada aikaiseksi pitkäaikaisia vaikutuksia ja vaikuttavuutta liikkumattomuuden vähentämiseksi (Chastin ym. 2016: 9; Brug ym. 2017:16).

Virtuaalisentodellisuuden vaikutuksia on tutkittava myös eri väestöryhmissä, kuten lasten, vanhusten ja vammaisten parissa. Erittäin tärkeää olisi pystyä vaikuttamaan ihmisten liikuntatottumuksiin ja -käyttäytymiseen jo lapsena ennen kouluikää. Fyysisen aktiivisuuden juuret johtavat lapsuudesta ja seuraavat läpi koko elämänkaaren. Puuttamalla liikkumattomuuteen jo lapsuudessa voidaan sillä todennäköisesti tehokkaasti ennaltaehkäistä liikkumattomuuden riskitekijöitä myöhemmän elämän varrella. (Jaeschke ym. 2017: 10.)

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista tutkia uudemman teknologian hyötyjä ja vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen, kuten raajojen ja kehonliikkeillä tai liikkeenkaappauskameran avulla ohjattavia tai pelkätään immersiviseen virtuaalitodellisuuteen sijoituvia videopelejä. Tämän kirjallisuuskatsauksen alkuperäisenä ideana oli keskittyä pelkätään immersivisen virtuaalitodellisuuden aktiivisiin videopeleihin, mutta tekijä ei valituilla hakusanoilla suoritetulla tiedonhaulla löytänyt niitä mukaan tähän tutkimukseen kuin kolme kappaletta.

6.4 Johtopäätökset

Virtuaalisen todellisuuden ja aktiivisten videopelien avulla voidaan vähentää liikkumattomuutta ja lisätä fyysistä aktiivisuutta, saada terveyshyötyjä sekä edistää väestön terveyttä. Virtuaalitodellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä pystytään tavoittamaan sellaisia henkilöitä tai väestöryhmiä, jotka eivät innostu perinteisistä liikunnanharrastamisen tavoista tai eivät koe liikuntaa miellyttävänä. Motivaatio fyysiseen aktiivisuuteen, sen nautittavuuteen ja säännöllisyyteen on ruudun ääressä täysin mahdollista toteuttaa. Ruudun kautta on mahdollista päästä vaikuttamaan ihmisten liikuntakäyttäytymiseen siellä missä eniten vietetään aikaa eli kotona ja erilaisissa virtuaalisissa ympäristöissä. Terveydelle haitallinen passiivinen ruutu-aika voidaan siis tämän kirjallisuuskatsauksen mukaan muuntaa terveyttä edistäväksi aktiiviseksi toiminnaksi.

Aktiivisia videopelejä virtuaalisessa todellisuudessa pelatessa liikunnan määrä lisääntyy, joka auttaa saavuttamaan liikumisen suositukset jopa reippaan- ja rasittavan liikunnan osalta. Kuormitustason saavuttaminen ja siitä saatavat vaikutukset terveydelle ovat hyvin pitkälle kiinni valitusta aktiivisesta videopelistä, sen teemasta ja vaikeustasosta. Virtuaalisessa todellisuudessa ja pelillisyydessä imaisee käyttäjän mukaansa nautittavuuden, tarinavetoisuuden, saatavien palkintojen ja koetun mielihyvän kautta. Pelillisyyden haastaa sopivalla tavalla ja pistää ihmisiä yrittämään ja palaamaan aktiivisten videopelien pariin helpommin yhä uudelleen. Se herättää sisäisen motivaation, joka onkin yksi tärkeimmistä voimavaroista liikunnanharrastamisen säännöllisyyden ja jatkuvuuden suhteen.

Koetusta rasituksesta ja korkeasta nautittavuudesta voidaan vetää se johtopäätös, että virtuaalisessa todellisuudessa pelattavilla aktiivisilla videopeleillä hauskuuden ja fyysisen aktiivisuuden yhdistämisellä on suuria mahdollisuuksia sellaisten ihmisten kanssa, jotka eivät normaalisti liikunnasta innostu. Vasta-argumenttina virtuaalitodellisuuden pelillisestä hyödystä on, että aktiivisten videopelien kuormitustaso jää liian alhaiseksi terveysvaikutusten tai fyysisten ominaisuuksien kehittämisen kannalta ainakin liikuntaa harrastavien ihmisten keskuudessa. Eikä niillä siinä mielessä voisi täysin korvata perinteisiä liikuntamuotoja, ainakaan tällä hetkellä markkinoilla olevilla peleillä.

Pokémon Go: n kansainvälinen suosion esimerkki osoitti, että liikkumattomuutta vähentäviä ja fyysistä aktiivisuutta lisääviä interventioita pelillisyyden avulla voidaan

levittää helposti ja nopeasti verkon välityksellä maailmanlaajuisestikin. Oikeastaan kysymys on peliteollisuuden potentiaalin hyödyntämistä ja riittävän hyvien innovaatioiden löytämisestä yhdessä terveyttä edistävien tahojen kanssa. Teknologian kehittyessä hurjaa vauhtia kaikki tulee olemaan mahdollista, ellei se jo ole sitä. Ainoana rajoittavana tekijänä ovat ihmisten mielikuvituksen-, tiedon- ja näkökulman puute. Tämän takia tarvitaan monialaista yhteistyötä huippuratkaisuiden löytämiseksi tulevaisuuden tarpeisiin eri väestöryhmien terveyttä ja hyvinvointia parantamaan. Pelaamisen viihdyttävyydellä voidaan saavuttaa tehokkaampia ja mielekkäämpiä fyysistä aktiivisuutta ja terveyttä edistäviä ohjelmia.

Lähteet

American College of Sports Medicine (ACSM) 2021. Physical activity guidelines. <<https://www.acsm.org/read-research/trending-topics-resource-pages/physical-activity-guidelines>>. Viitattu 14.4.2021

Ahn, S. J. Grace & Fox, Jesse 2017. Immersive virtual environments, avatars, and agents for health. Encyclopedia of health and risk message design and processing: Vol. 1 Oxford University. <https://static1.squarespace.com/static/5c547e0f4d546e50d447dac4/t/5c95166d4785d3b3ec1bfa6f/1553274478178/oxfordhealthchapter_Final.pdf>. Viitattu 5.10.2021.

Baños, Rosa M & Escobar, Patricia & Cebolla, Ausias & Guixeres, Jaime & Alvarez Pitti, Julio & Lisón, Juan Francisco & Botella, Christina 2016. Using Virtual Reality to Distract Overweight Children from Bodily Sensations During Exercise. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 19: 115–119.

Baranowski, Tom 2017. Exergaming: Hope for future physical activity? Or blight on mankind? *Journal of Sport and Health Science*, Volume 6, Issue 1, 2017; 44-46. <<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.006>>. Viitattu 5.8.2021

Brug, Johannes & van der Ploeg, Hidde P. & Luyen, Anne - Ahrens, Wolfgang & Allais, Oliver & Andersen, Lene F. & Cardon, Greet & Capranica, Laura & Chastin, Sebastien & De Bourdeaudhuij, lise & De Craemer, Marieke & Donnelly, Alan & Ekelund, Ulf & Finglas, Paul & Flechtner-Mors, Marion & Hebestreit, Antje 2017. "Determinants of diet and physical activity (DEDIPAC): a summary of findings", *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 14. <<https://ijbnpa.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12966-017-0609-5.pdf>>. Viitattu 20.3.2021.

Carlin, Angela & Perchoux, Camille & Puggina Anna & Aleksovskaja, Katina & Buck, Christoph & Burns Con ym. 2017. A life course examination of the physical environmental determinants of physical activity behaviour: A "Determinants of Diet and Physical Activity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *PLoS ONE* 12(8): e0182083. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182083>>. Viitattu 19.3.2021.

Charara, Sophie 2017. Explained: How does VR actually work? <<https://www.wearable.com/vr/how-does-vr-work-explained>>. Viitattu 26.3.2021.

Condello, Giancarlo & Puggina, Anna & Aleksovskaja, Katina & Buck, Christoph & Burns, Con & Cardon, Greet & Carlin, Angela ym. 2017. Behavioral determinants of physical activity across the life course: a "DEterminants of Diet and Physical ACTivity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 14. <<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0510-2>>. Viitattu 18.3.2021.

Cortis, Christina & Puggina, Anna & Pesce, Caterina & Aleksovskaja, Katina & Buck, Christoph & Burns, Con & Cardon, Greet & Carlin, Angela & Simon, Chantal & Ciarapica, Donatella & Condello, Giancarlo & Coppinger, Tara & D'Haese, Sara & De Craemer, Marieke & Blasio, Andrea Di & Hansen, Sylvia & Iacoviello, Licia & Issartel, Johann & Izzicupo, Pascal 2017. "Psychological determinants of physical activity across the life course: A "DEterminants of Diet and Physical ACTivity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review", *PLoS One*, vol. 12, no. 8. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182709>>. Viitattu 17.3.2021.

Chastin, Sebastien F.M & De Craemer, Marieke & Lien, Nanna & Bernaards, Claire & Buck, Christoph & Oppert, Jean-Michel & Nazare, Julie-Anne & Lakerveld, Jaroen & O'Donoghue, Grainne & Holdsworth, Michelle & Owen, Neville & Brug, Johannes & Cardon, Greet; DEDIPAC consortium, expert working group and consensus panel 2016. The SOS-framework (Systems of Sedentary behaviours): an international transdisciplinary consensus framework for the study of determinants, research priorities and policy on sedentary behaviour across the life course: a DEDIPAC-study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* Jul 15; 13:83. <<https://ijbnpa.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12966-016-0409-3.pdf>>. Viitattu 20.3.2021.

Elo, Satu & Kyngäs, Helvi 2008. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62(1), 107–115.

Entertain Software Association of USA 2021. Essential Facts about Computer and Video Game Industry 2021. <<https://www.theesa.com/resource/2021-essential-facts-about-the-video-game-industry/>>. Viitattu 6.10.2021.

Farrow, Matthew & Lutteroth, Christof & Rouse, Peter. C & Bilzon, James. L. 2019. Virtual-reality exergaming improves performance during high-intensity interval training. *Eur. J. Sport Sci.* 19: 719–727.

Fertman, Carl I. & Allensworth, Diane D. & Auld M. Elaine 2016. Health Promotion Programs: From Theory to Practice. John Wiley & Sons, Incorporate. E-Kirja. 295 – 321. <<http://ebookcentral.proquest.com/lib/metropolia-ebooks/detail.action?docID=4718311.pdf>>.

Gao, Zan 2017. Fight fire with fire? Promoting physical activity and health through active video games, *Journal of Sport and Health Science*, Volume 6, Issue 1, 2017; 1-3. <<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.009>>. Viitattu 5.8.2021.

Global Burden of Disease Health Financing Collaborators Network 2017. Future and potential spending on health 2015-40: development assistance for health, and government, prepaid private, and out-of-pocket health spending in 184 countries. *Lancet* 389:2005–2030.

Grant, Maria J. & Booth, Andrew 2009. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal* 26 (2), 91-108. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>> Viitattu 15.3.2021.

Heljärvi, Harri & Lindholm, Harri & Vasankari, Tommi & Heinonen, Olli. J. 2015. Vähäisen liikkumisen terveyshaitat. *Duodecim* 131:1713-8. <<https://www-terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/xmedia/duo/duo12430.pdf>>. Viitattu 4.3.2021.

Hiltunen, Leena 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Jyväskylän yliopisto. <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf>. Viitattu 30.8.2021.

Hoitotyön tutkimussäätiö (Hotus) 2021a. JBI tutkimusten arviointikriteeristö. <<https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/>>. Viitattu 9.8.2021.

Hoitotyön tutkimussäätiö (Hotus) 2021b. Näyttöön perustuva terveydenhuolto. <<https://www.hotus.fi/nayttoon-perustuva-terveydenhuolto-2/>>. Viitattu 19.8.2021

Husu, Pauliina & Suni, Jaana & Vähä-Ypyä, Henri & Sievänen, Harri & Tokola, Kari & Valkeinen, Heli & Mäki-Opas, Tommi & Vasankari, Tommi 2014. Suomalaisten aikuisten kiihtyvyyssmittarilla mitattu fyysinen aktiivisuus ja liikkumattomuus. Suomen Lääkärilehti.

Husu, Pauliina & Sievänen, Harri & Tokola, Kari & Suni, Jaana & Vähä-Ypyä, Henri & Mänttari, Ari & Vasankari, Tommi 2018. Suomalaisten objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus, paikallaanolo ja fyysinen kunto. UKK-instituutti. Opetus- ja kulttuuriministeriö.

Husu, Pauliina 2019. Miten liikkumisen suositukset toteutuivat suomalaisessa väestötutkimuksessa? Terveysliikuntapäivät 2019 seminaari. UKK- instituutti. <https://www.youtube.com/watch?time_continue=18&v=U3DPPfMr498&feature=emb_logo>. Viitattu 5.3.2021.

Interactive Software Federation of Europe 2021. Key facts about the European video games sector 2021. <<https://www.isfe.eu/data-key-facts/key-facts-about-europe-s-video-games-sector/>>. Viitattu 6.10.2021.

Jaeschke, Lina & Steinbrecher, Astrid & Luzak, Agnes & Puggina, Anna & Aleksova, Katina & Buck, Christoph ym. 2017. Socio-cultural determinants of physical activity across the life course: a 'Determinants of Diet and Physical Activity' (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 14, 173. <<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0627-3>>. Viitattu 18.3.2021.

Johansson, Kirsi 2007. Kirjallisuuskatsaukset - huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Johansson, Kirsi & Axelin, Anna & Stolt, Minna & Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun Yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A 51: 2007. 3–9.

Johansson, Kirsi & Kontio, Elina 2007. Systemaattinen tarkastelu alkuperäistutkimusten laatuun. Teoksessa Johansson, Kirsi & Axelin, Anna & Stolt, Minna & Ääri Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun Yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A 51: 2007. 101–108

Jordan, Zoe & Lockwood, Craig & Aromataris, Edoardo & Munn, Zachary 2016. The updated JBI model for evidence-based healthcare. The Joanna Briggs Institute.

Jousimaa, Jukkapekka & Liira, Helena & Liira, Juha & Komulainen, Jorma 2010. Hoitosuosituksen näytönasteen ja vahvuuden arviointi GRADE- työryhmän mukaan. *Duodecim* 126:1936–43. <<https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo99022.pdf>>. Viitattu 3.11.2021.

Jylhä, Virpi & Oikarainen, Ashlee & Perälä, Marja-Leena & Holopainen, Arja 2019. Näyttöön perustuvan toiminnan edistäminen hoito- ja kättilötyössä Maailman terveysjärjestön Euroopan alueella. Hoitotyön tutkimussäätiö. Raportti 2/2019.

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Kati & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede*, 25 (4), 291–301.

Kankkunen, Päivi & Vehviläinen-Julkunen, Katri 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Sanoma Pro Oy Helsinki.

Koponen, Päivikki & Brodulin, Katja & Lundqvist, Annamari & Sääksjärvi, Katri & Koskinen, Seppo 2017. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa - FinTerveys 2017-tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos.
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/134732/Duodecimlehti_p%c3%a4%c3%a4kirjoitus_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 4.3.2021.

Kraft, Justin. A. & Russell, William. D. & Bowman, Tracy. A. & Selsor, Clifford. W.III. & Foster, Grant. D. 2011. Heart Rate and Perceived Exertion During Self-Selected Intensities for Exergaming Compared to Traditional Exercise in College-Age Participants. *J. Strength Cond. Res.* 25. <https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/06000/Heart_Rate_and_Perceived_Exertion_During.35.aspx>. Viitattu 14.5.2021.

Käytä liikkumavarasi. Helsingin liikkumishjelma 2019. Helsingin kaupunki.
<<https://www.hel.fi/static/helsinki/valtuustoseminaari-2019/kayta-liikkumavarasi.pdf>>. Viitattu 4.3.2021.

Lehtiö, Leeni & Johansson, Elise 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.): Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016. Turku: Juvenes Print. 35–55.

Lemetti, Terhi & Ylönen, Minna 2016. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkelien arviointi. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.): Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016. Turku: Juvenes Print. 67–79.

Liikunta. Käypä hoito -suositus 2016. Liikunta työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty 18.12.2020. <<https://www.kaypahoito.fi/hoi50075#s5>>. Viitattu 3.3.2021

Mansoubi, Maedeh & Pearson, Natalie & Biddle, Stuart J.H. & Clemes, Stacy 2014. The relationship between sedentary behaviour and physical activity in adults: A systematic review, *Preventive Medicine*, Volume 69, 28-35.
<<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.08.028>>. Viitattu 12.3.2021.

Miettinen, Mari 2021. Kaikille hyvinvointia, terveyttä ja turvallisuutta 2030 mennessä. Kävelyn ja pyöräilyn taloudellisten vaikutusten arviointi -webinaari 24.2.2021. Opetus- ja kulttuuriministeriö <<https://mal-verkosto.fi/wp-content/uploads/2021/02/Poikkihallinnollinen-yhteistyö-hyvinvoinnin-terveyden-ja-liikunnan-edistamisessa-1.pdf>>. Viitattu 24.2.2021.

Moher, David & Liberati, Alessandro & Tetzlaff, Jennifer & Altman, Douglas, G. 2009. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(6): e1000097.
<[doi:10.1371/journal.pmed1000097](https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097)>. Viitattu 5.6.2021.

Ng, Yu-Leung & Ma, Flora & Ho, Frederick K. & Ip, Patrick & Fu, King-wa 2019. Effectiveness of virtual and augmented reality-enhanced exercise on physical activity, psychological outcomes, and physical performance: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Computers in Human Behavior*, Volume 99, 2019, 278–291. <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.026>>. Viitattu 7.8.2021

Niela-Vilen, Hannakaisa & Hamari, Lotta 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.): Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016. Turku: Juvenes Print. 23-34.

O'Donoghue, Grainne & Perchoux, Camille & Mensah, Keitly & Lakerveld Jeroen & van der Ploeg, Hidde & Bernaards, Claire & Chastin, Sebastien F. M & Simon, Chantal & O'Gorman, Donal & Nazare, Julie-Anne 2016. A systematic review of correlates of sedentary behaviour in adults aged 18–65 years: a socio-ecological approach. *BMC Public Health* 16, 163. <<https://doi.org/10.1186/s12889-016-2841-3>>. Viitattu 17.3.2021.

O'Donoghue, Grainne & Kennedy, Aileen & Puggina, Anna & Aleksovskaja, Katina & Buck, Christoph & Burns, Con ym. 2018. Socioeconomic determinants of physical activity across the life course: A "DEterminants of Diet and Physical ACTivity" (DEDIPAC) umbrella literature review. *PLoS ONE* 13(1): e0190737. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190737>>. Viitattu 18.3.2021.

Oh, Yoonsin & Yang Stephen 2010. Defining exergames and exergaming. <https://www.researchgate.net/profile/Stephen-Yang-9/publication/230794344_Defining_exergames_exergaming/links/0fcfd5047ab31e6cde000000/Defining-exergames-exergaming.pdf>. Viitattu 5.10.2021.

Patel, Mitesh S. & Benjamin, Emelia J. & Volpp, Kevin G & Fox, Caroline S. & Small, Dylan S. & Massaro, Joseph M. & Lee, Jane J. & Hilbert, Victoria & Valentino, Maureen & Taylor, Devon H. & Manders, Emily S. & Mutalik, Karen & Zhu, Jingsan & Wang, Wenli & Murabito, Joanne M. 2017. Effect of a game-based intervention designed to enhance social incentives to increase physical activity among families: the BE FIT randomized clinical trial. *JAMA Intern Med.* 2017; 177(11):1586–1593. <<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2655242>>. Viitattu 5.10.2021

Pietiläinen, Ville & Syväjärvi, Antti 2019. Johtamisen psykologia – kohti tulevaa. Kirjassa Pietiläinen, Ville & Syväjärvi, Antti (toim.). Johtamisen psykologia. Keuruu: PS-kustannus, 307– 314.

Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2018. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.

Polechonski, Jacek & Nierwinska, Katarzyna & Kalita, Barbara & Wodarski, Piotr 2020. Can physical activity in immersive virtual reality be attractive and have sufficient intensity to meet health recommendations for obese children? a pilot study. *International Journal of Environmental Research & Public Health.* <<https://dx.doi.org/10.3390/ijerph17218051>>. Viitattu 2.5.2021.

Pudas-Tähkä, Sanna-Mari & Axelin, Anna 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaus, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa Johansson, Kirsi & Axelin, Anna & Stolt, Minna & Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja A:51/2007. Turku. 46–57.

Pölkki, Tarja & Kanste, Outi & Elo Satu & Kääriäinen, Maria & Kyngäs, Helvi 2012. Järjestelmällisten kirjallisuuskatsausten metodologinen laatu: katsaus kansainvälisiin ja kansallisiin hoitotieteen julkaisuihin vuodelta 2009–2010. *Hoitotiede* 24:4. 335–348. <<https://www-proquest->

com.ezproxy.metropolia.fi/central/docview/1243041909/fulltextPDF/549EE505323F49B2PQ/1?accountid=11363>. Viitattu 8.9.2021

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja, opetusjulkaisuja 62, julkisjohtaminen 4.

Siltanen, Hannele & Hamari, Lotta & Heikkilä, Kristiina & Parisod, Heidi & Holopainen, Arja 2021. Hoitosuosituksen laadinta – käsikirja suositustyöryhmille. Versio 2.1. Helsinki: Hoitotyön tutkimussäätiö. <<https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2021/03/hoitosuosituskasikirja-versio-21.pdf>>. Viitattu 20.10.2021.

Slater, Mel & Sanchez-Vives, Maria V. 2016. Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3(74). <<https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>>. Viitattu 14.9.2021

Sween, Jennifer & Wallington, Sherrie Flynt & Sheppard, Vanessa & Taylor, Teletia & Llanos, Adana A. & Adams-Campbell, Lucile Lauren 2014. The Role of Exergaming in Improving Physical Activity: A Review. *J. Phys. Act. Health* 11, 864–870. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4180490/>>. Viitattu 12.4.2021.

Tremblay, Mark S. & Aubert, Salomé & Barnes, Joel D. & Saunders, Travis J. & Carson, Valeria & Latimer-Cheung, Amy E. 2017. Sedentary behavior research network (SBRN) - terminology consensus project process and outcome. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 7-8.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö -ohje. <https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Viitattu 11.3.2021.

UKK- instituutti 2019. Aikuisten liikkumisen suositus. <<https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>>. Viitattu 6.3.2021.

Valkeapää, Kirsi 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.): Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016. Turku: Juvenes Print. 56–66.

Vasankari, Tommi & Kolu, Päivi (toim) 2018. Liikkumattomuuden lasku kasvaa – vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon fyysisen kunnan yhteiskunnalliset kustannukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31/2018. <<https://tietokayttoon.fi/documents/10616/6354562/31-2018-Liikkumattomuuden+lasku+kasvaa.pdf/3dde40cf-25c0-4b5d-bab4-6c0ec8325e35?version=1.0.>>. Viitattu 4.3.2021

World Health Organization 2018. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf?ua=1>>. Geneve. Viitattu 4.3.2021.

KIRJALLISUUSKATSAUKSESSA MUKANA OLEVAT TUTKIMUKSET

Bock, Beth C. & Dunsiger, Shira I. & Ciccolo, Joseph T. & Serber, Eva R. & Wu, W.C. & Tilkemeier, Peter & Walaska Kristen, A & Bess, Marcus H. 2019. Exercise Videogames, Physical Activity, and Health: Wii Heart Fitness: A Randomized Clinical Trial. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379718324528>>. Viitattu 8.6.2021.

Brito-Gomes, Jorge L. de & Perrier-Melo, Raphael J. & Brito, Aline de F. & Costa, Manoel da C.B. 2018. Active videogames promotes cardiovascular benefits in young adults? Randomized controlled trial. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328915300925>>. Viitattu 9.6.2021.

Debska, Malgorzata & Polechonski, Jacek & Mynarski, Arkadiusz & Polechonski, Piotr 2019. Enjoyment and Intensity of Physical Activity in Immersive Virtual Reality Performed on Innovative Training Devices in Compliance with Recommendations for Health. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6801661/>>. Viitattu 12.6.2021.

Feodoroff, Boris & Konstantinidis, Ippokratis & Froböse, Ingo 2019. Effects of Full Body Exergaming in Virtual Reality on Cardiovascular and Muscular Parameters: Cross-Sectional Experiment. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6737891/>>. Viitattu 7.6.2021.

Huang, Han-Chung & Wong, May-Kuen & Lu, Ju & Huang, Wei-Fan & Teng, Ching-I. 2017. Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563216308421>>. Viitattu 8.6.2021.

Monedero, Javier & Murphy, Enda E. & O'Gorman, Donal J. 2017. Energy expenditure and affect responses to different types of active video game and exercise. <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0176213>>. Viitattu 7.6.2021.

Perrin, Théo & Faure, Charles & Nay, Kevin & Cattozzo, Giammaria & Sorel, Anthony & Kulpa, Richard & Kerhervé, Hugo A. 2019. Virtual Reality Gaming Elevates Heart Rate but Not Energy Expenditure Compared to Conventional Exercise in Adult Males. <<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/22/4406/htm>>. Viitattu 21.6.2021.

Polechoński, Jacek & Dębska, Malgorzata & Dębski, Pawel G. 2019. Exergaming Can Be a Health-Related Aerobic Physical Activity. <<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/1890527/>>. Viitattu 12.6.2021.

Rosney, Daniel M. & Horvath, Peter J. 2018. Exergaming Intervention in Sedentary Middle-Aged Adults Improves Cardiovascular Endurance, Balance and Lower Extremity Functional Fitness. <https://www.researchgate.net/profile/Peter-Horvath-22/publication/330493433_Exergaming_Intervention_in_Sedentary_Middle-Aged_Adults_Improves_Cardiovascular_Endurance_Balance_and_Lower_Extremity_Functional_Fitness/links/5c4749ed458515a4c7388fbc/Exergaming-Intervention-in-Sedentary-Middle-Aged-Adults-Improves-Cardiovascular-Endurance-Balance-and-Lower-Extremity-Functional-Fitness.pdf>. Viitattu 9.6.2021.

Sousa, Caio Victor & Hwang, Jungyun & Cabrera-Perez, Romina & Fernandez, Austin & Misawa, Aika & Newhook, Kelsey & Shirong Lu, Amy 2021. Active video games in fully immersive virtual reality elicit moderate-to-vigorous physical activity and improve cognitive performance in sedentary college students.

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254621000508>>. Viitattu 9.6.2021

Liite 1 Aineiston analyysitaulukko

Taulukoon on kuvattu kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto, kohderyhmät, interventiot tai koeasetelmat ja niiden tulokset, laadun arviointi Joanna Briggs Instituutin kriteereiden perusteella sekä valitun aineiston näytön vahvuus Duodecimin ja JBI: n kriteerien perusteella.

Sukunimi, vuosi, tutkimus	Tutkimusmenetelmä ja tarkoitus	Laatu JBI	Näytön vahvuus DUODECIM	Kohderyhmä(P)	Interventio (I)	Vertailu (C)	Lopputulos muuttujat (O)	Keskeiset tulokset
Brito-Gomes ym. 2018. Active videogames promotes cardiovascular benefits in young adults? Randomized controlled trial. Brasilia.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT). Selvittää kuinka nopeasti aktiivisilla videopeleillä (AVG) toteutetulla strukturoidulla ja strukturoimattomalla asetelmalla pystytään tuottamaan terveydelle suotuisia muutoksia sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon nuorilla perusterveillä aikuisilla.	76,92 % Hyvä	B Kohdejoukko pieni, ei sokkkoutusta tai kaksoisokkoutusta	Fyysisesti inaktiivisia, ylipainoisia korkeakoulussa opiskelevia miehiä (n= 24). He olivat fyysisesti inaktiivisia, ylipainoisia ja kaikilla oli normaali verenpaine. Kenelläkään osallistujista ei ollut aikaisempaa kokemusta aktiivisista videopeleistä. 4 osallistujaa hylättiin, koska eivät suorittaneet 85 % harjoittelusessioista	Harjoittelua aktiivisilla videopeleillä 6 viikkoa, jossa osallistujat, joko tekivät 3 kertaa viikossa 30 minuuttia harjoituksen Microsoft Xbox 360 kinect-konsolilla tai jatkoivat arkiaktiivisuutta (kontrolliryhmä). Strukturoidussa ryhmässä aktiiviset videopelit sisälsivät toiminnallisia harjoitteita, kuten esimerkiksi raajojen sekä vartalon koukistuksia ja ojennuksia, sivuttain liikettä, hyppyjä ja paikallan juoksemista. Strukturoimattomassa ryhmässä osallistujat suorittivat erilaisia lyöntisarjoja ja väistöjä 3 min kestävän erän ajan tietokonetta vastaan (Kinect Sports: Boxing).	Ei harjoittelua	Sydän- ja verenkiertoelimistön terveys.	Tutkimus osoitti terveyshyötyjä vähentämällä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskitekijöitä , mutta tulokset eivät olleet merkittäviä. Ei merkitsevää eroa verenpaineessa (p= >0.05) Mahdollisesti kehittää kestävyyttä. Leposyke laski merkitsevästi strukturoidussa ryhmässä 14 % lähtötasosta (p= 0.003)
Huang ym. 2017. Can using exergames improve	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT).	100 % Tasokas	A	Perusterveitä korkeakouluopiskelijoita (n= 117). Osallistujien tuli olla perusterveitä.	Harjoittelua aktiivisilla videopeleillä 12 viikkoa. Interventioyryhmässä tehtiin harjoitus 3 kertaa viikossa 30 minuuttia	Ei harjoittelua	Fyysisen kunnan parantaminen. Tuloksia verrattiin	Mahdollisesti kehittää lihasvoimaa ja kestävyyskuntoa. Istumaannousutestissä tulos (p= 0.01) oli tilastollisesti merkitsevä. Askellustestissä yli 120 min muuta liikuntaa

Liite 1

2 (8)

<p>physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. Taiwan.</p>	<p>Selvittää voidaanko aktiivisilla videopeleillä parantaa fyysistä kuntoa perusterveiden nuorien aikuisten (18–24 v) keskuudessa ja onko kunnon parantuminen kiinni osallistujan aikaisemmasta harjoitteluhistoriasta.</p>			<p>Tutkimusasetelmassa suljettiin pois osallistajat, joilla oli ollut sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmia, korkea verenpainetta, kohonnutta aivopainetta, huimauista tai tuki- ja liikuntaelimistön sairauksia. Tutkimuksen suoritti loppuun 96,6 % osallistujista (4 hylättiin).</p>	<p>kerrallaan. Pelialustana oli Microsoft Xbox 360 kineect- konsoli ja pelinä tutkimuksessa käytettiin Your shape: Fitness evolved aktiivista videopeliä.</p>		<p>osallistujiin, jotka tekivät alle 120 minuuttia muuta liikuntaa ja sellaisiin osallistujiin, jotka tekivät viikossa yli 120 min muuta liikuntaa.</p>	<p>harrastavilla oli ($p= 0.04$) tilastollisesti merkitsevä vaikutus.</p> <p>Suotuisia muutoksia sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen. Erityisesti niillä, jotka tekivät muuta liikuntaa yli 120 min viikossa. Positiivisia muutoksia, mutta ei merkitseviä eroja leposykkeessä, vitaalikapasiteetissa, verenpaineessa, rasvaprosenttiin, vartalo-ohjentaajien voimaan, punnerruksissa, puristusvoimassa.</p>
<p>Bock ym. 2019. Exercise Videogames , Physical Activity, and Health: Wii Heart Fitness: A Randomized Clinical Trial. USA</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT). Selvittää aktiivisten videopelien vaikutusta vähän liikuntaa harrastaviin perusterveisiin aikuisiin reippaan- ja rasittavan fyysisen aktiivisuuden alueella vietetyn ajan perusteella. Vähentääkö harjoittelu sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskiä. Pysyvätkö saavutetut vaikutukset yllä intervention päättymisen jälkeen.</p>	<p>100 % Tasokas</p>	<p>A</p>	<p>Perusterveitä, inaktiivisia aikuisia (n= 283). 79 % kohdejoukosta oli naisia. Osallistajat suljettiin tutkimusasetelmasta pois; jos he olivat raskaana, heillä oli korkea verenpainetta, sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia, hengityselimistön sairauksia, diabetes tai jokin TULE-ongelma mikä häiritsi liikunnan harrastamista. Lisäksi he eivät saaneet olla viimeisen 6 kk aikana sairaalahoidossa tai pelata aktiivisia videopelejä kotonaan.</p>	<p>Harjoittelua aktiivisilla videopeleillä 12 viikkoa. Aktiivisessa videopeliryhmässä tehtiin 50 min kestävä harjoitus 3 kertaa viikossa laboratorio olosuhteissa, joista n.40 min osallistajat viettivät reippaan- tai rasittavan fyysisen aktiivisuuden alueelle. Osallistajat saivat itse valita mitä pelejä halusivat pelata ennakoon valituista peleistä. Kaikki interventiossa mukana olleet pelit painottuivat kestävyden kehittämiseen.</p>	<p>Perinteisessä kestävyysharjoitteluryhmässä olleet tekivät laboratorio olosuhteissa 50 min kestäneen harjoituksen juoksumatolla tai kuntopyörällä. Kontrolliryhmä än osallistuvat saivat sähköpostin kautta viikoittain erilaista terveyden ja hyvinvointiin liittyvää materiaalia, kuten esim. ravintokäyttämiseen ja terveys-suosituksiin, mutta</p>	<p>Liikuntasuosituksia, sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien terveys</p>	<p>Voidaan lisätä fyysistä aktiivisuutta ja saavutetaan liikuntasuosituksia (MVPA). 80.5 % aktiivinen videopeliryhmä saavutti suositukset, 69.3 % kestävyysryhmä ja 33.3 % kontrolli. 30 min enemmän viikossa kuin kestävyysryhmässä ja 85 min enemmän kuin kontrolliryhmä. Tulos oli tilastollisesti merkitsevä ($p<0.05$). Submaksimaalisessa hapenotto- ja kestävyysryhmällä oli merkitsevä ero kontrolliryhmään ($p= 0.002$) ja AVG-ryhmään ($p= 0.014$)</p> <p>Liikunnan harrastamisen jatkuvuus.</p> <p>Mahdollista saada merkittäviä terveyshyötyjä sydän- ja verenkiertoelimistöön, lihavuuden hoitoon. Merkitseviä eroja kontrolliryhmään LDL- kolesteroliin ($p= 0.04$), kehon rasvamassaan ($p= 0.05$) ja rasvaprosenttiin ($p= 0.02$). Ei merkitsevää eroa kestävyysryhmään.</p>

Liite 1

3 (8)

						mitään fyysiseen aktiivisuuteen liittyvää materiaalia ei heille jaettu. Heitä ohjeistettiin jatkamaan päivittäistä aktiivisuutta.		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

Liite 1

4 (8)

Monedero & Murphy & O'Gorman 2017. Energy expenditure and affect responses to different types of active video game and exercise. Irlanti	Satunnaistettu kvasikokeellinen ristikkäisasetelma tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla viihde teemallista ja kuntoilu teemallista aktiivista videopeliä perinteiseen harjoitteluun ja tutkia niiden välisiä vaikutussuhteita fysiologisiin ja psykologisiin vasteisiin.	77,78 % Hyvä	B	Perusterveitä vähän liikuntaa harrastavia nuoria aikuisia (n= 23). Kohdejoukossa oli naisia (n= 12) ja miehiä (n= 11). Osallistujat suljettiin tutkimusasetelmasta pois, jos he olivat yli 45- vuotiaita, tupakoivat, olivat harjoitelleet yli 1 harjoituskertaa viikossa puolen vuoden ajan, maksimaalinen hapenotto kyky (VO2max) oli ylimmässä 40 prosenttiyksikön sisällä omassa ikä- ja sukupuoliryhmässä.	Laboratoriossa suoritettiin satunnaisessa järjestyksessä neljä koeasetelmaa: juoksumattotesti vauhti 55 % VO2max, juoksumattotesti sillä vauhdilla minkä pysyivät pitämään, aktiivinen videopeli viihdeteemalla ja aktiivinen videopeli kuntoiluteemalla. Jokainen osallistuja teki kaikki neljä koetta, joiden järjestys oli satunnaistettu ristikkäisasetelmalla. Kokeiden välillä oli vähintään 48 tuntia.	Ei kontrolliryhmää	Vaikutukset fysiologisiin ja psykologisiin vasteisiin.	<p>Aktiivisilla videopeleillä pystytään vähentämään liikkumattomuutta. Kaikki ryhmät saavuttivat liikuntasuosituksen reippaan- ja rasittavan liikunnan osalta.</p> <p>Omaavalintaisella harjoituksella juoksumatolla ja kuntoteeman videopeleillä erittäin merkitsevästi (p= <0.001) korkeimmat sykkeet kuin muilla ryhmillä.</p> <p>Maksimihapenotto (VO2max) oli huomattavasti korkein juoksumatolla omaavalintaisen harjoituksen kohdalla. Ero oli erittäin merkitsevä (p= <0.001)</p> <p>Kuntoiluteeman aktiivisilla videopeleillä saatiin samankaltainen kokonaisenergiankulutus ja MET- arvo kuin juoksumatolla tehty harjoitus. Ero oli erittäin merkitsevä (p= <0.001) verrattuna muihin ryhmiin.</p> <p>Koettu rasitus (RPE) oli erittäin merkitsevästi (p= <0.001) korkeammalla omaavalintaisen harjoituksen ja kuntoiluteeman aktiivisten videopelien kohdalla verrattuna muihin ryhmiin. Kuntoiluteeman videopelillä saavutettiin korkeampi intensiteetti harjoituksen aikana kuin viihdeteeman videopeleillä, mutta niillä harjoittelu ei ollut yhtä nautittavaa ja viihdyttävää kuin viihdeteeman peleillä.</p> <p>Koettiin merkitsevää flow- tilaa (p= <0.05) erityiset viihdeteeman videopelissä. Fyysisestä rasituksesta koettiin nautintoa huomattavasti enemmän aktiivisissa videopeleissä. Ero oli erittäin merkitsevä (p= <0.001) Aktiivista videopeleistä koettua korkeampaa mielihyvää ja nautintoa voi selittää osallistujien työskentely matalammalla intensiteetillä suhteessa ventilatoriseen eli anaerobiseen kynnukseen.</p>
Rosney & Horvath 2018.	Satunnaistettu kvasikokeellinen tutkimus.	77,78 % Hyvä	B	Perusterveitä vähän liikuntaa harrastavia keski-ikäisiä aikuisia	Harjoittelua aktiivisilla videopeleillä 8 viikkoa ja se sisälsi 24	Ei kontrolliryhmää	Sydän- ja verenkiertoelimen kunto,	Merkitsevästi parani kestävyys, tasapaino, alaraajojen toiminnallinen voima. Yhdellä jalalla seisominen silmät kiinni parani

Liite 1

5 (8)

<p>Exergaming Intervention in Sedentary Middle-Aged Adults Improves Cardiovascular Endurance, Balance and Lower Extremity Functional Fitness. USA</p>	<p>Selvittää pystytäänkö virkistyskäyttöön tarkoitetuilla aktiivisilla videopeleillä parantamaan sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa, parantaa raajojen toiminnallista voima, tasapainoa, minäpystyvyyttä ja itseluottamusta vähän liikuntaa harrastavilla terveillä aikuisilla.</p>			<p>(n= 12) (n= 2 miestä & n= 10 naista). Osallistujilla piti olla riittävän hyvä näkökyky ja kuulo, jotta pelien pelaaminen onnistui. He eivät saaneet harrastaa säännöllistä liikuntaa, eivät olleet käyttäneet pelikonsoleita aikaisemmin, ei säännöllistä lääkitystä, ei epilepsiaa tai muuta taustaa sairauskohtauksille, ei kontraindikaatioita harjoittelulle, ei kortisolin liika- tai vajaaritystä.</p>	<p>harjoitussessiota. Harjoituksia oli 3 kertaa viikossa ja pelejä pelattiin 20 min kerrallaan. Pelialustana oli Nintendo Wii, jolla osallistujat pelasivat Wii Fitissä olevia itsevalitsemaan pienpelejä.</p>		<p>raajojen toiminnallinen voima, tasapainoa, minäpystyvyyttä</p>	<p>merkittävästi (3.2 s ± 0.4 to 7.9 s ± 1.4 s, p= <0.05). Tasapainokyky parani 146 %. Istumasta seisomaan parani 18 %. Tulos oli tilastollisesti merkittävä. (14.2 ± 1.7 to 16.8 ± 1.3, p= <0.05) YMCA 3- minuutin askellustestissä tulos oli myös tilastollisesti merkittävä. Palautussyke parani toisen palautusminuutin kohdalla 7.8 %. (103 bpm ± 7.9 to 95 bpm ± 3.2, p= <0.05)</p> <p>Pystyasennossa vietetty aika muuttui merkittävästi (p= <0.05). Saavutettiin ACSM:n reippaan liikunnan suositukset (68 % maksimisykkeestä)</p> <p>Kehonkoostumuksessa ei muutoksia.</p> <p>Kokivat pienempää esteisyyttä liikunnan harrastamiseen/fysiseen aktiivisuuteen. Minäpystyvyyttä eli raportoivat jatkavansa säännöllistä harjoittelua oma-aloitteisesti intervention jälkeen vielä 3 kuukauden kuluttua mahdollisista esteistä huolimatta 96.2 % (Barriers Specific Self-Efficacy) ja 97.7 % uskoi kykenevänsä harjoittelemaan 3 kertaa viikossa kahden kuukauden ajan (exercise Self- Efficacy).</p> <p>Osallistujat kokivat harjoittelun jälkeisen olotilan pääsääntöisesti positiivisena (Subjective Exercise Experience Survey) Kokivat jatkavansa harjoittelua Nintendo Wii: llä 3 kuukautta intervention jälkeen, jos omistaisivat sen. Kokivat myös, että harjoittelu Wii: llä oli nautinnollista ja se auttoi lieventämään stressiä (Wii Self-Efficacy Questionnaire)</p>
<p>Polechoński ym. 2019. Exergaming Can Be a Health-Related Aerobic Physical Activity. Puola</p>	<p>Kvasikokeellinen tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida, onko aktiivisia videopelejä pelaamalla mahdollista saavuttaa ACSM: n liikuntasuosituksen</p>	<p>77,78 % Hyvä</p>	<p>B</p>	<p>Perusterveitä ja hyväkuntoista korkeakouluopiskelijoita (n= 30) Heillä ei saanut olla lääkitystä, joka vaikutti sykkeeseen tai mitään fyysistä rajoitetta harjoittelun suorittamiseen. Ei</p>	<p>Ei interventiota. Osallistujille toteutettiin kokeellinen tutkimusasetelma ja tutkimuksen data saatiin näistä suoraan. Osallistujat pelasivat Xbox 360 Kinect alustalla 2 x 15 minuutin harjoituksen Shape your fitness</p>	<p>Ei kontrolliryhmää</p>	<p>Liikuntasuositukset, terveyshyödyt.</p>	<p>Pystytään saavuttamaan liikuntasuosituksen ja saadaan terveyshyötyjä. Aktiivisia videopelejä pelaamalla ja pelin vaikeustasoa säätämällä pystytään saavuttamaan reippaan- ja rasittavan viikoittaisen liikunnansuosituksen ja sitä kautta saada terveyshyötyjä. Keskiarvoilla vaikeustasolla saavutettiin keskiarvoisesti 69.6 % maksimisykkeestä ja vaikealla saavutettiin keskiarvoisesti 78.9 % maksimisykkeestä. Ero</p>

Liite 1

6 (8)

	reippaan- ja rasittavan liikunnantasot videopelien vaikeustasoa (keskivaikea ja vaikea) muuttamalla ja olisiko sillä mahdollista saavuttaa terveyshyötyjä.			epilepsiaa tai muuta taustaa sairauskohtauksille. Osallistujilla ei ollut aikaisempaa kokemuksia aktiivisten videopelien pelaamisesta.	evolved 2012 pelistä Workouts cardio- osion. Ensimmäinen 15 min toteutettiin keskivaikealla vaikeustasolla (6 sarjaa ja 3 harjoitetta sarjassa) ja toinen vaikealla vaikeustasolla (2 sarjaa ja 9 harjoitetta sarjassa).			sykkeissä oli 9.3 % mikä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p = <0.001$). Absoluuttisesti aikaa vietettiin keskivaikealla tasolla eniten sykealueella 60–69 % maksimista ja vaikeimmalla tasolla eniten 80–89 % maksimista. 15 minuutin harjoitussessiossa kuormitus pysyi reippaan ja rasittavan liikunnan alueella syke yli 50 % maksimista 14.6 min (97 %) keskivaikealla and 14.8 min (99 %) vaikealla vaikeustasolla. Vaikealla vaikeustasolla pelatessa syke oli 17.8 bpm korkeammalla kuin keskivaikealla vaikeustasolla pelatessa. Tulos oli erittäin merkitsevä ($p = <0.001$)	
Sousa ym. 2021. Active video games in fully immersive virtual reality elicit moderate-to-vigorous physical activity and improve cognitive performance in sedentary college students. USA	Satunnaistettu kvasikokeellinen tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, pystytäänkö immersivisiä aktiivisia videopelejä ja perinteisiä paikallaan pelattavilla videopeleillä saavuttamaan reippaan- ja rasittavan liikunnan liikuntasuosituksia. Lisäksi selvitettiin vaikutuksia kognitiivisiin kykyihin.	100 % Tasokas	B	Perusterveitä ja vähän liikuntaa harrastavia korkeakouluopiskelijoita ($n = 29$) (20–29 v). Heillä ei ollut sydän- ja verenkiertoelimistön, aivoverenkierron tai neurologisia ongelmia- tai häiriöitä. Ei tarkkaavaisuuden häiriöitä tai rajoitteita liikkumisessa. Eivätkä he tupakoineet. Osallistujilla ei ollut aikaisempaa kokemuksia aktiivisten videopelien pelaamisesta.	Ei interventiota. Osallistujille kolme laboratoriokoetta satunnaistetusti. Kokeiden välillä oli 96–120 tuntia. Tapahtumassa osallistujat satunnaistettiin kolmeen kokeeseen: immersiviseen aktiiviseen videopeliin (HTC Vive pro-Beat Saber), perinteiseen videopeliin (Xbox one-Thumber) ja kontrollisessioon. Jokainen koe kesti 20 minuuttia kerrallaan.	Ei kontrolliryhmää	Liikuntasuositukses, kognitiiviset kyvyt	Todennäköisesti pystytään saavuttamaan liikuntasuositukses. Reippaan- ja rasittavan liikunnan alueella keskimäärin 40 % 20 min peliajasta. Tutkijat toteavat, ettei se riitä viikoittaiseen RR- liikunta-aktiivisuuteen ja he suosittelivat myös muunlaista liikunnanharrastamista. Pysyttiin reippaan ja rasittavan liikunnan alueella huomattavasti pidempään kuin perinteisen videopeli- ja kontrolliryhmän välillä. Myös sykettä saatiin nostettua merkittävästi enemmän. Tulos oli molemmissa erittäin merkitsevä ($p = <0.001$). Ei merkittävää matkapahoinvointia. Mittaristo osoitti verrattain alhaisia lukemia ja ne olivat yhteneväisiä perinteisen videopeli-ryhmän kanssa. Tulos oli merkitsevä ($p = <0.05$). Voi mahdollisesti vaikuttaa kognitiivisiin kykyihin , mutta tulos ei tilastollisesti merkitsevä tulos ($p = 0.084$)	
Feodoroff ym. 2019. Effects of Full Body Exergaming in Virtual Reality on	Kvasikokeellinen poikittaistutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää immersivisen koko kehoa	88,89 % Tasokas	C	Kohdejoukko pieni, keskeyttäjäni määrä liian suuri, tulosten	Perusterveitä ja hyvä kuntoista nuoria aikuisia ($n = 33$), jotka rekrytoitiin sosiaalisen median alustoilta, sähköposteilla tai flyereillä.	Ei interventiota. Osallistujat suorittivat kaksi laboratoriokoetta. Osallistujat tekivät 5 min laitteistoon tutustumisen ja EMG- elektrodien asettamisen jälkeen	Ei kontrolliryhmää	Sydän- ja verenkiertoelimen kunto, lihaskunto	Ei hyötyä kestävyydelle. Harjoitusryhkeessä erittäin merkitsevä ero ($p = <0.001$) suhteessa leposykkeeseen. Harjoitusvaste ei kuitenkaan ollut riittävää kehittämään kestävyyttä, koska syke pysyi kokeen aikana liian matalalla tasolla ja se oli ajallisesti liian lyhyt.

Liite 1

7 (8)

<p>Cardiovascular and Muscular Parameters: Cross-Sectional Experiment. Saksa.</p>	<p>kuormittavan aktiivisen videopelin vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon sekä lihaskuntoon nuorilla aikuisilla.</p>		<p>yleistettävyyden ongelmat, koska koe aika niin lyhyt ja kohdejoukko hyväkuntoisia nuoria aikuisia</p>	<p>Osallistumiskriteerit olivat: alle 30 v, BMI alle 25, pituus 170–190 cm (Icaros-laitteen säädöt). Kuusi osallistujaa keskeytti kokeen matkapaahoinnin takia. Kaksi osallistujaa keskeytti kokeen lihaskipujen takia. 25 osallistujaa suoritti kokeen loppuun.</p>	<p>jälkeen 2 koesessiota eli lentoa. Icaros flight simulator- pelissä ohjattiin virtuaalinen lentokone first person- näkymässä (VR-lasit) staattisessa puolilankkuasennossa 63 renkaan läpi. Lentojen kesto oli noin 5 min ja taukoa sessioiden välissä oli 15 min.</p>			<p>Mahdollisesti voidaan lisätä lihasvoimaa. Erityisesti puolilankkuasennossa voidaan harjoittaa pinnallisen takaketjun lihaksiston isometristä voimaa. Erector spinae sekä rintarangan että kaularangan alueella lihasaktiiviteetitaso maksimista saavutti tai ylitti 30 %. 30 % tasoa pidetään minimi aktivointitasona, jotta lihaskestävyyttä voidaan harjoittaa. Deltoideuksen (11.6 %) ja rectus abdominis (8.9 %) jäivät reilusti alle minimitason. MVIC > maksimaalinen tahdonalainen isometrinen lihasupistus. Aiheutti jonkun verran matkapaahoinvointia. Kuusi osallistujaa joutui lopettamaan kokeen matkapaahoinnin takia. Heillä tulos oli erittäin merkitsevä (p= <0.001) Koetusta rasituksesta ja korkeasta nautittavuudesta voidaan vetää se johtopäätös, että icaros järjestelmä on erittäin potentiaalinen yhdistämään hauskuuden ja fyysisen aktiivisuuden. Testi koettiin fyysisesti hyvin vaativaksi ja harjoitussessio vaati paljon ponnistelua sen suorittamiseksi ja koettu rasitus (RPE 14.56) oli keskiraskaan – raskaan puolella, joka johtui asennosta. Silti osallistujat pitivät "lentoja" erittäin nautittavina.</p>
<p>Debska ym. 2019. Enjoyment and Intensity of Physical Activity in Immersive Virtual Reality Performed on Innovative Training Devices in Compliance with Recommendations for</p>	<p>Satunnaistettu kvasikokeellinen tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää harjoittelusta koettua nautintoa ja fyysistä rasittavuutta pelaamalla kahta immersiiivistä virtuaaliseen todellisuuteen sijoittuvaa aktiivista videopeliä.</p>	<p>77,78 % Hyvä</p>	<p>B</p>	<p>Perusterveitä aikuisia (n= 61) (naisia n= 10 ja miehiä n= 50). Heillä ei saanut olla kontraindikaatioita liikunnan harrastamiseen. Ei epilepsiaa tai muuta taustaa sairauskohtauksille. Ei lääkitystä, jolla vaikutusta sydämen sykkeeseen.</p>	<p>Ei interventiota. Osallistajat satunnaistettiin 3 eri koeryhmään: Icaros Pro Flight simulator, Omni treadmill ja ryhmään, joka pelasi molempia pelejä. Osallistajat pelasivat 2 min orientaation jälkeen peliä 10 min. Ryhmässä, jossa pelattiin kumpaakin peliä, pidettiin 30 min tauko kokeiden välillä.</p>	<p>Ei kontrolliryhmää</p>	<p>Fyysinen kuormitus, harjoittelusta koettu nautinto</p>	<p>Virtuaaliodellisuudessa harjoittelu on nautittava ja käyttökelpoinen liikuntamuoto, jolla on mahdollista vastata liikuntasuosituksiin ja saada siitä terveyshyötyjä. Harjoituksen intensiteetti pysyi Omni-juoksumatolla pääsääntöisesti rasittavan liikunnan alueella, kun taas Icaroksella se pysyi kevyen ja reippaan liikunnan alueella. Omni treadmillilla pelaaminen oli terveyden kannalta tehokkempaa kuin Icaros Pro flight simulatorilla. Sykkeet olivat korkeammalla 76,8 % (149.55 ± 22.31 bpm) vs. 62,5 % (121.36 ± 17.98 bpm) maksimista ja siinä vietettiin reippaan- ja rasittavan kuormituksen alueella huomattavasti pidempään kokeeseen käytetystä</p>

Liite 1

8 (8)

Health. Puola.								ajasta (80,55 % vs. 50,77 %). Molemmissa ero oli erittäin merkitsevä (p= <0.001). Harjoittelusta koettu nautinto oli korkea. Se oli tutkijoiden mukaan korkeampi kuin muissa vastaavissa aktiivisten videopelien nautittavuutta selvittävissä tutkimuksissa.
Perrin ym. 2019. Virtual Reality Gaming Elevates Heart Rate but Not Energy Expenditure Compared to Conventional Exercise in Adult Males. Ranska.	Satunnaistettu kvasikokeellinen tutkimus Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ja vertailla fysiologisia vaikutuksia immersiiiviseen virtuaalisessa todellisuudessa pelattavan videopelin ja perinteisen harjoittelun välillä.	77,78 % Hyvä	C Kohdejoukko pieni, epäsuorat vaikutukset kohdejoukko on erillaisten liikunta harrastusten takia.	Perusterveitä aikuisia (n= 9) miehiä. He olivat suhteellisen samankokoisia, mutta liikunnan harrastaminen vaihteli paljonkin osallistujien välillä 2.5–15 tuntiin viikossa.	Ei interventiota. Osallistujat tekivät kolme eri koetta satunnaistetussa järjestyksessä: submaksimaalinen kävelytesti, aktiivinen videopeli (Longbow) ja sama aktiivinen videopeli rannepainojen kanssa. Jousiammuntapeliä (Longbow) pelattiin yksi erä ja sen jälkeen toinen erä rannepainojen (2.5 % kehonpainosta) kanssa Pelin vaikeustaso muuttui pelissä lineaarisesti edistymisen mukaan		Selvittää ja vertailla fysiologisia vaikutuksia	Ei saavuta liikuntasuosituksia eikä näin ollen saada terveydelle suosiollisia vaikutuksia. Immersiivisessä virtuaalitodellisuudessa aktiivisella videopelillä tehty harjoitus ei ollut riittävän kuormittavaa liikuntasuositusten ja terveydelle suosiollisten vaikutusten saavuttamiseksi. Sykkeet maksimitasosta olivat erittäin merkitsevästi (p= <0.001) korkeammalla kaikissa ryhmissä kuin levossa. Muiden ryhmien välillä ei merkitseviä eroja (p = 0.739). Myös energiankulutus oli erittäin merkitsevästi korkeammalla lepotasoon (p= <0.001). Kävelyryhmässä erittäin merkitsevästi (p= <0.001) korkeampi energiankulutukseen kuin aktiivisiin videopeliryhmiin verrattuna. Pelinvaikeustason merkitys sykkeeseen oli erittäin merkitsevä (p= <0.001). Lisäksi korkeimmalla vaikeustasolla lisäpainojen kanssa harjoittelu lisäsi sykettä erittäin merkitsevästi (p= <0.001) aktiiviseen videopeliryhmään verrattuna Energian kulutuksessa ei ollut merkitsevää eroa silloin kun peliä pelattiin korkeimmalla vaikeustasolla verrattuna kävelyryhmään (AG p=0.146, AGW p=0.083)