

Julia Vanhatuuna

VIRTUAALILASIEN VAIKUTTAVUUS OSANA KROONISTEN  
KIPUPOTILAIDEN KUNTOUTUSTA

Fysioterapian koulutusohjelma  
2020



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

# VIRTUAALILASIEN VAIKUTTAVUUS OSANA KROONISTEN KIPUPOTILAI- LAIDEN KUNTOUTUSTA

Vanhatuuna, Julia  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Kesäkuu 2020  
Sivumäärä:43  
Liitteitä: 6

Asiasanat: krooninen kipu, kuntoutus, virtuaalitodellisuus, virtuaalilasit

---

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää systemoidun kirjallisuuskatsauksen keinoin, tuoko virtuaalilasiin käyttö jonkinlaista lisäarvoa osana kroonisten kipupotilaiden kuntoutusta ja antaa ajantasainen tutkimustieto yhteistyökumppanille virtuaalisovelluksien kehittämiseen vaikutusnäytön pohjalta osaksi kroonisten kipupotilaiden kuntoutusta. Katsauksella haettiin vastauksia kysymyksiin virtuaalilaseilla toteutettavan virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuudesta kivun lievittymiseen verrattuna tavanomaiseen kuntoutukseen sekä virtuaalilaseilla toteutetun virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuutta kivun hallinnassa. Opinnäytteen tilaaja oli Tampereella sijaitseva Premium Kuntoutus Oy.

Opinnäyte toteutettiin systemoituna kirjallisuuskatsauksena ja tiedonhaku suoritettiin PEDro- ja PubMed- tietokantoihin aikavälillä 13.3.-16.3.2020. Aineistosta valikoitui katsaukseen 4 tutkimusartikkelia sisäänottokriteerien mukaisesti.

Tähän katsaukseen valikoituneiden tutkimusten perusteella virtuaalitodellisuudesta osana kuntoutusta saattaa olla hyötyä kroonisilla kipupotilailla kipua lievittäväksi keino. Virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuudesta ei vielä kuitenkaan voida olla varmoja. Näyttö on myös vähäistä verraten virtuaalikuntoutusta tavanomaiseen kuntoutukseen. Tulosten luotettavuutta heikentävät tutkimusten vähäisyys, heikko laatu, pidemmän seuranta-ajan puute sekä pienet otoskoot tutkimuksissa.

# EFFECTIVENESS OF VIRTUAL REALITY GLASSES AS PART OF REHABILITATION OF CHRONIC PAIN PATIENTS

Vanhatuuna, Julia

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in physiotherapy

June 2020

Number of pages: 43

Appendices: 6

Key words: chronic pain, rehabilitation, virtual reality, virtual reality glasses

---

The purpose of this thesis with the tools of a systemized literature review, was to find out whether the use of virtual glasses adds a value of some kind, as a part of the rehabilitation of patients with chronic pain. I also aim to provide up-to-date research information to the partner for the development for virtual devices, based on impact evidence, in addition to the rehabilitation of the patients with chronic pain. The review sought answers to questions about the effectiveness of virtual rehabilitation with virtual glasses on pain relief compared to conventional rehabilitation and the effectiveness of virtual rehabilitation with virtual glasses in pain management. This thesis was ordered by Premius Kuntoutus Oy, located in Tampere.

This thesis was executed as a systemized literature review, and the data search was passed to the databases within the time frame of March 13<sup>th</sup> to March 16<sup>th</sup> in 2020. Four research articles were selected to this thesis by the inclusion criteria.

Based on selected studies for this review, virtual reality as a part of rehabilitation might help as a pain relief method for patients suffering from chronic pain. The actual effectiveness of virtual rehabilitation is still not sure. The evidence of virtual rehabilitation is minor compared to the conventional rehabilitation. The credibility of the results is also weakened by the lack and quality of research, and the lack of a longer follow-up time and smaller sample sizes within the studies.

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 VIRTUAALITODELLISUUS .....	6
2.1 Virtuaalimaailma.....	6
2.2 Teknologia.....	7
2.2.1 Virtuaalilasit.....	9
2.2.2 Muut laitteet .....	9
2.3 Virtuaalitodellisuus terveydenhuollossa .....	10
3 KIPU .....	12
3.1 Kivun fysiologia.....	13
3.2 Kivun luokittelu .....	14
3.3 Krooninen kipu .....	14
4 KROONISEN KIPUPOTILAAN KUNTOUTUS.....	17
4.1 Kuntoutuksen tämänhetkinen lähestymistapa .....	17
4.1.1 Fysikaaliset hoitomenetelmät.....	18
4.1.2 Mekaaniset hoidot .....	18
4.1.3 Terapeuttinen harjoittelu .....	18
4.1.4 Biopsykososiaalinen lähestymistapa.....	18
4.2 Virtuaalikuntoutus.....	19
5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	21
6 SYSTEMOIDUN KATSAUKSEN TOTEUTUS.....	22
6.1 Menetelmän valinta.....	22
6.2 Systemoitu katsaus.....	23
6.3 Aineiston keruu .....	24
7 TULOKSET .....	28
7.1 Katsaukseen valitut tutkimukset .....	28
7.2 Virtuaalikuntoutuksen menetelmät .....	29
7.3 Vaikuttavuus .....	29
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	31
8.1 Johtopäätökset.....	31
8.2 Tulosten pohdinta.....	31
8.3 Oma pohdinta ja jälkitutkimusaiheet .....	32
LÄHTEET.....	34
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Krooninen kipu vaikuttaa miljooniin ihmisiin ympäri maailman. Suomessa lähes joka viides aikuinen, eli noin miljoona, kärsii kroonisesta kivusta. Päivittäinen kipu estää joillakin työnteon, nukkumisen ja elämästä nauttimisen. Isolla osalla ihmisistä kipu on lievää, mutta 7% naisista ja 5% miehistä kärsii hyvin vaikeasta kivusta. (Gazerani 2016, 82; Suomen Kipu ry 2017; Terveyskylän www-sivut 2018.)

Lääketieteen näkökulmasta on tutkittu virtuaaliodellisuutta jo noin neljännesvuosisata. Virtuaaliodellisuus saattaa auttaa vähentämään hoitokuluja ja nopeuttaa toipumista. Se voi myös vähentää opioidiriippuvuutta sekä mahdollistaa aggressiivisemmän haavan hoidon ja fysioterapian. (Hoffman 2004, 65; Takala 2017, 1031.)

Tutkimustietoa virtuaalilasien käytöstä kuntoutuksessa on kuitenkin melko vähän saatavilla, kun tarkastellaan vain jotakin tiettyä kohderyhmää. Opinnäytteen aihe on ajan-kohtainen muun muassa etäkuntoutuksen yleistymisen vuoksi. Virtuaaliodellisuuden hyödyntäminen kuntoutuksessa on nyt pinnalla ja kyseinen yritys haluaa olla ensimmäisten joukossa, jotka kehittävät näyttöön perustuvaa kuntoutusta virtuaalilaseilla asiakkailleen. Opinnäytteen tarkoituksena onkin siis selvittää Tampereella sijaitsevalle Premius Kuntoutus Oy:lle, onko virtuaalilaseilla vaikuttavuutta osana kroonisten kipupotilaiden kuntoutusta.

Kuntoutuksella tässä työssä tarkoitetaan neuvontaa, erilaisia terapioidia, koulutusta, apuvälinepalveluita sekä ihmisen toimintakykyä tukevia teknisiä ratkaisuja fysioterapian näkökulmasta.

## 2 VIRTUAALITODELLISUUS

Virtuaalitodellisuudesta (englanniksi virtual reality) käytetään muitakin termejä, kuten keinotodellisuus tai tekotodellisuus sekä usein siitä tavataan käyttää myös lyhennettä VR. Sanastokeskus TSK ry (2017) määrittelee virtuaalitodellisuuden olevan tietokonesimulaation avulla luotua todellisen kaltaiselta vaikuttavaa aistihavaintojen kokonaisuutta, joka tarjoaa käyttäjälleen mahdollisuuden olla vuorovaikutuksessa havaitsemansa keinotekoisien ympäristön kanssa. Ympäristö on kolmiulotteinen vuorovaiikutteinen tila, joka voi olla kuvitteellinen tai todellinen ympäristö. Tämän todelliselta vaikuttavan tilan luomiseen voidaan käyttää hyödyksi esimerkiksi stereokuvaa ja -ääntä sekä monenlaisia välineitä, kuten virtuaalilaseja ja -kypärää sekä datakäsineitä. (Sanastokeskus TSK ry 1999; Sanastokeskus TSK ry 2020.)

Virtuaalitodellisuutta on kehitetty jo yli 70 vuotta ja termin ”virtual reality” on luonut Jaron Lanier vuonna 1987. Ensimmäiset alkeelliset virtuaalilasit ovat vuonna 1968 Ivan Sutherlandin kehittämät. (Virtual Reality Society 2017.)

### 2.1 Virtuaalimaailma

Kaikkien virtuaaliympäristöjen eli VE:n tärkein ominaisuus on vuorovaikutus. VE:n käyttäjä on vuorovaikutuksessa virtuaaliympäristön ja siellä olevien objektien kanssa ja täten käyttäjä pystyy vaikuttamaan virtuaaliympäristössä oleviin asioihin. Virtuaalitodellisuudessa käytettävä tekniikka tempaa käyttäjän mukaan virtuaaliseen ympäristöön ja tätä kutsutaan kirjallisuudessa uppoutumiseksi. (Gazerani 2016, 82; Sveistrup 2004.)

Virtuaalimaailmalla tarkoitetaan kolmiulotteista ympäristöä tai tilaa, joka on luotu tietokoneella. Käyttäjä itse kykenee muokkaamaan ja rakentamaan tätä luotua maailmaa sekä toimimaan avatar-hahmonsa kautta 3D-ympäristössä. Virtuaalimaailma jäljittelee reaaliaikaisesti reaaliaikaisesti ja siellä voi keskustella toisten käyttäjien kanssa reaaliaikaisesti. Vuorovaikutuksen lisääminen on ollutkin alun perin virtuaalimaailmojen kehittämisen

taustalla yhtenä tarkoituksena. Oppimisleleistä ja simulaatioista ei virtuaalimaailmassa ole kyse, sillä käyttäjällä ei ole ennalta määrättyjä tehtäviä tai tavoitteita suoritettavanaan. Oppimisen simulaatioita on kuitenkin edullista sekä turvallista ja helppoa toteuttaa virtuaalimaailmassa, reaali maailman sijasta. Tällaisesta simulaatiosta esimerkkinä ovat tilannesimulaatiot, kuten asiakaspalvelutilanteet ja kielten opetus. Simulaatioharjoittelu virtuaalimaailmassa kohottaa tutkitusti jopa 20% suoritusvarmuutta harjoitellun tehtävän tekemiseen reaali maailmassa. (Ammattipedan www-sivut 2013; Kalalahti 2013, 11.)

Ihminen hyötyy virtuaalimaailmojen käytöstä useammalla eri tavalla, jotka Kapp ja O'Driscoll ovat kuvanneet ominaispiirteiden muodossa. Nämä seitsemän vahvuutta edistävät virtuaalimaailmoissa tapahtuvaa oppimista ja toisten käyttäjien kanssa vuorovaikuttamista. Ensimmäisenä on käyttäytyminen, joka on hyvin pitkälti samanlaista virtuaalimaailmassa, kuin reaali maailmassa. Toisena on paikkariippumattomuus, joka antaa valmiudet siirtyä suoraan virtuaalimaailmaan omalta tietokoneelta ilman reaali maailman kaltaista matkustamista. Kolmantena on läsnäolo, joka koetaan voimakkaana ja lähes samanlaisena kuin reaali maailmassa. Neljäntenä on nopeasti vaihtuva mittakaava ja tilan tunne, esimerkiksi avaruudesta verisuonistossa kulkemiseen. Viidentenä on yhteisöllisyys, joka antaa mahdollisuuden tiedon luomiseen, kuten sisältöjen ja aitojen objektien rakentamiseen sekä kehittämiseen virtuaalimaailmassa muiden kanssa. Kuudentena listalla on harjoittelu, joka mahdollistaa yrityksiä ja erehdyksiä kautta oppimisen tehtäviä tekemällä ja suorittamalla. Viimeisenä, eli seitsemäntenä, ovat oppimiskokemukset. Virtuaalimaailmat voivat tarjota kokemuksia, jotka rikastuttavat ja imevät käyttäjän mukaansa toimintaan luoden käyttäjälle ikimuistoisen oppimiskokemuksen. (Ammattipedan www-sivut 2013.)

## 2.2 Teknologia

Virtuaalitodellisuusjärjestelmät antavat visuaalista palautetta esimerkiksi seinäprojektorien, tietokoneiden näyttöjen tai suurten näyttöjen avulla. Yhtenä vaihtoehtona on myös päähän asetettavat näytöt eli virtuaalilasit tai toiselta kutsuanimeltään HMD:t (head-mounted display). Äänilähteenä toimivat kaiuttimet, kuulokkeet tai surround-

äänijärjestelmät. Robottiohjaimet tai haptiset käsineet voivat aiheuttaa värähtelyä laitteessa tai ihoa vasten. Virtuaaliympäristössä käyttäjän tarvitsee tietysti hallita tapahtumia, joten laitteistoon kuuluu yleensä jonkinlaisia oheislaitteita. Tällaisia ovat esimerkiksi tietokoneeseen liitettävät näppäimistö, hiiri tai joystick. Oheislaitteina voivat toimia myös esimerkiksi alustat asennon tunnistamiseen, liikkeentunnistus ja -seurantalaitteet sekä infrapunavalot. (Ortiz-Catalan, Nijenhuis & Ambrosch 2014, 251.)

VR:ssä (virtual reality) eli virtuaalitodellisuudessa ympäröivä maailma suljetaan pois kokonaan käyttäen virtuaalilaitteistoa, jolloin käyttäjä siirtyy joko täysin keinotekoisesti luotuun ympäristöön tai joltakin todelliselta vaikuttavaan ympäristöön. Esimerkiksi Oculus Rift ja HTC Vive tarjoavat tällaisia virtuaalilaitteistoja. (Gupton 2020.)

AR (Augmented reality) eli lisätty todellisuus tarkoittaa digitaalisten objektien lisäämistä todelliseen maailmaan. Lisättyjä objekteja voi havainnoida kameran avulla esimerkiksi älypuhelimien näytöltä tai muulta vastaavalta laitteelta. Tästä esimerkkinä Pokemon Go-peli. AR laitteiden kuvauksena voidaankin pitää päähän laitettavia laitteita, joista näkee läpi. Termiä voidaan käyttää myös kuvaamaan älypuhelimiin tai tabletteihin pohjautuvaa lisättyä todellisuutta. (FIVR 2017, 6; Gupton 2020.)

MR (Mixed reality) eli yhdistetty todellisuus tarkoittaa kokemusta, jossa on yhdistetty molempia sekä VR että AR todellisuuksia. Tällöin todellinen maailma ja digitaaliset objektit ovat vuorovaikutuksessa keskenään, esimerkiksi Microsoftin HoloLens on yksi varhaisimmista laitteista. (Gupton 2020.)

XR (Extended reality) eli laajennettu todellisuus taas kuvataan sateenvarjoterminä, joka kattaa kaikki edellä mainitut termit VR, AR ja MR alleen. Se kuvaa teknologioita, jotka tarjoavat aisteillemme erilaista informaatiota todellisista, luoduista tai täysin epärealistisista maailmoista. (Gupton 2020.)

Ympäri maailman kehitys kulkee koko ajan eteenpäin ja tavoitteena on luoda mukansatempaavaa teknologiaa. VR:n ja AR:n tai molempien useita alkeellisia ominaisuuksia viedään eteenpäin. Näihin kuuluvat esimerkiksi korkeampi resoluutioiset näytöt, suurempi näkökenttä, silmien seuranta, langattomuus ja parempi paikannusseuranta. (Sinerma 2017, 7.)



### 2.2.1 Virtuaalilasit

Virtuaalilaseilla eli virtuaalitodellisuuslaseilla tai lyhyemmin VR-laseilla tarkoitetaan päähän asetettavia laseja, joissa silmien eteen tuleva näyttö mahdollistaa immersion eli täysin virtuaalitodellisuuteen uppoutumisen. Tällaisista laitteista käytetään usein myös nimitystä HMD (head-mounted display). Ne vaativat toimiakseen tietokoneen, pelikonsolin tai älypuhelimien, riippuen VR-lasien mallista. Usein niiden kanssa lisänä käytetään liikeohjaimia, joiden avulla virtuaalitodellisuudessa pystytään käyttämään myös käsiä. Markkinoilta löytyy tällä hetkellä monia erilaisia ja eri hintaluokan virtuaalilaseja. (Rouse & Haughn 2016.)

Useissa tutkimuksissa virtuaalinen kuntoutus toteutetaan tietokoneen, virtuaalilasien ja niihin liitettävien seurantalaitteiden ja kuulokkeiden avulla. Ne mahdollistavat näyttöltä nähtävän kuvan muuttumisen samanaikaisesti, kun käyttäjä kääntää päätään haluamaansa suuntaan. Tähänkin katsaukseen valikoituneissa neljässä tutkimuksessa, on käytetty Oculus Rift DK 1 tai Oculus Rift DK 2 virtuaalilaseja. D1-malli on tullut markkinoille vuonna 2013 ja DK2-malli 2014. Vuonna 2016 markkinoille tuli useampiakin VR-laseja, kuten Oculus Rift, HTC Vive ja PSVR muutamia mainitakseni. HTC Vive ja Oculus aloittivat nimittäin vuoden 2016 alussa uuden aallon VR teknologiassa. Aiemmin VR teknologia on ollut erittäin kallista ja tarkoitettu lähinnä ammattilaisten käyttöön, eikä niinkään kuluttajille. (FIVR 2017, 3; Naamanka 2016, 34; Sinerma 2017, 6.)

Virtuaalilasit ovat aiemmin aiheuttaneet paljon pahoinvointia niiden käyttäjille, mutta nykykehitys on mahdollistanut sen, että laadukkaimpia virtuaalilaseja käytettäessä pahoinvoinnin määrä on vähentynyt merkittävästi. Tarkkaa tietoa tästä ei kuitenkaan ole ja koettu pahoinvointi on aina myös yksilöllistä. Sovelluksia on kuitenkin pyritty toteuttamaan pahoinvointia ennaltaehkäisevästi. (Takala 2017, 1032.)

### 2.2.2 Muut laitteet

Kuntoutuksessa on hyödynnetty esimerkiksi virtuaaliympäristöjä, jotka ovat olleet huoneen kokoisia. Virtuaalinen ympäristö voidaan heijastaa koveralla pinnalla, näitä

kuvataan seinäprojektoteiksi nimeltään CAVE (Cave Automatic Virtual Environments). Useampi henkilö voi olla saman aikaisesti CAVE-laitteen sisällä. Jokaisella on pään sijainnin paikantava laite ja stereolasit. Stereoprojektiota voidaan säätää johtavan käyttäjän sijainnin mukaan. (Sveistrup 2004.)

Tarjolla on myös täriseviä alustoja tai tuoksuja auttamaan uppoutumaan virtuaaliseen maailmaan. Sairaalat ja isot kuntoutuslaitokset hyödyntävät terapioissaan robotiikka, kuten erilaisia kävelyrobotteja sekä avustavia robotteja yläraajojen toimintaan. (Naamanka 2016, 34; Ortiz-Catalan ym. 2014, 251.)

### 2.3 Virtuaalitodellisuus terveydenhuollossa

Virtuaalitodellisuuden ei ole tarkoitus korvata tavanomaista hoitoa, vaan toimia osana nykyisiä hoitomuotoja. Se tarjoaa hoitojen lisäksi esimerkiksi sairaalaympäristössä potilaille viihtyvyyttä virtuaalilasien avulla erilaisten viihde- ja rentoutumisovelluksien avulla. Virtuaalitodellisuutta on tutkittu jo yli vuosikymmenen ajan ja tutkimukset ovat osoittaneet sen vähentävän merkittävästi kipua, lievittävän stressiä sekä parantavan sietokykyä. Firsthand Technology on ollut yksi pioneereista, jotka ovat yhdistäneet virtuaalitodellisuuden kivunhallintaan ja auttaneet luomaan ensimmäisen kivunlievityssovelluksen virtuaalimaailmassa, SnowWorldin. (Firsthand Technology [www.sivut](http://www.sivut); Takala 2017, 1031.)

Virtuaalikuntoutukseen liittyviä tutkimuksia julkaistaan koko ajan enemmän ja enemmän. Suomessa ensimmäiset kehittämishankkeet ja kokeilut etäkuntoutuksen kehittämiseen ovat 2000-luvun alusta, jonka jälkeen erilaisia hankkeita on ollut kasvavissa määrin. Hankkeet ovat olleet yksittäisiä ja melko paikallisia, vaikkakin osa on ollut kiinnostavia ja onnistuneita. Onnistumisia on koettu muun muassa mielenterveys-työssä, lasten puheterapiassa ja ikäänntyvien kuntoutuksessa. Etäkuntoutus on herättänyt ihmisissä kiinnostusta ja kokemukset ovat pääsääntöisesti olleet positiivisia. Esimerkiksi asiantuntijoiden ja potilaiden yhteistyössä kehittämä verkkopalvelu Terveyskylä tarjoaa tietoa ja tukea sekä ammattilaisille että potilaille. Terveyskylä ja sen 32 eri virtuaalitaloa kuuluvat Virtuaali2.0-kehittämishankkeeseen, joka on kaikkien Suo-

men yliopistollisten sairaanhoitopiirien yhteistyön tulos. Esimerkkinä kivunhallintatalo, joka tarjoaa ymmärrystä kipuun ajantasaisella tutkimustiedolla eri kiputilanteista ja kivun hoidosta. (Terveyskylän www-sivut 2020; Vuononvirta 2016, 19, 24-25.)

Tutkimukset virtuaalikuntoutuksesta ovat pääsääntöisesti olleet tapaustutkimuksia ja niitä on toteutettu eniten fysioterapian osa-alueella. Subakuutissa aivohalvauksessa käsien toimintakyvyn parantuminen on ollut yhtä tehokasta virtuaalitodellisuutta hyödyntävässä kuntoutuksessa kuin tavallisessa kuntoutuksessa (Brunner ym. 2017). Teknologian kehittyessä on saatu esitettyä toiminnallisten fMRI-tutkimusten avulla, että VR vähentää käytön aikana aktiivisuutta tietyillä alueilla aivoissa. Esimerkiksi Hoffmann ym. (2011) ovat tämän tutkimuksessaan todenneet palovammojen lääketieteellisten toimenpiteiden aikana, jotka ovat yksiä pahimmista kipujen lähteistä lääketieteellisissä olosuhteissa. (Vuononvirta 2016, 36; Webster 2018; Firsthand Technology www-sivut.)

VR:llä saattaa siis olla terapeutista arvoa, sillä se kykenee auttamaan aivoja muuttamaan ja sopeutumaan tietokoneen avulla luotuihin kokemuksiin, jotka todellisuudessa olisivat vaikeita tai kivuliaita. Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen on toiminut hyvin esimerkiksi palovammapotilaiden hoidossa, sillä haavanhoito on koettu miellyttävämpänä virtuaalitodellisuuden avulla. (Hoffmann ym. 2011; Saijonkari ym. 2018; Webster 2018.)

Virtuaalitodellisuutta voidaan hyödyntää erilaisten hoidollisten menetelmien lisäksi tutkimuksien apuvälineenä. Sarig-Bahat, Weiss, Sprecher, Krasovsky ja Laufer (2013) ovat käyttäneet tutkimuksessaan räätälöityä virtuaalitodellisuusjärjestelmää. Heidän tarkoituksenaan kyseisessä tutkimuksessa oli selvittää kaularangan kinematiikan ja subjektiivisten mittausten välistä suhdetta, mukaan lukien kivun intensiteetti, niskan toiminnallinen vajoitus ja liikepelko. Kyseinen virtuaalitodellisuusjärjestelmä on kehitetty stimuloimaan tehtäväsuuntautunutta niskan liikettä, jossa visuaaliset kohteet näytetään virtuaalilasien avulla. He tallensivat myös kaularangan liikkeitä testihenkilöön kiinnitettyjen antureiden avulla. (Sarig-Bahat ym. 2013.)

### 3 KIPU

Ymmärrys kivusta kasvaa tutkimuksien myötä koko ajan, mutta vielä on paljon asioita, joita emme ymmärrä ja sen takia tarvitsee tarkastella ihmisen ja kivun välistä suhdetta. Kipua luokitellaan monin eri tavoin ja tutkimuksiin nojaten, mihinkään luokitteluun perustuva hoito ei ole noussut esiin merkityksellisimpänä. Psykoterapian ei pitäisi toimia fysioterapialla tai lääkehoitoa paremmin, jos kyse olisi vain oire esimerkiksi kudosaivuriosta tai toimintahäiriöstä. (Ojala 2020, 29-30.)

IASP:n kuvaama kivun määritelmä on otettu käyttöön vuonna 1986, mutta se on laadittu jo seitsemän vuotta aiemmin vuonna 1979 (Ojala 2020, 31). ”Kansainvälinen kivuntutkimusyhdistys (engl. international association for the study of pain = IASP) määrittelee kivun epämiellyttäväksi sensoriseksi tai emotionaaliseksi aistimukseksi tai kokemukseksi, johon liittyy selvä tai mahdollinen kudosaivurio tai jota kuvataan kudosaivurion käsittein” (Kauranen 2017, 546). Williams ja Graig (2016, 2420) ovatkin päivittäneet kivun määritelmää sitä nykyisen tutkimustiedon nojalla. Heidän mukaansa kipu on ahdistava kokemus, johon voi liittyä kudosaivurio. Kipukokemus sisältää heidän mukaansa epämiellyttävän tuntemuksen ohella erilaisia tunteita, uskomuksia, käsityksiä ja asenteita sekä myös erilaisia sosiaalisia tekijöitä.

IASP on julkaisemassa vuonna 2022 käyttöön tulevan uuden ICD-11-luokituksen (International Classification of Diseases), jossa kroonista kipua voidaan luokitella sekä primaariksi, että sekundaariksi. Primaaria kuvataan yli kolme kuukautta kestäneenä kroonisena kipuna, jossa kärsimys ja hätä ovat sellaisia, mille ei löydy selittävää tekijää. Esimerkiksi nykyinen ”epäspesifi lannerankakipu” kuvataan tällaisena kipuna. Sekundaarissa taas kivun aiheuttaja voidaan jollakin tapaa määrittää esimerkiksi rakenteellisen löydöksen tai erilaisiin sairauksiin liittyvien oireiden perusteella. Tästä esimerkkinä neuropatian ilmentyminen useammalla diabetestä sairastavalla henkilöllä. (Ojala 2020, 36.)

### 3.1 Kivun fysiologia

Kipu välittyy hermojärjestelmässä sähköisten ja kemiallisten tapahtumien sarjana, joka johtaa kipuaistimukseen. Tapahtuma lähtee liikkeelle kudosaivuriosta ja sen aiheuttamasta kipuaistimuksesta. Hermojärjestelmässä kipu välittyy vaiheittain. Hermo-pääteiden sähkökemiallinen aktivoituminen tapahtuu transduktiossa, jossa kudokseen kohdistuu ärsyke. Tämä johtaa aktiopotentiaaliksi syntyäkseen. Seuraavassa vaiheessa eli transmissiossa kipuviesti kulkeutuu hermosoluja pitkin keskushermostoon. Siellä selkäytimen projektineuronien verkosto aktivoituu ja kuljettaa kipuviestin eteenpäin aivorunkoon ja talamukseen sekä sieltä aivokuorelle. Subjektiiivisen tunteen aiheuttaa kipua välittävien neuronien aktivoituminen aivoissa, jota kutsutaan perseptioksi. Kivun muuntelua hermostossa kutsutaan modulaatioksi. Tutkimuksissa on huomattu sensoraalisen modulaation voivan vahvistaa kipuaistimusta kroonisissa kiputiloissa. (Kalso & Kontinen 2018, 56-57.)

Vanhin ja tunnetuin kipumalli on peräisin jo vuodelta 1664, jolloin René Descartes kuvasi kivun viestinä, joka saa alkunsa kudoksesta aiheutuvasta reaktiosta kulkeutuen siten hermoratojen välityksellä keskushermostoon. Nykyajan uudemmat mallit tuovat esille kuitenkin aivoissa tapahtuvan kivun käsittelyn. Aivot nimittäin kykenevät ylläpitämään kipua ilman kudoksista tulevaa informaatiotakin. (Butler & Moseley 2013, 80; Luomajoki 2018, 4.)

Selitysmalleista parhaiten fysioterapiaan sopiva kipumalli on Louis Giffordin MOM-malli (mature organism model). Kipu kategorisoidaan input, processing ja output mekanismeihin. Input mekanismit ovat periferiasta johtuvia kipuja eli nosiseptiivisiä tai perifeerisiä neurogeenisia kipuja. Processing on keskushermoston ylläpitämää kipua, joka pitää sisällään selkäydintason toiminnalliset muutokset ja aivojen toiminnasta johtuvat tekijät. Output mekanismit ovat keskushermostosta johtuvia efferenttien ratojen reaktioita. (Luomajoki 2018, 4.)

### 3.2 Kivun luokittelu

Kipua voidaan luokitella sen keston mukaan akuuttiin alle neljä viikkoa, subakuuttiin 4-12 viikkoa sekä krooniseen yli 12 viikkoa kestäväan kipuun. Luokittelu voidaan tehdä myös anatomisen sijainnin, kivun aiheuttajan tai elinsysteemin mukaan. Kipu voidaan jakaa myös somaattiseen ja viskeraaliseen kipuun. Kivun mekanismiin perustuen luokittelu tapahtuu idiopaattiseen, neuropaattiseen, nosiseptiseen ja psykogeeniseen kipuun. Idiopaattinen kipu tarkoittaa, että kivun aiheuttajaksi ei ole löydetty kudosis- tai hermovauriota, joka selittäisi kivun tuntemuksen ja kroonisen kipuoireyhtymän diagnoosin kriteerit eivät myöskään täyty. Esimerkiksi fibromyalgia luokitellaan tällaiseksi kivuksi. Hoitona käytetään lähinnä toimintakykyä ylläpitävää liikuntaohjelmaa, koska depressiolääkkeiden sieto on huono ja teho on vähäinen. Neuropaattisen kivun eli hermovauriokivun syy löytyy vaurion tai sairauden aiheuttamasta vauriosta kipuradassa. Hermostollisista muutoksista johtuen, tuntoaisti ei toimi normaalisti, mikä saattaa aiheuttaa joko tunnon voimistumista aiheuttaen voimakasta kipua tai tunnon heikentymistä eli tunnottomuutta. Näin ollen aiemmin henkilölle kivuton kosketus tuottaakin yhtäkkiä voimakasta kipua. Hermovaurio voi olla perifeerinen tai sentraalinen tai molempia. Hoitona käytetään depressio- ja epilepsialääkkeitä, opioideja sekä suositellaan kivunhallintaryhmissä käymistä. Nosiseptinen kivun eli kudosisvauriokivun hoitokeinoina käytetään parantavaa hoitolinjaa estämään kivun kroonistumista, tavanomaisia kipulääkkeitä ja mietoja opioideja, fysikaalisia hoitomenetelmiä, TENS:iä, akupunktuuria, puudutusta sekä fysioterapeutin tai psykologin vetämiä kivunhallintaryhmiä. Psykogeenisellä kivulla tarkoitetaan psyykkisin mekanismein selittyvää kipua. (Haanpää 2010, 2873-2874; Kauranen 2017, 546; Kroonisen kivun hoito-opas 2018, 4; Terveyskylän www-sivut 2018.)

### 3.3 Krooninen kipu

Pitkäaikainen eli krooninen kipu voi johtua tuki- ja liikuntaelimestön sairauksista, erilaisista päänsäryistä, pään alueen kiputiloista, ääreishermoston hermovaurioista, leikkauksen ja vammojen jälkitiloista, vatsan- ja lantion alueen sairauksista, osteoporoosista, tulehduksellisista nivelsairauksista ja monista muista sairauksista. Kivun kroonistumista selvittävässä tutkimuksissa on todettu psykososiaalisilla tekijöillä olevan enemmän vaikutusta kivun jatkumisessa kuin fysiologisilla tekijöillä. Kivulle saattaa

herkistyä esimerkiksi traumaattisten kokemusten jälkeen, jolloin hermostossa tapahtuu muutoksia kipua säätelevissä mekanismeissa. Voimakkaasta akuutista kivusta kärsivillä on riski kivun kroonistumiseen. Myös vammoista johtuvat hermovauriot, leikkaukset tai psykologiset ja psykososiaaliset tekijä voivat altistaa kroonistumiseen. (Haanpää & Hagelberg 2015, 253; Haanpää & Vainio 2018, 123-124; Kalso, Elomaa & Granström 2018, 113.)

Mahdollisimman hyvin hoidettu akuutti kipu saattaa siis ehkäistä kivun kroonistumista. Alkuperäinen vaurio saattaa olla parantunut, mutta keskushermostossa tapahtuneet muutokset ylläpitävät kipua. Kipu aiheuttaa univaikeuksia, kohottaa stressitasoa, mielialaongelmia, heikentää elämänlaatua mielekkään tekemisen jäädessä pois kipujen takia. Tavoitteena kivun hoitamisessa on kivunlievitys, elämänlaadun ja toimintakyvyn parantuminen. Kivun lievitys tapahtuu pitkälti taustasyiden hoitamisella, jotka välillä lääkkeettömän hoidon lisäksi tarvitsevat leikkausta ja lääkehoitoa. Itsehoitokeinot riittävät yleensä lievemmissä tapauksissa, mutta vaikeat kiputilat vaativat yleensä terveydenhuollon ammattihenkilöiden apua ja lääkehoitoa lääkkeettömän hoidon lisäksi. (Haanpää 2010, 2873; Terveyskylän www-sivut 2018.)

Kroonisen kipuoireyhtymän tunnusomaisina piirteinä pidetään sitkeää, vaikeaa ja henkilölle kärsimystä tuottavaa kipua, jota ei pystytä fysiologisella tai ruumiillisella häiriöllä selittämään. Pääsyytekijöiksi luonnehditaan psykososiaaliset ongelmat ja tunne-elämän ristiriidat. Kroonisen kipuoireyhtymän hoidossa käytetään depressiolääkkeitä ja pidetään huoli hyvästä potilas-lääkärisuhteesta sekä suositellaan kivunhallintaryhmissä käymistä. (Haanpää 2010, 2873-2874.)

Monimuotoinen paikallinen kipuoireyhtymä eli CRPS on vaihtelevasti ajan mittaan etenevä spontaanisti alkanut tai ärsykkeestä aiheutunut jatkuva suhteettoman kova alueellinen kipu, joka painottuu kehon ääriosiin. Kivun laukaisijana voi olla ollut esimerkiksi luunmurtuma tai ruhjevamma. Sensorista siedätystä tai peiliterapiaa saatetaan käyttää ennen toiminnan palauttamiseen tähtäävän harjoittelun aloittamista. (Haanpää 2010, 2874.)

Biopsykososiaalista mallia pidetään nykyään eräänlaisena ajatuksena pitkittyneen kivun ymmärtämisen ja sen hoidon taustalla. Sen ideana on, ettei kipu aina ole suora merkki kudonvauriosta, vaan sen syy voi olla jokin muu. Ajatustapa tuo näkemyksen asiakaskeskeisyydestä ja biologisten, psykologisten ja sosiaalisten tekijöiden vaikutuksesta henkilön kokemukseen sekä itse sairauteen ja kärsimykseen. Tämä tarkoittaa sitä, että henkilöä tulee lähestyä psykologisin menetelmin myös fysioterapiassa. (Holopainen 2020, 64; Holopainen 2020.)



## 4 KROONISEN KIPUPOTILAAN KUNTOUTUS

Suomen Fysioterapeutit (2017) kuvaavat fysioterapian olevan ala, jossa toimintakyky, liikkuminen, liike ja terveys ovat keskeisessä asemassa. Menetelmiin he kuvaavat kuuluvan niin terveyden ja toimintakyvyn edistävän ohjauksen ja neuvonnan kuin terapeuttisen harjoittelun, manuaalisen ja fysikaalisen terapian sekä apuvälinepalvelut.

Tutkimusten mukaan kroonisilla kipupotilailla ja terapeuteilla on hyvin erilaiset terapian odotukset, jotka johtavat usein potilaiden tyytymättömyyteen saamansa hoidon suhteen. On syytä siis huolehtia terapian asiakaskeskeisyydestä. Potilaan tullessa ymmärretyksi ja kuulluksi, on lopputulos todennäköisesti myönteinen. Kommunikaatiota terveydenhuollossa pidetäänkin näyttöön perustuen yhdenvertaisena muihin terapia-menetelmiin nähden. (Ojala & Wallin 2017, 6; Ojala & Wallin 2017, 13.)

Kivun arvioimiseen hyödynnetään erilaisia asteikkoja sekä kipupiiirroksia kuvaamaan asiakkaan kokemaa kipua. Tällaisia ovat esimerkiksi lapsille suunnattu hymynaama-asteikko viidellä eri ilmeellä ja VAS-jana (visual analogue scale), jossa 100 mm pitkälle janalle asiakas itse merkitsee koetun kivun määrän (0=ei lainkaan kipua, 100=pahin mahdollinen). Kipua voidaan myös sanallisesti kuvata lievänä, kohtalaisena, voimakkaana tai sietämättömänä. (Kauranen 2017, 551-552.)

### 4.1 Kuntoutuksen tämänhetkinen lähestymistapa

Kosketus on olennainen osa fysioterapiaa ja se kätkeytyykin usein muiden käsitteiden, kuten esimerkiksi hieronta, palpaatio ja sanaton viestintä, taakse. Tutkimustietoa kosketuksesta fysioterapian näkökulmasta on varsin niukasti, mutta hoitotieteessä asiaa on tutkittu huomattavasti enemmän. Hoitotiede kuvaakin sen olevan enemmän kuin vain pelkkä ihokontakti. Ultraäänihoidon, matalatehoisen laserterapian, sykkivän magneettihoidon ja sähkökipuhoidon vaikuttavuudesta kivun hoidossa tuki- ja liikuntaelin asiakkailta ei ole näyttöä, mutta niitä silti hyödynnetään osana kuntoutusta. (Karppi 2019, 4; Ojala & Wallin 2018, 6-7.)

#### 4.1.1 Fysikaaliset hoitomenetelmät

Fysikaalisiin kivunhoitomenetelmiin kuuluvat elektroterapia ja termiset hoidot eli pinta- ja syvälämpöhoito sekä kylmähoito. Näiden menetelmien avulla pyritään vaikuttamaan muun muassa lihasten supistumiseen, kudosten aineenvaihduntaan, kipuviesteihin hermostossa sekä hoitamaan tulehdusta, rentouttamaan, vilkastuttaa pinta-verenkiertoa. Kaikille ominaista on pyrkiä lievittämään kipua. (Kauranen 2017, 546-573.)

#### 4.1.2 Mekaaniset hoidot

Mekaanisiin kivunhoitomenetelmiin kuuluvat hieronta sekä veto-, paineaalto-, kompressio-, laservalo- ja ultraviolettihoito (Kauranen 2017, 574-578). ”Manipulaatiolla on akuutissa, pitkittyneessä ja kroonisessa alaselkäkivussa vaikuttavuutta saman verran kuin yleislääkärin tavanomaisella hoidolla. Manuaalinen terapia (traktiomobilisointi ja -manipulointi) ja siihen yhdistetty liikuntaneuvonta saattavat vähentää kipua ja kohentaa toimintakykyä lonkkanivelrikossa.” (Pohjalainen 2018, 247.)

#### 4.1.3 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttisesta harjoittelusta on vahvaa näyttöä niska- ja alaselkäkivussa, polvi- ja lonkkanivelrikossa sekä nivelreumassa. Yleiskunnon ja lihasvoiman parantumiseen on hyötyä pitkittyneessä selkäkivussa aktiivisesta harjoittelusta. Isometrinen harjoittelu dynaamiseen harjoitteluun verrattuna on useimmiten kivuttomampaa. (Pohjalainen 2018, 243; Tarnanen 2020, 266.)

#### 4.1.4 Biopsykososiaalinen lähestymistapa

IASP on vuoden 2018 fysioterapiaohjeistuksessaan (2018) nostanut ensimmäiseksi oppimistavoitteeksi ymmärtää ja selittää biopsykososiaalisen mallin eli sen merkityksen niin kivulle kuin ihmisen kipureaktioon sekä myös kivun vaikutuksen ihmisen elämään. Fysioterapeuteille haastetta tässä mallissa tuo se, ettei tällaista usean eri osa-

alueen osaamista ole juurikaan opeteltu ammatillisessa koulutuksessa. Malli edellyttää myös uudenlaista ja tavallisesta poikkeavaa näkökulmaa kivun ymmärtämiseen. (International Association for the Study of Pain 2018; Ojala & Wallin 2020, 6.)

Esimerkiksi Ojala ja Wallin (2020, 6) kuvaavat, että epäspesifissä alaselkäkivussa perustellaan tätä hoitomuotoa käytettävän kivun ja toimintakyvyttömyyden noidankehän katkaisemiseen. Ajatellaan, että fyysiset, psykologiset, sosiaaliset, käyttäytymiseen ja elämäntapaan liittyvät tekijät ovat keskenään vuorovaikutuksessa. Tutkimusnäyttöä psykologisten interventoiden tuomisesta osaksi fysioterapiakäytänteitä on kuitenkin vielä niukasti. (Ojala & Wallin 2020, 6.)

#### 4.2 Virtuaalikuntoutus

Kelan tuottamassa tutkimuksessa Salminen ym. (2016, 17) etäkuntoutuksen kuvataan olevan erilaisten etäteknologiaa hyödyntävien sovellusten tavoitteellista käyttöä kuntoutuksessa. Sen kuvataan myös olevan ammattilaisen ohjaamaa sekä seuraamaa ja sillä on olemassa selkeä tavoite sekä alku ja loppu, kuten on muullakin kuntoutuksella. Etäkuntoutuksesta käytetään nykyisin vielä useita eri nimityksiä, sillä termi etäkuntoutus ei ole vielä vakiinnuttanut asemaansa yleisenä käsitteenä. Siitä voidaan puhua esimerkiksi nettiterapiana, virtuaalikuntoutuksena tai mobiilikuntoutuksena, jotka kuitenkin kuvaavat kyseistä aihetta hyvin kapeasta näkökulmasta. Virtuaalinen kuntoutus määritelläänkin aika samalla tavalla kuin etäkuntoutus: kuntoutuksena, joka hyödyntää erilaisia virtuaaliympäristöjä hyödyntäviä teknologioita. Sen käyttömahdollisuudet ovat sekä kasvokkain tapahtuvassa kuntoutuksessa, että etäkuntoutuksessa. (Salminen ym. 2016, 11,17.)

Tämäntyyppinen kuntoutus ei korvaa terapeutin tärkeyttä kuntoutuksessa, vaikka se mahdollistaakin harjoittelun ilman terapeuttia. Terapeutilta vaaditaan potilaan ohjausta ja valvontaa sekä laitteiden sovellusten muokkaamista sopiviksi ja tulosten tulkintaa, vaikka teknologia onkin kehittynyt. Tavoitteena on tuoda lisäetua kuntoutukseen, jotta potilaat voisivat harjoitella samoja toiminnallisia asioita virtuaaliympäristössä kuin todellisessa ympäristössäkin. Jokaisella potilaalla on omat terapian tavoitteet, joita pyritään toteuttamaan asteittain sekä vahvuuksia ja heikkouksia tukemaan.

Virtuaalilaitteen ohjelmisto tarjoaa esimerkiksi sopivan vaikeustasoisia tehtäviä ja sisältöä sekä antaa palautetta esimerkiksi pistein tai raportein käyttäjän suorituskyvyn perusteella. Tämä kuntoutusmuoto motivoi potilaita harjoitteluun ja lisää toistoja sekä toistokertoja. (Naamanka 2016, 35-36; Ortiz-Catalan ym. 2014, 253-254.)

Naamanka (2016, 36-37) kuvaa robottiväestöisen kuntoutuksen avulla olevan mahdollista suorittaa ja toistaa erilaisia liikkeitä tai liikesarjoja väsymättä robottien avulla. Tavanomainen kuntoutus vaatii neuroplastisuuden kannalta enemmän aikaa ja energiaa. Kipua lievittävä vaikutus kumpuaa virtuaalitodellisuudessa kivun vaatimasta huomiosta, jota ihmisellä on vain rajallisesti. Virtuaalitodellisuudessa ollaan vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa niin uppoutuneena maailmaan, että se vie tietyn osan henkilön kognitiivisesta huomiokyvystä pois. Se vaikuttaa myös kipureseptoreista tulevien signaalien tietynlaisen käsittelyn epähuomioimiseen. (Hoffmann 2004, 60-63; Saijonkari, Booth, Isojärvi, Aronen & Mäkelä 2018, 5)

## 5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytteen tilaajana toimii Tampereella sijaitseva Premium Kuntoutus OY, joka on kiinnostunut virtuaalilasien vaikuttavuudesta kroonisilla kipupotilailla. Premiumin tarve tähän kirjallisuuskatsaukseen kumpuaa heidän ajattelutavastaan kehittyä ja tarjota näyttöön perustuvaa kuntoutusta sekä kulkea tietyllä tapaa myös yhtenä suunnannäyttäjistä tulevaisuuden kuntoutuksessa.

”Toimintaamme ohjaa edelleen kuntoutujan elämänlaadun parantamisen lisäksi jatkuva omassa työssämme kasvaminen. Emme mittaa kuljettua matkaa vuosina tai maksutoumuksina, vaan kykynämme ottaa vastuuta koko kuntoutusalan kehittämisestä ja tuoda konkreettisia ratkaisuja asiakkaidemme jokapäiväiseen arkeen. Kulkiesamme palveluntarjoajina Premiumin omaa polkua, olemme pyrkineet tekemään reitistä entistä paremman kuntoutujillemme ja heidän läheisilleen. Visioksemme on kirjastunut parhaan mahdollisen kuntoutumiskokemuksen tarjoaminen.” (Premium Kuntoutus ry:n www-sivut.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää systemoidun kirjallisuuskatsauksen keinoin, tuoko virtuaalilasien käyttö jonkinlaista lisäarvoa osana kroonisten kipupotilaiden kuntoutusta.

Opinnäytetyön tavoitteena on antaa yritykselle ja IT-asiantuntijoille ajantasainen tutkimustieto virtuaalisovelluksien kehittämiseen vaikuttavuusnäytön pohjalta kroonisten kipupotilaiden kuntoutuksen tueksi.

Kirjallisuuskatsauksella haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mikä on virtuaalilaseilla toteutettavan virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuus kivun lievittymiseen verrattuna tavanomaiseen kuntoutukseen?
2. Mikä on virtuaalilaseilla toteutettavan virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuus kivun hallinnassa?

## 6 SYSTEMOIDUN KATSAUKSEN TOTEUTUS

Fysioterapian eri menetelmien vaikutusta, vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta terapian tavoitteisiin nähden tarkastellaan tutkimusten avulla. Esimerkiksi kivun helpottumista tai toimintakyvyn parantumista selvitetään niiden avulla. (Hienonen 2019, 21.) 1990-luvulta asti on ollut käytössä näyttöön perustuva fysioterapia (Evidence-Based Practice), jota fysioterapeutit käyttävät hyödykseen työpaikoillaan. Ojala ja Wallin (2019, 6.) kuvaavat näyttöön perustuvan terapian tarkoittavan tarkkaa tutkimuksiin perustuvaa suunnitelmaa siitä, kuinka asiakasta tulisi hoitaa.

Vähäinen tutkimusnäyttö menetelmästä ei aina tarkoita sitä, että se ei olisi vaikuttavaa. Sen vaikuttavuudesta ei vain vielä ole vielä varmuutta. Pääsääntöisesti tulisi kuitenkin käyttää vahvan näytön omaavia terapiamenetelmiä. Systemoidun katsauksen tavoitteena on koota yhteen alkuperäistutkimukset ja kliininen näyttö halutusta aiheesta, jolloin samalla selviää myös alkuperäistutkimusten tieteellinen taso. Systemoiduista katsauksista saatua näyttöä käytetään hyväksi esimerkiksi Käypä hoito- suosituksissa. (Hienonen 2019, 25 ; Malmivaara 2002,877-878.)

### 6.1 Menetelmän valinta

Järjestelmällistä kirjallisuuskatsausta käytetään menetelmänä kerätä ja liittää yhteen aiheeseen liittyviä relevantteja tutkimuksia sekä keinona raportoida niistä systemoidusti sekä mahdollistaa niiden jälkeensä toistettavuuden tietokannoista. Tällä tavoin kerättyä tutkimustietoa pidetään parhaana mahdollisena näyttönä. (Malmivaara 2008, 273; Mäkelä & Punkari 2017.)

Näytön asteen määrittämiseen on kuitenkin olemassa monia erilaisia luokitteluja. Suomessa käytössä on esimerkiksi Käypä hoito- suosituksissa käytetty luokitus kirjainten A, B, C ja D mukaan. Luokituksessa kuvataan kirjainten merkitystä seuraavasti: A tarkoittaa vahvaa tutkimusnäyttöä, jossa on useita menetelmällisesti tasokkaita ja tuloksellisesti samansuuntaisia tutkimuksia; B tarkoittaa kohtalaista tutkimusnäyttöä, jossa on vähintään yksi menetelmällisesti tasokas tutkimus ja useita kelvollisia tutki-

muksia; C tarkoittaa niukkaa tutkimusnäyttöä, jossa on vähintään yksi kelvollinen tieteellinen tutkimus; D tarkoittaa, ettei ole tutkimusnäyttöä, on vain asiantuntijoiden tulkinta kyseisestä tiedosta. (Käypä hoito 2019.)

Toinen Suomessa käytössä oleva luokittelu on Hoitotieteellisellä näytöllä tuloksiin hoitotyössä-hankkeessa kuvailtu näytön asteen taulukko. Siinä näytön asteet on kuvattu roomalaisin numeroin I-IV, joista korkein näytön aste on I. Siihen kuuluvat meta-analyysit ja hyvät systemoidut katsaukset. Tässä luokittelussa matalin näytön aste on IV, johon kuuluvat yksittäiset tutkimukset, tapaustutkimukset, konsensuslausumat ja asiantuntija-arviot. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 34-35.)

## 6.2 Systemoitu katsaus

Parhaiten tunnettu katsaus tyyppi on systemaattinen katsaus, jossa systemaattisesti etsitään, arvioidaan ja yhdistetään tutkimusnäyttö. Systemoitu katsaus eroaa systemaattisesta katsauksesta siten, että tekijöitä on vain yksi ja aineiston käsittely on suppeampaa. Esimerkiksi katsauksen aineistoa voidaan hakea vain yhdestä (tai useammasta) tietokannasta analysoiden ne kuitenkin systemaattisella tavalla. Tuloksena on kuitenkin järjestelmällinen katsaus mukaillen systemaattisen katsauksen prosessia. (Grant & Booth 2009, 102-103.)

Systemoituihin katsauksiin liittyy vahvasti niiden toistettavuus, joka tulee esille katsauksen teon yksityiskohtaisena kuvaamisena. Katsausta varten tehdään myös tutkimussuunnitelma, jossa ilmenee kirjallisuushaun suoritus, tutkimusten laadun arviointi ja katsaukseen hyväksytyjen tutkimusten tulosten yhdistäminen (Malmivaara 2002, 877; Mäkelä & Punkari 2017.)

Tutkimuskysymysten suunnittelu ja määrittely on tärkeä osa järjestelmällisen katsauksen aloittamista. PICO on eräänlainen työkalu tutkimuskysymyksen muotoiluun, kun kyseessä on intervention vaikuttavuuden tai haittojen arviointi. PICO on lyhenne englanninkielisistä sanoista Patients/Population, Intervention/Interventio, Control/Comparison ja Outcome. Suomeksi niistä on käytetty esimerkiksi sanoja potilaat/asiakkaat/kohderyhmä, tutkittava toimenpide/ menetelmä/hoito/palvelu/muu väliintulo,

vertailutoimenpide/vertailumenetelmä/hoito ja mitattava tulos/tulosmittarit. PICO:sta ei tarvitse käyttää kaikkia osia kirjallisuushakua tehdessä, riittää kun hakusanoiksi valitsee P- ja I-osiot eli potilaat ja intervention. (Anttila, Kärki, Wikström-Grotell & Kettunen 2015, 9; Isojärvi 2017; Malmivaara 2008, 274.)

Tutkimuskysymysten pohjalta toteutetaan kirjallisuushaku. Hakustrategia kuvataan yksityiskohtaisesti niin, että se on uudelleen toistettavissa, hakutermit sekä tietokannat selkeästi kirjoitettuna. Haun tekemisessä käytetään hakusanoja, jotka kuvaavat potilasryhmää, tutkimusasetelmaa sekä interventiota. Hakua on mahdollista rajata julkaisuvoiton tai tutkimuksen kielen mukaan. Mielellään kaaviona ilmaistuna on hyvä näkyä vaihe vaiheelta poissuljetut artikkelit ja niiden määrä sekä syyt ja katsaukseen lopulliseen tarkasteluun valittujen artikkelien määrä. Järjestelmälliseen katsaukseen kuuluu myös tärkeänä osana valittujen artikkelien laadun arviointi. (Malmivaara 2008, 275.)

### 6.3 Aineiston keruu

Tiedonhaun strategiasuunnittelussa edellytetään tutkimusaiheen sanaston ja tietokantojen asiasanastojen kartoittamista. Tässä työssä keskityttiin tutkimaan ensin alustavien hakujen perusteella sopivaa sanastoa Googlen ja eri tietokantojen avulla. (Isojärvi 2017.)

Tässä katsauksessa kirjallisuushaku toteutettiin käyttämällä PICO:sta vain potilasryhmää ja interventiota (Taulukko 1), jotta löydettiin nekin tutkimukset, jotka olisivat saattaneet jäädä löytymättä liian tarkan haun rajauksen seurauksena.

Taulukko 1. PICO-asetelma

P = Potilasryhmä	Krooniset kipupotilaat
I = Interventio	Virtuaaliodellisuutta hyödyntävä hoito virtuaalilaseilla
C = Vertailumenetelmä	-
O = Terveystulos	-



Tutkimuksia päädyin etsimään lopulta PEDro (Physiotherapy Evidence Database)- ja PubMed-tietokannoista. Hakusanat yhdistetään yleensä Boolean operaattoreilla AND (JA), OR (TAI) ja NOT (EI) yhteen haun kaventamisen, laajentamisen sekä tiettyjen hakusanojen pois rajauksen takia (Isojärvi 2017). Päädyin työssäni kuitenkin siihen ratkaisuun hakusanoja miettiessäni, että käytän ainoastaan AND (JA) hakusanojen välissä ja teen jokaisen hakulausekkeen omana lausekkeena, jotta saan selvyyden siitä, tarvitseeko hakua kaventaa tai laajentaa ja millä tavoin (Taulukko 2).

Hakusanojen käytössä haastavuutta toi teknologiasanaston käyttö, koska tarkoituksena oli etsiä vain sellaisia tutkimuksia, joiden interventioissa oli käytetty nimenomaan virtuaalilaseja. Virtuaalilaseja ei kuitenkaan alustavien hakujen perusteella ollut aina käytetty asiasanoina tai otsikoista ja abstrakteista löytyvinä avainsanoina (keywords), vaikka niitä tutkimuksessa olikin käytetty. Tämän vuoksi tutkimusartikkeleita täytyi hakea ”virtual reality” eli virtuaalitodellisuutta toisena hakusanana käyttäen ja myöhemmin karsia hakutuloksista sellaiset tutkimusartikkelit pois, joissa virtuaalilaseja ei ollut käytetty. Otsikoista tai abstrakteista virtuaalilasien käyttö ei välttämättä selvinnyt, vaan joitakin tutkimuksia täytyi katsoa hieman tarkemmin.

Taulukko 2. Tiedonhaku

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulosten määrä
PEDro	virtual reality, chronic pain	17
PubMed 1.haku	”virtual reality” AND ”chronic pain”	84
PubMed 2.haku	pain AND “virtual reality”	72
PubMed 3.haku	“virtual reality” AND “physiotherapy”	43

Tässä työssä tutkimusartikkelien sisään- ja poissulkukriteerit ovat kuvattu taulukossa (Taulukko 3). Tutkimusten hyväksymisessä katsaukseen satunnaistetut kokeet ovat vaikuttavuustiedoltaan ensisijaisia. Ellei niitä löydy tarpeeksi, valinta kohdistuu ei-satunnaistettuihin kontrolloituihin kokeisiin ja havainnoiviin tutkimuksiin. (Malmivaara 2008, 275.) Kuvailevan tutkimuksen tapaussarjassa vertailuryhmä puuttuu ja kohde-ryhmiä on yksi, joten sen vaikuttavuutta ei luotettavasti pystytä osoittamaan (Mäkelä 2017). Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten näytön vahvuus on Hoitotyön tutkimussäätiön (Liite 1) mukaan tasolla 1. Olen työssäni päätenyt käyttämään Hoitotyön

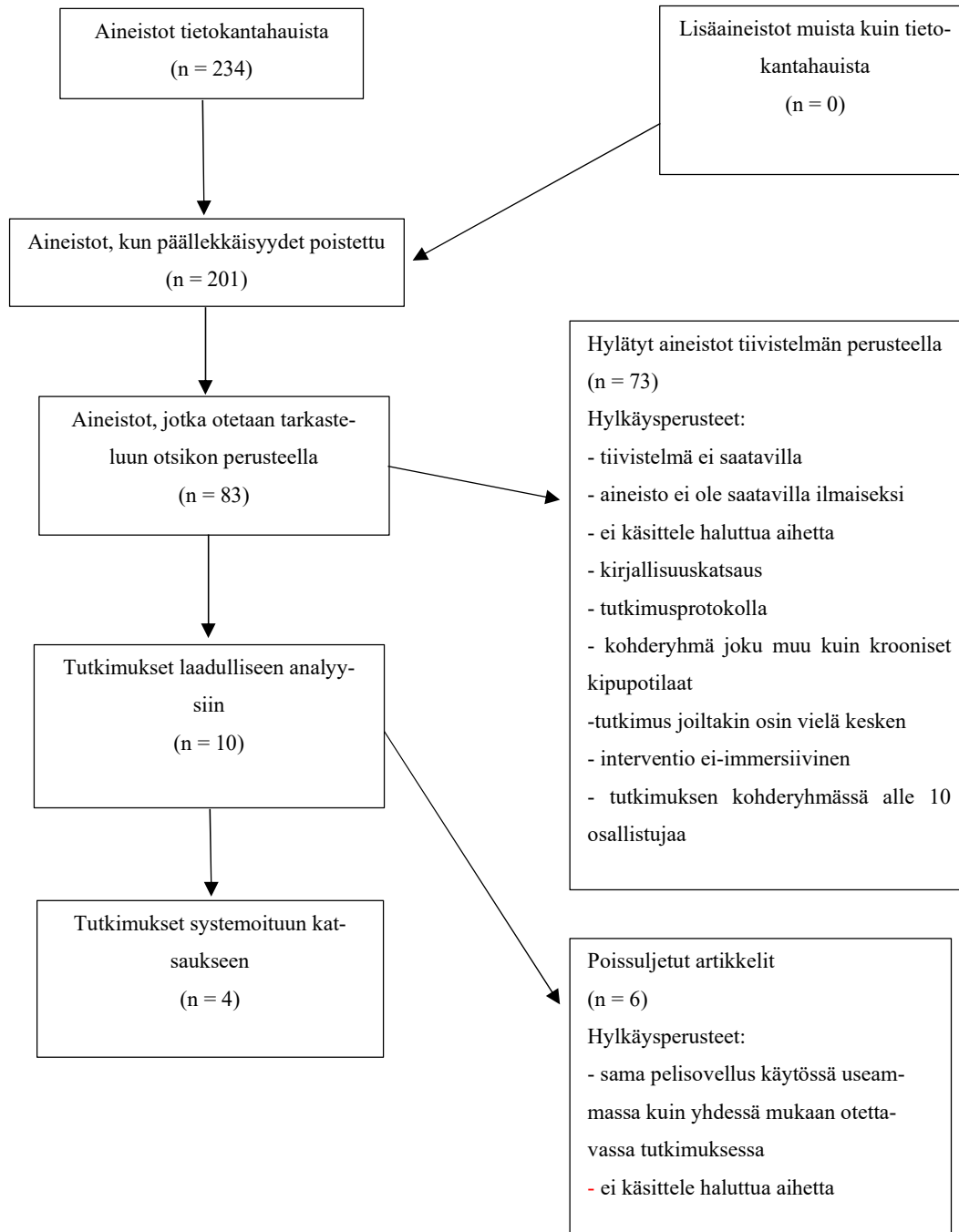
tutkimussäätiön (2020) kuvaamaa näytön asteen määrittelyä, joka on tehty mukaillen Joanna Briggs Instituutin näytönasteita. Näytön vahvuus on kuvattu siinä viidellä eri tasolla numeroin 1-5, jotka ovat vielä jaoteltu tarkemmin kirjaimin a-e (Liite 1). Valitsin tämän näyttöasteikon sen takia, että se on yhtenäinen tutkimusten laadun arviointiin valikoituineiden Joanna Briggs Instituutin tarkistuslistojen kanssa.

Taulukko 3. Sisäänottokriteerit ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimuksen kieli on suomi tai englanti	Tutkimuksen kieli on jokin muu, kuin suomi tai englanti
Tutkimus on tehty vuosina 2009-2020	Tutkimus on tehty ennen vuotta 2009
Tutkimuksen kohderyhmänä on ollut krooniset kipupotilaat	Tutkimuksen kohderyhmänä on ollut muut kuin krooniset kipupotilaat
Interventio on kuvattu niin, että siitä selviää millaisia harjoitteita on tehty ja millaisilla annostuksilla	Interventiota ei ole kuvattu hyvin tai ollenkaan
Interventiossa on käytetty virtuaalilaseja	Interventiossa ei ole käytetty virtuaalilaseja
JBI laatukriteerit 1 piste tai enemmän	JBI laatukriteerit 0 pistettä

Haku suoritettiin PEDro-, ja PubMed-tietokantoihin aikavälillä 13.3-16.3.2020. PEDro-tietokannassa haku suoritettiin yksinkertaisella haulalla ("Search term (or terms)"). PubMed-tietokannassa haku suoritettiin yksinkertaisella haulalla ja taulukon 3 tiedonhauissa 2 ja 3 "article type" valittiin olevan "clinical trial" ja "randomized controlled trial" hakutulosten rajaamiseksi, sekä kaikissa hauissa haettiin tutkimuksia aikaväliltä 2009-2020. Aineistoja tietokantojen hauista tuli yhteensä 234 kappaletta, joista poistettiin päällekkäiset aineistot, jolloin jäljelle jäi 201 kappaletta. Aineistoja, jotka tämän jälkeen otettiin tarkasteluun otsikon perusteella, oli 83 kappaletta. Tiivistelmän perusteella hylättyjä aineistojen määrä oli 73. Lopulta laadulliseen analyysiin jäi 10 aineistoa, joista katsaukseen otettiin mukaan 4 tutkimusta. Tietokantahaku ja sen hylkäysperusteet on kuvattu tarkemmin kuviossa (Kuvio 1). Tutkimusten yhtenä hylkäyskriteerinä oli muun muassa niiden maksullisuus, mutta tämän kriteerin kohdalla tehtiin poikkeus yhden tutkimuksen (Sarig-Bahat ym. 2018) kanssa, sillä se osoittautui tiivistelmän perusteella suurella todennäköisyydellä sopivaksi tähän katsaukseen. Tässä katsauksessa käytettiin Joanna Briggs Instituutin arviointikriteerejä, jotka Hoitotyön tutkimussäätiö on kääntänyt suomeksi (Liite2, Liite 3). Yksi tutkimus oli myös

PEDro:ssa arvioitu jo pistein 7/10 (Liite 4, Liite 5). Yhtään tutkimusta haun ulkopuolelta ei otettu mukaan tähän katsaukseen.



Kuvio 1. Katsaukseen sisällytettävien tutkimuksien valintaprosessi

## 7 TULOKSET

### 7.1 Katsaukseen valitut tutkimukset

Systemoituun kirjallisuuskatsaukseen valikoitui aineiston laadunarvioinnin jälkeen neljä (4) englanninkielistä tutkimusartikkelia. Tutkimukset ovat julkaistu vuosina 2016-2018. Aineisto koostui kvantitatiivisista tutkimuksista ja niissä käytettiin tutkimusmetodeina satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta (Sarig-Bahat ym. 2018), vaihtovuoroisia tutkimuksia (Jin, Choo, Gromala, Shaw & Squire 2016; Tong, Gromala, Gupta & Squire 2016) ja tapaussarjaa (Jones, Moore & Choo 2016).

Laadun kriittisen arvioinnin järjestelmällisessä katsauksessa suorittaa yleensä kaksi henkilöä (Hoitotyön tutkimussäätiö 2020), mutta tässä työssä laadunarvioijana toimi ainoastaan yksi henkilö eli opinnäytteen tekijä. Mukaan otetut tutkimusartikkelit saivat JBI:n laadunarvioinneista vaihtelevat pisteet, kolme (3) tutkimusta olivat laadultaan heikkoja ja yksi (1) laadultaan hyvän rajamailla (Liite 5).

Saijonkari ym. (2018, 10-11) ovat systemaattisessa katsauksessaan arvioineet kaksi samaa tutkimusta eri arviointikriteeristöjä käyttäen, kuin mitä tässä katsauksessa on käytetty. Tulokset laadun arvioinneista ovat saman suuntaiset. Sarig-Bahat ym. (2018) tekemää tutkimusta he kuvaavat toteutukseltaan kohtalaisen hyväksi ja Jin ym. (2016) tekemää tutkimusta laadultaan heikoksi.

Kaikissa tutkimuksissa kohderyhmänä olivat aikuiset krooniset kipupotilaat. Tutkimuksiin osallistujat rekrytoitiin puhelimitse soittamalla (Sarig-Bahat ym. 2018) ja tietyiltä kipuklinikoilta esimerkiksi esitteiden avulla (Jones ym. 2016). Osallistujien määrä oli kaikissa tutkimuksissa pieni, paitsi Sarig-Bahat ym. (2018) tutkimuksessa rekrytoituja oli aluksi 90. Se kuitenkin väheni loppua myöden, vaikka välissä tehtiin toinen rekrytointi ja lopulta 3 kuukauden jälkeen interventtiosta osallistujia oli enää yhteensä 56. Tutkimuksissa hyödynnettiin muun muassa erilaisia kyselylomakkeita kivun mittaamiseen, sekä tietoa kerättiin talteen myös laitteistojen avulla.

## 7.2 Virtuaalikuntoutuksen menetelmät

Kaikissa neljässä tutkimuksessa olivat käytössä Oculus Rift virtuaalilasit. DK 1-mallia käyttivät Sarig-Bahat ym. (2018) ja Tong ym. (2016), kun taas uudempaa DK 2-mallia käyttivät Jin ym. (2016) ja Jones ym. (2016). Havaittavissa oli, että uudempi DK 2-malli saattaisi aiheuttaa osallistujille vähemmän pahoinvointia, kuin aikaisempi DK 1-malli. Tätä ei kuitenkaan ollut verrattu missään tutkimuksessa.

Sarig-Bahatin ym. (2018) tutkimuksessa ohjattiin virtuaalista lentokoneella pään liikkeillä niskakivun hoitoon (Liite 6). Jones ym. (2016) tutkimuksessa kipua yritettiin lievittää kulkemalla polulla virtuaalifantasiamaailmassa ja heittää samalla kaloja sekä palloja kohti saukkoja ja liekkejä (Liite6). Tong ym. (2016) tutkimuksessa kuljettiin pitkin meditaatioon alun perin suunniteltua polkua. (Liite 6). Jin ym. (2016) tutkimuksessa tarkoituksena oli siirtää huomio pois kivusta heittämällä lumipalloja pelissä ilmestyviä olentoja kohti (Liite 6).

## 7.3 Vaikuttavuus

Virtuaalilasien vaikuttavuutta kroonisten kipupotilaiden kuntoutuksessa testattiin eri aikaväleillä. Ainoastaan Sarig-Bahat ym. (2018) tutkimus on testannut lyhyen ja keskipitkän aikavälin vaikutuksia. Muissa tutkimuksissa keskityttiin vain lyhyen aikavälin vaikutuksiin.

Tulokset tukevat sekä VR:llä tai laserilla kotona toteutettavaa liikehallinnan harjoittelua kroonisten niskakipupotilaiden toiminnallisen vajauksen ja niskakivun sekä liikehallinnan parantumiseen lyhyellä aikavälillä. Keskipitkällä aikavälillä tulokset tukevat ainoastaan VR:n avulla toteutettavaa harjoittelua. (Sarig-Bahat ym. 2018.)

NDI:ssä (Neck Disability Index) ja nopeudessa havaittiin huomattavia tulosten parantumisia interventio- ja kontrolliryhmien välillä. Nopeus parani molemmissa ryhmissä (VR ja laser) 1 ja 3 kuukauden kohdalla. NDI, VAS (Visual Analogue Scale), TSK (TAMPA Scale of Kinesiophobia), tarkkuus ja terveyteen liittyvä elämänlaatu (EQ-5D) paranivat merkittävästi molemmissa ryhmissä (VR ja laser) 3 kuukauden kohdalla, paitsi TSK laser-ryhmässä. GPE:n (Global Perceived Effect) tulokset osoittivat

sekä 1 ja 3 kuukauden kohdalla, että 74-84%:lla osallistujista koki parannusta ja/tai olivat tyytyväisiä. VR-ryhmälle merkittäviä etuja löytyi nopeudesta, kipuintensiteetistä, terveydentilasta sekä tarkkuudesta 1 ja 3 kuukauden kohdalla verrattuna laser-ryhmään. (Sarig-Bahat ym. 2018.)

VR vaikuttaa lupaavalta kroonisen kivun hoidolta, jossa ei ole käytössä opioideja. Viiden minuutin virtuaalitodellisuuskokemus vähensi kroonisen kivun tunnetta keskimäärin 33%:lla ennen virtuaalikokemusta ja sen jälkeen. Kivun raportoitiin vähentyneen keskimäärin 60%:lla aikavälillä ennen virtuaalikokemusta ja kokemuksen aikana. Molemmat näistä kipuaistimuksen vähentymisistä olivat merkitseviä  $p < .001$  tasolla. Vain 1 ilmoitti minkäänlaisista sivuvaikutuksista. Osallistujat raportoivat tunteneensa osallistuvansa kokemukseen, joka tuntui heistä aidolta. (Jones ym. 2016.)

Tulokset voivat auttaa lääkäreitä ja tutkijoita valitsemaan oikeanlaiset VR-laitteet kipupotilaiden kuntoutukseen. Tutkimukseen osallistujat kokivat suurempaa virtuaalipahoinvointia käyttäessään Oculus Rift laseja. Tulokset osoittivat kuitenkin potilaiden keskuudessa kahdesta VR-näytöstä muita mieltymyksiä, näitä olivat fyysinen mukavuustaso ja uppoutumisen tunne. Pientä fyysistä epämukavuutta koettiin HMD:n painosta ja kireydestä, mutta HMD:n tarjoamasta laajemmasta kuvakulmasta pidettiin kyselylomakkeen perusteella. (Tong ym. 2016.)

Cryoslida voidaan tehokkaasti käyttää kroonisten kipupotilaiden kivun lievitykseen/hallintaan. Se vähentää kivun voimakkuutta lyhytaikaisten oirepiikkien aikana. Intervention aikainen kipu oli VR-ryhmässä merkitsevästi vähäisempää verrattuna vertailuinterventioon eli tavanomaiseen ryhmään ( $p < 0,001$ ). Heti intervention jälkeen mitatussa kivussa ei ollut enää eroa ryhmien välillä ( $p = 0,265$ ). (Jin ym. 2016.)

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

### 8.1 Johtopäätökset

Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella virtuaaliodellisuudesta osana kuntoutusta saattaa olla hyötyä kroonisilla kipupotilailla kipua lievittävänä keinona. Virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuudesta ei vielä kuitenkaan olla voida varmoja. Näyttö on myös vähäistä verraten virtuaalikuntoutusta tavanomaiseen kuntoutukseen. Tulosten luotettavuutta heikentävät tutkimusten vähäisyys, heikko laatu, pidemmän seuranta-ajan puute sekä pienet otoskoot tutkimuksissa.

### 8.2 Tulosten pohdinta

Tämän katsauksen aineisto oli laadultaan heikohkoa. Se, kuinka esimerkiksi osallistujien vapaaehtoisuus vaikuttaa tuloksissa, on epävarmaa. Innostuminen uudesta innovatiivisesta kuntoutusmuodosta saattoi parantaa mahdollisesti tutkimustuloksia. Tutkimukset olivat kuitenkin lopputulemaltaan melko samansuuntaisia virtuaalikuntoutuksen vaikuttavuuden suhteen.

Virtuaalikuntoutus näkyy jo osittain yksityisissä kuntoutuslaitoksissa, joissa on kiinnostuttu tästä uudesta tavasta motivoida asiakasta ja lievittää mahdollisesti kipua. Tämä ilmenee myös meneillään ja tulossa olevissa tutkimuksissa. Se voi olla kannattavaa tulevaisuudessa niin rahallisesti, kuin hoidollisessa mielessä. Motivaatiota se näyttäisi ainakin tuovan osalle VR:n käyttäjistä. Virtuaalikuntoutuksen haittavaikutuksista ei kuitenkaan ole juurikaan raportoitu, joten se näkökulma jää vähäiseksi tässä opinnäytteessä.

VR-laitteistoille suunnitellut pelit ovat kuntoutusmielessä vielä vähäiset. Toki yksittäisten tahojen omia pelejä ei ole raportoitu julkisuuteen samalla tavalla kuin esimerkiksi Firsthandin kehittämää COOL!-peliä. Tutkimuksessa (Tong, ym. 2016) alkupeleistä meditaatioon suunniteltua peliä oli lyhennetty 20 minuutista 10 minuuttiin sen

vuoksi, että osallistujat pystyisivät istumaan kipujensa takia tavoitellun ajan. Pelit vaativat siis alkuperäisestä pelistä muokkaamista, jos niiden halutaan soveltuvan jollekin muulle kohderyhmälle, kuin alkuperäiselle kohderyhmälle.

Tutkimusten valinnassa hieman vaikutti myös ajattelu yrityksen näkökulmasta. Heidän tarkoituksenaan oli mahdollisesti luoda vaikuttavuustietojen perusteella heidän potilailleen pelisovellus. Täytyi siis miettiä koko kokonaisuutta hieman laajemmin, teknologiankin näkökulmasta. Tähän kuului esimerkiksi peleihin luodut virtuaalimaailmat ja niissä tehtävät erilaiset tehtävät sekä millä tavoin niitä oli tutkimuksissa konkreettisesti toteutettu.

### 8.3 Oma pohdinta ja jälkitutkimusaiheet

Opinnäytteeni aihe oli itselle mielenkiintoinen. Valitsin aiheen, koska siihen liittyen opinnäytteitä ei vielä ole tehty yhtä montaa kuin esimerkiksi olkapään kuntoutuksesta. Haastavuutta tässä työssä toi tutkimusten laadun arviointi, johon ei ollut tämän työn puitteissa mahdollista paneutua tarkemmin. Näin ollen harhan mahdollisuus tässä työssä kasvoi. Koen, että opin todella paljon uutta tietoa niin kivusta kuin virtuaalitoellisuudesta. Mielenkiintoisinta oli silti yhdistää nämä kaksi aika erilaista aihetta yhteen ja koostaa tutkimusartikkelien avulla tämä katsaus. Vaikka tämä on vain yhden henkilön tekemä systemoitu katsaus, toivon, että tämä herättää ajatuksia tulevaisuuden mahdollisuuksista kuntoutuksen ja virtuaalimaailman yhdistämisestä isommin yhteen.

Tutkimusten laadun arvioinnista koen, että sitä olisi täytynyt opiskella huomattavasti enemmän. Tämän opinnäytteen teossa, se ei kuitenkaan ollut mahdollista. Tämän takia niiden arvioiminen oli mielestäni erityisen hankalaa ja liian vähäisen perehtymisen vuoksi arvioinnin luotettavuus kärsi. Harmittavaa oli se, ettei nykyisten tutkimusten nojalla voi vielä todeta onko virtuaalilaseilla vaikuttavuutta osana kroonisen kivun kuntoutusta. Tutkimusten laatu oli toisaalta yllättävä pettymys, koska olin aluksi siinä uskossa, että aiheesta löytyisi useampikin RCT-tutkimus. Näin ei kuitenkaan ollut, vaan suurin osa oli ainakin fysioterapian näkökulmasta tapaustutkimuksia.



Tutkimuksia on tulossa ainakin Clinical Trialin mukaan muutaman vuoden sisällä useampiakin. Niissä on myös otettu huomioon pidemmän ajan vaikutuksia virtuaalitodellisuuden vaikuttavuudesta. Firsthand on esimerkiksi ainakin tällä hetkellä keskittynyt lähinnä kivun ja virtuaalimaailman tuomiseen yhteen heidän pelisovelluksien ja tutkimusten kautta.

Kirjallisuuskatsaukseen pyrittiin ottamaan sellaisia tutkimuksia, joissa oli jokin vertailuryhmä. Oli sitten kyseessä kontrolliryhmä tai toinen virtuaali-interventio, johon verrata tuloksia. Katsaukseen otettiin lopulta mukaan yksi tutkimus, jossa ei ollut toista ryhmää, johon verrata. Mukaan se päätyi siitä syystä, että siinä oltiin käytetty Firsthandin luomaa COOL!-peliä. Jouduinkin laskemaan tutkimusten laadullisia kriteerejä todella paljon, koska huomasin ettei laadultaan hyviä tutkimuksia tahdo löytyä. Aluksi tavoitteena oli hakea katsaukseen vain RCT-tutkimuksia, mutta jouduin laajentamaan lopulta hakuani. Mietin paljon myös sitä, ottaisinko palovammapotilaat huomioon, mutta se olisi mennyt hieman yrityksen näkökulmasta väärille urille.

Teoriatiedossa olisin voinut perehtyä vielä syvällisemmin kipuun ja sen ymmärtämiseen, aihe jäi vielä itselle hieman arvoitukseksi. Mitä se tosin on vielä muutenkin yleisellä tasolla. Tutkimusten haku olisi voinut ehkä olla useammastakin tietokannasta. Sen avulla olisi ehkä löytynyt mahdollisesti vielä jokin muu tutkimus mukaan katsaukseen. Tutkimusten rajaamisessa pois esimerkiksi otsikon avulla haastetta toi se, ettei otsikosta välttämättä selvinnyt olennaisia tietoja. Tästä syystä osa tuli mukaan vielä tiivistelmän tarkasteluun ja siitäkään ei aina selvinnyt esimerkiksi oliko tutkimuksessa käytetty VR-laseja vai ei. Haasteen toi myös sellaiset tiivistelmät, jotka kuulostivat hyviltä, mutta olivat maksullisia. Näin ollen, voi hyvinkin olla, että jokin tähän katsaukseen sopiva mielenkiintoinen tutkimus jäi harmillisesti pois.

## LÄHTEET

Ammattipedan www-sivut. 2013. Viitattu 9.11.2018. <http://www10.edu.fi/ammatti-peda/index.php>

Anttila, H., Kärki, A. Wikström-Grotell, C. & Kettunen, J. 2015. KÄSIKIRJA sosi-aali- ja terveystalveluiden käytäntöjen kehittämiseen, käyttöönnottoon ja arviointiin tutkimusnäytön pohjalta. Arcada Working papers, 2342-3064.

Brunner, I., Sture Skouen, J., Hofstad, H., Aßmus, J., Becker, F., Sanders, A-M., Pallesen, H., Qvist Kristensen, L., Michielsen, M., Thijs, L. & Verheyden, G. 2017. Virtual Reality Training for Upper Extremity in Subacute Stroke (VIRTUES). Neurology. Viitattu 4.5.2020. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000000474>

Butler, D. & Moseley, L. 2013. Explain Pain. 2.p. Australia: Noigroup Publications.

Firsthand Technology www-sivut. 2019. About VR. Viitattu 11.12.2019. <https://firsthand.com/>

FIVR. 2017. VR/AR Industry of Finland. Tekes. Viitattu 6.4.2020. <https://fivr.fi/survey2017/>

Gazerani, P. 2016. Virtual Reality for Pain Control - Virtual or Real?. US Neurology 12, 82-83. Viitattu 3.6.2020. <https://doi.org/10.17925/USN.2016.12.02.82>

Grant, M.J., Booth, A. 2009. A typology of reviews. Health Information and Libraries Journal 26, 91-108. Viitattu 25.5.2020. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848>

Gupton, N. & Kiger, P.J. 2020. What's the Difference Between AR, VR, and MR?. Viitattu 14.6.2020. <https://www.fi.edu/>

Haanpää, M. 2010. Krooninen kipu. Duodecim-lehti 24, 2873-2876. Viitattu 9.11.2018. <https://www.duodecimlehti.fi/>

Haanpää, M. & Hagelberg, N. 2015. Voiko kivun kroonistumista ehkäistä?. Duodecim-lehti 3, 249-254. Viitattu 9.11.2018. <https://www.duodecimlehti.fi/>

Haanpää, M. & Vainio, A. 2018. Kroonisen kivun epidemiologia ja kustannukset. Teoksessa A. Vainio (toim.) Kipu. 4. uud. p. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 122-127.

Hienonen, J. 2019. Mitä on näyttöön perustuva fysioterapia?. Fysioterapia 4, 20-25.

Hoffman, H. G. 2004. Virtual-reality therapy. Scientific American, 58-65. Viitattu 9.11.2018. [www.sciam.com](http://www.sciam.com)

Hoffman, H. G., Chambers, G.T., Meyer, W.J., Arceneaux, L.L., Russell, W.J., Seibel, E.J., Richards, T.L., Sharar, S.R. & Patterson, D.R. 2011. Virtual Reality as an Adjunctive Non-pharmacologic Analgesic for Acute Burn Pain During Medical Procedures. *Ann Behav Med.* 41, 183–191. Viitattu 8.4.2020.

<https://doi.org/10.1007/s12160-010-9248-7>

Hoitotyön tutkimussäätiö 2020. Näytön tiivistäminen. Viitattu 12.4.2020.

<https://www.hotus.fi/>

Holopainen, R. 2020. Biopsykososiaalinen lähestymistapa. Teoksessa H. Luomajoki (toim.) *Ammattilaisen kipukirja*. 1.p. Lahti: VK-Kustannus Oy, 63-73.

Holopainen, R. 2020. Biopsykososiaalinen lähestymistapa kivun hoidossa. 7.3.2020. Viitattu 10.6.2020. <https://vk-kustannus.fi/blogi/biopsykososiaalinen-lahestymistapa-kivun-hoidossa>

International Association for the Study of Pain. 2018. IASP Curriculum Outline on Pain for Physical Therapy. Viitattu 12.5.2020. <https://www.iasp-pain.org/>

Isojärvi, J. 2017. Hakustrategia. Teoksessa HTA-opas, versio 1.1. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.3.2020. [https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p\\_artikkeli=hta00011](https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p_artikkeli=hta00011)

Jin, W., Choo, A., Gromala, D., Shaw, C. & Squire, P. 2016. A Virtual Reality Game for Chronic Pain Management: A Randomized, Controlled Clinical Study. Teoksessa J.D. Westwood et al. (toim.) *Medicine Meets Virtual Reality 22*, 154-160. Viitattu 16.3.2020. <https://books.google.fi>

Jones, T., Moore, T. & Choo, J. 2016. The Impact of Virtual Reality on Chronic Pain. *PLoS ONE* 11. Viitattu 16.3.2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167523>

Kalalahti, J. 2013. Viisautta virtuaalimaailmoin ja lisättyyn todellisuuteen. Tampere: Tampereen yliopiston informaatiotieteiden yksikkö SIS / TRIM 2013

Kalso, E. & Kontinen, V. 2018. Kivun fysiologia ja mekanismit. Teoksessa A. Vainio (toim.) *Kipu*. 4. uud. p. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 56-84.

Kalso, E., Elomaa, M. & Granström, V. 2018. Akuutti ja krooninen kipu. Teoksessa A. Vainio (toim.) *Kipu*. 4. uud. p. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 108-121.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017 *Tutkimus hoitotieteessä*. 3.-5.p Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 24.5.2020. <http://www.elibrary.com/fi/book/978-952-63-0148-8>

Kauranen, K. 2017. *Fysioterapeutin käsikirja*. 1.p. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Karppi, S-L. 2019. Näyttöä elektroterapian vaikuttavuudesta niukasta. *Fysioterapia* 7, 4-5.

Kroonisen kivun hoito-opas. 2018. Suomen kivuntutkimusyhdistys ry. Viitattu 9.11.2018. <https://www.skty.org/>

- Käypä hoito 2019. Näytön asteen luokitus Käypä hoito -suosituksissa. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.3.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix02087>
- Luomajoki, H. 2018. Kipumalli ja kipumeکانismit. Manuaali 1, 4-9.
- Malmivaara, A. 2002. Systemoitu kirjallisuuskatsaus; työkalu tutkimusnäytön tavoittamiseen. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 22.4.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2002/9/duo92921>
- Malmivaara, A. 2008. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus vaikuttavuudesta – Apuväline terveyden- ja sosiaalihuollon ammattilaisille, tutkijoille ja päättäjille. Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti 45, 273-278. Viitattu 14.5.2020. <https://journal.fi/sla/article/view/1252>
- Mäkelä, M. 2017. Vaikuttavuus ja turvallisuus. Teoksessa HTA-opas, versio 1.1. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.3.2020. [https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p\\_artikkeli=hta00018](https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p_artikkeli=hta00018)
- Mäkelä, M. & Punkari, K. 2017. Käsitteitä. Teoksessa HTA-opas, versio 1.1. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.3.2020. [https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p\\_artikkeli=hta00002](https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p_artikkeli=hta00002)
- Naamanka, J. 2016. Teknologia ja turvallisuus etäkuntoutuksessa. Teoksessa A-L. Salminen, S. Hiekkala, J-H. Stenberg (toim.) Etäkuntoutus. Tampere: Juvenes Print, 27-43. Viitattu 1.5.2020. <https://www.kela.fi/tutkimus>
- Ojala, T. 2020. Mitä kipu on – Kivun yleisyydestä ja määritelmästä. Teoksessa H. Luomajoki (toim.) Ammattilaisen kipukirja. 1.p. Lahti: VK-Kustannus Oy, 27-37.
- Ojala, T. & Wallin, M. 2017. Kommunikaatio käytännön fysioterapiassa. Fysioterapia 1, 6-7.
- Ojala, T. & Wallin, M. 2018. Kosketuksen merkitys fysioterapiassa. Fysioterapia 2, 6-7.
- Ojala, T. & Wallin, M. 2017. Onnistumisia ja epäonnistumisia – vuorovaikutus kroonisen kivun hoidossa. Fysioterapia 3, 6-7.
- Ojala, T. & Wallin, M. 2019. Näyttöön perustuvan tiedon hyödyntäminen käytännön fysioterapiassa. Fysioterapia 3, 6-7.
- Ortiz-Catalan, M., Nijenhui, S., Ambrosch, K., Bovend'Eerd, T., Koenig, S. & Lange, B. 2014. Virtual Reality. Teoksessa J.L. Pons & D. Torricelli (toim.) Emerging Therapies in Neurorehabilitation, Biosystems & Biorobotics 4, 249-265. Viitattu 9.11.2018. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38556-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38556-8_13)
- Premius Kuntoutuksen www.sivut. 2020. Viitattu 10.6.2020. <https://www.premius.fi/>
- Pohjalainen, T. 2018. Fysioterapeuttiset menetelmät. Teoksessa A. Vainio (toim.) Kipu. 4. uud. p. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 242-252.

- Rouse, M. & Haughn, M. 2016. VR headset definition. Whatis. Viitattu 10.6.2020. <https://whatis.techtarget.com/definition/VR-headset-virtual-reality-headset?amp=1>
- Saijonkari, M., Booth, N., Isojärvi, J., Aronen, P. & Mäkelä, M. 2018. Virtuaalitodellisuuden vaikuttavuus kivun hoidossa: järjestelmällinen katsaus. Helsinki: Summaryx Oy. Viitattu 1.5.2020. <https://www.summaryx.eu/>
- Sanastokeskus TSK ry. 1999. Multimedian sanasto. Viitattu 10.5.2020. <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/virtuaalitodellisuus>
- Sanastokeskus TSK ry. 2017. Tietotekniikan termitalkoot. Viitattu 10.5.2020. <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/virtuaalitodellisuus>
- Sarig-Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hoddinott, A., Sprecher, E. & Treleaven, J. 2018. Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomised controlled trial. *European Spine Journal* 27, 1309–1323. Viitattu 16.3.2020. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5323-0>
- Sarig-Bahat, H., Weiss, P.T., Sprecher, E., Krasovsky, A. & Laufer, Y. 2013. Do Neck Kinematics Correlate With Pain Intensity, Neck Disability or With Fear of Motion?. *ScienceDirect*. Viitattu 19.3.2020. <https://doi.org/10.1016/j.math.2013.10.006>
- Sinerma, O. 2017. Mixed reality report. FIVR. Viitattu 6.2.2020. <https://fivr.fi/mixed-reality-report-2017/>
- Suomen Fysioterapeutit ry:n www-sivut. 2017. Viitattu 12.6.2020. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/>
- Suomen Kipu ry:n www-sivut. 2017. Viitattu 9.11.2018. <http://www.suomenkipu.fi/>
- Sveistrup, H. 2004. Motor rehabilitation using virtual reality. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 1. Viitattu 10.6.2020. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-1-10>
- Tarnanen, S. 2020. Kipu ja harjoittelu. Teoksessa H. Luomajoki (toim.) *Ammattilaisen kipuraja*. 1.p. Lahti: VK-Kustannus Oy, 239-275.
- Terveyskylän www-sivut. 2018. Viitattu 9.11.2018. <https://www.terveyskyla.fi/>
- Terveyskylän www-sivut. 2020. Viitattu 14.5.2020. <https://www.terveyskyla.fi/>
- Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhuoltoon. *Duodecim-lehti* 11, 1031-1032. Viitattu 9.11.2018. <https://www.duodecimlehti.fi/>
- Tong, X., Gromala, D., Gupta, D. & Squire, P. 2016. Usability Comparisons of Head-Mounted vs. Stereoscopic Desktop Displays in a Virtual Reality Environment with Pain Patients. Teoksessa J.D. Westwood et al. (toim.) *Medicine Meets Virtual Reality* 22, 424-431. Viitattu 16.3.2020. <https://books.google.fi>
- Virtual Reality Society. 2017. How did virtual reality begin?. Viitattu 10.6.2020. <https://www.vrs.org.uk/>

Vuononvirta, T. 2016. Etäkuntoutus Suomessa. Teoksessa A-L. Salminen, S. Hiekkala, J-H. Stenberg (toim.) Etäkuntoutus. Tampere: Juvenes Print, 19-26. Viitattu 1.5.2020. <https://www.kela.fi/tutkimus>

Webster, L.R. 2018. 'Virtual Reality Therapy for Pain'. Wavelength by PRA Health Science. 15.8.2018. Viitattu 12.11.2018. <https://prahs.com/blog/2018/08/15/virtual-reality-therapy-for-pain/>

Williams, A.C., Graig, K.D. 2016. Updating the definition of pain. International Association for Study of Pain 157, 2420-2423. Viitattu 3.6.2020. <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000613>

## Liite 6. Näytön vahvuus

<b>Taso 1 – Kokeelliset asetelmat</b> <b>Level 1 – Experimental Designs</b>	
1.a	Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten (RCT) järjestelmällinen katsaus/ <i>Systematic review of Randomized Controlled Trials (RCTs)</i>
1.b	Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten (RCT) järjestelmällinen katsaus, jossa mukana myös muilla asetelmilla tehtyjä tutkimuksia/ <i>Systematic review of RCTs and other study designs</i>
1.c	Yksittäinen satunnaistettu kontrolloitu tutkimus/ <i>Randomized Controlled Trial</i>
1.d	Kokeelliset tutkimukset, joissa tutkittavat jaetaan koe- ja kontrolliryhmiin esim. saapumisajankohdan tai vastaanoton ajankohdan perusteella/ <i>Pseudo-RCT</i>
<b>Taso 2 – Kvasikokeelliset asetelmat</b> <b>Level 2 – Quasi-experimental Designs</b>	
2.a	Kvasikokeellisten tutkimusten järjestelmällinen katsaus/ <i>Systematic review of quasi-experimental studies</i>
2.b	Kvasikokeellisten tutkimusten järjestelmällinen katsaus, jossa mukana myös muita alemman tason tutkimusasetelmia/ <i>Systematic review of quasi-experimental and other lower study designs</i>
2.c	Kvasikokeellinen prospektiivinen kontrolloitu tutkimus/ <i>Quasi-experimental prospectively controlled study</i>
2.d	Ennen-jälkeen -koeasetelma tai historiallinen, retrospektiivinen kontrolliryhmän sisältävä tutkimusasetelma -tutkimus/ <i>Pre-test – post-test or historic/retrospective control group study</i>
<b>Taso 3 – Havainnoivat / analyttiset asetelmat</b> <b>Level 3 – Observational / Analytic Designs</b>	
3.a	Vertailtavissa olevien kohorttien järjestelmällinen katsaus/ <i>Systematic review of comparable cohort studies</i>
3.b	Vertailtavissa olevien kohorttien järjestelmällinen katsaus, jossa mukana myös muita alemman tason tutkimusasetelmia/ <i>Systematic review of comparable cohort and other lower study designs</i>
3.c	Kohorttitutkimus, jossa on mukana vertailuryhmä/ <i>Cohort study with control group</i>
3.d	Tapaus – kontrollitutkimus/ <i>Case – controlled study</i>
3.e	Havainnointitutkimus ilman kontrolliryhmää/ <i>Observational study without a control group</i>

**Taso 4 – Havainnoivat / kuvailevat tutkimukset**  
**Level 4 – Observational / Descriptive Studies**

4.a	Kuvailevien tutkimusten järjestelmällinen katsaus/ <i>Systematic review of descriptive studies</i>
4.b	Poikkileikkaustutkimus/ <i>Cross-sectional study</i>
4.c	Tapaus-sarja/ <i>Case series</i>
4.d	Tapaustutkimus/ <i>Case study</i>

**Taso 5 – Asiantuntijoiden näkemys**  
**Level 5 – Expert Opinion and Bench Research**

5.a	Asiantuntijalausuntojen järjestelmällinen katsaus/ <i>Systematic review of expert opinion</i>
5.b	Asiantuntijoiden yhteisymmärrys, konsensuslausuma/ <i>Expert consensus</i>
5.c	Yksittäinen asiantuntijanäkemys/ <i>Bench research, single expert opinion</i>

**Merkityksellisyys**  
**Meaningfulness**

Taso 1	Laadullisten tai mixed-method -tutkimusten järjestelmällinen katsaus <i>Qualitative or mixed-methods systematic review</i>
Taso 2	Laadullinen tai mixed-method -synteesi <i>Qualitative or mixed-methods synthesis</i>
Taso 3	Yksittäinen laadullinen tutkimus <i>Single qualitative study</i>
Taso 4	Asiantuntijalausuntojen järjestelmällinen katsaus <i>Systematic review of expert opinion</i>
Taso 5	Yksittäinen asiantuntijanäkemys/mielipide <i>Expert opinion</i>

Mukailleen The JBI Levels of Evidence (<http://joannabriggs.org/jbi-approach.htm#tabbed-nav=Levels-of-Evidence>)



**JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle**

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

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

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

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan 

Kommentit (mukaan lukien syy hylkäykseen):

\_\_\_\_\_



21.1.2019

**JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista tapausarjalle**

Tätä tarkistuslistaa käytetään tapausarjan metodologisen laadun arviointiin. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 10 arviointikriteeriä. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Moola ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Kuvattiinko tapausarjan mukaanottokriteerit selkeästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Mitattiinko tapausarjan tutkittavien kliinistä tilaa vakioidulla ja luotettavalla tavalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Käyttiinkö tapausarjan tutkittavien kliinisen tilan tunnistamiseen päteviä menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Käyttiinkö tapausarjassa peräkkäisotantaa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Otettiin tutkimukseen mukaan kaikki mukaanottokriteerit täyttäneet potilaat (complete inclusion)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Kuvattiinko tutkittavien demografiset ominaisuudet selkeästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Raportoitiinko tutkittavien kliininen tila selkeästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Raportoitiinko tulokset tai tapausten seurannan aikaiset löydökset selkeästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Raportoitiinko otosta kuvaavat demograafiset tiedot selkeästi??	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Käyttiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan 

Kommenteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

---



---

### PEDro scale

1. eligibility criteria were specified	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
3. allocation was concealed	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
5. there was blinding of all subjects	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (Verhagen AP *et al* (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

## Tutkimusten laadunarviointi

Tutkimus	Arviointimenetelmä	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Annetut pisteet
1. Sarig-Bahat ym. 2018	JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT)	K	K	K	E	E	K	K	K	K	E	K	?	K	9/13
2. Jones ym. 2016	JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista tapausarjalle	K	?	?	?	?	K	E	?	K	?				3/10
3. Tong ym. 2016	JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT)	E	?	?	?	E	?	?	?	?	K	?	?	?	1/13
4. Jin ym. 2016	JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT)	?	?	?	?	E	?	?	K	?	K	?	?	?	2/13

K=kyllä, E=ei, ?=epäselvä

Tutkimus	Arviointimenetelmä	(Q1)	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Annetut pisteet
1. Sarig-Bahat ym. 2018	PEDro scale	(NO)	YES	YES	YES	NO	NO	YES	NO	YES	YES	YES	7/10

YES=kyllä, NO=ei

## Aineiston analysointi

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus	VR-interventio	Vertailuinterventio	Tulokset ja johtopäätökset
<p>Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial</p> <p>Sarig-Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hod-dinott, A., Sprecher, E. &amp; Treleaven, J. 2018</p>	<p>Arvioida liikehallin-taharjoittelun lyhyen ja keskipitkän aikavälin vaikutuksia joko VR-laitteiston tai laserin avulla henkilöillä, joilla on krooninen niskakipu.</p>	<p>Osallistujalla on käytössä Oculus Rift HMD. Osallistuja ohjaa pään liikkein (ekstensio, fleksio, rotaatio oikealle ja vasemmalle) pilottina punaista virtuaalilentokonetta yrittäen osua satunnaisesti neljään eri suuntaan (ylös, alas ja sivuille) ilmestyviin keltaisiin palloihin, jotka katoavat aina 5 sekunnin kuluessa. Pelissä on kolme erilaista moduulia, joiden suoritusjärjestys oli seuraava: liikelaajuus-, nopeus- ja tarkkuusmoduuli.</p> <p>Liikelaajuusmoduulissa liikelaajuutta lisättiin kohteiden ilmaantumisella osallistujaa haastan. Pään keskiasennosta liikelaajuutta lähdettiin lisäämään asteittain jokaisen menestyneen tavoiteosuman jälkeen, kunnes tavoitetta ei enää saavutettu kolmena peräkkäisenä kertana tiettyssä suunnassa.</p> <p>Nopeusmoduuli aktivoidaan kohdentamalla pilotin pää keskelle punaista rengasta, jolloin renkaan väri muuttuu vihreäksi kohdistuksen oltua onnistunut 3 sekunnin ajan. Sen jälkeen kohde muuttuu keltaiseksi ja osallistujan on kohdennettava pilotin pää sitä kohti 5 sekunnin kuluessa ennen kuin kohde katoaa. Kohteen elin-</p>	<p>Laser-ryhmän harjoittelussa osallistujan pään ympärille kiinnitetty laserosoitin heijastaa pisteen seinään kiinnitetylle kuvioidulle julisteelle. Tehtävät kuvioidulla 70x70 cm julisteella ovat samantyyppisiä kuin VR-laseilla toteutetussa interventiossa. Esimerkiksi viivan seuraamista laserilla ja liikuttaen sitä nopeasti yhdestä ympyrästä toiseen. Tässä interventiossa laserosoittimen valo antoi palautetta pään liikkeistä, mutta toisin kuin VR-interventiossa, laserharjoittelun nopeus ei ollut kontrolloitua.</p> <p>Harjoitusta tehtiin 5 min 4 x päivässä (yhteensä 20 min/pvä), 4 x viikossa 4 viikon ajan.</p> <p>Kontrolliryhmä ei saanut hoitoa.</p>	<p>NDI:ssä ja nopeudessa havaittiin huomattavia parannuksia interventio- ja kontrolliryhmien välillä. Nopeus parani molemmissa ryhmissä (VR ja laser) 1 ja 3 kuukauden kohdalla. NDI, VAS, EQ5D, TSK ja tarkkuus paranivat merkittävästi molemmissa ryhmissä (VR ja laser) 3 kuukauden kohdalla, paitsi TSK:ssa. GPE:n tulokset osoittivat sekä 1 ja 3 kuukauden kohdalla, että 74-84% osallistujista koki parannusta ja/tai olivat tyytyväisiä. VR-ryhmälle merkittäviä etuja löytyi nopeudesta, kipuintensiteetistä, terveydentilasta sekä tarkkuudesta 1 ja 3 kuukauden kohdalla verrattuna laser-ryhmään.</p> <p>Tulokset tukevat sekä VR:llä tai laserilla kotona toteutettavaa liikehallinnan harjoittelua kroonisten niskakipupotilaiden toiminnallisen vajauksen ja niskakivun sekä liikehallinnan parantumiseen lyhyellä aikavälillä. Keskipitkällä aikavälillä tulokset tukevat ainoastaan VR:n avulla toteutettavaa harjoittelua.</p>

		<p>kaari on visualisoitu käyttämällä vihreää ympyrää kohteen ympärillä, joka pienenee vähitellen toimien ajastimena. Sen tarkoituksena on motivoida osallistujaa siirtymään nopeasti tavoitekohteeseen. Moduulin aikana näytetään 16 keltaista kohdetta satunnaisesti neljässä eri suunnassa.</p> <p>Tarkkuusmoduulissa osallistujan tarkoituksena on pitää pilotin pää tavoitekohteessa, kun se liikkuu reitillään ylös, alas ja sivuille.</p> <p>Yksi harjoituskerta ennen kotiharjoittelua. Harjoittelua tehtiin 5 min 4 x päivässä (yhteensä 20 min/pvä), 4 x viikossa 4 viikon ajan.</p>		
<p>The Impact of Virtual Reality on Chronic Pain</p> <p>Jones, T., Moore, T. &amp; Choo, J. 2016</p>	<p>Tutkia virtuaalitodellisuussovellus Cool!:n vaikutuksia krooniseen kipuun. Tutkimuksessa oli mukana erilaisia kroonisia kiputiloja.</p>	<p>Cool! on interaktiivinen matka halki täysin immersoivan 360 astetta olevan virtuaalifantasia- maisemakuvan, jossa osallistujalla on käytössä Oculus Rift HMD. Osallistuja kulkee rauhallisen musiikin soidessa 5 minuutta tasaisen hidasta matkavauhtia pitkin reittiä. Reitin varrelta löytyy puita, kukkuloita, lumisia paikkoja, luolia, liekkejä ja saukkoja. Osallistuja voi olla vuorovaikutuksessa erilaisten virtuaalikohteiden kanssa käyttämällä tietokonehiiren painikkeita. Oikealla napsautuksella heitetään palloja kohti liekkejä, jolloin ne vaihtavat väriä ja pitävät ääntä. Vasemmalla napsautuksella heitetään kaloja kohti saukkoja ja niihin osuessa ne liikkuvat leikkisästi ja vaihtavat väriä. Väkivaltaa ja pistelaskua ei pelissä ole mukana. Osallistajat voivat heittää niin monta palloa tai kalaa kuin haluavat, tai ei lainkaan.</p>	<p>Vertailuryhmää ei ollut.</p>	<p>Viiden minuutin virtuaalitodellisuuskokemus vähensi kroonisen kivun tunnetta keskimäärin 33% ennen virtuaalikokemusta ja sen jälkeen. Kivun raportoitiin vähentyneen keskimäärin 60% aikavälillä ennen virtuaalikokemusta ja kokemuksen aikana. Molemmat näistä kipuaistimuksen vähentymisistä olivat merkitseviä <math>p &lt; .001</math> tasolla. Vain 1 ilmoitti minkäänlaisista sivuvaikutuksista. Osallistajat raportoivat tunteneensa osallistuvansa kokemukseen, joka tuntui heistä aidolta.</p> <p>VR vaikuttaa lupaavalta kroonisen kivun hoidolta, jossa ei ole käytössä opioideja.</p>

<p>Usability Comparisons of Head-Mounted vs. Stereoscopic Desktop Displays in a Virtual Reality with Pain Patients</p> <p>Tong, X., Gromala, D., Gupta, D. &amp; Squire, P. 2016</p>	<p>Tarkoitus oli ymmärtää minkä tyyppistä fyysistä mukavuuden tunnetta virtuaalilaitteet voivat tuottaa kroonisille kipupotilaille ja kuinka paljon he pystyvät sietämään laitteiden aiheuttamaa pahoinvointia.</p>	<p>Meditaatioon alun perin suunniteltu virtuaaliympäristö koostuu metsästä, sinisestä tai vaasta ja vuorista. Virtuaaliympäristössä on polku, jonka varrelta löytyy myös lampia. Osallistuja istuu interventiossa pehmustetulla nojatuolilla ja kulkee hitaasti pysähtymättä eteenpäin polkua 10 minuuttia, jonka aikana hän pystyy katselemaan ympärilleen päätä kääntämällä Oculus Rift HMD avulla. Hän ei kuitenkaan pysty poistumaan ohjatulta polulta.</p>	<p>Vertailuinterventiossa virtuaaliympäristö oli samanlainen kuin VR-interventiossa. Erona oli DeepStream3D laitteiston käyttö, joka tarkoitti sitä, että ympäristön katselemista ohjattiin tietokonehiiren avulla eikä päätä kääntelemällä.</p> <p>Osallistujat vaihtoivat interventiota 5 minuutin puhdistusjakson jälkeen.</p>	<p>Tutkimukseen osallistujat kokivat suuressa virtuaalipahoinvointia käyttäessään Oculus Rift laseja. Tulokset osoittivat kuitenkin potilaiden keskuudessa kahdesta VR-näytöstä muita mieltymyksiä, näitä olivat fyysinen mukavuustaso ja uppoutumisen tunne.</p> <p>Tulokset voivat auttaa lääkäreitä ja tutkijoita valitsemaan oikeanlaiset VR-laitteet kipupotilaiden kuntoutukseen.</p>
<p>A Virtual Reality Game for Chronic Pain Management: a Randomized Controlled Clinical Study</p> <p>Jin, W., Choo, A., Gromala, D., Shaw, C. &amp; Squire, P. 2016</p>	<p>Tarkoitus oli tutkia kyseistä tutkimusta varten suunniteltua virtuaalipeli Cryosliden kipua lievittävää vaikutusta kroonisiin kipupotilasiin kliinisessä ympäristössä. Tutkimuksessa mukana oli erilaisia kroonisia kipuja.</p>	<p>Cryosliden koostuu 4 minuutin liu'usta jäisessä luolassa sekä 6 minuutin liukumisesta ulkoilmassa jäisessä maailmassa. Osallistujilla on käytössään Oculus Rift HMD ja pelissä voi vuorovaikuttaa erilaisten olentojen kanssa heittämällä niitä lumipalloilla klikkaamalla hiiren vasenta näppäintä. Pelaajan tarkoituksena on rauhoittaa näitä kiihtyneitä olentoja lumipalloilla ansaitakseen mahdollisimman paljon pisteitä. Pelissä on 4 pääolentoa.</p> <p><b>Booshi</b> eli punainen pallomainen olento, joka näyttää neuronin tuojahaarakkeelta. Ne voivat pysyä paikallaan tai lentää, mikä mahdollistaa osallistujalle vaikeustason etenemisen progressiivisesti.</p> <p><b>Moth</b> eli koi, on harvinainen olento, joka lentää nopeasti ennalta määritellyissä pyöreissä kuvioiden. Jos pelaaja osuu yhteen, hän ansaitsee suuren määrän pisteitä ja olento katoaa valopal-</p>	<p>Vertailuinterventio oli itsenäisesti toteutettu tavanomainen hoito. Se koostui osallistujien viettämästä 10 minuutin ajasta haluamallaan tavalla esimerkiksi meditoimalla, lukien, pelaamalla mobiilipelejä tai kuuntelemalla äänikirjoja.</p> <p>Ryhmät vaihtoivat interventiota 5 minuutin puhdistusjakson jälkeen.</p>	<p>Intervention jälkeen heti mitatussa kivussa ei ollut eroa ryhmien välillä (<math>p = 0,265</math>). Intervention aikainen kipu taas oli VR-ryhmässä merkitsevästi vähäisempää verrattuna vertailuinterventioon (<math>p &lt; 0,001</math>).</p> <p>Cryosliden voidaan tehokkaasti käyttää kroonisten kipupotilaiden kivun lievitykseen/hallintaan. Se vähentää kivun voimakkuutta lyhytaikaisten oirepiikkien aikana.</p>

		<p>lona. Koi on suunniteltu sulautumaan ympäröivään ympäristöön rohkaistaakseen pelaajaa kiinnittämään niihin enemmän huomiota.</p> <p><b>Adult neuron tree</b> eli neuronipuu pienoiskoossa on rinnankorkuinen pallomainen olento, joka on myös neuronin tuojahaarakkeen näköinen. Ne pystyvät jahtaamaan osallistujaa ja ovat koodattu yksinkertaisella reitinlöytämishjelmakoodilla.</p> <p><b>Adult neuron tree</b> eli neuronipuu täysikokoisena on epäystävällinen ja kiihtynyt olento joka on myös neuronin tuojahaarakkeen näköinen. Ne ovat ohjelmoitu jahtaamaan osallistujaa ellei usea osallistujan heittäjä lumipallo osu niihin nopeasti peräkkäin. Pelissä on myös n-back task (n=2), jossa jääkuutioon ilmestyy kuva (kala) ja se vaihtuu eri kuvaksi 3 sekunnin välein. Pelaaja saa suuren määrän pisteitä, jos onnistuu muistamaan kaavan ja heittämään lumipallon, kun kaava toistuu oikein.</p>		
--	--	---	--	--