

Elektronisten hyötypelien käyttö osana kuntoutusta

Mikko Hyvärinen

Opinnäytetyö Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma 2020

Tiivistelmä



Tekijä(t) Mikko Hyvärinen	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Raportin/Opinnäytetyön nimi	Sivu- ja liitesivumäärä
Elektronisten hyötypelien käyttö osana kuntoutusta	39 + 0

Tämä opinnäytetyö on toteutettu tutkimustyyppisesti, jossa pureudutaan hyötypelien käyttämiseen kuntoutuksen työkaluna. Opinnäytetyö on toteutettu tekijälle itselleen kokeman ajankohtaisen ilmiön pohjalta: Vanhusten määrän kasvu ja kuntoutuksen tarve. Jotta opinnäytetyön skaala ei jäisi turhan suppeaksi, on työhön sisällytetty kuntouttavia hyötypelejä myös muihin tarpeisiin, kuten sairauksiin ja vammoihin sekä liikunnan lisäämiseen arjessa.

Opinnäytetyö sisältää katsauksen hyötypelien määritykseen yleisellä tasolla sekä käsitteen historiaan, jonka pohjalta lukijalle kartoitetaan perusarvoinen käsitys hyötypelien eri suuntautumisista, niiden käyttömuodoista ja toteuttamisratkaisuista eri teknologioilla kuntoutumista silmällä pitäen sekä paneudutaan alan tulevaisuudennäkymiin ja mahdollisiin kasvukipukohtiin. Opinnäytetyöhön sisältyy myös pohdintaosio, jossa tekijä luo omat johtopäätöksensä opinnäytetyössä esitetyn aineiston pohjalta millaisena hyötypelien tämänhetkinen tilanne ulkopuolelle näyttää ja millaisia toimenpiteitä olisi hyvä huomioida tulevaisuudessa alan tunnettavuuden kasvattamiseksi.

Opinnäytetyöhön sisällytetty tutkimustyö pohjautuu pääsääntöisesti alalta löytyviin artikkeleihin, tutkimuksiin sekä kirjallisuuteen, joiden tueksi opinnäytetyötä varten on suoritettu haastattelu alalla kehitysjohtajana toimivan henkilön kanssa. Opinnäytetyössä esitetyt tutkimukset ovat osallistujamäärältään verrattain merkityksettömiä globaalilla skaalalla asiaa tarkastellessa, mutta ne antavat tarvittavaa osviittaa tulevaisuutta ajatellen, kun tarkastellaan potentiaalisia työkaluja kuntouttavien hyötypelien laajamittaiseen käyttöönottoon. Laajamittaisten tutkimusten puuttuminen ovatkin olleet alan yksi suurimmista kompastuskivistä.

Asiasanat

Hyötypeli, kuntoutus, terveys

Sisällys

1	Joh	ohdanto1				
	1.1	Keske	eiset käsitteet	2		
2	Hyö	Hyötypelit – mitä ne ovat?				
	2.1	1 Historia				
	2.2	.2 Hyötypelien eri suuntautumisia				
		2.2.1	Terveyspelit	7		
		2.2.2	Uutispelit	9		
		2.2.3	Oppimispelit	9		
		2.2.4	Mainospelit	10		
		2.2.5	Liikuntapelit	10		
3	Hyötypelien eri käyttömuotoja kuntoutuksessa			12		
	3.1	Vanhu	ustenhoito	12		
		3.1.1	Esimerkkikohde - Alzheimerin taudista kärsivät	14		
		3.1.2	Esimerkkikohde - Fyysisen aktiivisuuden ylläpito	16		
	3.2	Vamn	nautumisten ja sairauksien hoito	17		
		3.2.1	Esimerkkikohde - Käden kuntouttaminen ihmiselle, joka kärsii useista			
		sklero	oseista	18		
		3.2.2	Esimerkkikohde - Parkinsonin tauti	19		
	3.3	Liikun	nan tukena	20		
		3.3.1	Esimerkkiratkaisu - iWall	22		
		3.3.2	Esimerkkiratkaisu - Zwift	23		
4	Hoitojaksojen tuloksia25					
	4.1	Kinec	t liikeohjaimen käyttö tasapainoharjoituksissa	25		
	4.2	Liikete	erapiaa aivohalvauksesta kärsiville	25		
	4.3	Ataks	ian kuntoutus käyttäen MIRA-järjestelmää	27		
5	Tulevaisuuden näkymät28					
	5.1	Ratka	istavat ongelmat	28		
		5.1.1	Teknologiset ongelmat	28		
		5.1.2	Eettiset kysymykset	29		
		5.1.3	Ihmisten mieli	29		
		5.1.4	Taloudelliset aspektit	31		
	5.2	Tuotta	ava markkina-alue?	31		
6 Pohdinta sekä johtopäätökset						
	6.1	Opinn	äytetyöprosessin ja oman oppimisen arviointi	34		
7	Läht	nteet 36				

1 Johdanto

Kuka olisi voinut kuvitella lähes 50 vuotta sitten julkaistun Pong -pelin villitessä maailmaa, että videopelit kehittyisivät tasolle, jossa ne tänä päivänä ylväästi seisovat. Virtuaalitodellisuus, matkapuhelimet, liikkeentunnistus ja monet muut pelien luonnissa hyödynnettävät teknologiat ovat kehittyneet pisteeseen, jossa enää taivas, ja realistisemmassa määrin mielikuvitus, ovat enää rajana. Videopelejä ei tarvitse enää tehdä pelkästään kotisohvalla ohjain kädessä pelattavaksi, vaan nykytekniikan taso on mahdollistanut kehitysmuotoja, jotka kykenevät muokkaamaan peleistä myös arkisen viihdekäytön ulkopuolelle kohdistuvia hyötyratkaisuja: Hyötypelejä.

Mediassakin esillä ollut Suomeakin ravistuttava ongelma, vanhusten kasvava määrä populaatiossa, antoi tarvittavan sysäyksen tutkimuksen aloittamiseksi. Tällöin kiinnostuin ajatuksesta videopelien käyttämisestä osana kuntoutusta, ei ainoastaan vanhustenhoidossa, vaan myös muiden iästä riippumattomien, elämää haittaavien, kuten vammojen ja sairauksien hoidossa.

Opinnäytetyö kartoittaa lukijalle perusasteisen käsityksen siitä, mitä hyötypelit oikeastaan ovat, kuinka niitä voidaan hyödyntää kuntoutuksen eri muodoissa, ja onko niillä havaittu olevan huomiolle pantavaa merkitystä kuntoutuksen edistymisessä. Tässä opinnäytetyössä on tietoisesti rajattu aihetta minun mielestäni lukijan kannalta selkeän käsityksen saamiseksi oleellisimpiin kuntoutusmuotoihin, jottei aihe sorru liialliseen rönsyilyyn.

Opinnäytetyössä luodaan myös katsaus nykyisiin kehityshaasteisiin alalla sekä peilataan nykyistä asemaa markkinoilla menneeseen, minkä pohjalta luodaan pohdintaa alan tulevaisuuden näkymistä. Esimerkiksi onko hyötypelien käyttämisestä tarpeeksi tieteellistä näyttöä, jotta se hyväksyttäisiin/tunnustettaisiin tarpeelliseksi osaksi kuntouttamisessa käytettäviä työkaluja.

Kokonaisuutena opinnäytetyöhön on kerätty laajasti alan tutkimuksia eri käyttötarkoituksissa, jotka havainnollistavat lukijalle lukemattomista mahdollisuuksista, joita hyötypelit pitävät sisällään kuntoutumisen vaihtoehtoisia työkaluja silmällä pitäen.

1.1 Keskeiset käsitteet

Hyötypeli

Yksinkertaisimmillaan termiä kuvataan peliksi, jossa viihdekäyttö ei ole ensisijainen tavoite, vaan pelin päämääräisenä funktiona toimii opettaminen/kouluttaminen monissa eri muodoissaan (Michael & Chen, 2006, s.17.)

Kuntoutus

Toimintaa, jonka tarkoituksena on avustaa/auttaa kuntoutujaa suoriutumaan mahdollisimman itsenäisesti oman arjen askareissa ja elinympäristössä (Kuntoutumistalo, 2019.)

Kuntoutuminen

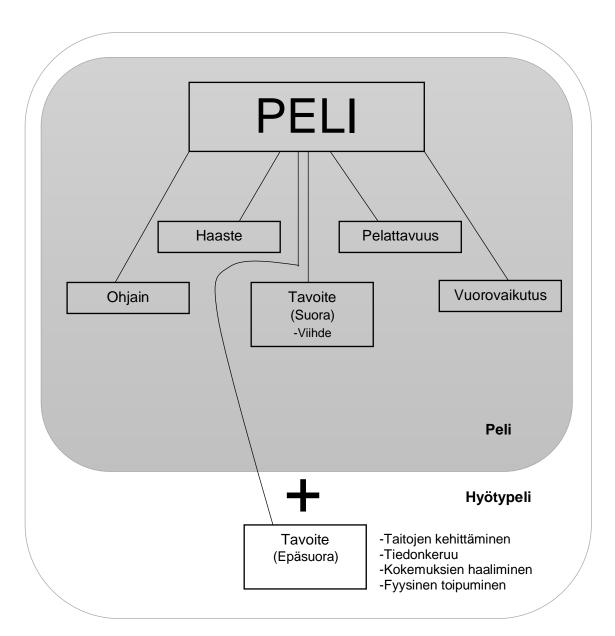
Tavoitteellinen prosessi, jonka roolitus keskittyy kuntoutujaan. Tavoitteena palauttaa heikentynyt tai menetetty toimintakyky osaksi elämää (Kuntoutumistalo, 2019.)

Exergaming

Päämääränä on liikunnallisen hyödyn tavoittelu hyödyntäen eri teknologioita. Kyseiset pelit vaativat pelaajalta fyysistä aktiivisuutta, jotta peli toimii suunnitellun mukaisesti. Yleisesti liikuntapeleissä pelin teknologia nojaa vahvasti kehon liikkeiden tunnistamiseen ja reaktioaikojen rekisteröimiseen, jotka muovaavat pelin etenemistä (Nurkkala, Kalermo, Järvilehto, 2014.)

2 Hyötypelit – mitä ne ovat?

Hyötypeli -sana juontaa juurensa englanninkielisestä vastikkeestaan "serious game". Englanninkielinen termi itsessään on oksymoron, joka aiheuttaa helposti kritiikkiä, sillä vakava (serious) ja peli (game) harvemmin rinnastetaan yhteen. Yksinkertaisimmillaan termiä kuvataan peliksi, jossa viihdekäyttö ei ole ensisijainen tavoite, vaan pelin päämääräisenä funktiona toimii opettaminen/kouluttaminen monissa eri muodoissaan. Opetus ja viihde kulkevat kuitenkin käsi kädessä onnistuneessa lopputuloksessa, jossa kumpikin puoli osaa hyödyntää toistensa työkaluja omien päämääriensä saavuttamiseksi (Michael & Chen, 2006, s.17.)



Kuva 1. Mukaelma Wattanasoontornin, Boadan, Garcian ja Sbertin kaaviosta (Wattasoontorn, Boada, Garcia, Sbert,, 2013.)

Hyötypelien ja videopelien eroavaisuus on tarkemmin katsottuna erittäinkin selkeä. (kts. Kuva 1.) Se missä videopelit pyrkivät kaupallisella olemuksellaan tuottamaan asiakkailleen viihdearvoa ja tavan rentoutua arjen keskellä, hyötypelit lisäävät tavoitteekseen epäsuoran lähtökohdan. Tietenkin nykyään tavoitteellisuus videopeleissä on muuttunut merkittävästi, kun e-urheilu on saanut jalansijaa globaalissa mittakaavassa, mutta lähtökohtaisesti perinteisten videopelien tavoitteet ovat suoria: viihde, rentoutuminen. Kun taas hyötypeleillä on epäsuoria tavoitteita viihdearvon lisäksi, kuten taitojen oppiminen käyttäen peliä työkaluna tai suorittaa kuntoutumisliikkeitä pelien avulla tuoden lisäarvoa kuntoutumisen puuduttavuuteen.

2.1 Historia

Vaikka yleisesti katsotaan, että America's Army (2002) on ensimmäinen onnistunut ja laadukkaasti toteutettu digitaalinen hyötypeli, joka saapui ihmisten yleiseen tietoisuuteen, löytyvät nykyisten hyötypelien juuret aina 70-luvulta asti. Ensimmäinen maininta, joka on verrattavissa termin nykyiseen merkitykseen, löytyy Clark Abtin kirjoittamasta kirjasta "Serious games" (1970). Abt oli yksi Yhdysvaltojen tutkimuslaboratorion tutkijoista kylmän sodan aikana. Abtin tavoitteena oli käyttää pelejä osana kouluttautumista ja opetusta. Hän onnistuikin suunnittelemaan useita tietokonepelejä, joita käytettiin esimerkiksi kylmän sodan tutkimiseen maailmanlaajuisella tasolla (Alvarez, Djaouti, Jessel & Rampnoux, 2011.)

Hyötypelien historian juuret ulottuvat kuitenkin mittavasti 70-lukua kauemmaksi, jolloin digitaalisista ohjelmista saatikka itse ruudistakaan oli vielä kuultu. Asevoimilla on kiistattomasti pisin historia pelien hyödyntämisessä osana koulutusta. Vanhin nykyäänkin käytössä olevista peleistä on ehdottomasti shakki. Shakkia pidetään yhtenä parhaista sodankäynnin kuvaajista ennen ruudin keksimistä. Pelin juuret ulottuvat aina 600-luvulle asti, ja sitä on käytetty muun muassa uusien upseerien kouluttamiseen, jotta he suoriutuisivat sotatantereella vaativissa strategisissa päätöksissään paremmin. Shakki itsessäänkin pohjautuu aikaisempiin sotapeleihin, joiden historia ulottuu vielä shakin keksimisestä tuhansien vuosien päähän, mikä kertoo, kuinka merkityksellinen pelien ja sotien välinen yhteys todellisuudessa onkaan (Michael & Chen 2006 s. 49.)

Nykyaikaisen sodankäynnin pelit alkoivat kehittyä 1600-luvulla. Pelien kulku mukaili vahvasti shakin jättämää polkua ja aluksi pelit olivat vain yksinkertaisia variaatioita shakista, missä pelinappuloita uudistettiin kuvastamaan paremmin tuon aikaisia sotilasosastoja sekä lisäämällä monimutkaisemman maaston pelin ympäristöksi. Tulevien

vuosikymmenien/-satojen aikana pelit muuttuivat jatkuvasti entistä monitahoisimmiksi simulaatioiksi, joiden pelaaminen vaati tilastojen ja taulukoiden implementointia lukemattomien mahdollisuuksien kattamiseksi. Shakin ohella harva näistä peleistä kuitenkaan päätyi siviilien viihdekäyttöön (Michael & Chen 2006 s. 49.)

Ensimmäinen varteenotettava nykyaikaisen sodankäynnin simulaatiopeli oli nimeltään Kriegsspiel. Peli kehitettiin 1800-luvun alkupuolella Preussissa, ja pelin avulla Preussin sotavoimista muovautui koko sen aikaisen Euroopan voimakkain mahti. Pelin luojana toimivat isä paroni George Leopold von Reiswitz sekä hänen poikansa luutnantti Georg Heinrich Rudolf von Reiswitz. von Reiswitz nuorempi otti isänsä sotapelin prototyypistä mallia ja paranteli sitä tehden siitä menestyksen. Pelin alustana toimi topografisia karttoja 1:8000 skaalalla suhteutettuna, missä pelinappuloiden sijaan sotajoukkoja kuvattiin metallisilla suikaleilla. Käänteentekevä ominaisuus pelissä oli erotuomarin rooli, jonka kautta peliä pyrittiin simuloimaan tavalla, jossa osapuolet pystyivät näkemään pelialustalla ainoastaan ne joukot, jotka olivat heidän taistelijoidensa näkökyvyn saavutettavissa. Kriegsspiel ei ollut Preussille ainoastaan peli, vaan korvaamaton työkalu, jonka avulla koulutettiin yhden sukupolven verran upseereita operatiivisen sodankäynnin syövereihin. Preussin kukistettua Ranskan Ranskan-Preussin sodassa, alkoi muu maailma huomata Kriegsspielin hyötyjen laajuuden sodankäynnin apuna, minkä seurauksena pelistä syntyi useita variaatioita kukin modifioiden peliä omien sotajoukkojensa harjoittelutarpeen mukaan (Michael & Chen 2006 s. 51-52; MilitaryHistoryNow, 2019.)

Kirjassaan Serious Games, Clark Abt kertoi tapauksesta, jossa hän tutustutti koululaisille Avalon Hill -yrityksen luoman lautapelin, Grand Strategy. Pelissä simuloitiin joitakin ensimmäisen maailmansodan tapahtumia, joita koululaiset pääsivät pelaamaan keskenään. Lopputulos mukaili vahvasti ensimmäisen maailmansodan tarinaa, jossa koululaiset loivat liittoumia, mikä johti maailmanlaajuiseen sotaan. Koululaisille kerrottiin, että he saisivat pelata uudestaan iltapäivällä. Jotkin opiskelijat käyttivätkin lounastauon hyödyksi ja suuntasivat koulun kirjastoon opiskelemaan ensimmäisen maailmansodan historiaa. Lopputuloksena iltapäivällä aamupäivän pelin tuoman kokemuksen ansiosta ja itsemotivoidun tutkimustyön johdosta peli päättyi rauhanomaiseen kompromissiin. Lautapelin käyttäminen oppimisen välineenä toimi ponnahduslautana, jolla opiskelijoiden mielenkiinto koskevaa asiaa kohtaan onnistuttiin herättämään, mikä johti uuden kokonaisuuden vapaaehtoiseen oppimiseen. Abt teoretisoi vuonna 1969, että kasvava opettajapula ajaisi lopulta tilanteeseen, jossa opettavia pelejä käytettäisiin enenevässä määrin luokkahuoneissa. Teoria osoittautui kuitenkin hypoteettiseksi, sillä Abtin päivittäessä kirjaansa 1984, tilanne ei ollut juurikaan muuttunut opetusmaailmassa. Vasta seuraavat kaksi vuosikymmentä toivat mukanaan muutoksen merkkejä, kun internet ja

tietokoneet alkoivat yleistyä ihmisten jokapäiväisessä elämässä (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 112.)

Hyötypelit nykymuodossaan nähdään lähes yksinomaan digitaalisina versioina, videopeleinä, mutta hyötypelejä voi olla monenlaisia, eivätkä ne ole aina lähtökohtaisesti sidoksissa digitaalisiin komponentteihin. Vuonna 1973 Donald R. Jansiewicz kehitti kirjassaan "The New Alexandria Simulation: A Serious Game Of State and Local Politics" simulaatiopelin, jossa lukijalle opetetaan Yhdysvaltojen poliitiikan elinten perusteita. Lukuisten uudelleenpainosten ansiosta peliä on hyödynnetty luokkahuoneissa vielä tälläkin vuosituhannella (Alvarez, Djaouti, Jessel & Rampnoux, 2011.)

Hyötypeleillä on ollut läpi historian vahva side armeijaan, sillä pelien avulla digitaalisessa ympäristössä kyetään simuloimaan mahdollisia skenaarioita, joita sotilaat saattavat kohdata taistelukentällä. Hallituissa ympäristöissä kouluttaminen ilman välitöntä kuolemanvaaraa takaa, että sotilaita on mahdollista kouluttaa perusteellisemmin käytössä olevien varusteiden, laitteiden ja kulkuneuvojen käyttöön ennen varsinaiseen taistelutilanteeseen joutumista. Tästä esimerkkinä vuonna 1981 valmistunut "The Bradley Trainer" oli armeijan käyttöön luotu simulaatiopeli, jolla koulutettiin uusia alokkaita Bradley -nimisen tankin käyttämiseen. Simulaatio pohjautui vahvasti 1980 julkaistuun Battlezone -kolikkopeliin, ja sen luojana toimi tiimi peliyhtiö Atarin sisältä (Laamarti, Eid & El Saddik, 2014.)

Vuonna 2002 markkinoille ilmestyi kaikille avoin videopeli nimeltään America's Army. Pelin tavoitteena oli antaa pelaajalle äärimmäisen todenmukaisen tuntuinen kokemus sotilaana toimimisesta. Esimerkiksi aseiden yksityiskohtiin kiinnitettiin luomisvaiheessa erityistä huomiota, kuin myös liikkumisen vaikuttaminen osumistarkkuuteen. Jopa kiväärin kantotapa ryömiessä mallinnettiin aidon toimintavan mukaan (Kennedy, 2002.)

Vuoden 2004 syksyyn mennessä America's Army -peliä oli ladattu jo yli 17 miljoonaa kertaa. 100 000 pelaajaa liittyi mukaan joka kuukausi ja pelaajakunta koostui niin siviileistä kuin armeijan henkilökunnasta. Pelillä on todettu olleen positiivisia vaikutuksia uusien alokkaiden houkuttelemisessa, sekä sillä on jopa havaittu olleen ennalta valmistavia ominaisuuksia uusille alokkaille. Esimerkiksi peliä pelanneilla on jo palveluksen alussa peruskäsitys, miltä tukikohta, aseet sekä varusteet näyttävät, sillä pelin sisällä kaikki on mallinnettu niiden todellisten vastikkeidensa mukaisesti (Michael & Chen, 2006.)

America's Army -pelin käyttötarkoitukset eivät rajoittuneet pelkästään uusien alokkaiden houkuttelemiseen armeijan riveihin. Pelin ollessa armeijan tuottama, kyettiin sitä tarpeen mukaan modifioida työkaluksi jo palveluksessa oleville sotilaille. Sotilaat ovat esimerkiksi hyödyntäneet pelisimulaatiota valmistautuessaan tuleviin tehtäviin sekä harjoitelleet muun muassa pomminpurkamista. Uusien ominaisuuksienkin implementointi oli merkittävä osa pelin hyödyllisyyttä, ja sille kehitettiinkin koulutussimulaatioita uusien laitteiden käyttöönottoa varten. Kouluttaja pystyi näin ollen helposti kiertämään toimipisteestä toiseen sen sijaan, että sotilaat joutuisivat matkustamaan fyysisesti laitteen luokse (Michael & Chen, 2006.)

2.2 Hyötypelien eri suuntautumisia

2.2.1 Terveyspelit

Sairaalat ja suuremmat klinikat ovat ryhtyneet kasvavissa määrin yhteistyöhön kehitysorganisaatioiden kanssa tuodakseen vaihtoehtoisia tapoja potilaiden hoitamiseen. Kokeilut ovat osoittaneet merkittävää kasvua yrityksissä implementoida videopelejä osaksi hoito- ja kuntoutusprosessia. Videopelejä voidaan käyttää esimerkiksi potilaan huomion kiinnittämiseksi muualle kivuliaiden operaatioiden aikana sekä kiihdyttää palautumisaikaa tiettyjen olosuhteiden täyttyessä. Vastavuoroisesti terveydenhuoltoon kohdistettuja hyötypelejä käyttävät lääkärit ja sairaanhoitajat työkaluna valmistautuessa muun muassa vaativiin kirurgisiin toimenpiteisiin. Tämä tuo operoijalle mittavaa hyötyä, sillä potilaan menehtymismahdollisuus poistetaan pelatessa yhtälöstä kokonaan (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 181.)

Virtuaalitodellisuudella (VR) on todettu olevan tehokas vaikutus potilaan huomion siirtämisessä pois sen hetkisestä kivusta, jota potilas kokee hoitokaarensa aikana. Pelimaailmaan uppoutuneena potilas ei ole yhtä tietoinen ympärillä olevasta tilanteesta, jonka ansiosta aivot eivät rekisteröi osaa kipusignaaleista, joita keho lähettää. Häiriötekijän merkitys on tärkeä jo ennen toimenpidettä. Leikkaukset ja monet muut lääketieteelliset toimenpiteet aiheuttavat ihmisille helposti rauhattomuutta, mitä kutsutaan ennakoivaksi ahdistukseksi. Tämä näkyy lapsilla voimakkaampana kuin aikuisilla, ja voi pahimmillaan johtaa tilanteeseen, jossa lasta joudutaan esimerkiksi pitämään paikoillaan yksinkertaista neulanpistosta varten. Myöskin tässä tapauksessa virtuaalitodellisuutta voidaan käyttää oireiden lieventämiseksi (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 182.)

Videopelien hyötyjä on nähtävissä myös mielenterveydellisellä puolella. Tutkimuksissa on nähty viitteitä, että ihmisten reagointi peleissä vallitseviin tapahtumiin vastaa monin tavoin todellisen elämän vastikkeen reagointia, kuten muun muassa pelko valtaa ihmisen karmivissa skenaarioissa tai nopeus saa aikaan adrenaliiniryöpyn. Johtopäätöksenä, kokemukset pelissä vastaavat tietyissä mittasuhteissa todellisia kokemuksia, jolloin tilanteiden kohtaaminen pelissä voi tarjota perustan, kuinka asian kykenee kohtaamaan todellisessa elämässä (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 193.)

Fobioiden hoidossa on ollut nähtävissä kehitysaskeleita käyttäen hyväksi modifioituja versioita tavallisista kuluttajille tarjottavista peleistä. Muokatuissa versioissa peliin lisätään kuvia ja mallinnuksia kohdehenkilön fobian lähteestä, esimerkiksi käärmeitä tai hämähäkkejä, jotka sitten esitetään pelaajalle todenmukaisessa ympäristössä. Joissakin tapauksissa pelejä ei tarvitse muokata lainkaan fobian hoitoa varten. Esimerkiksi avaran paikan kammoa agorafobiaa tai ajamiseen liittyviä fobioita varten on jo olemassa ennestään käyttötarkoitukseen soveltuvia pelejä ilman muokkaustarvetta (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 194.)

Lupaavat testitulokset ovat kiihdyttäneet keskustelua videopelien hyödyntämisestä myös monimutkaisempien häiriöiden hoidossa, kuten traumaperäisen stressihäiriön (PTSD) tai ADHD:n. Avaintekijä PTSD:n hoidossa on, etteivät potilaat kohtaa tilanteita ilman kouluttautuneen ammattilaisen valvontaa, jolloin mahdollisiin komplikaatioihin hoidossa kyetään reagoimaan välittömästi. Vietnamissa palvelleiden veteraanien joukossa on havaittu marginaalista edistystä simulaatioiden kanssa osana hoitoa. Tulokset eivät anna kuitenkaan todellista kuvaa, sillä testejä suoritettiin vasta 20 vuotta sodan päättymisen jälkeen. PTSD hoidon kaltaisia metodeja käytetään myös niin sanotussa stressin kovetuksessa, jossa potilasta valmistetaan simulaatioiden avulla tulevaa potentiaalista stressitilannetta varten. Hoidossa potilas altistetaan ehdollistumaan samantapaiseen skenaarioon simulaatiossa, mikä kasvattaa henkilön kykyä käsitellä vastaavaa asiaa todellisessa tilanteessa. Simulaatiosta saatavan hyödyn merkityksellisyys on suoraan suhteessa simulaation realistisuuteen. Peliltä vaaditaan kykyä mallintaa ympäristö ja tilanteet todenmukaisiksi käyttäjälle (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 194.)

Vanhustenhoidossa videopelien lisäksi perinteiset pelit, kuten lautapelit ja korttipelit ovat osoittaneet auttamisen merkkejä vanhuksien terveyden ylläpidossa sekä henkisen valppauden säilyttämisessä. Muita hyötyjä ovat olleet muun muassa reaktioajan lyhentyminen, huomattavaa parannusta kognitiivisessa ajattelussa sekä muistin toiminnallisuudessa ja yleisessä hyvinvoinnissa. Pelejä on myöskin käytetty eri oireyhtymistä, esimerkiksi autismista tai Aspergerin syndroomasta kärsivien ihmisten

hoidossa, jossa pelimaailmaan on luotu kolmiulotteinen maailma, jossa oireyhtymistä kärsiville ihmisille annetaan mahdollisuus sosialisoitua vapautuneessa ympäristössä vailla pelkoa, että heitä tuomittaisiin käyttäytymisensä vuoksi (Michael, D. & Chen, S. 2006, s. 195.)

2.2.2 Uutispelit

Uutispelit (engl. Newsgames) ovat muiden hyötypelien tapaan yksi haarautuma laajasta kokonaisuudesta, jossa pelien luonti perustuu muuhunkin, kuin ainoastaan puhtaan viihdesisällön tuottamiseen. Uutispeleissä yhdistyvät videopelit ja journalismi, joissa hyödynnetään journalismin periaatteita ja videopelien visuaalisuutta sekä koukuttavuutta viestin välittämiseksi. Uutispelien avulla pelaajalle pyritään informoimaan monimutkaisesta, ajankohtaisesta aiheesta uutisissa, mikä muutoin olisi liian ongelmallista selittää ilman visuaalista aspektia (Cabales, 2019.)

Uutispelien suosio journalistisissa viestintäyrityksissä on ollut ristiriitaista, sillä uutishuoneilla oli vaikeuksia mukautua ajatukseen, että pelejä voitaisiin käyttää tarinoiden kerronnassa journalistisesta näkökulmasta asiaan kuuluvalla tavalla. Kuten pelit yleensä, myös tässä tilanteessa videopelit assosioitiin hauskuuden kanssa. Teknologian kehittyessä ja hallitessa yhä suurempaa osaa ihmisten jokapäiväisestä elämästä, myös uutishuoneet ovat nykyään avautuneet ajatukselle käyttää pelejä interaktiivisen tarinankerronnan välineenä. Ongelmaksi on muodostunut osaamisen puute uutishuoneiden henkilöstössä, eikä tämän hetkisillä koulutuksillaan uutishuoneilla ole juurikaan mahdollisuutta toteuttaa tiukkoja takarajoja vaativia kehitysprojekteja uutispelien luomiseksi (Cabales, 2019.)

2.2.3 Oppimispelit

Oppimispelit (engl. edugames tai edutainment) ovat terminsä mukaisesti luotu tukemaan opetusta, jossa käyttäjän tarkoituksena on oppia jokin spesifi taito tai tieto hyödyntäen peliä työkaluna oppimisprosessin helpottamiseksi. Oppimispelit eivät rajoitu ainoastaan digitaalisiin videopeleihin, vaan käsitteen sisältämiä leikillisiä ominaisuuksia on yhdistettävissä myös moniin muihin oppimisympäristöihin, esimerkiksi lautapeleihin (Saarenpää, 2009.)

John Beck ja Mitchell Wade lainasivat kirjassaan Got Game: How the Gamer Generation Is Reshaping Business Forever, Washingtonin yliopiston oppimiskeskuksen päällikön William Finnin sanoja, joka totesi, että lapset, jotka kasvavat videopelien parissa aikuisiksi, kykenevät omaamaan tietoa uusilla tavoilla verrattuna esimerkiksi heidän

vanhempiinsa. Beck ja Wade havaitsivat, että videopelien pelaaminen on luonut täysin uuden oppimistyylin. Tässä oppimistyylissä:

- "Aggressiivisesti sivuutetaan" virallisen ohjeistuksen muotoilu ja rakenne.
- Oppiminen rakentuu jatkuvan yrityksen ja erehdyksen varaan, missä epäonnistuminen on lähes ilmaista, eli uudelleen yrittäminen on aina mahdollista.
- Oppiminen sisältää palautetta ja ohjeistusta muilta pelaajilta, ei auktoriteettia omaavalta henkilöltä.
- Korostetaan "juuri ajallaan" oppimista, jossa uudet tiedot ja taidot omataan juuri ennen niiden käyttöönottoa (Michael. D & Chen, S 2006, s. 116.)

2.2.4 Mainospelit

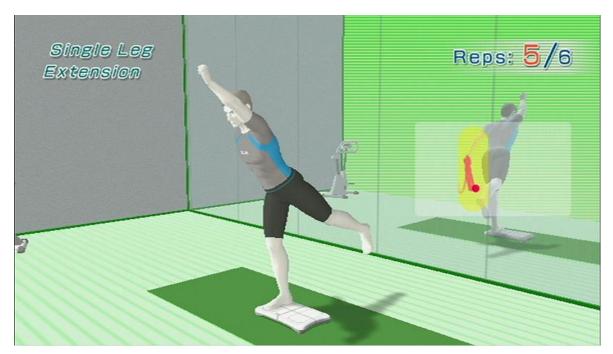
Mainospelien (engl. Advergames) tarkoituksena on hyödyntää kasvavaa digitaalisen pelaamisen alaa integroimalla mainoksia pelin sisään. Mainospelien keskeisenä funktiona toimii yksittäisen tuotteen tai palvelun mainostaminen pelin muodossa, jolloin eliminoidaan bannereiden ja ponnahdusikkunoiden tungettelevaksi koettu mainostaminen. Onnistuneen mainospelin luominen vaatiikin tarkkaa tasapainoa mainostamisen ja pelaamisen välillä. Pelin tulee olla jo itsessään pelaamiseen kannustava, johon on helppo liittää mainostusaspekti bränditunnettavuuden maksimoimiseksi (Hussung, 2016.)

2.2.5 Liikuntapelit

Liikuntapeleiksi (engl. Exergames) kutsutaan videopelejä, joissa päämääränä on liikunnallisen hyödyn tavoittelu hyödyntäen eri teknologioita. Kyseiset pelit vaativat pelaajalta fyysistä aktiivisuutta, jotta peli toimii suunnitellun mukaisesti. Yleisesti liikuntapeleissä pelin teknologia nojaa vahvasti kehon liikkeiden tunnistamiseen ja reaktioaikojen rekisteröimiseen, jotka muovaavat pelin etenemistä (Nurkkala, Kalermo, Järvilehto, 2014.)

Liikuntapelituotteita on pääasiallisesti markkinoitu yksityiskäyttöön, esimerkiksi Nintendon Wii Fit:in (kts. Kuva 2) tai Playstationin Eye Toy:n muodossa. Näillä laitteilla pyrittiin tuomaan lisäulottuvuutta perinteiseen sohvalla istumiseen ohjaimen kanssa. Pelaajan tuli kirjaimellisesti tehdä liikkeitä peliä pelatakseen. Ylipaino ja fyysisen passiivisuuden kanssa taisteleminen on avannut liikuntapeleille uusia markkinoita mm. kuntosaleilla. Esimerkiksi useilla nykyaikaisilla kuntosaleilla juoksumattoihin on asennettu sisäinen tietokone, josta

käyttäjä kykenee esimerkiksi valitsemaan virtuaalisen maiseman juoksunsa ajaksi. Näillä ja monilla muilla implementoinneilla voi olla positiivista vaikutusta sekä motivaation, että hauskanpidon saralla käyttäjän näkökulmasta katsottuna (Nurkkala, Kalermo, Järvilehto, 2014.)



Kuva 2. Wii Fit -alusta käytössä (Wii-fit.)

3 Hyötypelien eri käyttömuotoja kuntoutuksessa

3.1 Vanhustenhoito

Ikääntyminen on elämän kiertokulussa vääjäämätön tosiasia ja jokainen pitkää elämää tavoitteleva yksilö voi omilla elintavoillaan vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka todennäköisesti hän on motorisesti ja henkisesti kykenevä vielä vanhoilla päivillään tekemään jokapäiväisiä asioita, jotka tuottavat iloa ja onnellisuutta. Ikääntymisen edetessä ihmiskeho käy läpi mittavia muutoksia, joissa fyysinen aktiivisuus ja säännöllinen liikunta ovat avaintekijöitä onnistuneen ikääntymisen saralla. Näillä tekijöillä on lukuisia tavoiteltavia ja hyödyllisiä vaikutuksia koko elimistöön, jotka muun muassa parantavat jokapäiväisen elämän aktiviteeteista suoriutumista, ylläpitävät terveyttä sekä vähentävät riskiä sairastua lukuisiin, mahdollisesti hengenvaarallisiin sairauksiin (Wiemeyer & Kliem, 2011.)

Näitä hyötyjä ovat esimerkiksi:

- Verenkiertoelimistön ylläpito (kestävyys, ehkäisee sydän- ja verisuonisairauksia)
- Nopeutunut aineenvaihdunta (painonhallinta, ehkäisee lihavuutta ja diabeteksen puhkeamista)
- Voimakkuus ja joustavuus (hyvä ryhti, liikeratojen laajuus)
- Luuston vahvistuminen (ehkäisee osteoporoosia)
- Immuunijärjestelmän ylläpito (ehkäisee esimerkiksi syöpää)
- Aistinvaraisen motoriikkakontrollin ylläpito (reaktioajat, tasapaino, kaatumisen ehkäisy)
- Kognitiivisen ajattelun kehittäminen/ylläpito (muistisairauksien ehkäisy, huomiokyky, laskeminen) (Wiemeyer & Kliem, 2011.)

Positiivisista vaikutuksista huolimatta suuri määrä vanhuksia eivät aktivoidu riittävästi ylläpitääkseen fyysistä kuntoaan, eikä vanhuksille suunnatuilla, terveyttä edistävillä harjoitusohjelmilla ole ollut toivottua tulosta. Ongelmakohtia on monia, jotka vaikuttuvat

merkittävästi säännöllisen harjoittelun estymiseen. Harjoitusohjelmat voivat sisältää esimerkiksi välineitä, joita vanhuksilla ei ole käytettävissä. Myöskin ohjelman turvallisuuden epäily, loukkaantumisriskin pelko ja positiivisen henkisen tuen vähyys ovat merkittävässä roolissa, miksi harjoitusohjelmista ei ole muodostunut säännöllistä osaa arkirytmiä. Digitaalisten pelien integrointi osaksi kuntoutusta uskotaan poistavan ainakin osan harjoittelua estävistä muureista (Wiemeyer & Kliem, 2011.)

Hyötypelien, erityisesti liikuntapelien vaikutuksista pelaajaan on havaittu olevan neljä eri tasoa, jotka Florian Mueller eritteli julkaisussaan: Designing Sports: A Framework for Exertion Games. Näillä tasoilla on jokaisella oma erityinen reaktio pelaajaan. Fyysiset reaktiot, kuten syke ja hapenottokyky. Motorinen reaktio, kuten motoriset kyvyt pelin aikana ja käyttäytyminen. Kokemukselliset reaktiot, joita aistit saavat aikaan, kuten tässä tapauksessa millainen pelikokemus pelaajalle jää. Sekä viimeisenä sosiaaliset reaktiot, kuten kommunikointi joukkuetovereiden tai vastustajien kanssa. Tätä nelitasoista mallia kutsutaan lyhenteellä 4LM (four-lense model) (Wiemeyer & Kliem, 2011.)

Kyseisten tasojen vaikutukset voidaan erotella seuraavasti:

Fysiologinen taso

Riippuen vahvasti hyötypelin harjoituksen tarkoituksesta, positiivisia vaikutuksia moniin eri ihmiskehon järjestelmien fyysisiin toimintoihin, kuten sydän- ja verisuonijärjestelmiin sekä immuunijärjestelmään. Jopa hermostollista muovautuvuutta on havaittu aivoissa harjoituksien alkuvaiheessa.

Psykologinen taso

Hyötypelit tukevat spesifisellä tavalla kognitiivisen ajattelun ja oppimisen kehittymistä. Ratkaisemalla mukaansatempaavia ongelmia, kokemalla lukuisia oppimiskonteksteja, saamalla välitöntä palautetta työskentelystä sekä ilmoittamalla taustainformaatiota kehityksestä, kyetään kognitiivisen ajattelun prosessointia parantamaan.

Positiivisia vaikutuksia luontaiseen motivaatioon, asenteeseen, tunteisiin ja tehokkuuteen. Vaikutuksien volyymi on suoraan suhteessa pelin komponentteihin, kuten esimerkiksi pelin sulavuuteen, haasteeseen, nautinnollisuuteen ja henkiseen paineeseen.

Aistinvarainen motoriikka -taso (käyttäytyminen)

Riippuen pelin käyttöliittymän laadukkuudesta, pelin antamista tehtävistä sekä yksilöllisistä kokemuksista, voidaan pelin avulla suorittaa, saavuttaa tai muuttaa perinteisiä tai tiettyjä aistinvaraisia motorisia taitoja, kuten tasapainoa tai reaktioaikoja.

Sosiaalinen vuorovaikutus ja kommunikointi -taso

Rakenteelliset lähestymistavat korostavat sosiaalisen vuorovaikutuksen ja kommunikoinnin merkitystä oppimisen sisäistämisessä. Tätä komponenttia varten on olemassa aivan oma genressä digitaalisissa peleissä: Verkkomoninpelit. Myöskin mobiilipuhelimet sekä digitaaliset avustimet, kuten Amazonin Alexa, voidaan valjastaa tukemaan kommunikointia sekä vuorovaikutusta (Wiemeyer & Kliem, 2011.)

3.1.1 Esimerkkikohde - Alzheimerin taudista kärsivät

Länsimaat ovat vakaasti tulossa kohti väestötieteellistä katastrofia, jossa yhä useammat ihmiset kärsivät Alzheimerin taudista. Välttääkseen tämän synkän tulevaisuuden, tutkijoiden ryhmittymä on hiljalleen käynnistänyt uusien ratkaisujen haalimisen kognitiivisen avustuksen saralla, mikä pohjautuu videopeleihin. Tämä tarkoittaa videopelien hyödyntämistä ohjelmistoalustana uusien työkalujen käyttöönotossa, mikä on samalla halvempi että helpommin saavutettava vaihtoehto (Bouchard, Imbeault, Bouzouane, Menelas, 2012.)

Useita akateemisia, että kaupallisia tuotteita on jo saapunut markkinoille, kuten esimerkiksi Nintendon luoma Brain Age -peli Nintendo Switch pelialustalle. Pelissä on nimensä mukaisesti tarkoituksena määrittää pelaajan aivojen ikä suorittamalla annettuja tehtäviä. Pelaajalle annetaan kolme tehtävää pelin aikana, joista jokainen kohdistuu aivojen eri alueisiin: itsekontrolliin, prosessointinopeuteen sekä lähimuistiin. Tuloksista muodostetaan keskiarvo, joka esitetään pelaajalle aivojen ikänä, jonka luonnollisesti halutaan olevan mahdollisimman matala (Scullion, 2020.)

Valtaosa markkinoille tulleista peleistä tarjoavat ainoastaan muistihaasteita tai sattumanvaraisia pulmatehtäviä, joita pelataan ainoastaan muutama minuutti päivässä tarkoituksena tehostaa aivojen toimintatehoa. Julkaisut kärsivät lukuisista rajoitteista, jotka eivät palvele Alzheimerin taudista kärsivän aisti- ja vuorovaikutustuntemusten tarpeita.

Aikaisemmat tutkimukset osoittavat että AD:sta (Alzheimer's disease) kärsivät potilaat tarvitsevat spesifisesti muokattuja haasteita ja apua niiden suorittamiseen. Näin ollen, harjoitusten tulisi dynaamisesti mukautua tiettyyn profiiliin sopivaksi ollakseen kyllin tehokas. Tämä aspekti vaikuttaa ratkaisevasti myös pelaajan huomion ylläpitämiseen, sillä mukautunut peli edesauttaa mielenkiinnon säilyttämisessä (Bouchard, Imbeault, Bouzouane, Menelas, 2012.)

Bouchard tiimeineen tahtoi luoda AD potilaille heidän tarpeidensa mukaisen pelin, jossa pelaaja pääsisi harjoittelemaan kognitiivisia taitojaan, mutta ollen samalla hauska ja inspiroiva kokemus. Vuonna 2012 he loivat ensimmäisen prototyyppinsä Torque Game Builder -nimisellä moottorilla, joka kykeni tuottamaan vain 2D-ulotteista kuvaa. Prototyypissä pelaaja istuu ruokapöydän ääressä edessään ruokatarpeita, joista on tarkoituksena saada valmis ateria aikaiseksi. Peli toimii point-and-click -menetelmällä eli pelaaja klikkaa ruudulla näkyviä objekteja asioiden tapahtumiseksi. Esimerkiksi munien rikkominen pannulle on hyväksytty suoritus, kun taas veitsen ja kahvikupin yhdistäminen tuottaa virheen (Bouchard, Imbeault, Bouzouane, Menelas, 2012.)

Vuonna 2017 julkaistussa artikkelissa seitsenhenkinen tiimi tutki videopelimuodossa olevan hyötypelin käyttämistä työkaluna mitattaessa Alzheimer potilaita. Pelin tarkoituksena oli luoda simulaatio jokapäiväisen arjen askareista. Pelaajan suoritettavana oli kuusi tehtävää, joista kolme koostui navigaatiotehtävistä, yksi kaupankäynti - tehtävästä, yksi ruoanlaittotehtävästä ja yksi pöydän kattaus -tehtävästä. Tutkimuksessa mitattiin AD potilaiden suorituksia vastaavan ikäluokan terveiden suorituksiin. Pelissä osanottajat ovat virtuaalisessa maailmassa, jossa navigointitehtävissä menomatkaa ohjasivat nuolet, joiden perusteella pelaajan tuli muistaa reitti takaisin kotiin. Kaupassa pelaajan tehtävänä oli poimia kolme valmistusainetta, jotka mainittiin ennalta. Mikäli pelaaja tehtävien aikana unohti, mitä seuraavaksi tuli tehdä, oli ruudulla näkyvissä laatikko, jota klikkaamalla pelaajalle tarjottiin ohjeistusta seuraavasta tehtävästä. Peli hyödynsi kosketusnäyttöteknologiaa ja itse peli rakennetiin käyttäen Unity 3D pelimoottoria. Navigointitehtäviä varten pelaajalla oli käytössään sauvaohjain liikkumista varten (Vallejo, Wyss, Rampa, Mitache, Müri, Mosimann, Nef, 2017.)

3.1.2 Esimerkkikohde - Fyysisen aktiivisuuden ylläpito

Vanhukset yleisesti katsottuna ovat varttuneeseen ikäänsä päästyään menettäneet huomattavan osan fyysisestä kunnostaan ja kärsivät vakavista liikkumisvaikeuksista sekä ylä- että alaraajoissaan. Tämä muodostaa suuren haasteen liikkumista vaativien pelien käyttämiseen varsinkin, kun liikkumisen vaikeutuminen aiheuttaa ilmiön, jossa vanhusten motivaatio liikkua tippuu hyvin alhaiseksi, eikä heitä kiinnosta käydä organisoiduissa harjoitusaktiviteeteissa kotinsa ulkopuolella (Brox, Luque, Evertsen, Hernández, 2011.)

Hyötypelit muodostavat myös potentiaalisen loukkaantumisriskin, sillä kaatumiset ovat vanhusten yksi yleisimmistä syistä loukkaantua, mutta minkä ehkäisyyn vastavuoroisesti liikkumista vaativat hyötypelit soveltuvat mainiosti, sillä pelatessa vanhus kehittää omaa tasapainokykyään ja lihaksistoaan toimimaan entistä vahvemmin oman terveyden tukena (Brox, Luque, Evertsen, Hernández, 2011.)

Nintendo Wii -pelikonsolin kokoelmassa on lukuisia hyviä pelejä, jotka soveltuvat vaatimuksiltaan myös vanhusten kuntouttamiseen, kuten esimerkiksi Wii fit - tasapainolauta sekä Wii Sports -peli. Wii Sports -pelin pelaaminen vaatii liikkeentunnistuksella varustetun ohjaimen käyttöä, ja lukuisia tutkimuksia on suoritettu vanhusten pelatessa erinäköisiä Wii -pelejä, ja erityisesti Wii Sports -pelissä keilaaminen on todettu olevan erityisen soveltuva vanhuksille, sillä peliä pelataan pelaajan oman tahdin mukaan. Jokainen voi käyttää niin paljon aikaa halutessaan, kuin he tarvitsevat omalla vuorollaan. Joskin Wiin kanssa pelaaminen tuo mukanaan lukuisia hyötyjä, jotka pakottavat pelaajan käyttämään kehoaan toimintojen suorittamiseen, on konsoli kuitenkin kehitetty kaupallisesta näkökulmasta ajateltuna, eikä sitä ole pääasiassa suunniteltu vanhuksille. Tämän takia useat pelit ovat vanhuksille haasteellisia/vaikeita ollessaan joko liian nopeatempoisia tai antaessaan turhan negatiivista palautetta pelaajalle epäonnistumisesta, mikä johtaa motivaation laskusuhdanteeseen ja näin ollen pelikokemus muuttuu kielteisvoittoiseksi (Brox, Luque, Evertsen, Hernández, 2011.)

Toinen varteenotettava pelikonsepti oli Touchdown -yrityksen luoma Dancetown Fitness System, joka kehitettiin varta vasten myös vanhuksia ajatellen. Peli käyttää ohjaimenaan tanssimattoa, jossa pelaaja seisoo maton keskellä painellen ruudulle ilmaantuvia indikaattoreita matolla oikeaan aikaan. Järjestelmässä oli vanhuksille olemassa kaiteet, josta he kykenivät tukemaan itseään pelin tiimellyksessä minimoiden kaatumisen vaaran. Lähtökohtaisesti pelin oli tarkoitus olla kokoperheelle suunnattu ajanviettotapa, jota kuka tahansa kykeni pelaamaan itsenäisesti pitäen hauskaa, mutta samalla saaden kohtuullisen raskasta fyysistä harjoitusta. Peli ei panostanut välkkyviin valoihin ja

lisävarusteluihin, vaan pyrki tekemään pelistä mahdollisimman yksinkertaisen graafisesti, jotta ruudulla näkyi ainoastaan pelin pelaamisen kannalta tarpeelliset informaatiot (Brox, Luque, Evertsen, Hernández, 2011.)

3.2 Vammautumisten ja sairauksien hoito

Kuntoutumisalalla, kuten on jo tullut todettua, on huomattu hyötypelien positiivinen vaikutus potilaan motivaatioon kuntoutumista vaativien sessioiden aikana, mikä on ollut merkittävä ongelma perinteisissä fysioterapiakäynneissä, joissa liikkeiden toistettavuus käy hyvin nopeasti potilaan kannalta puuduttavaksi suorittamiseksi. Tämä luo riskin, etteivät kuntoutuvat suorita hoitojaksoaan loppuun silkan tylsyyden takia (Rego, Moreira, Reis, 2014.)

Tylsyys on yksi vaarallisimmista muuttujista kuntoutumisen kannalta, jolloin pitkäveteinen liikkeiden toistaminen johtaa harjoitusten välttelyyn. Jopa 70% loukkaantumiskuntoutujista eivät aktiivisesti noudata harjoitusohjelmaa, mikä tarkoittaa huomattavan paljon pidempää palautumisjaksoa. Tähän ongelmaan hyötypelit ovat oivallinen lääke, jolloin harjoituksesta poistetaan tylsä toistettavuus ilman päämäärää, ja esimerkiksi liikkeentunnistuksella pelaaja ohjaa pelissä tapahtumia, joka samalla vastaa hänen vammaansa vaativaa kuntoutumisliikettä. Hyödyn maksimoinnin kannalta peleistä saatava data tulisi olla kuntoutumisesta vastaavan fysioterapeutin käytössä, jotta kuntoutumisen kehitystä voidaan seurata aktiivisesti ja tarvittaessa muuttaa ohjelmaa kuntoutumisvaiheiden vaatimuksen mukaan (Mihaiu, 2015.)

Joka tapauksessa, hyötypelin luominen vain tiettyä spesifiä hoitoa kohtaan, missä on otettu huomioon kaikki tarvittavat ominaisuudet, jotta peli olisi mahdollisimman suureksi eduksi osana potilaan toipumista, on äärimmäisen monimutkaista. Onkin erittäin tähdellistä, että jokaista peliä luodessa huomioidaan tapauskohtaisesti riittävä määrä relevantteja ominaisuuksia, luokitteluja ja arvioita suhteessa kuntoutusalaan, jotta kokonaisuudesta on saatavissa maksimaalinen hyöty (Rego, Moreira, Reis, 2014.)

Perinteisen fysioterapian ja sen sisältämän kuntoutuksen elinkaari on jo vuosia muotoutunut potilaan ja terapeutin muodostaman erityisen siteen ympärille, joka kehittyy heidän välillensä hoitojakson aikana auttaen jaksamaan piinaavien harjoitusten aikana. Hyötypelien suureksi haasteeksi muodostuu tämän saman siteen tunteen luominen pelin välityksellä, jotta hoitojaksosta ei rakennu potilaalle liiallisen kliinistä mielikuvaa (Bonnechère, 2018, s.115.)

Potilaat, jotka kärsivät esimerkiksi halvaantumisesta, moninkertaisista, traumaattisista loukkaantumisista tai vakavista palavammoista taistelevat liikkumisen kanssa, mitä tällä hetkellä on hoitojakson aikaisessa vaiheessa äärimmäisen ongelmallista hoitaa perinteisin tavoin, minkä takia hoito keskittyy varhaisessa vaiheessa lähinnä loukkaantumisiin liitettyjen komplikaatioiden estämiseen, kuten makuuhaavoihin ja veritulppiin. Aivojen treenaamisella on havaittu olevan positiivista vaikutusta kehoon ja kehon motoriikkaan. Tässä vaiheessa hyötypelejä voitaisiin käyttää visuaalisena apuvälineenä, joka auttaa häntä ajattelemaan liikettä, jota hänen tulisi suorittaa. Kun potilas näkee pelihahmonsa suorittavan liikkeitä, hän integroi tiedon tietylle aivojen osa-alueelle, joka vastaa tuon kyseisen liikkeen tuottamisesta, mikä saattaa näin ollen herättää sähköisiä impulsseja lihaksistossa tuoden potilaan askeleen lähemmäksi liikkumista. (Bonnechère, s. 115, 2017)

3.2.1 Esimerkkikohde - Käden kuntouttaminen ihmiselle, joka kärsii useista sklerooseista

Skleroosi on eräänlainen reumasairaus, josta kärsii maailmanlaajuisesti noin kaksi miljoona ihmistä. Skleroosi aiheuttaa kroonista kyvyttömyyttä johtaen elämänlaadun huononemiseen. Liikkumisrajoittuneisuuden lisäksi useat skleroosit vaikuttavat negatiivisesti myös kurottamiseen ja esineisiin tarttumiseen, mikä tekee itsenäisestä elämästä monimutkaista, useissa tapauksissa mahdotonta. Liikkuvuuden lisäämistä vaativa kuntoutus on kallis ja pitkäaikainen prosessi taudin pitkän luonteen vuoksi, ja saattaa nuorilla aikuisilla johtaa pysyvään tuottavuuden heikkenemiseen. Tarvittavaa tukea optimaalisen kuntoutuksen luomiseksi ei ole saatavilla kaikille, ja itsenäinen harjoittelu varsinkin pitkäaikaisissa prosesseissa kysyy raudanlujaa motivaatiota, jota harvalta löytyy (Jonsdottir, Bertoni, Lawo, Montesano, Bowman, Gabrielli, 2018.)

Jonsdottir tiimeineen tutki Microsoftin kehittämällä Kinect laitteelle luotujen, erityisesti tähän kyseiseen tautiin luotujen pelien vaikutusta kohderyhmässä. Kinect tunnistaa pelaajan tekemät liikkeet kuin myös etäisyyden kamerasta. Itse peliympäristössä käytössä olleet pelit kyettiin kalibroimaan yksilöllisesti jokaiselle testihenkilölle sopivaksi hänen oman liikkuvuusrajoittuneisuutensa mukaan. Tutkimuksessa oli käytössä kuusi eri peliä, jotka kaikki olivat käden kuntoutusta varten suunniteltuja ja vaativat pelaajalta tavoitteellista käden liikuttamista pelin etenemiseksi. Esimerkiksi kurottamista ja käden sulkemista nyrkkiin, jotka ovat jokapäiväisessä arjessa välttämättömiä taitoja ihmiselle. Liikkuvuuden kehittyessä pelejä kyettiin progressiivisesti vaikeuttamaan vastaamaan

kulloinkin pelaajan senhetkistä kykyä suoriutua. Peleissä pelaajan tehtävänä oli esimerkiksi nostaa tölkkejä hyllylle virtuaalisessa kotiympäristössä tai noukkia puutarhassa kukkia maasta samalla huitoen mehiläisiä pois kimpusta pakottaen pelaajan kuntouttamaan käden motoriikkaa, mutta alitajuntaisesti, sillä hän pääasiallisesti keskittyy pelihetkellä itse peliin, ei tekemiinsä liikkeisiin (Jonsdottir, Bertoni, Lawo, Montesano, Bowman, Gabrielli, 2018.)

Tutkimuksessa havaittiin hyötypelien saavuttaneen potilailla merkittävää kliinistä sekä tilastollista parannusta heidän hoidettavan kätensä nopeudessa koskettaa etusormella peukaloa, tarttua esineisiin kiinni sekä päästää niistä irti. Viidellä potilaalla testitulokset paranivat jopa huimat 20% verrattuna tutkimusta edeltäviin tuloksiin (Jonsdottir, Bertoni, Lawo, Montesano, Bowman, Gabrielli, 2018.)

3.2.2 Esimerkkikohde - Parkinsonin tauti

Parkinsonin tauti on hermoja rappeuttava sairaus, jonka kolme perinteistä tuntomerkkiä ovat liikkeiden hitaus, kankeus ja vapina. Sairaus voi johtaa huomattavaan kyvyttömyyteen miljoonille siitä kärsiville ympäri maailman. Pääsääntöisesti Parkinsonin tauti vaikuttaa merkityksellisesti yli 60 -vuotiaiden elämään rajoittaen heidän kykyään liikkua ja ylläpitää itsenäistä elämää. Parkinsonin tauti on toiseksi yleisin hermoja rappeuttava sairaus Alzheimerin taudin jälkeen. Iso-Britanniassa on arvioitu, että Parkinsonin taudin aiheuttamat menetykset tehokkuudessa ja uran etenemismahdollisuuksissa, sekä taudin hoitoa vaativat hoitajalaskutuksen maksut yhdistettynä pyörivät 449 miljoonan ja 3,3 miljardin punnan välimaastossa (Macedo, Prada, Santos, Ferreira, Domingos, 2014.)

Parkinsonin tauti ei tarkoita, etteikö siitä kärsivät voisi elää rikasta ja antoisaa elämää, minkä mahdollistaa kliinisesti hoitojaksot, jotka sisältävät fyysistä aktiivisuutta, liikeharjoittelua sekä puheharjoituksia. Parkinsonin tauti itsessään voi tehdä osasta harjoituksista haastavia, mutta suurin ja oikeastaan ainoa rajoite on yksilön oma kiinnostus kuntoutusta kohtaan. Taudin ei tulisi estää ihmistä ylläpitämästä sosiaalisia kontaktejaan ja sosialisoida julkisilla paikoilla (Macedo, Prada, Santos, Ferreira, Domingos, 2014.)

Yksi keskeisimmistä oireista Parkinsonin taudissa on vaikeus tuottaa jatkuvaa liikettä, esimerkiksi kävellessä. Vaikka oireita voidaankin lievittää tiettyyn pisteeseen asti lääkkeillä, on oletettavaa, että niiden tehokkuus heikkenee ajan myötä ja saattavat

aiheuttaa ei-haluttuja sivuvaikutuksia, kuten odottamattomia lihasten nykimisiä (Macedo, Prada, Santos, Ferreira, Domingos, 2014.)

Ryhmä tutkijoita tutki vaihtoehtoista metodia Parkinsonin taudin hoidossa: virtuaalitodellisuutta. Weghorstin ja Riessin johtaman tutkimusryhmän tavoitteena oli testata, voisiko virtuaalitodellisuutta hyödyntää tapauksissa, joissa Parkinsonin taudista kärsivä ei kykene kävelemään avoimella, tasaisella maastolla, mutta kykenee astumaan esteiden yli vaivatta. Päämääränä oli luoda potilaalle eteen virtuaalisia esteitä ja käyttää hyväkseen tätä ilmiötä. Jotta tavoitteessa onnistuttaisiin, täytyi koetta luodessa täyttyä tietyt parametrit. Esteiden tulisi olla edes jollain tasolla realistisen oloisia, jotka mukautuvat erilaisiin kävelynopeuksiin ja pään kallistuskulmiin. Esteiden tulisi myöskin olla oikein ajoitettuja, jotta ne palvelisivat kunkin käyttäjän omaa askelväliä (Macedo, Prada, Santos, Ferreira, Domingos, 2014.)

Potilaiden kehityksessä havaittiin testin pohjalta joitakin muutoksia. Esimerkiksi askelvälin pituudessa tapahtui kasvua, minkä prosentuaalinen määrä vaihteli potilaasta riippuen. Muutaman tunnin käytön jälkeen potilaat pystyivät myöskin ylläpitämään askellusta ilman ainuttakaan merkkiä esteestä. Tätä vaikusta pystyttiin pitämään yllä, mutta ainoastaan lyhytaikaisesti, noin kahdesta kolmeen kuukautta potilailla, jotka käyttivät tätä teknologiaa (Macedo, Prada, Santos, Ferreira, Domingos, 2014.)

3.3 Liikunnan tukena

Yksi suurimmista kynnyksistä, johon ihmiset törmäävät halutessaan nauttia fyysisen liikunnan tuomista positiivisista vaikutuksista ihmiskehoon ja yleiseen terveyteen on, että liikuntaa ei nähdä mieluisana asiana, varsinkaan sellaisena, johon haluaisi säännöllisesti käyttää kallisarvoista vapaa-aikaa. Kuntosalilla rehkiminen suuren massan seassa ei monissa herätä kipinää huolehtia säntillisesti riittävän harjoittelun ylläpidosta.

Jo vuonna 2007 Los Angeles Times uutisoi artikkelissaan liikuntapelien (exergames) olevan mahdollisesti tulevaisuudessa kuntourheilun eturintamassa. Painotus kuitenkin keskittyy enimmäkseen yhteiseen harjoittelukokemukseen, jossa esimerkiksi perheenjäsenet pystyvät keskenään pelaamalla huolehtimaan hyvinvoinnistaan joko kuntosalilla saatavilla olevilla liikuntapelilaitteilla tai omassa kodissa. Liikuntapelien nähdään ennen kaikkea toimivan sosiaalisena työkaluna, jolla tuttavat, ystävät ja perheenjäsenet voivat keskenään kilpailla, sosialisoida ja kommentoida pelin

tiimellyksessä tapahtuvia asioita ja muovata ihmisten ajatusta liikuntaa assosioidessa positiivisempaan, hauskempaan suuntaan. Kuntosalit ovat kuitenkin vastahakoisia investoimaan kalliisiin liiketunnistimilla varustettuihin järjestelmiin, jotka vaativat kokonaisia seiniä itselleen toimiakseen odotetusti. Monet edistyksellisimmistä liikuntapeleistä vaikuttavat maallikon silmään vieraalta ja monimutkaiselta ellei käyttäjällä ole ennalta omakohtaista kokemusta esimerkiksi pelikonsoleista. Aerobisia kuntolaitteita, kuten juoksumattoja sekä kuntopyöriä valmistavat yritykset ovat jo pitkään integroineet laitteisiinsa kosketusnäytöllisiä televisioita, joista käyttäjä kykenee seuraamaan treenistään luotua dataa esimerkiksi juoksutahdin ja kaloreiden polton suhteen (Stein, 2007.)

Liikuntapelien ei nykyisessä muodossaan tulisi korvata täysin perinteistä fyysistä urheilua/ opetusta. Syyt tähän ovat moninaiset, sillä pelit eivät voi mitenkään replikoida esimerkiksi oikean pallopelin vaatimaa kehonhallintakykyä sekä havainnointikykyä, joita esimerkiksi nuoret tarvitsevat kehittyäkseen lajeissa. Liikuntapelit monissa muodoissaan useasti eivät vaadi fyysistä vastustuskykyä eli esimerkiksi tennismailan virkaa ajaa peliohjain, joka painaa murto-osan vastaavasta oikeasta välineestä, ja koska pelit suunnitellaan massalle, antavat ne enemmän anteeksi pelaajan tekemissä liikeradoissa, milloin hitaampi reaktio ei välttämättä tiedä pelin häviämistä, mutta todellisuudessa johtaisi välittömään epäonnistuneeseen koppiin tai pallonlyöntiin. Todellisissa lajeissa fyysinen kehitys tietää parannusta motorisissa kyvyissä ja tarkkuudessa, joita nopeatempoiset lajit vaativat. Liikuntapelejä voidaankin käyttää ennemmin simulaatiokeskeisessä kehityksessä, jossa todellista fyysistä harjoittelua tukee tietotekniikan mahdollistaman simulaatiodatan käyttö. (Cruickshank, Cooley, Pedersen, 2017.)

Nykyisellään esimerkiksi tennistä tai golfia mukailevissa liikuntapeleissä palaute on yksi huomattava muuttuja, kun kyse on taitojen kehityksestä. Liikuntapeleissä palaute pyritään saattamaan niin todentuntuiseksi kuin mahdollista hyödyntämällä visuaalista grafiikkaa, äänimerkkejä ja esimerkiksi käsiohjaimiin sisäänrakennettuja värinätoimintoja. Tästä huolimatta peliohjaimen liikuttaminen ilman halki ei tarkalleen mukaile liikettä, jota vaaditaan tennis- tai golfmailan heilauttamiseen, sillä otteet, paino ja aerodynaamiset faktorit eivät kohtaa. Todellisella mailalla lyötäessä käyttäjällä on apunaan suurempi vaihtelevuus palautteessa, kuten itse tuntumassa, joka käyttäjälle jää hyvin osuneen tai vaihtoehtoisesti heikosti osuneen lyönnin jälkeen. Golf -simulaattorit osaavat kuitenkin tunnistaa lyöjän lyöntinopeuden ja kulman, jossa maila osuu palloon, minkä pohjalta ruudulle simuloidaan lyönnin lentorata. Kyseiset simulaattorit ovat tavallisen käyttäjän näkökulmasta joka tapauksessa aivan liian hintavia yksityiskäyttöä ajatellen (Cruickshank, Cooley, Pedersen, 2017.)

Tänä päivänä perinteinen arki koostuu enenevissä määrin istumisesta, jolloin jo pelkästään askelten määrä päivätasolla saattaa jäädä huolestuttavan matalalle surkastuttaen jalkojen suuria lihaksia. Tähän vaivaan on tullut pelipuolelta myöskin avustusta. Vuonna 2016 maailman yli ajoi globaali trendi, kun lisätty todellisuus (augmented reality) tuotiin mobiililaitepeleille. Pokemon Go hyödynsi paikkatietoista pelaamista, mikä tarkoitti, että huolimatta pelaajan sijainnista, peli käytti hyväkseen todellisia maamerkkejä ja paikkoja pelimaailman luomiseen. Peli itsessään vaati käyttäjää lähtemään ulos parempien pokemonien perässä ja liikkumaan avatakseen entistä parempia yksilöitä pelin sisäisellä askelmittarilla. Ajatus oli yksinkertainen, mitä pidemmän matkan kävelet, sitä suurempi todennäköisyys sinulla on avata erityislaatuisia pokémoneja. Peli viehätti nostalgisella sisällöllään ja nousi nopeasti maailmanlaajuiseksi menestysilmiöksi, ja loi polun tuleville lisätyn todellisuuden mobiilipeleille (Rouse, 2016.)

3.3.1 Esimerkkiratkaisu - iWall

iWall on suomalaisen CSE Entertainment yhtiön luoma tuote, joka yhdistelee lukuisia liikunnallisia pelejä. Laajan pelivalikoimansa ansiosta tuote soveltuu moniin eri sijoituskohteisiin, kuten kuntosaleille, kauppakeskuksiin tai vaikkapa hotelleille sekä sitä voidaan käyttää niin intensiivisen treenin aikaansaamiseksi kuin piristävän taukojumpan lähteenä. iWall on käyttötarkoitukseltaan suunniteltu kaikenikäisille ihmisille ja toimii kahden samanaikaisesti pelattavan pelaajan ansiosta mainiona ajanvietteenä niin kaveriporukalle kuin perheelle (iWall Fitness, 2017.)



iWall on itsenäinen kokonaisuutensa, joka koostuu (kts. kuva 3) suuresta kotelosta, joka tuo tuotteelle sen kolme metriä leveän entiteettinsä, minkä vuoksi pelaamista suositellaan harjoitettavan myös kolme metriä syvällä alueella. Kotelo sisältää kaksi suurta näyttöä, jotka on varattu pelaajan yksi ja kaksi käyttöön. Kokonaisuus sisältää myöskin liiketunnistimen, jonka avulla pelaaminen onnistuu sekä myös sisäisen tietokoneen, johon on asennettu iWall-ohjelmisto (iWall Fitness, 2017.)

Monipuolisuudestaan johtuen iWallia voi halutessaan pelata vain muutaman minuutin tai kokonaisen treenikerran edestä kaloreita poltellessa. Pelit itsessään vaihtelevat parkourista mäkihyppyyn ja uutta sisältöä kehitetään jatkuvasti liikunta-alan asiantuntijoiden yhteistyöllä kohdentamaan pelejä erinäisten osa-alueiden kehittämiseen, kuten lihaskestävyyteen tai koordinaatiokykyyn (iWall Fitness, 2017.)

3.3.2 Esimerkkiratkaisu - Zwift

Zwift harjoitusvastuspeli, joka mahdollistaa kuntopyöräilyssä käytettävän harjoitusvastuksen liittämisen osaksi peliä iPadillä, iPhonella tai Apple TV:llä. Pelissä pelaaja pystyy liittymään muiden pelaajien joukkoon virtuaaliympäristössä lieventäen merkittävästi sisällä tapahtuvan harjoittelun tylsyyttä (Zwift, 2019.)

Jotta peliä kykenisi hyödyntämään, täytyy harjoitusvastuksesta löytyä Bluetoothilla varustettu nopeussensori, joka välittää dataa pelin käytettäväksi. (Kts. Kuva 4) Älytoiminnoilla varustetut harjoitusvastukset pystyvät mukautumaan pelissä näkyviin maastonmuutoksiin, kuten esimerkiksi ylämäessä polkemisen vastusta lisätään aikaisempaan, kun taas puolestaan alamäissä tai toista pyöräilijää seuratessa polkuvoimaa ei vaadita samalla tavalla. Zwift sisältää kuntovalmentajien kanssa yhteistyössä kehitettyjä harjoituksia oman treeniohjelman luomiseksi. (kts. Kuva 5) Pelaaja voi myöskin vapaasti itse pyöräillä virtuaalimaisemissa omaan tahtiin tai halutessaan kilpailla muita pelaajia vastaan monissa eri kilpailumuodoissa. Pelin sisäisen yhteisön avulla muiden pelaajien kanssa on mahdollista luoda yhteisiä pelisessioita, joissa itse treenistä tulee mukaansatempaavaa virikettä, jonka voi jakaa toisen kanssa internetin välityksellä. (Zwift, 2019.)



Kuva 4. Zwift testattavana Verkkokaupan myymälässä Jätkäsaaressa



Kuva 5. Käynnissä olevan pelin käyttöliittymä

4 Hoitojaksojen tuloksia

Tässä osiossa käydään läpi potilaiden tuloksia tutkimuksissa, joissa heillä oli käytössään testattavana kuntoutumista varten kehitettyjä hyötypelejä.

4.1 Kinect liikeohjaimen käyttö tasapainoharjoituksissa

Tutkimuksessa tunisialaiset osallistujat eli potilaat pelasivat Kinectin liikkeentunnistuksen mahdollistamana kolmea eri peliä, joissa heidän tehtävänään oli kurotella, väistellä ja ottaa kiinni. Tutkimuksen kesto oli viisi viikkoa, minkä osallistujat koostuivat yli 55-vuotiaista ihmisistä, mikä oli kriteerinä tutkimuksen toteutukselle. Viisiviikkoisen tutkimuksen suoritti loppuun asti vain kaksi osallistujaa kahdeksasta (Ayed, Ghazel, Jaume-i-Capó, Moya-Alcover, Varona, Martínez-Bueso, 2018.)

Näillä kahdella osallistujalla, jotka kumpainenkin olivat iältään yli 70-vuotiaita, ero tutkimuksen alun ja jälkeisen arvioinnin tuloksissa osoittivat kehityksen merkkejä testihenkilöiden tasapainossa. Kumpikin osallistuja paransi viiden viikon aikana tasapainoa mittaavaa tulostaan neljällä pisteellä, osallistuja yksi seitsemästä 11:sta ja osallistuja kaksi kuudesta kymmeneen. Parannusta tapahtui siis huomattavat 57% ja 67% pyöristettynä testijakson aikana (Ayed, Ghazel, Jaume-i-Capó, Moya-Alcover, Varona, Martínez-Bueso, 2018.)

Huomionarvoista myöskin on, että tutkimuksen alussa kumpikin osallistuja pelkäsi kaatuvansa session aikana, minkä takia avustava terapeutti seisoi heidän takanaan valmiina ottamaan heidät kiinni ja antamaan tukea harjoituksien aikana. Tutkimuksen lopussa osallistujat kuitenkin pystyivät seisomaan ilman tukea ja avustava terapeutti seisoi heidän vierellään 1-3 metrin päässä. Osallistujat selkeästi kehittivät varmuuttaan suoriutua itsenäisesti sessioiden aikana (Ayed, Ghazel, Jaume-i-Capó, Moya-Alcover, Varona, Martínez-Bueso, 2018.)

4.2 Liiketerapiaa aivohalvauksesta kärsiville

Vuosittain arviolta 795 000 ihmistä kokee aivohalvauksen Yhdysvalloissa. Halvauksesta selviävistä noin 80% kärsii motorisista vaikeuksista sisältäen muun muassa osittaisen halvaantumisen toisella puolella kehoa (Alankus, Proffitt, Kelleher, Engsberg, 2011.)

Tutkimuksessa suoritettiin kuusiviikkoinen case study 62-vuotiaalle naiselle, jonka aivohalvaantumisesta oli kulunut 17 vuotta. Tutkimuksen aikana hän pelasi terapeuttisia, liikkeentunnistukseen nojautuvia pelejä tunnin päivässä viitenä päivänä viikossa. Tutkimuksen loputtua hän onnistui palauttamaan motorisia taitojaan, mikä on hyvin odottamatonta ottaen huomioon, kuinka kauan sitten hänen halvaantumisensa oli tapahtunut (Alankus, Proffitt, Kelleher, Engsberg, 2011.)

Perustuen kerättyihin tietoihin testihenkilöstä, kolme liikkeentunnistuksella toimivaa, aivohalvausta varten kehitettyä kuntoutuspeliä kustomoitiin vastaamaan testihenkilö Marien tarpeita. Kuuden viikon kuluttua Marie osoitti kahdella osa-alueella merkittävää kehitystä. Kolmen viikon jälkeen Marie kykeni kohottamaan hänen olkapäätään korkeammalle sivulle. Kuuden viikon jälkeen Mariella oli suurempi liikkeenlaajuus olkapään kierrossa (kasvanut sisäinen ja ulkoinen olkaluun liikkuvuus). Kehitys liikeratojen laajuudessa ja motorisissa kyvyissä on yleistä ihmisillä, joilla aivohalvauksesta on kulunut alle vuosi. 17 vuotta halvauksen jälkeen nähtävää kehitystä voidaan pitää erittäin harvinaisena (Alankus, Proffitt, Kelleher, Engsberg, 2011.)

Aivohalvauksesta lähtien Marie ei ole kyennyt nostamaan vasenta kättään, jotta hän kykenisi suihkussa pesemään sen alta. 17 vuoden ajan hän on joko kiilannut sen alustaa vasten tai pyytänyt miestään pitämään kättä ylhäällä. Viidennen viikon aikana Marie kuitenkin huomasi pystyvänsä nostamaan vasenta kättään ylös sekä myöskin pitämään sitä kohotettuna mahdollistaen helpon, itsenäisen pesun suihkussa (Alankus, Proffitt, Kelleher, Engsberg, 2011.)

Tutkimuksen alussa Marie ei odottanut kehittyvänsä merkittävästi missään motorisissa kyvyissään, mutta loppua kohden hän huomasi vahingossa käytännöllisiä kehitysaskeleita ja ryhtyi aktiivisesti etsimään uusia kykyjä. Tutkimuksen aikana Marie raportoi pystyvänsä:

- Liikuttamaan tavaroita ympäriinsä tasolla
- Nappaamaan putoavan hammasharjan
- Säätämään päiväpeittoja
- Pitämään tölkinavaajaa kulmassa, mikä mahdollistaa pesemisen
- Pitämään tiskejä paikoillaan pesemisen aikana
- Tarttumaan pyyhkeensä kiinni ja kuivaamaan kätensä

Vaikka edellä mainitut tehtävät vaikuttavat yksinkertaisilta, ne edustavat tärkeitä muutoksia Marien elämässä, minkä pohjalta itsenäisen elämän tavoittelu on taas askeleen lähempänä (Alankus, Proffitt, Kelleher, Engsberg, 2011.)

4.3 Ataksian kuntoutus käyttäen MIRA-järjestelmää

Ataksia ilmenee ihmisellä neurologisina oireina, jotka käytännössä näkyvät ulospäin tahdonalaisten liikkeiden koordinaatiohäiriöinä. Tämä tietää esimerkiksi tasapainovaikeuksia sekä haparointina. Ataksia voi olla myös perinnöllinen sairaus (Badea.)

Tutkimuksessa seurattiin 43-vuotiaan, serebellaarisesta syndroomasta kärsivän miehen kehitystä MIRA-järjestelmän parissa parantaakseen ylävartalon koordinointikykyä. MIRA on ohjelmatyökalu, joka perustuu liikuntapeleihin tuoden puuduttavaan liikkeiden toistettavuuteen piristysruiskeen pelimuodossa (Badea.)

Tutkimuksen kesto oli vain kaksiviikkoa, minkä perusteella havainnot suoritettiin. MIRAjärjestelmässä pelattavat pelit pohjautuivat pelaajan pakottamiseen käyttämään käsi-silmä koordinointiliikkeitä. Kahden viikon jälkeen testihenkilön kyvyssä pitää pelatessa silmiään auki kasvoi merkittävästi, (alun perin vain 20-30 sekuntia kerrallaan) sekä kehitystä oli nähtävissä myös testihenkilön ryhdissä (Badea.)

Testihenkilön tulokset paranivat myös merkittävästi (kts. Taulukko 1) BERG-(arvoasteikko, jolla mitataan henkilön tasapainokykyä) ja SARA-asteikoilla (arvoasteikko, jolla arvioidaan ataksian arvoa) (Badea.)

Arvoasteikko	Lähtötaso	Lopputaso
BERG	13/56	26/56
SARA	32	15

Taulukko 1. Mukaelma tutkimuksessa käytetystä taulukosta (Badea.)

5 Tulevaisuuden näkymät

5.1 Ratkaistavat ongelmat

Vaikkakin hyötypelejä on testattu sairaaloissa jo usean vuoden ajan, on ilmassa edelleen lukuisia korjausta vaativia aspekteja ennen kuin hyötypelejä ryhdytään näkemään jokapäiväisessä käytössä. Jotkin ongelmista liittyvät teknologiaan, kuten mittaustulosten tarkkuuteen, kustannuksiin ja käytettävyyteen, mutta suurin ongelmatekijä nyt ja tulevaisuudessa tulee olemaan ihmismieli. Kuinka vakuuttaa ihmiset siitä, että pelien pelaaminen voi olla hyvin hyödyllistä kuntoutuksessa, eikä vain viihdykettä arjen vastapainona. Huolimatta tähän mennessä tehdyistä tutkimuksista, hyvin suoritetut laajamittaiset ja sattumanvaraiset sairaalatutkimukset loistavat poissaolollaan. Joka tapauksessa näiden tutkimusten toteuttaminen vaatisi, että kliinikot onnistuttaisiin vakuuttamaan uuden kuntoutumissuuntauksen hyödyistä, turvallisuudesta ja tieteellisestä pohjasta (Bonnechère, 2018, s. 133.)

5.1.1 Teknologiset ongelmat

5.1.1.1 Tarkkuus ja täsmällisyys

Mittausmenetelmän tarkkuus määritellään mittaustulosten läheisyydellä suhteessa mitatun määrän todelliseen arvoon. Mittausmenetelmän täsmällisyys puolestaan liittyy toistettavuuteen, jossa toistetut mittaukset samoissa olosuhteissa tuottavat saman tuloksen. Tällä hetkellä vaikuttaa, että tutkijat ovat pääsääntöisesti huolissaan hyötypelien instrumenttien tarkkuudesta hyväksyäkseen ne kliinisiksi työkaluiksi. Tästä huolimatta useimmat jokapäiväiset kliiniset aktiviteetit luottavat enemmän instrumentin mittaustäsmällisyyteen kuin tarkkuuteen suorittaessaan potilaan seurantaa (Bonnechère, 2018, s. 133-134.)

5.1.1.2 Kalibrointi ja kustomointi

Jokainen potilas on yksilöllinen, joka kärsii tietystä toiminnallisesta vammasta/viasta sekä sen tuomasta rajoittuneisuudesta. Näin ollen hyötypelit, joita käytetään potilaiden kuntouttamiseen, tulisi olla muokattavissa palvelemaan yksilöllisiä tarpeita. Tämä jo itsessään ei ole mahdollista kaupallisten pelien keskuudessa, joissa jokaisen tarpeellisen parametrin muokkaaminen on estetty. Sen vuoksi tietyntyyppisiä pelejä on kehitetty täyttämään tyhjiö uudenlaisia "pelaajia" varten, mitkä palvelevat kuntoutusaspektia joustavammin ja päämäärätietoisemmin (Bonnechère, 2018, s.134-135.)

Jos kuntoutuspelejä pelataan terapeutin valvonnan alla, voi kliinikko konfiguroida pelin parametrit (nopeus, liikkeiden laajuus, nivelten liitoskohdat, kiihtyvyys, pelin tausta ja vaikeusaste etc.) manuaalisesti. Käyttäjäystävällisiä käyttöliittymiä, joissa mahdollistuu reaaliaikaiset muutokset edellä mainituissa parametreissa pelin aikana, on kehitetty, jotta kuntouksen toteuttajat näkevät vaikeusasteen muutoksen aiheuttaman suoran palautteen (Bonnechère, 2018, s.134-135.)

Tulevaisuudessa potilaalle mahdollisesti asennetaan sama järjestelmä myös kotiin, jolloin kuntoutusharjoitukset pystytään automatisoimaan vastamaan potilaan menneitä ja nykyisiä suorituksia koneoppimisen avulla (Bonnechère, 2018, s.134-135.)

5.1.2 Eettiset kysymykset

Hyötypelien kehitys ja terveydenhuollossa käytettävä etähoito ovat herättäneet useita eettisiä kysymyksiä esimerkiksi potilaan yksityisyyteen liittyen. Auktoriteetit ja virastot, jotka ovat vastuussa yksilöiden terveystiedoista, kiinnittävät paljon huomiota tietokantojen turvallisuuteen, mihin on tallennettu potilaan lääketieteellisiä ja terveyttä koskevia tietoja (kryptattu data, potilaan anonyymisyys). Etähoitoa varten kuntouksen aikana kaikki tiedonvälitys lääkäriltä tietokannasta potilaalle ja päinvastoin tulee tapahtua korkeasti turvattuja ja kryptattuja menetelmiä käyttäen, jotta arkaluontaisen datan turvallisuus ja luottamuksellisuus voidaan taata (Bonnechère, 2018, s.135-136.)

Harmillisesti tänä päivänä on likimain mahdotonta luoda koskematonta järjestelmää, sillä hakkereilla on kykyä ohittaa lähes mikä tahansa tietotekninen turvaratkaisu. Vaikkakin murtautujia kiinnostaa enemmän turvallisuus- ja talousjärjestelmät, eivät terveydenhuollon järjestelmätkään ole jääneet vaille iskuja. Esimerkiksi hakkerin tiedetään ottaneen kontrolliinsa erään potilaan sydämentahdistimen (Bonnechère, 2018, s.135-136.)

5.1.3 Ihmisten mieli

Huolimatta sanasta "hyöty" hyötypelin edessä, assosioidaan nämä pelit vieläkin liian useasti hauskuuden kanssa. Vaikka hauskuus onkin suuri osa hyötypelien tuomaa etua kuntouttamiseen, ajattelevat kliinikot ja potilaat vain pelaavansa pelejä sen sijaan, että he tekisivät kuntouttamisharjoituksia. Liikeradat, joita potilaat suorittavat pelatessaan peilaavat vahvasti liikeitä, joita he tekisivät perinteisen kuntouttamissession aikana, mutta tässä tapauksessa käyttötyökaluna toimii kuntouttamista varten kohdistettu peli (Bonnechère, 2018, s. 136.)

Ihmiset ovat tunnetusti vastahakoisia ottamaan käyttöön uusia teknologioita varsinkin terveysalan sektorilla. Kuntoutuspelien täytyykin lopullisesti onnistua kahdessa päämäärässä: Uudet teknologiat ovat selkeästi erotettavissa perinteisistä videopeleistä sekä hyötypelit itsessään ovat eduksi terveysalan palveluissa (Bonnechère, 2018, s. 136.)

Nykyteknologiaan jo varhain elämässä kosketuksissa olevan sukupolven hiljalleen ottaessa soihtua vanhalta haltuunsa, on sanomattakin selvää, että mentaliteetti teknologian käytöstä kuntoutuksessa on muuttumassa. Onkin vain ajan kysymys, koska lopullinen muutos tapahtuu (Bonnechère, 2018, s. 136.)

Tieteellisiä ihmisiä varten uusi kuntouttamismuoto tarvitsee yhä kliinistä validointia sen käytöstä kuntoutuksessa erilaisten ja eriasteisten terveysongelmien hoidossa. Tämän toteuttamiseksi validointi tulee suorittaa sairaaloissa/klinikoilla tarkan protokollan alaisuudessa (Bonnechère, 2018, s. 136.)

Loppukäyttäjää ajatellen, potilaat täytyy vakuuttaa, että pelit ovat heille hyödyksi. Helppokäyttöisiä, käyttäjäystävällisiä käyttöliittymiä on kehitettävä tukemaan potilaan pelaamisen esteettömyyttä huolimatta hänen tilastaan (vanhukset, kognitiiviset vammat). Pelit ovat myös oltava helposti pelattavissa ja potilaiden tulee ymmärtää, mitä he pelissä tekevät. Lopuksi käyttöliittymien tulee olla potilaan seurantaa tukevia ja mahdollistaa potilaan kehityksen harjoituksissa, mikä puolestaan stimuloi ja motivoi heitä pitkän kuntouttamisjakson aikana (Bonnechère, 2018, s. 136.)

"Kaikille pitää tulla niitä onnistumisia. Kaikille pitää löytyä oma taso, se ei saa olla liian vaikea, jolloin potilas tai kuntoutuja turhautuu, eikä myöskään liian helppo, sillä silloin siitä ei ole mitään hyötyä ja potilas turhautuu (Haastattelu, 3.9.2019.)

"Paljon tehdään lonkkaleikkauksia ja polvileikkauksia ja muita, ne on urhelijoita tai ihan ketä tahansa, niin monesti ensimmäinen asia, jota siellä "fyssarilla" tehdään, kun ruvetaan kuntouttamaan niin mennään pyörän päälle. Ja kuntopyörällä polkeminen ei pidemmän päälle sit välttämättä ole kauhean motivoivaa, jos se on vaan sitä pyöräilyä. Mutta jos siinä on joku peli ja jos se haastaa sinua, jos se motivoi sinua, niin taas aika voi kulua paljon paremmin ja toisaalta tulokset olla sen myötä parempia, kun sä jaksat sitä tehdä enemmän kuin pelkkää sitä tiiliseinää ehkä tuijottaa siinä edessä." (Haastattelu, 3.9.2019.)

5.1.4 Taloudelliset aspektit

Taloudellinen puoli on mahdollinen este kuntoutukselle. Tärkein ja ainoa kysymys tällä hetkellä onkin: Kuka tai mikä on se taho, joka kustantaa tämän uuden tyyppisen palvelun? Kuntoutumispelin pelaamista varten asennettava järjestelmä on mahdollista asentaa yksityiselle toimijalle, laajamittaiselle sairaalalle tai vaikkapa potilaan kotiin. Erilaisista liiketoimintamalleista ja -mahdollisuuksista on käytävä tulevaisuudessa keskustelua (Bonnechère, 2018, s. 137.)

Tilanteessa, jossa tarvittavat laitteet on kustannettu kuntoutumista ohjaavan tahon puolesta, kuten terveydenhuollon laitteissa on ollut tapana, on joissakin tapauksissa taho vapaa kysymään potilaan rahallista osallistumista osana tulevaa harjoitussessiota (Bonnechère, 2018, s. 137.)

Mikäli järjestelmä on asennettu potilaan kotiin ovat useat skenaariot mahdollisia. Joko potilas ostaa tai vuokraa tarvittavan järjestelmän kuntoutumisjakson ajaksi. Tässä tapauksessa onkin epäselvää ostaako kuntouttava taho järjestelmän ja vuokraa sen potilaan käytettäväksi B2B -mallin mukaisesti vai vuokraavatko järjestelmän luoneet yritykset laitetta suoraan potilaalle kuukausittaista ennakkomaksua vastaan B2C -mallia hyväksikäyttäen? (Bonnechère, 2018, s. 137.)

Selvitettäväksi jää myös se, kuinka suurella roolilla terveydenhuolto on mukana kuntouttamisesta muodostuvissa kuluissa. Korvaako terveydenhuolto kaiken vai osan vai onko kaikki kenties potilaan maksettavana? (Bonnechère, 2018, s. 137.)

5.2 Tuottava markkina-alue?

Kuntoutusta vaativien ihmisten määrä ei ole pienenemässä ainakaan lähitulevaisuudessa, mikä johtaa hyvinkin pysyvän potentiaalisen asiakaskunnan muodostumiseen hyötypeleille. Kaupallisten videopelien markkina kattaa vuonna 2014 tehdyn arvion mukaan 25 miljardia dollaria, minkä suuruus on vain odotetusti tuosta kasvanut e-urheilun ja mobiilipelaamisen yleistyttyä (Bonnechère, 2018, s. 137.)

Kuinka suuri teollisuusala hyötypeleillä sitten on odotettavissa? Vuonna 2017 globaali markkina-arvo hyötypeleille arvioitiin olevan 3,2 miljardia dollaria ja sen odotetaan kasvavan vuoteen 2023 mennessä 9,17 miljardiin rekisteröiden koostetun vuotuisen kasvun 19,2 prosenttiin. Se kuinka iso osa kuntoutumishyötypeleillä on hyötypelien koko

markkinasta, on hämärän peitossa, sillä laajamittaisia taloustutkimuksia ei juurikaan ole yhdistetty tähän hyötypelien alalajiin. On kuitenkin pääteltävissä edellä mainituista luvuista, että myös kuntoutumishyötypelien markkinat tulevat myöskin kasvamaan muun hyötypeliteollisuuden ohella, ainakin jossain määrin (Allied Market Research, 2019.)

"Tää ala on sellainen, että täällä ei ole suurta myöskään sellaista veren maku suussa - kilpailua toimijoiden kesken, vaan ennemminkin tehdään yhteistyötä. Ostetaan esimerkiksi yhteinen alue messuilta ja jaetaan kustannuksia. Mitä enemmän ihmiset tietää alasta, mitä enemmän alalle tulee tuotteita, niin sitä enemmän se auttaa meitä. Niin häviävän pieni osa meidän mahdollisista asiakkaista tietää "exergamingistä". Jos ne tutustuu jonkun muun yrityksen tuotteen kautta "exergamingiin", niin se todennäköisesti vaan hyödyttää meitä." (Haastattelu, 3.9.2019.)

On siis selvästi havaittavissa, että hyötypeliala käy edelleen kuumaa taistelua tunnettavuuden kanssa, jonka ratkaisemiseksi avain löytyy yhteistyön pohjalta, joka hyödyttää kaikkia osapuolia.

"Uskon kyllä todellakin, että ei oo kyseessä mitenkään ohimenevä trendi. Varsinkin nyt, kun teknologia on kehittynyt sillä tavalla, että tällaisten ratkaisujen mahdollistaminen on nyt tällä hetkellä ihan oikeasti totta." (Haastattelu, 3.9.2019.)

6 Pohdinta sekä johtopäätökset

Ottaen huomioon hyötypelien ollessa varsin uusi ja vieläkin verrattain tuntematon ilmiö suurelle massalle, olen ollut positiivisesti yllättynyt datan määrästä, joka on liitettävissä hyötypelien hyvin monimuotoiseen maailmaan. Suurin kysymys onkin koko tutkimuksen teon ajan ollut selvittää, miten näitä tekniikoita hyödynnetään kuntoutuksessa ja ennen kaikkea, onko tällä suuntauksella tulevaisuutta?

Mitä olenkin jo nostanut useasti tutkimuksen aikana esiin, on validoinnin puute hyötypelien käyttämisestä kuntoutuksessa. Vaikka lukuisia tutkimuksia onkin toteutettu prototyyppipeleineen, näen tämän yhtenä primääriongelmana, jonka kanssa ala tappelee vielä varmasti pitkään ja mikä osaltaan estää kuntoutumisessa käytettävien hyötypelien nousemista yleiseen tietoisuuteen ja laajamittaiseen käyttöönottoon. Tulevaisuudessa on ensisijaisen tärkeää, että hyötypeleistä suoritetaan laajoja tutkimuksia, joissa hyötypelit ovat sattumanvaraisissa tiloissa käytössä samanlaisten olosuhteiden alaisuudessa ja tutkimuksiin osallistuvien määrä on riittävän suuri konkreettisten johtopäätöksien tekemiseen, mikä saisi aikaan tarvittavia nytkähdyksiä alan jatkokehitysmahdollisuuksia ajatellen. Peruskonsepti on tutkimuksissa havaittu olevan toimiva ja käytännöllinen lisä kuntoutumisen elinkaaren prosessiin, mutta lopullista johtopäätöstä on mahdotonta tehdä marginaalisten otantojen takia.

Voisi sanoa hyötypelien olevan tällä hetkellä murrosvaiheessa, missä teknologia on saapunut riittävälle tasolle, jotta tavoitteellinen hyötypelien käyttö on mahdollistunut, mutta ongelmaksi on muodostunut alan tunnettavuus niin kuntoutumistahoilla kuin yksityishenkilöiden keskuudessa. Tulevaisuuden merkittäväksi kynnyskysymyksesi muodostuukin: Kuinka ratkaista markkinointiongelma alalla, joka on vasta tekemässä mahdollista läpimurtoaan? Yksiselitteistä vastausta ei varmasti ole olemassa, ja ongelman ratkaisu mitä todennäköisimmin tulee vaatimaan vuosien perusteellista työtä, minkä onnistuminen tulee pitkälti riippumaan riittävistä resursseista ongelman poistamiseen.

Onko kuntoutumisessa käytettävillä hyötypeleillä sitten tulevaisuutta? Nähdäänkö vielä esimerkiksi 10 vuoden päästä uusia kuntoutumiseen erikoistuneita hyötypeliratkaisuja? Minun käsitykseni perusteella kyllä, mutta vastaus siitä, missä hyötypelimarkkinat tuolloin ovat globaalisesti katsottuna esimerkiksi tunnettavuuden ja validoinnin näkökulmasta ovat hyvin vaikeasti ennustettavissa. Ottaen huomioon, että hyötypelit osana kuntoutusta ovat olleet olemassa jo useiden vuosien ajan, näen hyvin epätodennäköisenä, että ne katoaisivat markkinoilta kokonaan varsinkaan, kun mahdollisia asiakkaita löytyy

maailmasta miljoonia pysyvästi. Markkinoiden kehittyminen tulee varmasti pohjautumaan pitkälti mukautumiseen eli kehittyvätkö hyötypelit riittävästi tulevaisuudessa, luodaanko niihin esimerkiksi säännöllisesti uusia ominaisuuksia ja sisältöä, sillä pelimaailmassa varsinkaan yhden hitin varaan on turha rakentaa olettamuksia tulevasta. Mikäli ratkaisuja eri kuntoutumista vaativien sairauksien hoitoon keksitään, kehitetään ja otetaan käyttöön, en näe mitään syytä, miksei hyötypelit hiljalleen keräisi itselleen tunnettavuutta globaalilla tasolla, mutta siihen pääseminen vaatii jatkuvaa kehitystyötä ja asiakaspalautteen purkamista hyödynnettäväksi dataksi, josta voidaan rakentaa mukautuvia, paremmin kuntoutumista palvelevia ominaisuuksia peleihin yksilölliset tarpeet huomioiden.

6.1 Opinnäytetyöprosessin ja oman oppimisen arviointi

Opinnäytetyö korkeakouluopiskeluja aloittaessa vaikutti niin kaukaiselta tehtävältä, etten meinannut uskoa, että päivä koittaisi, jolloin ryhtyisin sitä aidosti työstämään. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön tekeminen on ollut kaikkea, mitä en kuvitellut, mikä on lähtökohtaisesti ajateltuna täydellistä, sillä se on antanut arvokasta tietoa minulle henkilökohtaisesti, kuinka paljon valmistelua ja työtunteja tämän skaalan projektin läpivienti vaatii tekijältään ja voin opittuja pointteja hyödyntää tulevaisuudessa työelämässä erilaisissa eteen osuvissa työtehtävissä. Voisi sanoa, että tärkein sisäistetty taito, joka opinnäytetyöstä itselleni jäänyt käteen on, etten enää pelkää suurien projektien tekemistä.

Prosessin alku oli tuskainen, sillä sopivan aihealueen löytäminen tuntui olevan työn ja tuskan takana. Hyötypelien käyttö osana kuntoutusta oli kuitenkin yksi ensimmäisistä ideoistani aihevalinnalle, mutten kokenut sitä kyllin merkitykselliseksi opinnäytetyönaiheeksi. Lopulta viikkojen vieriessä kyseinen aihe alkoi kiinnostamaan minua entistä enemmän, sillä Suomessakin paraikaa odottelemme eläkepommin laukeamista, joka johtaa massiiviseen vanhuksien määrän lisääntymiseen. Tämä tietää lisäkustannuksia kuntouttamisen eri muodoissa. Aloin havahtua, että ensisilmäyksellä turhanpäiväinen aihe olikin juuri sitä, mitä kenties tässä vaiheessa ajankohtaisesti katsottuna on ainakin omasta mielestäni tärkeää tutkia.

Opinnäytetyöprosessin ollessa loppusuoralla tässä vaiheessa koen, että olen lähtötasooni nähden orientoitunut vahvasti hyötypelien sielunelämään, sekä sisäistänyt vahvasti alaan liittyvää lähdemateriaalia kutsuakseni itseäni jonkin tason asiantuntijaksi alasta puhuttaessa. Olen havainnut, mitkä ovat alan kasvukipukohdat ja kuinka niitä mahdollisesti tulevaisuudessa voitaisiin taklata, sekä lukuisien tukevien tutkimusten pohjalta kartoittanut kuntoutumispohjaisten hyötypelien käytön nykytilaa maailmalla,

joiden avulla olen pystynyt peilaamaan omien johtopäätösteni pohjalta alan mahdollisia tulevaisuudennäkymiä.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut itselleni verrattain raskas prosessi, sillä olen ohella ollut jatkuvasti kokoaikaisessa työssä, mikä on tehnyt opinnäytetyön työstämisen aikatauluttamisesta haasteellista, verrattain jopa mahdotonta, mikä on johtanut tekemisen epäsäännöllisyyteen ja tätä myöten työn elinkaaren pitkittymiseen sekä oman henkisen hyvinvoinnin heikentymiseen lisääntyneen stressin vuoksi. En siis voi itse ainakaan henkilökohtaisesti suositella kenellekään työn ja opinnäytetyön yhdistämistä, ellei ole jo valmiiksi orientoitunut massiivisen työpaineen sietokykyyn. Itselläni ei harmillisesti ollut mahdollisuutta henkilökohtaisista syistä pitää opintovapaata, joka todennäköisesti olisi mahdollistanut työn saattamisen valmiiksi merkittävästi aikaisemmin.

7 Lähteet

Alankus, G., Proffit, R., Kelleher, C., Engsberg, J., 2011. Stroke Therapy through Motion-Based Games: A Case Study. Ladattavissa:

https://www.researchgate.net/publication/220535559_Stroke_Therapy_through_Motion-Based_Games_A_Case_Study Ladattu: 14.3.2020

Allied Market Research, 2019. Global Serious Games Market Expected to Exhibit a 19.2% CAGR by 2025. Luettavissa: https://www.globenewswire.com/news-release/2019/08/07/1898404/0/en/Global-Serious-Games-Market-Expected-to-Exhibit-a-19-2-CAGR-by-2025.html Luettu: 14.3.2020

Ayed, I., Ghazel, A., Jaume-i-Capó, A., Moya-Alcover, G., Varona, J., Martínez-Bueso, P., 2018. Feasibility of Kinect-Based Games for Balance Rehabilitation: A Case Study. Luettavissa: https://www.hindawi.com/journals/jhe/2018/7574860/ Luettu: 17.2.2020

Badea, A. Case Study – MIRA for Rehabilitation of Adults with Ataxia. Luettavissa: http://www.mirarehab.com/blog/case-study-mira-for-rehabilitation-of-adults-with-ataxia/Luettu: 14.3.2020

Bonnechère, B. 2018. Serious Games in Physical Rehabilitation: From Theory to Practice. Springer International Publishing AG 2018.

Bouchard, B., Imbeault, F., Bouzouane, A., Menelas, B-A. 2012. Developing serious games specifically adapted to people suffering from Alzheimer. Ladattavissa: https://www.researchgate.net/publication/229060188_Developing_Serious_Games_Specifically_Adapted_to_People_Suffering_from_Alzheimer/link/0912f5064a993e254a000000/download Luettu 13.1.2020

Brox, E., Luque, L., Evertsen, G., Hernández, J., 2011. Exergames For Elderly: Social exergames to persuade seniors to increase physical activity. Ladattavissa: https://www.researchgate.net/publication/221311994_Exergames_For_Elderly_Social_exergames_to_persuade_seniors_to_increase_physical_activity/citations. Luettu: 18.1.2020.

Cabales, V. 2019. A Bried Introduction to Newsgames. Luettavissa: https://knightlab.northwestern.edu/2019/06/10/newsgames-intro/. Luettu: 7.10.2019

Cruickshank, V., Cooley, D., Pedersen, S., 2017. Exergames: good for play time, but should not replace physical education. Luettavissa: http://theconversation.com/exergames-good-for-play-time-but-should-not-replace-

physical-education-83954. Luettu: 26.1.2020

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J-P & Rampnoux, O. 2011. *Origins of serious games*. Luettavissa: http://www.ludoscience.com/files/ressources/origins_of_serious_games.pdf. Luettu: 28.9.2019.

Haastattelu, 3.9.2019. Suomalaisen alan yrityksen kehitysjohtajan kanssa käyty haastattelu, Skype. Tallenne haastattelusta tarvittaessa esitettävissä.

Hussung, T. 2016. *All about Advergames*. Luettavissa: https://online.csp.edu/blog/business/all-about-advergames. Luettu: 3.10.2019

iWall Fitness, 2017. Luettavissa: https://iwall.fitness/. Luettu: 27.1.2020

Jonsdottir, J., Bertoni, R., Lawo, M., Montesano, A., Bowman, T., Gabrielli, S., 2018. Serious games for arm rehabilitation of persons with multiple sclerosis. A randomized controlled pilot study. Luettavissa: https://www.msard-journal.com/article/S2211-0348(17)30267-5/pdf. Luettu: 22.1.2020

Kennedy, B. 2002. Uncle Sam Wants You (To Play This Game). Luetttavissa: https://www.nytimes.com/2002/07/11/technology/uncle-sam-wants-you-to-play-thisgame.html. Luettu: 5.10.2019

Kriegsspiel – How a 19th Century Table-Top War Game Changed History. 2019, Luettavissa: https://militaryhistorynow.com/2019/04/19/kriegsspiel-how-a-19th-century-war-game-changed-history/ Luettu: 9.10.2019

KUNTOUTUMISTALO.FI, 2019. Mitä on kuntoutuminen? Luettavissa: https://www.terveyskyla.fi/kuntoutumistalo/tietoa/mit%C3%A4-on-kuntoutuminen Luettu: 15.3.2020

Laamarti, F., Eid, M. & El Saddik, A. 2014. An overview of Serious Games. Ladattavissa: https://www.researchgate.net/publication/286573155_An_Overview_of_Serious_Games. Luettu: 10.10.2019

Macedo, A., Prada, R., Santos, P., Ferreira, J., Domingos, J., 2014. Serious Game for Motion Disorders – Rehabilitation of Parkinson's Disease Patients. Luettavissa: https://gaips.inesc-

id.pt/component/gaips/publications/showPublicationPdf?pid=444&format=raw Luettu: 8.2.2020

Michael, D. & Chen, S. 2006. Serious games: Games that educate, train, and inform. Boston, MA, USA: Course Technology / Cengage Learning.

Mihaiu, C. 2015. Cosmin Mihaiu: Physical therapy is boring – play a game instead. Katsottavissa: https://www.youtube.com/watch?v=3 AZ5R2SC88. Katsottu: 22.1.2020.

Nurkkala, V-M., Kalermo, J. & Järvilehto, T. 2014. Development of Exergaming Simulator for Gym Training, Exercise Testing and Rehabilitation. Luettavissa: https://www.academia.edu/11117095/Development_of_Exergaming_Simulator_for_Gym_Training_Exercise_Testing_and_Rehabilitation?auto=download. Luettu: 30.9.2019

Rego, P.A., Moreira, P., Reis, L., 2014. Architecture for Serious Games in Health Rehabilitation. Ladattavissa:

https://www.researchgate.net/publication/289580226_Architecture_for_Serious_Games_i n_Health_Rehabilitation. Luettu: 18.1.2020.

Rouse, M., 2016. Definition augmented reality gaming (AR gaming). Luettavissa: https://whatis.techtarget.com/definition/augmented-reality-gaming-AR-gaming. Luettu: 26.1.2020.

Saarenpää, H. 2009. Johdatusta oppimispelien ja pelaamalla oppimisen maailmoihin. Luettavissa: https://pelitieto.net/oppimispelit-ja-hyotypelaaminen/ Luettu 7.10.2019

Stein, J., 2007. Exergames may be the future of fitness. Luettavissa: https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2007-apr-30-he-exergames30-story.html. Luettu: 26.1.2020

Vallejo V, Wyss P, Rampa L, Mitache AV, Müri RM, Mosimann UP, et al. (2017) Evaluation of a novel Serious Game based assessment tool for patients with Alzheimer's disease. Ladattavissa:

https://www.researchgate.net/publication/316727896_Evaluation_of_a_novel_Serious_Game_based_assessment_tool_for_patients_with_Alzheimer's_disease Luettu: 13.1.2020

Wattasoontorn, V., Boada, I., Garcia, R., Sbert, M., 2013. Serious games for health. Kaavion osoite:

https://d3i71xaburhd42.cloudfront.net/71fe818c0e29e9476fd305724273a98d3b718612/2-

Figure 2-1.png

Luettu: 17.2.2020

Wiemeyer, J. & Kliem, A. 2011. Serious games in prevention and rehabilitation – a new panacea for elderly people? Luettavissa:

https://eurapa.biomedcentral.com/articles/10.1007/s11556-011-0093-x#citeas. Luettu: 7.1.2020.

Wii-Fit kuva, Haettu osoitteesta: https://images-eu.ssl-images-amazon.com/images/G/01/videogames/detail-page/wii-fit_4_lg.jpg

Zwift, 2019. What is Zwift? A Quick Overview | Zwift. Katsottavissa: https://www.youtube.com/watch?v=LBXnYW6yX_Q&feature=emb_title, Katsottu: 18.2.2020.