

**VIRTUAALISEN TODELLISUUDEN KÄYTÖN KOKEMUKSIA  
FYSIOTERAPIAN POTILASTYÖSSÄ**

**Kirjallisuuskatsaus**

Kaj Rinne  
Kandidaatin tutkielma  
Terveystieteiden opettaja  
tutkimusohjelma  
Hoitotieteen yksikkö  
Oulun yliopisto  
Kevät 2018

Oulun yliopisto

LTK, Hoitotieteen ja terveystieteiden tutkimusyksikkö/hoitotieteen tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Kaj Rinne:

Virtuaalisen materiaalin käytön kokemuksia  
fysioterapian potilastyössä

Kandidaatin tutkielma: 32 sivua, 1 liite

kevät 2018

Tämän tutkielman tarkoituksena oli kuvata kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä virtuaalisia materiaaleja käytetään fysioterapian käytännön potilastyössä ja minkälaisia kokemuksia niiden käytöstä fysioterapiassa on saatu. Tavoitteena oli, että tuloksia voitaisiin hyödyntää yksittäisen fysioterapeutin käytännön fysioterapian työssä sekä laajentaa perinteistä fysioterapian ajatusmaailmaa, käytännön työtä ja asenneilmapiiriä.

Tämä kirjallisuuskatsaus toteutettiin systemaattista kirjallisuuskatsausta mukaillen ja aineisto haettiin Medic, Cinahl, PubMed ja Scopus tietokannoista. Tutkimukset ajoittuivat vuosien 2011-2017 väliin. Tutkimuksien piti sisältää fysioterapian ja virtuaalisen maailman kokemuksia. Sisäänottokriteerinä oli myös suomen tai englannin kieli, kokotekstin saatavuus ja tieteellisen julkaisun kriteerien piti täytyä. Haku tuotti yhteensä 20 hakua, joista jäljelle jäi 11 artikkelia. Artikkelit olivat kansainvälisiä, monipuolisia ja koostuivat eri puolilta maailmaa. Aineisto analysoitiin aineistolähtöistä sisällönanalyysiä käyttäen.

Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittivat fysioterapian käytännön työssä käytettävien virtuaalisen työkalujen olevan monipuolisia. Virtuaalisen materiaalin käytön kokemukset voidaan jakaa sisäisiin tekijöihin ja ulkoisiin vaikuttajiin. Sisäisiin tekijöihin kuuluvat potilaan henkilökohtainen tuntemus ja hänen tieto- ja aistijärjestelmät. Ulkoiset vaikuttajat sisältävät virtuaalisen työkalun harjoittelun vaatimukset ja ulkoiset tekijät esimerkiksi ympäristön ja hoito- ja terapiasuositukset. Johtopäätöksinä virtuaalinen maailma jakaantuu useampaan menetelmään ja materiaaliin sekä terminologia on vaihtelevaa. Älypuhelimien tai tabletin avulla erilaisten applikaatioiden käyttäminen, video- tai konsolipelaaminen ovat suosituimpia ja helpoimpia virtuaalisen tekniikan käyttömateriaaleja fysioterapiassa. Lisäksi pelaaminen (videopelit, konsolipelit) tarjoaa positiivisia kokemuksia, osallistaa ja motivoi kuntoutumiseen, erityisesti nuoremmilla henkilöillä.

Avainsanat: virtuaalinen todellisuus, virtuaalinen materiaali, fysioterapia, pelaaminen

# Sisältö

## Tiivistelmä

1 JOHDANTO .....	1
2 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT.....	3
2.1 Virtuaalitodellisuuden maailma.....	3
2.2 Virtuaalisia työkaluja fysioterapiassa.....	4
3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	6
4 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTTAMINEN, AINEISTO JA MENETELMÄT .....	7
4.1 Aineiston haku ja valinta.....	7
4.2 Aineiston kuvaus.....	9
4.3 Aineiston analyysi.....	11
5 TULOKSET.....	12
5.1 Miten virtuaalitodellisuutta ja -materiaalia käytetään fysioterapiassa.....	12
5.1.1 Virtuaaliset pelit ja pelikonsolit.....	13
5.1.2 Virtuaaliset harjoitusohjeet.....	14
5.1.3 Virtuaalinen kuntoutus ja valmennus.....	15
5.2 Kokemuksia virtuaalisten materiaalien käytöstä fysioterapiassa?.....	16
5.2.1 Sisäiset vaikuttajat.....	17
5.2.2 Ulkoiset vaikuttajat.....	19
6 POHDINTA.....	21
6.1 Tulosten tarkastelu.....	21
6.2 Luotettavuuden arviointi.....	24
6.3 Tutkielman merkittävyys ja johtopäätökset.....	26
6.4 Jatkotutkimusaiheet.....	27
LÄHTEET .....	28
LIITTEET	

# 1. JOHDANTO

Viime vuosina työelämään on otettu mukaan virtuaalista tekniikkaa eri muodoissa. Tämä on laaja alue, joka pitää sisällään monenlaista tekniikkaa ja sovellusta. Älypuhelimet, tabletit, erilaiset app:it (applikaatiot), sovellukset, alustat ja internet sekä videopelit ja pelikonsolit ovat tulleet mukaan elämäämme ensin viihteenä ja ajankäyttönä sekä osalle myöhemmin työelämän työkaluina. Nämä ovat usein saaneet alkunsa hupimielessä pelaamisesta sekä ajanvietteestä, jota ovat harrastaneet alkuun enemmän lapset ja nuoret. Kuitenkin viime vuosien aikana siitä on virinnyt ja kasvanut valtava viihdeteollisuus sekä esimerkiksi erikoisurheilulaji (eSport). Terveysthuollossa (eHealth) on aloitettu vähitellen käyttämään virtuaalisia keinoja ja välineitä ihmisen hoitamisen apuna. Yksi iso tekijä ja vaikuttaja on varmasti ollut aivotutkimus, joka on avannut aivan uudenlaisen maailman, vaikkakin olemme päässeet raaputtamaan sitä pintapuolisesti. Kognitiivisia taitoja pystytään harjoittelemaan videopelien avulla, jolloin henkilön aivoja uudelleen organisoidaan toimimaan nopeammin ja tarkemmin sekä tekemään useampaa asiaa samanaikaisesti.

Suomen Kuvalehti on nostanut esille tänä vuonna kahdessa julkaistussa numerossaan virtuaalisen maailman artikkeleissaan. Ensimmäisessä (SK 8, 2018, 11) esimerkissä tiede – otsikon alla toimittaja Lassi Lapintie kertoo videopelien vaikutuksia hoitomuotona aivoinfarktista toipuvien potilaiden parissa kansamme tietoisuuteen. Toisessa artikkelissa (SK 10, 2018, 42-45) toimittaja Saarlotta Virri selvittää podcastin suosiosta radion puheohjelmien kuuntelussa.

Terveysthuollossa on vasta viime vuosina kokeiltu virtuaalisen maailman mahdollisuuksia potilaiden hoitamisessa. Tähän on vaikuttanut ihmisten ikärakenne (terapeutit ja potilaat) sekä terveysthuollon palvelujärjestelmän muutokset. Ikääntyvien henkilöiden määrä suomessa kasvaa ja tulevaisuuden tavoitteena on, että ihmiset asuisivat mahdollisimman pitkään omassa kodissaan. Jotta tämä onnistuisi, ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin tarvittavat välineet ja keinot pitää miettiä uudestaan. Helsinki Uudenmaan Sairaanhoidopiiri:n (HUS) aloittama Terveyskylä – hanke (terveyskylä.fi) käynnistyi vuonna 2015. Nyt tässä hankkeessa ovat mukana kaikki yliopistosairaalat kehittämässä yhdessä virtuaalisia palveluja potilaille sekä koko kansalle. Tällä hetkellä kylässä on 24

erilaista taloa valmiina palvelemaan apua tarvitsevia ihmisiä. Terveyskylä on myös nykyisen Pääministeri Juha Sipilän hallituksen yksi kärkihankkeita, joka kertoo politiikan johdon mielenkiinnosta digitaaliseen ja virtuaaliseen maailmaan sekä tämän hyödyntämiseen tulevaisuudessa Suomen terveydenhuollossa.

Fysioterapia on yksi palvelukokonaisuus terveydenhuollossa. Fysioterapian tarkoitus mielletään usein hyvinkin manuaaliseksi toiminnaksi, jossa potilaita tai asiakkaita hierotaan, mobilisoidaan ja käsitellään eri tavoin. Lisäksi annetaan usein erilaisia ohjeita ja harjoitteita miten toimia erilaisten vaivojen kanssa. Puhutaan henkilön kuntouttamisesta ja toimintakyvyn parantamisesta. Viime aikoina fysioterapia on löytänyt virtuaalisen maailman. Vielä tällä hetkellä tämän hyödyntäminen perustuu todennäköisesti enemmän yksittäisten fysioterapeuttien tai fysioterapiayksiköiden omaan kokemukseen ja ns. positiiviseen hulluuteen ja kokeilun haluun sekä eri tieteenalojen soveltamiseen, kuin varsinaisesti tutkittuun tietoon. Tästä johtuen täytyy tätä aluetta lähteä ennakkoluulottomasti tutkimaan, jotta saadaan faktapohjaista teoreettista tietoa aiheesta ja sitä voitaisiin soveltaa fysioterapian käytännön työhön. Näin pysytään viimeisimmän tiedon aallonharjalla ja pystytään tarjoamaan potilaille tutkittuja, mutta vaihtoehtoisia menetelmiä ja auttamaan terveyteen liittyvissä ongelmissa. Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on selvittää, minkälaisia virtuaalisia työkaluja fysioterapian potilaiden kanssa tällä hetkellä käytetään sekä minkälaisia kokemuksia niiden käytöstä on tähän mennessä saatu. Tavoitteena olisi pystyä hyödyntämään työn tuloksia fysioterapeuteille, jotka ovat kiinnostuneita käyttämään virtuaalisen maailman mahdollisuuksia fysioterapian potilastyön välineenä sekä tuoda fysioterapian näkökulma kyseisestä aiheesta terveydenhuollon kuntoutuksen maailmaan.

## 2. Teorettiset lähtökohdat

Virtuaalinen maailma voidaan kuvata myös yleisenä nimikkeenä virtuaalinen todellisuus (Virtual Reality, VR). Rachel Profitt ja Belinda Lange (2015, 442) ovat kuvanneet virtuaalisen todellisuuden seuraavasti:

”Interaktiivisen simulaation käyttäminen luo tietokoneen laitteiston ja ohjelmiston käyttämisessä mahdollisuuksia osallistua sellaisiin ympäristöihin, jotka näyttävät ja tuntuvat samalta, kuin reaali maailman kohteet ja tapahtumat.”

Fysioterapia on yksi osa nykyterveydenhuollon palvelujärjestelmää ja fysioterapian voidaan määrittellä olevan vaikuttamista potilaan, asiakkaan tai kuntoutujan terveydentilaan. (Pukki 2004.) Tähän terveydentilaan vaikuttamiseen virtuaalinen maailma tarjoaa useita erilaisia työkaluja. Tässä tutkimuksessa virtuaalisiksi materiaaleiksi määritellään kuuluvan videopelit, pelikonsolit, 3D alustat, applikaatiot sekä tietokone, internet-, älypuhelin- ja tablettiperusteiset ohjelmat, jotka ovat myös tämän työn keskeisiä käsitteitä.

### 2.1 Virtuaalitodellisuuden maailma

Virtuaalinen todellisuus (VR) terveydenhuollon ympäristössä voidaan ajatella kuuluvan laajemman eHealth – termin sisään. Gee (2015) ryhmineen mainitsee kirjallisuuden kuvaavan eHealth – määritelmän laajasti ja kattavasti, vaihdellen syvältä business orientaatiosta enemmän keskittyneeseen kliiniseen toimintaan. EHealth – tyyliin komponentteihin kuuluvat internet, telelääketiede (telemedicine) ja viestintä. Televiestintään voidaan ajatella sisältyvän yhteydenpito, videokonferenssit ja etävalvonta (remote monitoring), esimerkiksi tabletin tai puhelimen avulla (Gee ym. 2015).

Australiassa on arviolta 32 miljoonaa puhelinliittymää ja 85 % australialaisista on internetin käyttäjiä. Amerikkalaisista noin 60%:lla on pääsy internetiin ja he käyttävät kannettavaa tietokonetta, tablettia tai älypuhelinta (Gee ym. 2015). Tabletit eli taulutietokoneet nousivat älypuhelinien jälkeen suosituiksi teknologiseksi laitteiksi, koska niiden koko oli sopivasti suurempi, kuin älypuhelinien ja kuitenkin niiden käyttäminen ketterämpää verrattuna kannettaviin tietokoneisiin. Tablettitekniikka onkin houkutteleva mobiiliratkaisu spesifisiin kliinisiin haasteisiin, koska applikaatioiden

siirrettävyyttä voidaan käyttää parantamalla liitettävyyttä, työkulkua ja järjestämällä helposti informatiiviset resurssit niitä tarvitseville (Divall & Zgarrick 2014). Sinänsä helppokäyttöinen materiaali on myös podcast tai muu luentojen audiotallennettu materiaali. Tähän on pääsy internetin välityksellä tai lataamalla siirrettävä materiaali (Microsoft MediaPlayer) suoraan itselle, joka voidaan kuunnella myöhemmin. Podcast - audiotallenne voidaan myös yhdistää PowerPoint esitykseen tai käydä läpi video podcastina, jolloin sitä kutsutaan vodcastiksi. (Meade ym. 2011.) Varsinkin opetuskäytössä ovat podcastit olleet suosittuja työkaluja.

Sairaalaympäristöissä on jo vuosia käytetty verkkoperusteista etä-visualisointia kahden tai useamman toimipaikan välillä. Etä-visualisoinnin tärkeä askel on ollut VNC (Virtual Network Computing) tekniikan kehitys, joka käyttää vain standardoitua verkkopalvelinta 3D grafiikkalaitteiston tiedon siirtämiseen, eikä vaadi tietokoneelle erikseen lisättyä tai asennettua lisäohjelmistoa. (Kaspar ym. 2013.) Tämän tyylinen toiminta on kuitenkin vielä enemmän tutkimus- ja opetuskäytössä oleva huippuyliopistojen työkalu, kuin käytännön fysioterapian kuntoutumisväline.

## **2.2 Virtuaalisia työkaluja fysioterapiassa**

Erilaisia pelejä sekä pelaamista itsessään voidaan käyttää fysioterapiassa hyödyksi. Virtual Reality Gaming (VRG) on nouseva teknologia, jota on käytetty tähän tarkoitukseen (Rendon ym. 2012). Tässä voidaan käyttää hyväksi jo olemassa olevia pelejä, jotka usein on alkuperäisesti tarkoitettu viihde- tai sosiaaliseen käyttöön, kuten esimerkiksi Nintendo Wii tai Microsoftin Kinect Xbox. Käytännön potilastyön ja vaativan tutkimustyön välillä on kohtuullisen suuret eroavaisuudet ja tämä tulee huomioida tällöin myös käytettävässä virtuaalisessa materiaalissa. Materiaali, sovellus tai peli, joka toimii fysioterapian kliinisessä työssä, ei välttämättä riitä tutkimustyössä. Käytännön esimerkkinä tästä on Microsoft Kinect Xbox 360 – anturijärjestelmä, joka mittaa tarkasti kehon painopisteen muutoksia alaraajan nivelten koukistus – ojennus liikkeissä, mutta heikosti lähennys – loitonus sekä ylös – alaspäin kohdentuvissa liikesuunnissa (Lim ym. 2015).

Terveydenhuollon tutkimuksessa voidaan näiden tilanteiden välttämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi myös pyytää peliteknologiayrityksiä suunnittelemaan annetuin

ohjein tietynlainen virtuaalinen peliympäristö. Virtuaalista tekniikkaa voidaan käyttää opettamiseen ja kuntouttamiseen myös henkilöillä joilla on vajavuutta sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, viestinnässä ja stereotyyppisessä käyttäytymismalleissa. Virtuaalisessa ympäristössä on mahdollista ensin opettaa objektin kultturellinen merkitys ja vasta sitten objektin toiminta. Pelaaminen ei siis vain kehitä kirjaimellisesti symboliikkaa, vaan voi myös kehittää ja kasvattaa. (Herrera ym. 2006.)

Simulaatio on myös yksi virtuaaliseen tekniikkaan perustuva toimintamuoto. Sitä käytetään terveydenhuollon ammattilaisilla ja opiskelijoilla erilaisten kliinisten tilanteiden harjoitteluun, tehtävän arviointi- tai koulutustyökaluna ja tämän käyttäminen on kasvanut nopeasti viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Simulaatiota voidaan käyttää hyvinkin erilaisissa tilanteissa hyödyksi. Esimerkiksi kopioida aitoja potilaita, anatomisia rakenteita tai kliinisiä tehtäviä tai heijastaa tosielämässä tapahtuvia tilanteita esimerkiksi kliinisissä tilanteissa. Tämän tekniikan käyttäminen tulee ilmailuteollisuudesta ja ensiksi armeijan käyttämäksi 1900-luvun alusta. Ensimmäinen varsinainen lentosimulaattori kehitettiin hävittäjään vuonna 1929. (Ryall ym. 2016.)

Fysioterapiassa ja kuntoutuksessa voidaan käyttää 3D-tekniikkaa jo hyväksi. Robotiikan käyttäminen ja tämän yhdistäminen videopeliin voivat mahdollistaa tasa-arvoisen tai mahdollisimman viihtyisän ympäristön ihmisille, joita on kohdannut esimerkiksi aivohalvaus (stroke). Näiden etujen ja teknologioiden yhdistäminen on mahdollistanut moninaisia kuntoutumisen menetelmiä halvauspotilaille. MIT:n (Massachusetts Institute of Technology) ryhmän kannanotto robotiikan puolesta vamman vähentämiseen olisi tulevaisuudessa ehkä tehokkainta robottitekniikan käyttämisellä. (Acosta ym. 2011.)

Tutkimuskäytössä on myös ollut jopa virtuaalisia kasvoja (Virtual Human, VH) tai jopa ihmisiä. Kyseistä tekniikkaa käyttäen on pystytty mukauttamaan virtuaalisiin kasvoihin (VH) muun muassa sukupuoli, rotu ja ikä. (Stutts ym. 2010.) Näin on pystytty harjoittelemaan ilmeiden kautta potilaiden tunteiden tunnistamista opetus- tai tutkimustilanteissa.



### **3. Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset**

Tutkimuksen tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää, millaisia virtuaalisia materiaaleja fysioterapian potilastyössä käytetään ja millaisia kokemuksia virtuaalisten materiaalien käytöstä on saatu fysioterapian potilastyössä. Tutkielman tavoitteena on, että tuloksia voitaisiin käyttää hyväksi yksittäisen fysioterapeutin käytännön fysioterapian potilastyössä, antamalla mahdollisuus laajentaa perinteistä fysioterapian ajatusmaailmaa, käytännön työtä ja asenneilmapiiriä. Tämä siksi, että tulevaisuudessa virtuaalinen todellisuus (Virtual Reality) ja robotiikka arkipäiväistyvät ja kehittyvät valtavalla vauhdilla. Lisäksi tarjota väline organisaatiotasolle tai työryhmälle, kun suunnitellaan virtuaalisten materiaalien käyttöönottamista palvelumuotona.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Minkälaisia virtuaalisen todellisuuden materiaaleja on käytetty fysioterapian potilastyössä?
2. Minkälaisia kokemuksia/tuloksia virtuaalisten materiaalien käytöstä fysioterapiassa on saatu?

## 4. Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen, aineisto ja menetelmät

### 4.1 Aineiston haku ja valinta

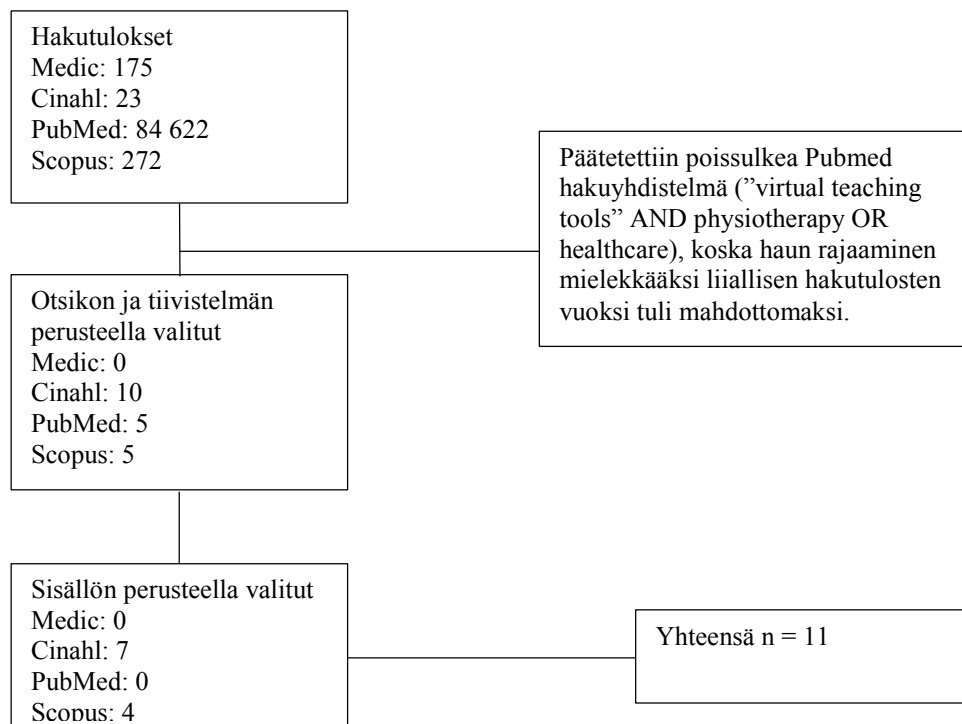
Tutkimusten haku tehtiin helmi-maaliskuussa 2018. Haku kohdistettiin neljään eri tietokantaan, joita olivat Medic, Cinahl, PubMed ja Scopus. Tarkoituksena oli ottaa mukaan kaikki suomen- ja englanninkieliset tieteelliset artikkelit, joissa käsiteltiin virtuaalisia materiaaleja ja fysioterapiaa. Mitään tietynlaista potilasryhmää tai virtuaalista menetelmää ei alustavasti poissuljettu, vaan lähtökohtainen suunnitelma oli etsiä mitä virtuaalista materiaalia on tähän mennessä käytetty fysioterapiassa hyödyksi. Aineiston sisäänottokriteereinä oli vapaa saatavuus (open free access) sekä vapaa koko teksti (free full text). Julkaisuvuosien ajankohtia ei päätetty etukäteen, koska virtuaalinen todellisuus on suhteellisen nuori ala ja tutkimusten julkaisuvuosienkin oletama oli, että ne löytyvät 2000 – luvun puolelta.

Kansainvälisten viitetietokantojen perushakusana oli ”virtual teaching tools” joka yhdistettiin AND tai OR sanoilla ”physiotherapy” tai ”physical therapy” sanoihin. Tarvittaessa hakua rajattiin haun sisällä tarkennetuilla sanoilla ”healthcare”, ”medicine” tai ”nursing” riippuen hakutulosten määrästä. Kotimaisessa Medic viitetietokannasta etsittiin tutkimuksia ”virtuaalinen opetus” ja ”fysioterapia” perushaulla, jota laajennettiin koskemaan myös ”terveydenhuolto” tai ”virtuaaliset opetusmenetelmät” sanoilla. Taulukossa 1 on esitetty viitetietokannat sekä niissä käytetyt hakusanat ja -lausekkeet.

Taulukko 1. Artikkelien viitetietokannat ja hakusanat

Viitetietokanta	Käytetyt hakusanat
Medic	virtuaalinen opetus ja fysioterapia, virt* ja opet*, virtuaalinen opetus ja terveydenhuolto, virtuaalinen opetusmenetelmät ja fysioterapia
Cinahl	”virtual teaching tools” AND physiotherapy OR physical therapy
PubMed	“virtual teaching tools” AND physiotherapy, “virtual teaching tools” AND physiotherapy OR healthcare, “virtual teaching tools” AND healthcare,
Scopus	“virtual teaching tools” AND physiotherapy, “virtual teaching tools” AND physiotherapy OR physical therapy, “virtual teaching tools” AND physiotherapy OR “physical therapy”

Hakuprosessi oli haasteellinen, koska fysioterapian käytännön potilastyötä käsitteleviä tutkimuksia ei juurikaan ole tehty. Lisäksi virtuaalinen todellisuus tai virtuaalinen maailma on myös alana nuori, mutta nopeasti kehittyvä, joten etukäteen ajatellen haku tiedettiin vaikeaksi. Tämä näkyy PubMed – viitetietokantahaun kohdassa erityisen selvästi, koska ”virtual teaching tools” AND ”physiotherapy” hakusanojen perään OR ”healthcare” nosti hakutulokset monikymmentuhansiksi. Tämä kertoo, mikä ero on terveydenhuollon ja fysioterapian sanojen painotuksella niitä verrattaessa. Tästä johtuen päätettiin olla käyttämättä tätä hakusanayhdistelmää, koska hakujen määrää ei saatu millään rajaamisilla mielekkääksi ja hakuyhdistelmällä ”virtual teaching tools” AND *healthcare* saatiin järkevästi rajaamalla hakutulos viiteentoista (15) tutkimukseen. Fysioterapian käytännön työhön liittyy olennaisena osana potilaan opettaminen sekä oppiminen, joten osittain tästä syystä käytettiin lähtökohtaisena hakusanana ”virtual teaching tools” vaihtoehtoa, joka pitää sisällään yleisesti suuren määrän virtuaalisia materiaaleja. Koska haun ja menetelmien vaikeus ja rajallisuus tiedettiin etukäteen, ei ollut vaihtoehtoa ja työn kannalta myöskään järkeä rajata hakua koskemaan vain yhtä virtuaalista menetelmää esimerkiksi videopelaaminen. Kirjallisuuskatsauksen aineiston hakuprosessin eteneminen on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen artikkelien tiedonhakuprosessi.

Hakutulosten perusteella valittiin tutkimusmateriaali kolmesta eri tietokannasta (Cinahl, PubMed, Scopus). Medic - tietokantahaku ei tuottanut sellaisia artikkeleita, joilla olisi pystytty vastaamaan tutkimuskysymyksiin.

Sisäänottokriteerinä oli, että otsikon nimessä tuli jossain muodossa esille fysioterapia tai virtuaalinen maailma, mistä saattoi tehdä päätelmän, että kyseisessä artikkelissa käsiteltiin näitä aiheita. Mikäli artikkeli otsikon perusteella käsitteli mielenkiinnon kohteena olevaa aihetta, luettiin tiivistelmä, josta saatiin tarkempi kuvaus kyseisen artikkelin sisällöstä. Otsikon ja tiivistelmän perusteella valikoitui 20 artikkelia, nämä luettiin läpi ja jaettiin eri tieteenaloihin tai sitä lähinnä edustavaan joukkoon tutkijoiden ammatin, edustamien yliopistojen tai tutkimuspaikan sekä julkaisukanavan perusteella. Nämä jaotellut tieteenalat olivat fysioterapia (11 artikkelia), lääketiede/hoitotiede (3), kuntoutus (1), kipu (1), teknologia (2) ja monitieteellinen (2). Tähän jaotteluun käytettiin tutkielman tekijän omaa harkintakykyä. Niitä artikkeleja, joita ei otettu mukaan aineistoon käytetään teoriataustassa ja pohdinnassa. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin mukaan fysioterapiaan viittaavat artikkelit, joita oli yhteensä 11 kappaletta. Näiden artikkelien perusteella on tarkoitus vastata tutkimuskysymyksiin.

## **4.2 Aineiston kuvaus**

Kyseiset yksitoista (11) artikkelia on julkaistu vuosina 2011 – 2017, minkä perusteella voi päätellä tutkielman tiedon olevan tuoretta ja alan varsin nuori. Tutkimukset oli tehty eri puolilla maailmaa, Euroopassa kaksi (Ranska, Espanja)-, Yhdysvalloissa kolme-, Etelä-Koreassa yksi-, Australiassa kolme -, ja Israelissa kaksi tutkimusta. Tutkimusasetelmat vaihtelivat tutkimusten välillä. Suurin osa yksittäisistä tutkimuksista oli RCT (Randomised Controlled Trial) tason tutkimuksia, joita oli neljä kappaletta ja laadullisia tutkimuksia oli kaksi kappaletta. Muut artikkelit jakautuivat yksittäisiksi ja erillisiksi metodeiksi (kliininen vertailututkimus, alustava-/esitutkimus, retrospektiivinen data-analyysi, interventio, kokeellinen mixed-method). Aineistojen koot vaihtelivat tutkimusmenetelmästä sekä tutkimusasetelmasta riippuen, näistä pienimmässä tutkimuksessa oli 8 osanottajaa ja suurimmassa satunnaistetussa tutkimuksessa 80 osanottajaa. Aineisto luettiin läpi useaan kertaan ja tehtiin tiivistelmiä, jotka luettiin läpi useaan kertaan sekä niistä tehtiin merkintöjä ja muistiinpanoja erilaisten asiayhteyksien

ja kokonaisuuksien havaitsemiseksi. Yhteenveto käytetystä aineistosta on esitetty liitteessä 1.

Kyseisissä tutkimuksissa on käytetty erilaisia potilasryhmiä sekä erilaisia virtuaalisen todellisuuden menetelmiä ja sovelluksia. Artikkeleissa olevat osallistujaryhmät ovat hyvin heterogeenisiä ja osallistujilla on erilaisia ongelmia, kuten sydänsairauksia (Hwang ym. 2017), ylä- tai alaraajan tuki- ja liikuntaelin vaivoja omaavia henkilöitä (Lambert ym. 2017), aivohalvauspotilaita (Lee ym. 2016, Profitt & Lange 2015), niskakipuisia (Bahat ym. 2010), tasapainohäiriöistä ja – ongelmista kärsiviä ikääntyviä (Rendon ym. 2012, Shema ym. 2014), kroonisia- sekä non-kroonisia alaselkävaivoja (Palazzo ym. 2016, Iles ym. 2011) ja CP vammasta kärsiviä lapsia (Luna-Oliva ym. 2013).

Näiden ryhmien tutkimiseen on käytetty telekuntoutusta (telerehabilitation), internet applikaatiota, videopelejä, Nintendo - ja Microsoft Kinect – pelikonsoleja ja juoksumatolle (treadmill) rakennettua virtuaalista ympäristöä. Lisäksi kolme tutkimusta olivat teoriapohjaisia, joista yksi käsitteli teknologiaan sitoutumisen odotuksia (Palazzo ym. 2016), toinen oli interventioartikkeli virtuaalimaailmasta (Profitt & Lange, 2015) ja kolmas käsitteli innovoinnin levittämistä terveydenhuollon maailmassa (Sabus & Spake 2016).

Tutkimuksissa, joissa verrattiin harjoittelun vaikutuksia pelaamalla (Luna-Oliva ym. 2013, Rendon ym. 2012, Shema ym. 2014), vaihteli pelaamisen kesto viidestä kahdeksaan viikkoa ja tapahtuen kahdesta kolmeen kertaan viikossa, joista yhden pelikerran kesto oli 30 - 60 minuuttia. Puhelimen välityksellä tapahtunut puhelin kuntoutuksen (telerehabilitation) (Iles ym. 2011, Hwang ym. 2017) kesto oli kokonaisuudessaan 12 viikkoa molemmissa tutkimuksissa, mutta kontakti ryhmän osallistujiin vaihteli tutkimusten kesken viiden ja 24 kerran välillä.

Tutkimusten tarkoitus, osallistajat ja aineisto sekä välineet olivat hyvin vaihtelevia, joten niitä ei pysty suoraan keskenään vertaamaan. Nämä artikkelit kuvaavat laajuudessaan ja vaihtelevuudessaan juuri sitä terveydenhuollon ympäristöä, jossa esimerkiksi fysioterapeutit työskentelevät ja minkälaisien monialaisten sairauksien, ongelmien ja

potilasryhmien parissa he joutuvat toimimaan. Tutkimusten avulla tulee myös esille näkökohta, että mikään yksittäinen ryhmä tai materiaali ei pelkästään ole ainoa sopiva vaihtoehto virtuaalisen todellisuuden hyödyntämiseksi fysioterapiassa. Enemmän juuri päinvastoin, virtuaalinen todellisuus antaa mahdollisuuksia hyvin erilaisien taustan omaavien potilaiden fysioterapiapalvelun lähtökohdaksi.

### **4.3 Aineiston analyysi**

Tutkimuksen aineiston on tarkoitus kuvata tutkittavaa ilmiötä ja analyysin on tarkoitus luoda tutkittavasta ilmiöstä sanallinen ja selkeä kuvaus. Analyysillä luodaan selkeyttä aineistoon, että siitä voidaan tuottaa selkeitä johtopäätöksiä. Looginen päättely ja tulkinta ovat aineiston laadullisen käsittelyn perusteita ja alkuun aineisto hajotetaan pienemmiksi osiksi, käsitteellistetään ja rakennetaan uudestaan kokonaisuudeksi. Aineiston analyysimenetelmänä käytettiin aineistolähtöistä sisällön analyysiä, joka jaettiin kolmivaiheiseksi; 1) pelkistäminen 2) ryhmittely ja 3) teoreettisten käsitteiden luominen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 122.)

Aineisto oli englanninkielinen, joten perehtyminen tapahtui ensiksi suomentamalla materiaali. Tutkimukset luettiin useamman kerran läpi, alleviivattiin kriittisiä kohtia ja niistä tehtiin yhteenvetoja sekä lajiteltiin tiivistelmiä yhteensopiviksi kokonaisuuksiksi, jotka kertoivat tutkimuksen aiheesta, menetelmistä, tuloksista ja pohdinnasta.

Aineisto ensiksi hajotettiin pienempiin osiin, jossa oli tutkimuskysymykseen liittyviä sanoja, sanontoja tai lyhyitä lauseita. Nämä osat ryhmiteltiin suurempiin teemoihin, jotka nimettiin sisältöön sopivalla nimellä. Teemoja muodostui yhteensä 17 kappaletta. Teemoista muodostettiin alaluokat, joita tuli yhteensä neljä kappaletta: henkilökohtaiset tuntemukset, tieto- ja aistijärjestelmät, harjoittelun vaatimukset sekä ulkoiset tekijät. Alaluokista muodostettiin kaksi yläluokkaa, jotka nimettiin sisäisiksi ja ulkoisiksi vaikuttajiksi.

## 5. TULOKSET

Kirjallisuuskatsaukseen mukaan valittujen tutkimusten tuloksien tulkinta oli sinällään samankaltaista, mutta koska tutkimusasetelmat ja niissä käytetyt menetelmät olivat erilaisia, niin tämä laajensi tuloksia. Tästä johtuen tulosten vertaaminen keskenään aiheutti hankaluuksia, vaikka niistä löytyi toisiaan toistavia yhteneväisyyksiä.

### 5.1 Virtuaalitodellisuuden ja -materiaalin käyttö fysioterapiassa

Virtuaalista materiaalia on käytetty fysioterapian potilastyössä aikaisemmin erilaisissa ja vaihtelevissa yksittäisissä sairauksissa tai tieteenaloilla, kuten neurologisissa ongelmissa (Lee ym. 2016, Shema ym. 2014), sydän- ja keuhkosairauksissa (Hwang ym. 2017), kaularangan ongelmissa (Bahat ym. 2010) ja alaselän vaivoissa (Palazzo ym. 2016). Erilaisia puhelimen kautta tehtyjä terveystalennukseen liittyviä tutkimuksia on tehty henkilöillä, joilla on astma tai diabetes ja myös täysin terveillä ihmisillä (Iles ym. 2011). Virtuaalista todellisuutta on viimeisen 15 vuoden aikana käytetty tutkijoiden työkaluna erilaisten motoristen kognitiivisten toimien tutkimisessa (Shema ym. 2014). Virtuaalisen todellisuuden tekniikkaa on käytetty harjoitettaessa esimerkiksi tasapainoa, kävelyä, kaatumisen riskien vähentämiseen vanhemmilla ihmisillä. Tästä on löytynyt positiivisia vaikutuksia kävelynopeuteen, askelrytmiin ja – pituuteen sekä myös erilaisten tehtävien suorittamiseen. (Shema ym. 2014.)

Tutkimustyössä käytetyt menetelmät ja välineet ovatkin siirtyneet kliiniseen käytäntöön esimerkiksi fysioterapiaan osaksi juuri tutkimustyön kautta. Shema (2014) tutkimusryhmineen käytti kävelyn tutkimiseen virtuaalista todellisuutta (Virtual Reality), joka oli alun perin investoitu tutkimuksen työkaluksi ja myöhemmin siirretty terapeutiseen käyttöön, koska kyseinen palvelu voi toimia käytännöllisesti ja tehokkaasti ulkoisena klinikkapalveluna potilaiden parissa. Osassa tutkimuksissa on käytetty kustomoituja pelejä sekä Kinect – kameraa ja näistä on löydetty positiivisia käyttötutkimuksia. Kokeellisia tutkimuksia (Pilot study) on tehty, jossa on verrattu Nintendo Wiin pelaamista ja virkistystoimintaa (korttipelit, bingo) keskenään samoilla annostuksilla. (Profitt & Lange 2015.)

### 5.1.1 *Virtuaaliset pelit ja pelikonsolit*

Videopelit perustuvat virtuaalisen todellisuuden synnyttämään visuaalisen aistin ristiriitaan, joka lisää visuaalista huomiota, ympäristön huomioimista, lukemattomien tekijöiden seuraamista sekä reagoimista ympäristön vaatimuksiin (Luna-Oliva ym. 2013). Interaktiivinen tietokonepeli on osallisena fyysisien ja kognitiivisten elementtien harjoittamisessa ja ovat erittäin motivoivia. Onkin hyvin tunnettua, että intensiivinen ja pitkäkestoinen harjoittelu on välttämätöntä neuroplastisten muutosten aikaansaamiseksi, jota tapahtuu aivoissa. (Luna-Oliva ym. 2013.) Erilaisia välineitä ja laitteita on käytetty virtuaalitodellisuuden hyötyjä tutkittaessa ihmisillä, joilla on jokin sairaus tai toimintakykyä rajoittava häiriö. Nintendo Wii Fit – pelikonsolia on käytetty tasapainoa tutkittaessa sekä myös Nintendo Wii Balance Board – järjestelmää. Molemmilla laitteilla on saatu aikaan osoitettua tasapainon kehittyminen ja kaatumisen riskin väheneminen potilailla, joilla on tasapaino-ongelmia. (Rendon ym. 2012.) Vuonna 2006 aloitti Nintendo Wii sairaaloissa ja hoitokodeissa ”Wii Hab” – kuntoutusmallin, jota tutkijat aloittivat seuraamaan (Profitt & Lange, 2015) ja Nintendolta tuli myös toinen tasapainoa arvioiva WBB (Wii Balance Board) - laite, joka on portaaton, laajasti saatavissa ja edullinen järjestelmä, joka sopii klinisiin toimipaikkoihin (Rendon ym. 2012).

Microsoftin Kinect on toinen järjestelmä, joka vuonna 2010 herätti uudenlaisen pelien kehityksen aallon kuntoutumisen kentälle (Profitt & Lange, 2015). Potilaiden ongelmat voivat olla neurologisia, tuki- ja liikuntaelinongelmaperäisiä tai henkilöillä voi olla liikuntakykyä vaikeuttava sairaus tai vamma, jota voidaan kuntouttaa pelaamalla. Microsoft Kinectin kykyä onkin kokeiltu erilaisten henkilöiden parissa (nuoret, vanhat, tutkijat, terveet, sairaat) ja tutkittu heillä erilaisten liikkeiden laajuutta sekä palautetta pelaajille, tarkkuuden ja toistokyvyn ollessa huippuluokkaa. Kinect kameraa on käytetty laajasti tutkijoiden parissa, esimerkiksi aivohalvauspotilailla on tutkittu perustoimintoja, kuvaten ja arvioiden henkilöiden toimintakykyä. (Profitt & Lange, 2015.)

Myös ulkopuolinen peliyritys (Game Maker Software) voidaan pyytää luomaan peliympäristö erikseen, esimerkiksi tutkimusta varten (Bahat ym. 2010). Yksi ongelma on vielä tänä päivänäkin ymmärtää täysin toiminnallinen anatomia, esimerkiksi kaularangan kinematiikan vaikutus pään liikkeisiin. Tarvitsemme pidemmälle vietyä



tutkimusta esimerkiksi juuri niskakivun vaikutuksista dynaamiseen kaularangan ominaisuuksiin, koska toiminnallinen ja kliininen niskan toiminta nopeassa liikkeessä on tärkeitä päivittäisissä toiminnoissa (Bahat ym. 2010).

Pelien ja pelaamisen kautta sekä virtuaalisen todellisuuden avulla voidaankin tarjota mahdollisuuksia yksinkertaisiin harjoitusohjelmiin esimerkiksi lapsille, kun tavoitellaan riippumattomuutta (Luna-Oliva ym. 2013). Riippumattomuus tässä voi tarkoittaa vaikka cp-vamman rajoitteiden lieventämistä peliympäristössä ja antaa henkilölle onnistumisen kokemuksia ja yhteenkuuluvuuden tunteita sekä näin lisätä minäpystyvyyttä. Virtuaalinen todellisuus onkin osoittanut vammaisten lasten halukkuutta ja innokkuutta sitoutua teknologiaan ja ne voivat edistää fyysisen aktiivisuuden tasoja lapsilla pitkällä aikavälillä. (Luna-Oliva ym. 2013).

### **5.1.2 Virtuaaliset harjoitusohjeet**

Erilaisia tuloksia harjoituspäiväkirjoista, puhelinkontakteista, esitteistä, sähköposteista ja verkkosivujen interventioista on ristiriitainen määrä, mutta ei spesifisti tutkittuna esimerkiksi alaselkäpotilaiden ryhmässä (Palazzo ym. 2016). Potilaiden sitoutumista harjoitteisiin ei ole myöskään pystytty todentamaan, vaikka ne tulisivat nauhojen tai videoiden muodossa. Aikaisemmin tehdyissä satunnaistetuissa (Randomised Trial) tutkimuksissa, jossa video tai muistutustoimintoa on verrattu paperiseen harjoitteluohjelmaan, on saatu samankaltaisia tuloksia. Toisaalta taas on saatu hyviä tutkimustuloksia, joissa on havaittu suuri sitoutumisen aste älypuhelimien internet perusteisen henkilökohtaisen valvonnan kautta polviongelmallisilla potilailla. (Lambert ym. 2017.)

Henkilöistä, jotka kärsivät tuki- ja liikuntaelin ongelmista (TULE), jopa 70 % eivät toteuta annettuja harjoitteluohjeita kotona. Tähän on useita syitä, esimerkiksi motivaatio, kipu, heikko minäpystyvyys, omat rajoittuneet kokemukset harjoittelusta ja vähentynyt sosiaalinen tuki. (Lambert ym. 2017.) Älypuhelin, tabletti ja niissä käytettävät erilaiset applikaatiot ja podcastit sekä erilaiset internetpohjaiset sovellukset ovat kaikkein matalin kynnyksellä soveltaa virtuaalista materiaalia fysioterapiassa. Älypuhelimille ja tableteille ladattavien applikaatio-ohjelmien sisältämät hälytykset ja muistutukset harjoitteiden

toteuttamisesta sekä motivointiviestit, voivat vaikuttaa potilaan motivaatioon harjoitteiden tekemisen toteutumisesta. Lisäksi nämä ovat yleensä kätevämpiä, kuin paperille kuvatut harjoitteet. (Lambert ym. 2017.) Aktiivinen vuorovaikutus virtuaalitodellisuuden ympäristöissä on osoittanut tehostavan harjoittelun tehokkuutta erilaisten sovellusten (applikaatioiden) kautta, kuten vähentämään kipua ja ahdistuksen kokemuksia (Bahat ym. 2010.)

### **5.1.3 Virtuaalinen kuntoutus ja valmennus**

Telekuntoutukseen perustuvassa toiminnassa fysioterapeutti pystyy toteuttamaan toimintaa myös ryhmässä, jolloin hän pystyy seuraamaan ryhmän osallistujien suorituksia ja antamaan palautetta sekä tarvittaessa korjaamaan harjoitteita reaaliajassa. Tämä ei sido myöskään potilasta tietynlaiseen ympäristöön, vaan fysioterapia ja harjoittelu voidaan toteuttaa tarvittaessa henkilön kotona ja olla silti kontaktissa terveydenhuollon ammattilaiseen reaaliaikaisesti. (Hwang ym. 2017.) Valmennus on tunnistettu tarkoituksena auttaa potilasta ottamaan itse suurempaa vastuuta hoidon tavoitteista ja tarkoituksesta. Näiden räätälöityjen valmennustekniikoiden asianmukaisuudella voidaan päästä myös lisääntyneeseen hoitoon sitoutumiseen kuntoutus strategioiden avulla ja kyseisten mekanismien suuri ymmärtäminen voi johtaa kehittymiseen. Ei vain esimerkiksi alaselkävivussa vaan myös muissa tuki- ja liikuntaelinvaivoissa. (Iles ym. 2011.)

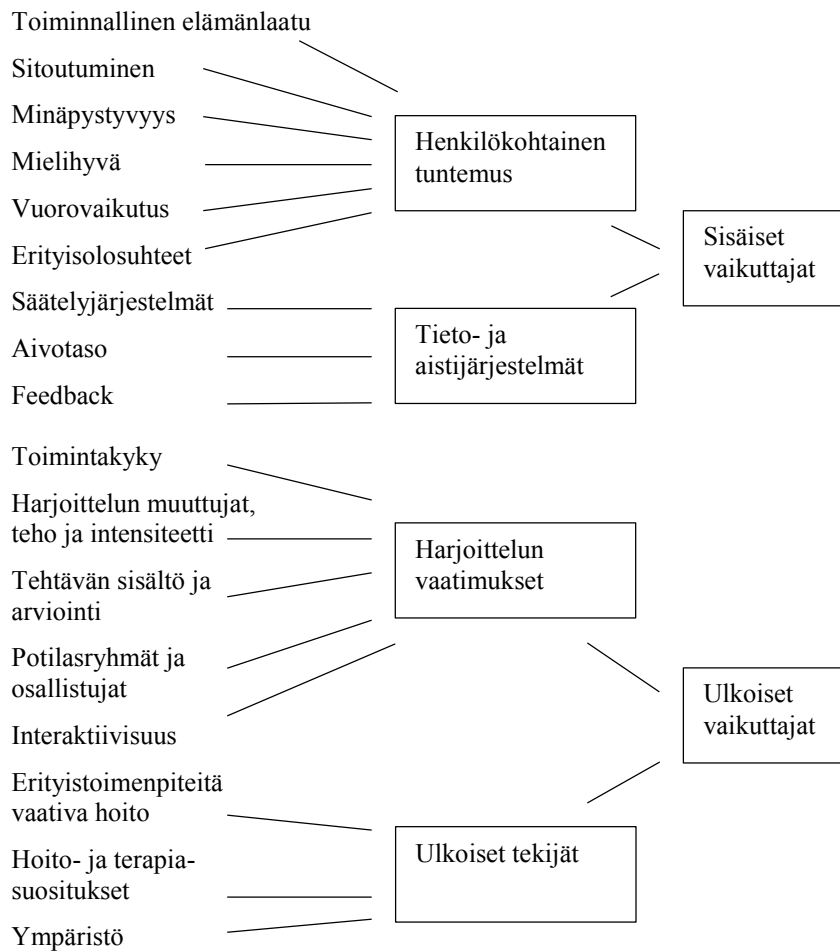
Terveysteen liittyvä valmennus tai terveystvalmennus on vuorovaikutteista, vertais- ja ammatillista tukea henkilöltä, joka osallistuu potilaan sairauden tai vamman hallintaan. Tässä yhteydessä käytetään tekniikoita, johon sisältyy motivaatiohaastattelu, kognitiivis-behavioristinen strategian käyttö ja vaikuttava tavoiteasettelu. Terveystvalmennustoimintaa voidaan toteuttaa kustannustehokkaana toimintana puhelimen kautta perinteisen fysioterapian lisänä. (Iles ym. 2011.) Ideaalitalanne kuitenkin usein olisi, että sairauksista kärsivillä henkilöillä ja potilailla olisi henkilökohtainen valmentaja, mutta se ei ole kustannustehokasta, järjestäminen on hankalaa ja epärealististakin. Tämän vuoksi parempi ratkaisu on esimerkiksi erilaiset puhelinkeskukset, puhelimen välityksellä tapahtuva kuntoutus (telerehabilitation) tai muu

järjestelmä, joka perustuu uuteen teknologiaan ja tarjoaa palautteen henkilön suorituksista. (Palazzo ym. 2016.)

Kaiken pohjana on innovatiivisuus. Uskallus kokeilla jotain erilaista tapaa välittää ja viestiä toiselle henkilölle keinoja, miten harjoittaa heikkoja ominaisuuksia. Terveystenhoito ei kuitenkaan otaksu aina lähtökohtaa, että uusi on parempaa. Terveystenhoidon innovaation pitää olla tarkastettu näytön ja alan eksperttien osalta, ennen kuin se voidaan ottaa virallisesti käyttöön. Esimerkiksi lääkärin käytännöissä tutkimukset erityisesti sitouttavat sitoutumisen Evidence Base Practise – käytäntöihin ja vaikeata on käytettyjen käytäntöjen muuttaminen. Fysioterapeutit laajasti ottaen hyväksyvät ammatillisen vastuunsa vaihtaa käytännön malleja ja näin sopeutuvat dynaamisen terveydenhuollon palvelun ilmastoon. Innovointi on kuitenkin häiritsevää ja innovaation itsessään ei voida otaksua olevan pelkästään positiivinen asia esimerkiksi organisaatioiden jäsenille. (Sabus & Spake 2016.)

## **5.2. Minkälaisia kokemuksia fysioterapiassa on saatu virtuaalisten materiaalien käytöstä?**

Tutkimuksen toiseen kysymykseen vastataan käyttämällä aineistolähtöistä sisällön analyysia. Kuviossa 2 on esitetty aineistolähtöinen sisällönanalyysi prosessi. Kokemuksia virtuaalisten menetelmien käytöstä fysioterapiassa pitäisi tarkastella eri tulokulmista. Koska käyttämisen perusteet ovat myös erilaiset ja käyttäminen on monipuolista. Käytön kokemukset voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin vaikuttajiin, joiden eri vaikutusmekanismit antavat vastauksen tutkimuskysymykseen.



Kuvio 2. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi eteneminen

### 5.2.1 Sisäiset vaikuttajat

Aineistoa analysoidessa nousi esiin tutkimuksiin osallistuneiden henkilöiden henkilökohtaiset tuntemukset sekä ihmisessä sijaitsevien tieto- ja aistinjärjestelmien säätelymekanismien vaikutukset.

#### Henkilökohtainen tuntemus

Vuorovaikutus on ihmisen yksi perusedellytyksistä. Kohtaaminen, erilaisten mallien katsominen ja seuraaminen mahdollistavat vuorovaikutuksen sekä palautteen antamisen ja saamisen. Virtuaalinen todellisuus tarjoaa elementin toteuttaa tätä toimintaa. (Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016.) Minäpystyvyys tulee esille henkilön kyvyssä suorittaa tehtäviä, olla aktiivinen ja saada näin erilaisia kokemuksia sekä

positiivisia vaikutuksia. Tämän ansiosta osallistujan kyvyt ja ymmärrys voivat kasvaa ja kehittyä sekä oman itsensä johtaminen kehittyy luoden yksilön voimaantumista. Tämä rohkaisee hoitoon ja harjoitteluun sitoutumista sekä antaa toiminnalle merkityksen ja herättää kykyä käytöksen muuttamiseen. Näin muodostuu kuntoutumisen ajatus ja harjoittelun jatkaminen sekä loppuun vieminen. (Iles ym. 2011, Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Profitt & Lange 2015, Rendon ym. 2012, Sabus & Spake 2016.)

Ihminen tekee lähtökohtaisesti sitä minkä kokee tärkeäksi, motivoivaksi tai mitä rakastaa. Mielihyvän tunne, joka palkitsee ja antaa nautintoa, jännitystä sekä iloa ja merkityksellisyyden tekemiselle. Korkea motivaatio ja kiinnostus ovat palkinto tästä halukkuudesta ja sinnikkyydestä. (Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Profitt & Lange 2015, Shema ym. 2014.) Tästä voi olla seurauksena henkilöstä riippuen elämän laadun lisääntyminen päivittäisissä toiminnoissa. Konkreettisesti tämä näkyy esimerkiksi käden liikkeessä esineiden käsittelyssä, ruokailussa tai kävelynopeuden kasvamisena ja askeleen pituudessa (Hwang ym. 2017, Luna-Oliva ym. 2013, Sabus & Spake 2016, Shema ym. 2014). Kuitenkin aina pitää ottaa huomioon mahdolliset erityisolosuhteet, joka voi olla potilaan kokema kipu, liikepelko tai jokin muu toiminnan haitta (Bahat ym. 2010, Lee ym. 2016, Palazzo ym. 2016, Shema ym. 2014).

#### Tieto- ja aistijärjestelmät

Elimistömme säätelyjärjestelmät antavat informaatiota kehostamme ja kehon eri osista itsellemme. Dynaaminen tasapaino ja posturaalinen stabiilitetti sekä vestibulaarinen järjestelmä reagoivat erilaisiin ärsykkeisiin. Kehon liikkeillä, motorisella toiminnalla harjoitamme proprioseptista järjestelmää, jonka kehittyminen näkyy esimerkiksi kaatumisen riskin vähenemisenä. (Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Profitt & Lange 2015, Rendon ym. 2012.) Keskushermoston ja aivojen alueella tapahtuu motorista oppimista, joka on neuroplastista muutosta, mikä tarkoittaa aistien edustajien uudelleen järjestäytymistä. Tämä on pitkällisen ja toistuvan prosessoinnin seurausta ja tähän vaikuttaa kognitiiviset erot yksilöillä. (Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Profitt & Lange 2015.) Palautemekanismin kautta saamme tietoa

palautejärjestelmiin ja siten feedbackia omasta toiminnastamme esimerkiksi pelaamalla palkitsemisjärjestelmän avulla (Luna-Oliva ym 2013, Profitt & Lange 2015).

### **5.2.2 Ulkoiset vaikuttajat**

Ulkoisiin vaikuttajiin kuuluvat harjoittelun vaatimukset sekä ulkoiset tekijät.

#### Harjoittelun vaatimukset

Harjoittelun suunnittelussa tulee ottaa huomioon henkilön fyysinen toimintakyky ja toiminnallinen kapasiteetti. Ihmisen toimintakyky luo pohjan toimintatehtäviin ja harjoitteiden tai harjoitusohjelman sisältöön. (Hwang ym. 2017, Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Rendon ym. 2012.) Pitää huomioida, että kaikki ei sovi kaikille. Valikoidut tehtävät, fyysiset erot ja eri tekijöiden määrittäminen esimerkiksi potilaiden mukauttaminen ja soveltamisen tärkeys tulee näkyä yksittäisten potilaiden, potilasryhmien tai osallistujien ohjelmien suunnittelussa. (Lee ym. 2016, Profitt & Lange 2015.) Harjoittelun eri muuttujat ja intensiteetti pitävät sisällään tehon, keston ja toistomäärän. Annostelu, vaikeusaste ja vaihteleva harjoittelu luovat haasteita, joiden kautta suorituskyvyn kehittäminen on mahdollista. (Hwang ym. 2017, Iles ym. 2011, Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Profitt & Lange 2015, Rendon ym. 2012.)

Visuaalinen reaaliaikaisuus ja helppo seurattavuus sekä kommunikaatioteknologia ja pelinomaisuus tai filmimäisyys tekevät virtuaalisen todellisuuden käytöstä interaktiivista. Kognitiivisuus haasteellisessa ympäristössä tarjoavat odotuksia, manipulointia, tiedon keräämisen mahdollisuuksia ja potentiaalia informaatiolle ja palautteelle. (Iles ym. 2011, Lambert ym. 2017, Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Palazzo ym. 2016, Profitt & Lange 2015, Shema ym. 2014.) Eri komponenttien avulla (asetukset, metodit, mittaaminen, progressio) voidaan arvioida fyysisiä tuloksia, tehtävän vaatimuksia ja vaikutuksia. Virtuaaliset materiaalit voivat olla potentiaalinen seurantaväline, jolla arvioidaan tehtävien sisältöä ja eri vaikeusasteita sekä terveydellisiä tuloksia. (Hwang ym. 2017, Lambert ym. 2017, Lee ym. 2016, Luna-Oliva ym. 2013, Profitt & Lange 2015, Rendon ym. 2012.)

## Ulkoiset tekijät

Ulkoiset tekijät luovat ne puitteet, missä virtuaalisen materiaalien käyttäminen tapahtuu. Kouluympäristö, klinikkapalvelu tai oma koti voivat toimia ympäristökontekstina hyödyntäen virtuaalisen todellisuuden tarjoamia mahdollisuuksia potilaan fysioterapiassa (Luna-Oliva ym. 2013, Shema ym. 2014). Erityistoimenpiteitä vaativa hoito voi tarkoittaa sairaalahoitoa henkilön esimerkiksi sairauden vakavuuden laajuuden tai kuolemanriskin vähentämiseksi, jolloin toimintaympäristö on sairaala. Tarkoitus on kuitenkin vähentää sairaalan osallistumisastetta tulevaisuudessa. (Hwang ym. 2017, Lee ym. 2016.) Hoito- ja terapiasuosituksilla on vahva hyväksyntä varsinkin lääkärikunnalla. Fysioterapeutin rooli antaa terapeutille enemmän mahdollisuuksia eron kaventamiseksi kliinisten käytännön suositusten ja nykyisen toteutuksen välillä. Virtuaalisen tekniikan hyväksikäyttäminen voisi palvella ja näkyä tulevaisuuden hoito-ohjeissa. (Bahat ym. 2010, Hwang ym. 2017, Lambert ym. 2017.)

## 6. POHDINTA

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittavat, että virtuaalisen maailman eri välineitä käytetään ja voidaan käyttää monipuolisesti fysioterapian potilastyössä. Yksinkertaisimmillaan se voi olla älypuhelimien tai tabletin käyttämistä ladattavien applikaation avulla. Erilaiset app:it (applikaatiot) ovatkin potentiaalisia toteuttamiskelpoisia välineitä terveydenhuollon informaation jakamiseen ja rohkaisemiseen sekä hoitoon sitouttamiseksi, vaikka kotona tapahtuvassa harjoittelussa (Lambert ym. 2017). Terveysvalmennus tai telekuntoutus (telerehabilitation) pystyvät toimimaan potilaiden parissa erinomaisesti kyseisten laitteiden käyttämisen välityksellä. Hwang ym. (2017) tuo esille puhelimeen perustuvan telekuntoutuksen (telerehabilitation) olevan kuntoutuspalvelujen toimittamista tai jakamista telekommunikaatiotekniikalla välimatkojen välillä, esimerkiksi puhelimen, internetin tai videokonferenssin välityksellä. Puhelimen välityksellä voidaan tehdä ja tehdäänkin tänä päivänä paljon erilaista terveystalennusta (telecoaching), jonka on katsottu olevan hyödyllistä soveltaa puhelimen kautta ihmisille (Iles ym. 2011).

Ehealth – komponenttiin kuuluu myös mobiiliterveys (mHealth), joka on laaja erilaisten teknologioiden kirjo, sisältäen teknologiaa joka on langatonta, mobiilia tai puettavaa (esimerkiksi sensorit, lääkepumput, rannekkeet, fyysisen aktiivisuuden mittarit). Tähän ryhmään kuuluvat myös ne tuhannet terveys applikaatiot, jotka ovat suunniteltu puhelinlaitteisiin. Lisäksi mHealth markkinoiden on odotettu kasvavan 25% vuodessa, eikä loppua ole näkyvissä. Kyseisten applikaatioiden (mHealth) laajentuminen älypuhelimiin ja oikeanlaisen applikaation valitseminen harjoitteluun voi edistää terveydenhuollon tuloksia ja täten tulevan tarpeelliseksi sekä potilaille, että niiden toimittajille. (Gee ym. 2015.) Erilaiset akateemiset blogit ja media kehuvat iPadin äärimmäisiä opetus- ja oppimisvälineitä ja muutamat tutkimukset ovat arvioineet tämän teknologian vaikuttavuudesta tiedekunnan tuottavuudessa akateemisessa ympäristössä. Vastaajat raportoivat kokonaisvaltaisia positiivisia suhtautumista iPadin käyttämiseen. Tämä näkyy esimerkiksi vähentyneenä paperin tuhlauksena, lisääntyneenä opetuksen innovointina ja tehokkaampana opiskelijoiden arviointina. (Divall & Zgarrick 2014.)



Lukemattomat tutkimukset ovat käyttäneen hyväkseen podcasteja, mutta podcastien käyttämisen tutkimusta on vain rajoitettu määrä esimerkiksi hoitajien ja lääketieteen edustajilla. Podcastit ovat vähiten käytettyjä virtuaalisia materiaaleja fysioterapian potilastyössä. Niitä käytetään enemmän opiskelussa ja asioiden opettamisessa hyödyksi. Tutkittaessa opiskelijoiden väärin vastausten eroja verrattuna perinteisten luentojen ja tallennettujen podcast luentojen välillä, ei ole löytynyt merkittäviä eroja näiden opiskelijaryhmien välillä. Hyötynä on tämän tekniikan ympäristöriippumattomuus, koska niitä kuunnellessa voi maata puutarhassa tai tehdä jotain muuta samanaikaisesti, vaikka silittää tai ulkoiluttaa koiraa. (Meade ym. 2011.)

Pelaaminen eri muodoissaan on saavuttanut suuren suosion. Helppokäyttöisyys ja saatavuus sekä pelien monipuolisuus ja mielekkyys tukevat todennäköisesti pelaamisen käyttämistä fysioterapiassa. Autismin parissa on virtuaalista todellisuutta käytetty tutkimustyössä ja se on tarjonnut uusia mahdollisuuksia esimerkiksi autismia sairastavien henkilöiden terapiassa. Ihmisillä, jotka kärsivät autismita sekä oppimisvaikeuksista, ongelmat ovat kuvitelmiin ymmärtämisessä. Tämä havaitaan laajasti eri aktiviteeteissa ja yksi symbolinen muoto on pelitoiminta. (Herrera ym. 2006.) Microsoftin Kinect – laitevalmistajan eri versioita on käytetty myös tasapainoon liittyvien ongelmien tutkimisessa (Lim ym. 2015). Toisaalta taas paljon on tehty myös tutkimuksia, joiden päämääränä on ollut ehkäistä kaatumisonnettomuuksia, mutta vain muutamissa niissä on käytetty Microsoftin Kinect – järjestelmää arvioimaan tasapainotaitojen vaikutusta (Lim ym. 2015).

Pelaaminen voi olla erittäin nautinnollista ja antaa sellaisia kokemuksia, joita muuten voi olla vaikea saavuttaa. Nintendo Wiin kanssa on todettu, että harjoittelu ja terapia erilaisten kokemuksien vuoksi voivat olla sekä hauskaa, että lumoavaa (Acosta ym. 2011). Tutkimustilanteita varten peliympäristöjä voidaan erikseen myös rakentaa, kuten esimerkiksi Air Hockey 3D – aivohalvauspotilaille (Acosta ym. 2011) tai pään liikkeillä ohjattava spray - maalaus (Bahat ym. 2010). Kyseisessä Air Hockey 3D – pelissä Ana Maria Acosta (2011) tutkimusryhmineen otti ensimmäisen askeleen tavoitellen hauskuuden ja videopeliympäristön vaikutusta visuaalisen palautteen avulla. Varsinkin potilaista nuoremmat sukupolvet ja miehet, jotka ovat kasvaneet pelikulttuurissa, kokevat pelaamisen luontevana välineenä. Naiset ja vanhemmat potilaat ovat taas

kiinnostuneempia seuraamaan virtuaalista mallia. Yhteneväistä kaikille osapuolille on kuitenkin palautteen saamisen haluaminen omista suorituksistaan (asento, intensiteetti ja kesto). (Palazzo ym. 2016.)

Pelimaailmassa on 3D – ympäristö jo tuttua ja käytetty virtuaalinen ympäristö. Fysioterapiassa ei vielä ole kuitenkaan päästy kokeilun astetta pidemmälle tutkimuksesta käytäntöön, mutta tulevaisuudessa voi tilanne muuttua. Tämä voi mahdollistaa yksinkertaisillakin välineillä aivan uudenlaisen ja taitoja kehittävän ja harjaannuttavan terapiaympäristön, jos on rohkeutta sitä lähteä kokeilemaan.

Simulaatio on hyvin lähellä pelaamista. Sekä pelaamisessa ja simulaatiossa voidaan harjoittaa ja kehittää haluttuja ominaisuuksia, joilla pyritään vaikuttamaan elämän reaalityökaluihin. Simulaatiota on valtaosin käytetty harjoittamaan terveydenhuollon ammattilaisia ja opiskelijoita erilaisiin tilanteisiin, jossa pitää kehittää tekniikkaan perustuvia taitoja, vaatien kliinistä harjoittelua. Simulaation käyttämisen trendi on ollut toimia arviointityökaluna. (Ryall ym. 2016.) Terveystieteiden opetuksessa on käytetty erilaisia vakioituja opetustilanteita, joissa on vakioituja potilasmalleja, anatomisia malleja, tehtäviä ja tietokoneohjattuja korkean tarkkuuden omaavia ihmispotilasmallien jäljennöksiä (Ryall ym. 2016). Simulaatio tai jäljittely on menetelmä, jossa pyritään tietoisesti jäljittelemään jotain menetelmää tai jotakin tapahtumaa. Fysioterapiassa myös jäljitellään ongelmatilanteita konkreettisen ongelman käytännön harjoittelulla. Periaatteessa virtuaalista todellisuutta hyväksi käyttäen tilanteista voidaan luoda potilaalle tai asiakkaalle erilainen kokemus, joka voi olla mielekäs.

Aivan kriittiköntä ei virtuaalisen maailman tutkiminen ole ja kehittämisen mahdollisuuksia ja parannettavaa löytyy. Kuvailevia tutkimuksia on tehty aikaisemmin, jossa diabetesta tai sydänsairauksista kärsivä virtuaalisen yhteisön jäsen, on löytänyt tämän ympäristön hyödyllisyyden päästessään kysymään erilaisia kysymyksiä, raportoimaan henkilökohtaisia kokemuksia ja lisäksi virtuaalisen ympäristön käyttäminen on tukenut eHealth – lukutaitoa. (Gee ym. 2015). Tutkimusta on erilaisilla virtuaalisilla materiaaleilla tehty viimeisinä vuosina, mutta johtuenko virtuaalimaailman nuoresta iästä vai mahdollisuuksien rajattomasta määrästä, niin suuria yhteen vedettäviä ja kokoavia tutkimuksia ei ole vielä juurikaan tehty.

Ryall (2016) ryhmineen kuitenkin teki review - artikkelin, jossa arvioi 21 simulaatioon perustuvaa tutkimusta. Tutkijat löysivät rajoitteena olevan usein pienet osanottajamäärät (alle 50 henkilöä), metodologinen laadun heikkous ja opiskelijoiden vallitsevuuden lääketieteessä, joka estää varmojen päätösten tekemisen. Simulaatioperusteiseen opiskelijoiden arviointiin luotettavuuden ja laadun kannalta tarvitaan vahvempaa tutkimuksen lähestymistapaa esimerkiksi sokkoutettujen arvioijien ja osallistujien kautta. Tutkimuskatsaus todentaa kuitenkin, että simulaatioon perustuva teknisperusteinen taitojen arviointi voi olla käytettävissä luotettavasti ja se on validia, jos rakenne on laadukas. (Ryall ym. 2016.) Laadukkaiden rakenteiden olemassaolo myös muissa virtuaalisen todellisuuden tutkimusasetelmissä on hyvän tutkimuksen perusedellytys ja vain tätä kautta pystytään löytämään keinoja ja välineitä, joita voidaan hyödyntää fysioterapian käytännön potilastyössä.

Virtuaalista todellisuutta on tutkittu viime vuosina eri tavoin ja eri kohderyhmien parissa, joiden tuloksia on pyritty soveltamaan laajemmin. Tutkijat kuitenkin tunnistavat, että tutkimustyötä vaaditaan enemmän ja nämä ovat vasta ensi askelia virtuaalisen materiaalin käyttämisen tutkimisessa. Suoranaista negatiivisia kokemuksia tai tuloksia ei aikaisemmista tutkimuksista kuitenkaan ole, mutta kritiikkiä tulee esimerkiksi tutkimusasetelmien ja metodologian suhteen.

## **6.2 Luotettavuuden arviointi**

Tutkimustoiminnassa pyritään aina välttämään virheitä, silti tehdyn yksittäisen tutkimuksen luotettavuutta on arvioitava. Kysymykset totuudesta ja objektiivisuudesta tulevat esille luotettavuuskeskustelussa laadullisessa tutkimuksessa. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 158.) Kuitenkaan laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnista ei ole yhtä ainoata oikeata ohjetta, joten tutkimusta arvioidaankin kokonaisuutena (Tuomi & Sarajärvi 2018, 163).

Tutkimuksen tarkoitus on ollut selkeä ja tutkimuksen aihe on ajankohtainen. Tutkimuksen tekijällä ei ole ollut etukäteen mitään suoranaista ennakkokäsitystä tai mielipidettä tutkittavasta aiheesta, mikä olisi vaikuttanut tutkimustuloksien olettamuksiin. Aineiston keruussa on käytetty selkeitä sisäänotto- ja poissulkukriteereitä

sekä hakukriteereitä. Näin aineistoon on valikoitunut mahdollisimman viimeaikaisia ja tuoreita lähteitä. Tutkimuksessa käytetyt artikkelit ovat myös alkuperäislähteitä, joten tämä vähentää virhetulkintojen mahdollisuuksia toisen käden tietoina. Lisäksi tutkimuksessa käytetyt artikkelit ovat tutkimusasetelmiltaan erilaisia ja monipuolisia. Aineisto kerättiin helmikuussa 2018 ja analysoitiin huhtikuun puoleenväliin mennessä.

Analyysin eri vaiheet ja kirjallisuuskatsauksen eteneminen on kuvattu vaiheittain sekä taulukolla ja kuviolla on pyritty selventämään tutkimusprosessia. Viittaukset on tehty asianmukaisesti ja lähteitä on käytetty monipuolisesti. Tuloksissa on pyritty objektiivisuuteen ja sisällönanalyysiä on tarkennettu kuviolla, jotta lukija pystyy seuraamaan tarkemmin, miten tutkija on edennyt analyysissään. Tutkimuksessa käytetty aineisto vastaa tutkimuskysymyksiin ja eri artikkelien tulokset ovat samansuuntaiset keskenään, joka lisää tulosten luotettavuutta.

Aineisto on ollut kokonaan englanninkielistä, joka ei ole tutkijan äidinkieli. Tämä vaikuttaa tutkimusten käännöstyön laatuun heikentävästi, vaikka tähän on pyritty kiinnittämään huomiota ja tarkkuutta. Lisäksi kaikille alkuperäisille käsitteille ei ole aina suoranaisia suomennoksia olemassa, joten tutkija on joutunut pohtimaan ja soveltamaan käännösten tulkintaa. Tämä voi myös heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Aineiston valinnan on suorittanut myös vain yksi tutkija ja kirjallisuuskatsauksen artikkeleille ei ole tehty metodologista laadun arviointia, mikä ei voi olla näkymättä aineiston valinnassa ja arvioinnissa.

Tutkimusprosessin luotettavuutta kuitenkin lisää kollegoiden sekä tutkimuksen ohjaajan aktiivinen osallistuminen tutkimuksen etenemiseen ja tämä lisää työn läpinäkyvyyttä. Tuomi ja Sarajärvi (2018, 165) kirjoittavat luotettavuuden parantumisesta, kun tutkimusprosessi on julkinen sekä tutkija raportoi tekemäänsä yksityiskohtaisesti ja kollegat arvioivat prosessia. Tutkija on pyrkinyt nämä kohdat täyttämään oman tutkimuksensa osalta mahdollisimman avoimesti ja näyttämään sekä antamaan työn eri vaiheet toisten arvioitaviksi.

### 6.3 Tutkielman merkittävyys ja johtopäätökset

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, minkälaisia virtuaalisen todellisuuden materiaaleja käytetään sekä niiden kokemuksia fysioterapian potilastyössä. Aineiston perusteella voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä. Ensiksi, virtuaalinen todellisuus jakaantuu useampaan erilaiseen menetelmään ja materiaaliin. Terminologian käyttö vaihtelee ja on toistaiseksi laaja-alaista. Toiseksi, älypuhelimien tai tabletin kautta tapahtuvat erilaisten applikaatioiden käyttäminen sekä erilaiset videopelit tai konsolipelaaminen ovat suosituimpia ja myös helpoimpia virtuaalisen tekniikan käyttömateriaaleja. Näistä älylaitteiden käyttäminen on arkipäiväistynyt eniten käytännön fysioterapiassa, johtuen laitteiden saatavuudesta potilailla. Kolmanneksi, pelaaminen eri muodoissaan (videopelit, konsolipelit) antaa positiivisia kokemuksia ja osallistaa henkilöitä sekä motivoi potilaita enemmän omaan kuntoutumiseensa, varsinkin nuoremmilla henkilöillä.

Fysioterapia on perustunut itsenäiseen potilaan ja terapeutin väliseen vuorovaikutukseen ja fysioterapeutti vastaa oman työnsä suunnittelusta, toteutuksesta, arvioinnista sekä kehittämisestä. Fysioterapia on pääsääntöisesti sisältänyt terveyden ja toimintakykyä edistävää ohjausta ja neuvontaa, terapeutista harjoittelua, manuaalista ja fysikaalista terapiaa ja apuvälinepalveluita. Fysioterapia voi kuulua yksilön elämään tarvittaessa eri muodoissaan koko ihmisen eliniän ajan. (Suomen fysioterapeutit 2018.)

Fysioterapia on tutkimusalanana pieni. Tämä näkyi tutkimusten hakuprosessissa. Tutkimuksia oli ympäri maailmaa, mutta tulokset olivat mahdollisista kulttuurieroista huolimatta kuitenkin samansuuntaisia. Tämän vuoksi mielestäni tutkimuksen antia pystytään käyttämään hyödyksi kotimaisessa fysioterapiassa. Työn tuloksia pystyvät myös yksittäiset fysioterapeutit hyödyntämään, jos on kiinnostusta käyttää virtuaalisen maailman tarjoamia välineitä työkaluna ja apuvälineinä potilastyössä. Tämä koskee myös itseäni ja omaa päivittäistä työtäni fysioterapiapotilaiden parissa. Antaen rohkeutta uskaltaa kokeilla uutta ja ylittää perinteisiä raja-aitoja sekä vaikuttaa asenteisiin.

Aivan lähitulevaisuudessa tulee virtuaalisen tekniikan käyttäminen lisääntymään terveydenhuollossa esimerkiksi virtuaalisien sairaaloiden muodoissa, joissa käytetään

virtuaalista materiaaleja hyväksi. Tämän tutkielman tuloksia pystytään ottamaan huomioon, kun suunnitellaan erilaisia virtuaalisen tekniikan materiaalien käyttämistä suuremmissa terveydenhuollon kokonaisuuksissa tai yksittäisen fysioterapeutin toiminnassa.

#### **6.4 Jatkotutkimusaiheet**

Tämän kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittivat, että virtuaalinen maailma on käsitteenä laaja, siihen sisältyviä materiaaleja on useita. Niiden lokerointi vain tietynlaisiksi tai vain yhdenlaisiksi on kannattamatonta. Yleisesti ottaen tutkimusten tulokset kuitenkin osoittivat selkeästi sen potentiaalin ja mahdollisuuden, mikä virtuaalisella maailmalla olisi annettavana terveydenhuollolle ja fysioterapialle. Kuitenkin tutkimusta tulevaisuudessa pitää myös kohdentaa ja yksilöidä tarkemmaksi koskien erikseen tutkittavia virtuaalisia menetelmiä, laajentaa tutkittavia ryhmiä sekä lisätä otoskokojen suuruuksia.

Myös muiden tieteenalojen esimerkiksi kognitiivisten, käyttäytymistieteiden ja neurotieteiden osaaminen kannattaisi käyttää tulevaisuuden lisätutkimuksessa hyödyksi. Fysioterapiatoimintaan sisältyy paljon potilaiden opettamista, jolla pyritään vaikuttamaan henkilöön ja hänen minäpystyvyyteen ja sitä kautta toimintakykyyn. Näiden eri tieteenalojen tiedon hyväksikäytön avulla voidaan saavuttaa todennäköisesti parempia tuloksia potilaiden parissa.

Jatkossa voisi syventyä yksittäiseen virtuaalisen todellisuuden osa-alueeseen fysioterapiassa esimerkiksi video- tai konsolipelaamiseen tai älylaitteiden (puhelin, tabletti) välityksellä tuotettavaan kuntoutukseen.

## LÄHTEET

- Acosta AM, Dewald HA & Dewald JPA. (2011) Pilot study to test effectiveness of video game on reaching performance in stroke. *Journal of rehabilitation research and development* 48(4): 431.
- Bahat**, Hilla Sarig, Weiss, Patrice L & Laufer Y. (2010) The Effect of Neck Pain on Cervical Kinematics, as Assessed in a Virtual Environment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91(12): 1884-1890.
- DiVall MV & Zgarrick DP. (2014) Perceptions and use of iPad technology by pharmacy practice faculty members. *American journal of pharmaceutical education* 78(3): 52.
- Gee PM, Greenwood DA, Paterniti DA, Ward D & Miller LMS. (2015) The eHealth Enhanced Chronic Care Model: a theory derivation approach. *Journal of medical Internet research* 17(4): e86.
- Herrera G, Jordan R & Vera L. (2006) Abstract concept and imagination teaching through Virtual Reality in people with Autism Spectrum Disorders. *Technology and Disability* 18 (2006) 173-180.
- Hwang** R, Bruning J, Morris NR, Mandrusiak A & Russell T. (2017) Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 63(2): 101-107.
- Iles** R, Taylor NF, Davidson M & O'Halloran P. (2011) Telephone coaching can increase activity levels for people with non-chronic low back pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 57(4): 231-238.
- Kaspar M, Parsad NM & Silverstein JC. (2013) An optimized web-based approach for collaborative stereoscopic medical visualization. *Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA* 20(3): 535-543.
- Lambert** TE, Harvey LA, Avdalis C, Chen LW, Jeyalingam S, Pratt CA, Tatum HJ, Bowden JL & Lucas BR. (2017) An app with remote support achieves better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 63(3): 161-167.
- Lee** M, Pyun S, Chung J, Kim J, Eun S & Yoon B. (2016) A Further Step to Develop Patient-Friendly Implementation Strategies for Virtual Reality-Based Rehabilitation in Patients With Acute Stroke. *Physical Therapy* 96(10): 1554-1564.
- Lim D, Kim C, Jung H, Jung D & Chun KJ. (2015) Use of the Microsoft Kinect system to characterize balance ability during balance training. *Clinical interventions in aging* 10: 1077-1083.
- Luna-Oliva** L, Ortiz-Gutiérrez RM, Cano-de la Cuerda R, Piédrola RM, Alguacil-Diego IM, Sánchez-Camarero C & Martínez Culebras, M Del Carmen. (2013) Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation* 33(4): 513.
- Meade O, Bowskill D & Lymn JS. (2011) Pharmacology podcasts: a qualitative study of non-medical prescribing students' use, perceptions and impact on learning. *BMC medical education* 11(1): 2.
- Palazzo** C, Klinger E, Dorner V, Kadri A, Thierry O, Boumenir Y, Martin W, Poiraudeau S & Ville I. (2016) Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 59(2): 107-113.

- Parsons S & Mitchell P. (2002) The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research* 46(5): 430-443.
- Proffitt R & Lange B.** (2015) Considerations in the efficacy and effectiveness of virtual reality interventions for stroke rehabilitation: moving the field forward. *Physical therapy* 95(3): 441-448.
- Pukki A (2004) Dokumentointimenetelmät, sisällön jäsentyminen ja asiakaskeisyys fysioterapiadokumenteissa. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylä. Jyväskylän yliopisto.
- Rendon AA, Lohman EB, Thorpe D, Johnson EG, Medina E & Bradley B.** (2012) The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. *Age and Ageing* 41(4): 549-552.
- Ryall T, Judd BK & Gordon CJ. (2016) Simulation-based assessments in health professional education: a systematic review. *Journal of multidisciplinary healthcare* 9: 69-82.
- Sabus C & Spake E.** (2016) Innovative physical therapy practice: a qualitative verification of factors that support diffusion of innovation in outpatient physical therapy practice. *Journal of Healthcare Leadership* 8: 107-120.
- Shema SR, Brozgol M, Dorfman M, Maidan I, Sharaby-Yeshayahu L, Malik-Kozuch H, Wachslar Yannai O, Giladi N, Hausdorff JM & Mirelman A.** (2014) Clinical experience using a 5-week treadmill training program with virtual reality to enhance gait in an ambulatory physical therapy service. *Physical therapy* 94(9): 1319-1326.
- Stutts LA, Hirsh AT, George SZ & Robinson ME. (2010) Investigating patient characteristics on pain assessment using virtual human technology. *European Journal of Pain* 14(10): 1040-1045.
- Suomen fysioterapeutit, mitä on fysioterapia? [www-dokumentti](http://www.dokumentti.fi).  
<https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/fysioterapia-ammattina/mita-on-fysioterapia/> . Ei päivitystietoa.(Luettu 13.4.2018)
- Suomen Kuvalehti. (2018) Videopelit hoitomuotona? SK 8/2018:11. Otavamedia Oy Helsinki.
- Suomen Kuvalehti. (2018) Kuuntelun uusi kulta-aika. SK 10/2018:42-45. Otavamedia Oy Helsinki.



## Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt artikkelit

tekijät, julkaisuvuosi, maa	tutkimuksen nimi	tutkimusmenetelmä, aineiston määrä	keskeiset tulokset
Bahat HS, Weiss PL & Laufer Y, 2010, Israel	The effect of neck pain on cervical kinematics, as assessed in a virtual environment	kliininen vertailututkimus, n=67 (niskakipuiset n=25, oireettomat n=42)	Niskakipuisilla osallistujilla oli alentunut huippu- ja keskinopeus verrattuna oireettomiin osallistujiin. Kaularangan liikkuvuuden nopeus ja pehmeys oli enemmän rajoittunut potilailla, joilla oli kroonista niskakipua, kuin aiemmin on todettu.
Iles R, Taylor NF, Davidson M & O'Halloran P, 2011, Australia	Telephone coaching can increase activity levels for people with non-chronic low back pain: a randomised trial	randomisoitu tutkimus, n=30 (koeryhmä n=15, kontrolliryhmä n=15)	Potilaille puhelimen välityksellä suoritettiin terveysvalmennus (5 krt) tavallisen fysioterapian lisänä, verrattuna tavalliseen fysioterapiapotilasryhmään. Henkilöt, jotka kärsivät epäspesifistä- ja ei-kroonisesta alaselkävasta. Johtaa kliinisesti tärkeään parannukseen aktiivisuudessa ja paranemisen odotuksissa.
Rendon AA, Lohman EB, Thorpe D, Johnson EG, Medina E & Bradley B, 2012, USA	The effect of virtual gaming on dynamic balance in older adults	randomisoitu kontrolloitu 6 viikon interventio, n=40 (VRG n=20, CG=20)	Nintendo Wii FIT pelin avulla tutkia toiminnallista voimaa ja tasapainoa sekä vähentää kaatumisen riskiä vanhuksilla. Virtuaalinen kontrolliryhmä (VRG) osoitti merkittävää kehittymistä verrattuna kontrolliryhmään (CG) 8-foot up & go – testissä ja Tasapaino – Luottamus – asteikolla. Virtuaalinen (VR) pelaaminen tarjoaa hyödyllisen työkalun edistää dynaamista tasapainoa ja tasapainoon luottamista vanhoilla ihmisillä.
Luna-Oliva L, Ortiz-Gutiérrez RM, Cano de-la Cuerda R, Martínez Piédrola R, Alguacil-Diego IM,	Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a	alustava-/esitutkimus (preliminary), n=11	11 CP – lasta pelasivat Microsoftin Xbox 360 Kinect pelikonsolia 8 viikkoa tavanomaisen fysioterapian lisänä. Kustannustehokkaat videopelit, jotka perustuvat liikkeen hallintaan, ovat potentiaalisia kuntoutuksen taustatekijänä CP – lapsilla. Kehittää tasapainoa ja

Sánchez-Camaero C & del Carmen Martínez Culebras M, 2013, Espanja	school enviroment: A premilinary study		aktiivisia päivittäisiä toimintoja kouluympäristössä. Lisätutkimusta tarvitaan validioimaan näiden videopelien potentiaalisia hyötyjä.
Shema SR, Brozgol M, Dorfman M, Maidan I, Sharaby-Yeshayahu L, Malik-Kozuch H, Yannai OW, Giladi N, Hausdorff JM & Mirelman A, 2014, Israel	Clinical experience using a 5-week treadmill training program with virtual reality to enhance gait in an ambulatory physical therapy service	retrospektiivinen data-analyysi, n=60	Tarkoituksena oli kuvata 5 viikon virtuaalisen todellisuuden kliinistä suoritetta parantaen askeltamista ja liikkuvuutta ihmisillä, joilla on historiassa mm. kaatumisia tai asennon instabiliteettia. Viiden viikon kävely harjoittelun jälkeen aika TUG mittarissa väheni 10,3% ja kävelymatkan pituus kasvoi 9,5% sekä suorituskky FSST mittarissa parani 13%. Juoksumatto harjoittelu virtuaali todellisuuden avulla on tehokas ja käytännöllinen työkalu, jota voidaan soveltaa fysioterapian avohoitoklinikoilla.
Profitt R & Lange B, 2015, USA	Considerations in the efficacy and effectiveness of virtual reality interventions for stroke rehabilitations: Moving the field forward	interventio artikkeli	Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana tutkijat ovat demonstroineet virtuaalisen todellisuuden (virtual reality) teknologian potentiaalia sitouttaa ja motivoida aivohalvauksen kuntoutuksen ympäristöä. Virtuaalisen todellisuuden maailma tarjoaa potentiaalista hyötyä kehittää motivaatiota ja osallistua harjoitteluprotokollaan ja kehittää tuloksia motorisessa toiminnassa ja osallistumisessa.
Palazzo C, Klinger E, Dorner V, Kadri A, Thierry O, Boumenier Y, Martin W, Poiraudau S & Ville I, 2016, Ranska	Barriers home exercise program adherence with chronic low back pain: Patient exeptations regarding new technologies	laadullinen tutkimus, n=29	Kroonisesta alaselkävivusta kärsivät potilaat toteuttivat kotiharjoitteluohjelmaa ja heitä haastateltiin. Esteitä harjoitusohjelmaan sitoutumiselle ovat terveydenhuollon toiminta, potilaasta johtuvat syyt ja ympäristötekijät. Sitoutumista voidaan lisätä kasvattamalla harjoitusohjelman mielekkyyttä, kehittäen potilaan suorituskkyä. Nuoret potilaat haluavat visuaalista sekä dynaamista tukea, joka lisää nautittavuutta ja haasteellista ympäristöä ja palautetta

			suorituskyvystään. vanhemmat potilaat kaipaavat mahdollisuutta ohjaukseen, kun tekevät harjoitteita.
Lee M, Pyun S-B, Chung J, Kim J, Eun S-D & Yoon B, 2016, Etelä-Korea	A further step to developed patient – friendly implementation strategies for virtual reality-based rehabilitation in patients with acute stroke	kokeellinen mixed-method tutkimus, n=8	Kahdeksan akuutin aivohalvauksen (stroke) sairastanutta osallistui kahteen virtuaaliseen todellisuuteen (Virtual Reality) perustuvaan harjoitteluun (harjoittelu- ja pelimuoto). Vaikeusaste ja nautinnon aste vaihtelevat, riippuen harjoittelun tyylistä ja osallistujien kuntoutumisen vaiheista. Viisi päätekijää löydettiin, jotka vaikuttavat näihin vaihteleviin kokemuksiin.
Sabus C & Spake E, 2016, USA	Innovative physical therapy practice: a qualitative verification of factors that support diffusion of innovation in outpatient physical therapy practice	laadullinen sisältöanalyysi, n=18	18 fysioterapeuttia osallistui laadulliseen tutkimukseen todentaakseen CFIR (Consolidated Framework for Implementation Research) tekijöitä avofysioterapia praktiikassa. Potilaskeskeinen hoito ja yhteistoiminnallinen oppiminen olivat perustavanlaatuisia elementtejä innovaation levittämiseksi. Tutkimuksen löydökset tukevat voimakkaasti käytännön innovaatioiden arvostamista yhteiskunnallisena ilmiönä.
Lambert TE, Harvey LA, Avdalis C, Chen LW, Jeyalingam S, Pratt AC, Tatum HJ, Bowden JL & Lucas BR, 2017, Australia	An app with remote support achieves better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions: a randomised trial	randomisoitu rinnakkaisryhmä tutkimus, n= 80 (intervention n=40 / kontrolli ryhmä n=40)	Jokainen osallistuja määrättiin neljän viikon kotiharjoitteluohjelma. Interventioyhmä saivat kotiharjoitteisiin applikaatiolinkin verkkosivulle. He myös saivat lisäksi puhelinsoittoja ja motivoivia tekstiviestejä verrattuna kontrolliryhmään. Tuki- ja liikuntaelin ongelmaiset potilaat noudattavat paremmin kotiharjoitteita, kun saavat ohjeet app:in kautta verrattuna paperisiin ohjeisiin. Syy tähän on kuitenkin epäselvä.

Hwang R, Bruning J, Morris NR, Mandrusiak A & Russel T, 2017, Australia	Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomized trial	randomisoitu rinnakkaistutkimus, n=53	Osallistujat olivat kroonisista sydämen vajaatoiminnasta kärsiviä henkilöitä. Kokeiluryhmälle järjestettiin 12 viikon kotiin perustuva etäkuntoutus (telerehabilitation) kahdesti viikossa sallien kaksisuuntaisen audiovisuaalisen kanssakäymisen ryhmän kesken. Harjoitteluun perustuva etäkuntoutus lisää fyysistä toimintakykyä, kehittää elämänlaatua ja vähentää sairaalan osallistumisastetta potilaan kuntoutukseen. Etäkuntoutus on vähintään yhtä tehokasta, kuin perinteinen kuntoutus.
---	--	---------------------------------------	--