

Virtuaalitodellisuus altistushoidon toteutuksessa

Elias Roihuvuo

Tampereen yliopisto
Informaatiotieteiden yksikkö
Vuorovaikutteinen teknologia
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Mirja Ilves
Marraskuu 2016

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Vuorovaikutteinen teknologia

Elias Roihuvuo: Virtuaalitodellisuus altistushoidon toteutuksessa

Pro gradu -tutkielma, 90 sivua

Marraskuu 2016

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, miten virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty ahdistuneisuushäiriöihin kuuluvien pelkojen altistushoidossa, ja millaisia tuloksia tutkimuksissa on saatu. Altistushoito on tunnustettu psykologinen hoitomenetelmä, jonka pyrkimyksenä on pelkorakennelmien muokkaaminen pelkojen kohteille altistumalla, mikä voi tapahtua todellisissa tilanteissa (in vivo), mielikuvaharjoituksin sekä myös virtuaaliympäristöissä. Tutkimus toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, jonka perusteella selvisi, että virtuaalista altistushoitoa on tutkittu etenkin määräkohtaisissa peloissa, sosiaalisten tilanteiden pelossa, julkisten paikkojen pelossa sekä traumaperäisessä stressihäiriössä. Käsiteltyjä määräkohtaisia pelkoja olivat lentopelko, akrofobia, araknofobia ja klaustrofobia. Virtuaalista altistusta hyödyntäen on pyritty saamaan näyttöä altistushoitoa tehostavista lääkaineista ja psyykelääkkeiden tehosta määräkohtaisissa peloissa. Tutkimuksissa vertailtiin virtuaalisen altistushoidon tehoa muun muassa in vivo –altistumiseen ja muihin käyttäytymisterapeuttisiin menetelmiin. Tutkimustulosten perusteella vaikuttaa siltä, että virtuaalinen altistushoito voi olla teholtaan in vivo –altistumisen ja käyttäytymisterapian veroista etenkin lentopelon ja akrofobian hoidossa. Tulokset olivat lupaavia myös muissa peloissa ja traumaperäisessä stressihäiriössä, mutta näiden osalta tarvittaisiin vielä jatkotutkimuksia. Altistushoidon lääkkeellinen tehostaminen näyttää mahdolliselta, mutta sen lopullisesta tehosta lienee liian aikaista vetää pitäviä johtopäätöksiä. Virtuaaliympäristöt voivat olla käyttökelpoisia toteutettaessa altistushoitoa.

Avainsanat ja -sanonnat: virtuaalitodellisuus, ahdistuneisuushäiriöt, pelot, altistushoito

1.	Johdanto	1
2.	Virtuaalitodellisuus	4
2.1.	Virtuaalitodellisuuden turvallisuusnäkökulmia	7
2.2.	Virtuaaliympäristöihin sopeutumisesta	9
3.	Ahdistuneisuushäiriöihin kuuluvat pelot ja traumaperäinen stressihäiriö. 11	
3.1.	Fobiat	12
3.2.	Julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö	15
3.3.	Sosiaalisten tilanteiden pelko	18
3.4.	Traumaperäinen stressihäiriö	20
4.	Pelot ja altistushoito	23
4.1.	Pelkorakennelmat	24
4.2.	Altistushoito	25
4.3.	Altistushoito ja farmakoterapia	26
4.4.	Altistushoito ja virtuaalitodellisuus	30
5.	Tutkimustuloksia VRET-menetelmästä	32
5.1.	VRET ja akrofobia	33
5.2.	VRET ja lentopelko	38
5.3.	VRET ja araknofobia	46
5.4.	VRET ja klaustrofobia	52
5.5.	VRET ja sosiaalisten tilanteiden pelko	53
5.6.	VRET ja julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö	58
5.7.	VRET ja PTSD	65
5.8.	VRET lääketutkimuksissa	69
6.	Pohdinta	73
6.1.	Lopuksi	78
	Viiteluettelo	80

Joitakin tutkielmassa esiintyviä lyhenteitä selityksineen

BAT: välttämiskäyttäytymistä mittaava testi (behavioral avoidance test)

CAVE: usealle käyttäjälle soveltuva virtuaalitodellisuusjärjestelmä, jossa näkymät heijastetaan etualalla ja sivuilla sijaitseville seinille sekä lattialle (computer automatic virtual environment)

CBT: kognitiivinen käyttäytymisterapia (cognitive behavioral therapy)

GABA: gamma-aminovoihappo, aivojen yleisin hermovälitystä hillitsevä välittäjäaine (gamma-Aminobutyric acid)

ExCT: virtuaalista altistumista ja CBT:tä yhdistävä terapiamuoto paniikkihäiriön ja julkisten paikkojen pelon hoitoon (experiential cognitive therapy)

EMDR: terapiamenetelmä, jossa pyritään helpottamaan traumaattisia muistoja ohjattujen silmänliikkeiden avulla (eye movement desensitization and reprocessing)

IE: kehollisille tuntemuksille kuten sydämentykytykselle altistuminen (interoceptive exposure)

IET: IE toteutettuna tavanomaiseen tapaan, kuten hengitysharjoituksin (interoceptive exposure traditional condition)

LSD: lysergidi, torajyvistä vuonna 1938 johdettu klassinen psykedeelinen yhdiste, jota nykyisinkin tutkitaan psykoterapian liitännäishoitona (Lysergic acid diethylamide)

MCE: altistuminen pelkojen kohteille muuttuvissa ympäristöissä (multiple context exposure)

MDMA: 3,4-metyleenidioksimetamfetamiini, "ekstaasi", eräs traumaperäisen stressihäiriön hoidossa tutkittu psykotrooppinen yhdiste (3,4-Methylenedioxymethamphetamine)

NMDA-reseptori: N-metyyli-D-aspartaatti-reseptori, eräs hermosolujen glutamaattireseptoreista, jota pidetään tärkeänä oppimisessa ja muistamisessa (N-methyl-D-aspartate receptor)

PCP: julkisten paikkojen pelon ja paniikkihäiriön hoitoon tarkoitettu ryhmämuotoinen hoito-ohjelma (panic control program)

PTSD: traumaperäinen stressihäiriö (post-traumatic stress disorder)

SSRI: selektiivinen serotoniinin takaisinoton estäjä (selective serotonin reuptake inhibitor)

SNRI: selektiivinen serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinoton estäjä (selective serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor)

VRET: virtuaalitodellisuudessa tapahtuva altistushoito (virtual reality exposure therapy)

VRIE: virtuaalitodellisuudessa tapahtuva altistushoito, johon yhdistetään

simuloituja kehollisia tuntemuksia (virtual reality interoceptive exposure)

1. Johdanto

Virtuaalitodellisuus herättää usein lähinnä pelillisiä ja viihteellisiä mielleyhtymiä. Markkinoille on ilmestynyt kuluttajille suunnattuja malleja laitteistoista, joiden myyntipuheet lupailevat sävähdyttäviä elämyksiä virtuaalimaailmoissa. Elämyksellisenä mediana virtuaalitodellisuuden voidaan ajatella heijastelevan kaikuja esimerkiksi dioraamasta, joka pyrkii yleensä maalatulla taustalla ja hahmojen sopivalla sijoittelulla luomaan todentuntuisen vaikutelman asetelmasta tai tilanteesta.

Virtuaalitodellisuutta voidaan soveltaa myös lääketieteessä ja psykologiassa, ja sen hyödyntäminen erilaisissa hoidollisissa tarkoituksissa on viimeisten viidentoista vuoden aikana herättänyt kasvavaa kiinnostusta. Kyseessä on niin psyykkisten kuin fyysistenkin tilojen hoidon ja tutkimuksen uudenlainen toteutustapa, jonka on käytännössä mahdollistanut tietokoneiden ja oheislaitteiden nopea kehittyminen. Virtuaalitodellisuuden asema hoitomuotona on lupaavista tuloksista huolimatta edelleen vakiintumaton, eikä sen roolia itsenäisenä hoitona tai muiden hoitokäytäntöjen tukena ole vielä selkeästi määritelty.

Tämän tutkielman tarkoituksena on luoda katsaus virtuaalitodellisuuteen ja erityisesti sen käyttöön hoidettaessa ahdistuneisuushäiriöitä, joihin kuuluvat esimerkiksi fobiat ja traumaperäinen stressihäiriö. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jotta saataisiin kartoitettua, millaista kliinistä tutkimusta aiheen parissa on tehty ja millaisia tuloksia sen avulla on saatu. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen etuna on, että sopivia kriteerejä käyttäen laajasta aineistosta saadaan seulottua olennaisimpina pidetyt tulokset lähempää tarkastelua varten.

Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan ahdistuneisuushäiriöt ovat yleisimpiä mielenterveyden häiriöitä, ja niiden kansanterveydellinen merkitys on suuri. Lievä ahdistuneisuuden tunne lienee jokaiselle tuttu, jopa arkinen ilmiö. On kuitenkin helppo kuvitella, miten suhteettomaksi äitynyt ahdistuneisuus kaventaa elämänalueita sekä rajoittaa mahdollisuuksia viettää täysimittaista ja antoisaa elämää.

Ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa on tapana käyttää erilaisia synteettisiä psykotrooppisia lääkkeitä – siitäkin huolimatta, että valtaosa luonnollisista ja aiemmista synteettisistä psykotrooppisista aineista on kategorisesti kielletty kuluttajilta. Tietämys patologisten psyykkisten tilojen biologisista taustoista kasvaa alati, mutta häiriöihin ei edelleenkään ole varsinaisia täsmälääkkeitä.

Niinpä käytössä on mitä moninaisimpia oireenmukaisia lääkkeitä, joiden kirjo ulottuu esimerkiksi epilepsialääkkeitä masennuslääkkeisiin ja verenpainelääkkeisiin – usein hyödynnetäänkin kulloinkin sopiviksi katsottuja sivuvaikutuksia. Erinäisistä syistä johtuen sopivina ei kuitenkaan pidetä esimerkiksi psykedeelejä, jotka voivat olla myös hallusinogeenisia. Joidenkin tutkijoiden mukaan niillä kuitenkin voi olla kyky kohottaa psyyken sisältöä tarkasteltavaksi ja muokkauksen ulottuville. Toisaalta esimerkiksi ennen ahkerasti käytetty oopiumi poistaa tehokkaasti tuskaisuutta, mutta sitä ei nykyisin pidetä soveltuvana kohtuuttomaksi arvioidun riippuvuusriskin vuoksi.

Ahdistuneisuushäiriöiden ja yleisesti psykiatrisen hoidon lääkepainotteisuuden voidaan ajatella heijastelevan yleistä uskoa siihen, että elämykselliset mielenilmiöt ovat riittävällä tarkkuudella manipuloitavissa ja palautettavissa neurobiologisiin selitysmalleihin. Tutkielmassa paikoin esiintyvä farmakologinen juonne juontaa juurensa taannoisiin farmasian opintoihini, mutta olen pyrkinyt pitämään esityksen niiltäkin osin yleistajuisena.

On kiehtovaa arvella, mitä mieltä aikamme usein yksioikoisina esitetyistä malleista mahdollaan tulevaisuudessa olla – tokkopa nykyisinkään tohditaan pitää selitysvoimaltaan vankkumattomina tai järin aukottomina esimerkiksi verrattain viimeaikaisia malleja, kuten skitsofrenian dopamiinihypoteesia tai masennuksen serotoniinitulkintaa. Skitsofrenian dopamiinihypoteesin mukaan sairaalloyen käytös johtuisi dopamiiniaktiivisuuden häiröistä, kun taas masennusta on pyritty selittämään aivojen alhaisilla serotoniinitasoilla.

Nämä ovat tietysti vain kärjistettyjä esimerkkejä ja tuovat mieleen jopa antiikin humoraaliopin, mutta niillä on menestyksekkäästi perusteltu kulloinkin sopivimmiksi katsottuja psykofarmakologisia linjauksia. Humoraaliopin mukaan ihmisen luonne ja käyttäytymispiirteet perustuivat kehon perusnesteiden eli veren, keltaisen ja mustan saven sekä liman keskinäisiin suhteisiin. Suhteiden tasapainon häiriintymisen ajateltiin aiheuttavan ominaisia oireita. Ajatusmalli voi nykyään tuntua varsin alkukantaiselta, mutta siinä voidaan silti nähdä yhteyksiä nykyaikaiseen biologiseen psykiatriaan.

Itseäni askarruttaa myös, miten ihmisen sisäiseen kokemusmaailmaan selkeästi kuuluvia ilmiöitä pyritään hoitamaan tietysti mielessä turruttamalla tai muuten manipuloimalla psyykkistä perusvirettä niin, että kokemusmaailma kaventuu paitsi ikäviltä, usein myös monilta muilta osin. On toisinaan vaikea välttyä mielikuvalta, että ongelmia lähinnä lakaistaan näkymättömiin – onko henkilö parantunut, mikäli häiritsevät kokemukset estetään, mutta

ongelmakokonaisuuden muut, kenties syvemmät kognitiot jätetään huomiotta?

Virtuaalitodellisuuden käyttö ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa pohjautuu pitkälti ajatukseen siitä, että kun pelkojen ja ahdistusten kohteille altistutaan hallitusti, niiden ikeestä voidaan lopulta vapautua. Altistuminen on ymmärrettävästi epämiellyttävää, vaikka se toteutettaisiin vähin erin. Pelkkä mielikuvaharjoittelu voidaan kokea hankalaksi ja tehottomaksi, kun taas oikeasti pelkojen kohteiden kanssa tekemisiin joutuminen voi olla äärimmäistä vastahakoisuutta ja hyödyttöä kärsimystä aiheuttavaa. Niinpä virtuaalitodellisuuden ajatellaan toimivan ikään kuin taiten ja hallitusti sopivia ärsykeitä annostelevana kanavana, jota voitaisiin menestyksekkäästi käyttää niin kutsutussa *altistushoidossa* (exposure therapy). Altistushoitoon on tapana liittää elementtejä myös kognitiivisista psykoterapioista, ja esimerkiksi kognitiivista käyttäytymisterapiaa (CBT) käytetään yleisesti.

Voidaan ajatella, että etenkin kapea-alaiset foobiset ahdistuneisuushäiriöt ovat sisimmältään heikosti tavoitettavissa oireenmukaisten lääkehoitojen avulla. Toisaalta esimerkiksi traumaperäisen stressihäiriön ehta purkautuminen vaikuttaisi vaativan huomattavaa kognitiivista käsittelyä, mikä voi tehokkaassa oireenmukaisessa hoidossa tuntua tarpeettomalta tai vaikeasti tavoitettavalta. Näin ollen altistushoidolla voisi hieman mekanistisesta luonteestaan huolimatta olla keskeinen asema perusteellisemmassa psyykkisessä eheytyemisessä, etenkin jos hoitoon liitetään kognitiivista terapiaa. Altistushoidon hiominen ja tehostaminen nykyaikaisten teknisten menetelmien avulla voisi edelleen kohentaa sen hyödyllisyyttä, ja siksi aihetta voidaan pitää oleellisena tutkimuskohteena ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksessa.

Tutkielma pohjautuu osin kandidaatintutkielmaani ”Virtuaalitodellisuuden terapeuttisista mahdollisuuksista”, joka julkaistiin Tampereen yliopiston Informaatiotieteiden yksikön raporttisarjassa ”Tietojenkäsittelytieteellisiä tutkielmia. Syksy 2013.” Tutkielma rakentuu siten, että aluksi käsittelen virtuaalitodellisuutta ja siihen liittyvää kokemuksellisuutta luvussa 2. Tämän jälkeen esittelen kolmannessa luvussa traumaperäisen stressihäiriön ja ahdistuneisuushäiriöihin kuuluvat pelot, joita ovat määräkohtaiset fobiat, julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö sekä sosiaalisten tilanteiden pelko. Neljännessä luvussa syvennyn pelkoihin psykologisena ilmiönä, minkä lisäksi käsittelen niiden hoitamiseksi kehitettyä altistusperiaatetta ja sivuan myös aiheeseen liittyviä farmakologisia näkökulmia. Luvussa 5 esittelen tutkimusmenetelmäksi valikoituneen kirjallisuuskatsauksen tulokset, ja lopuksi pohdin keskeisiä löydöksiä luvussa 6.

2. Virtuaalitodellisuus

Termi virtuaalitodellisuus (virtual reality) esiintyi Yohin [2001] mukaan ensimmäisen kerran vuonna 1986, jolloin Jaron Lanier esitteli sen. Käsitteenä virtuaalitodellisuus voidaan ymmärtää monella tavalla, ja pyrin tässä luvussa selventämään sen määritelmää siten kuin tutkielman aiheen kannalta on olennaista.

Virtuaalitodellisuus toteutetaan tyypillisesti käyttämällä laitteistoja, jotka tuottavat ärsykeitä eri aistijärjestelmille. Näköaistimukset voidaan toteuttaa käyttämällä päähän asetettavia virtuaalilaseja (head mounted display), kuuloaistimukset tilaäänijärjestelmien avulla ja tuntoaistimukset erilaisin asustein, kuten käsinein. Tiukan teknisestä näkökulmasta arvioituna virtuaalitodellisuuden voidaankin käsittää tarkoittavan sellaista teknologista ympäristöä, jossa käyttäjä voi kokea asioiden tapahtuvan todellisen kaltaiseen tapaan. Tällaisia ympäristöjä voivat olla esimerkiksi erilaiset simulaatiot, mutta tulkinnan mukaan näiden keinotekoisien ympäristöjen elämykselliset ulottuvuudet ovat toissijaisia. [Yoh, 2001]

Virtuaalitodellisuus voidaan mieltää myös laajemmaksi ilmiöksi tarkastelemalla sitä kokemuksellisesta näkökulmasta. Tämän suhtautumistavan mukaan virtuaalitodellisuus ei ole vain teknisesti luotu ja ulkopuolelta tarkasteltava mukaelma jostakin fyysisen maailman osasta, vaan itsenäisempi ilmiö sisältöineen. Tässä yhteydessä käytetään käsitettä läsnäolo (presence). Läsnäololla tarkoitetaan tunnetta ja tietoisuutta ympäröivästä maailmasta. Läsnäolon tunne ei kuitenkaan ole erottamattomasti sidoksissa yksinomaan fyysiseen ympäristöön, vaan sen voidaan mieltää muodostuvan myös niistä tulkinnoista, joita ympäristön ärsykkeistä tehdään. Niinpä läsnäolon kokemusta ympäristöstä ei synny, ellei näitä ärsykeitä aktiivisesti käsitellä. Esimerkkinä voidaan pitää vaikkapa ajatuksiin uppoutumista, jolloin ympäröivä todellisuus tuntuu häviävän, kun läsnäolon kokemus kohdistuukin mielikuvien maailmaan. [Yoh, 2001]

Oleellisimpia tekijöitä virtuaalisen läsnäolon kannalta ovat muun muassa virtuaalitodellisuuden hallitsevuus konkreettiseen ympäristöön nähden ja tunne luodussa ympäristössä olemisesta sen sijaan, että se koettaisiin vain katseltavana kohteena [Sadowski ja Stanney, 2002]. Voidaankin ajatella, että juuri läsnäolon ja vuorovaikutteisuuden ansiosta virtuaaliympäristössä tapahtuvat kokemukset voisivat olla havainnoitsijasta tavallaan yhtä todellisia kuin fyysisen maailman kokemukset. Tämän ansiosta virtuaalitodellisuuden mahdollisuudet esimerkiksi ahdistuneisuushäiriöihin liittyvässä käyttäytymisterapiassa ovat herättäneet

kiinnostusta. Tavoitteena ei kuitenkaan ole todellisuuspakoisuus, vaan hallittu altistushoito, jota käsittelen tarkemmin luvussa 4.

Sadowskin ja Stanneyn [2002] esityksen mukaan läsnäoloa voidaan lähestyä ympäristön, sosiaalisuuden ja henkilökohtaisuuden kannalta. Ympäristöstä kumpuavan läsnäolon ajatellaan määrittyvän sen pohjalta, miten virtuaaliympäristö reagoi ja mukautuu käyttäjän toimintaan. Sosiaalisen läsnäolon katsotaan tehostuvan, mikäli useampi käyttäjä kokee yhtäaikaisesti olevansa samassa virtuaaliympäristössä, jolloin sen uskottavuus korostuu jaetun kokemuksen myötä. Läsnäolon kokemuksen henkilökohtainen ulottuvuus merkitsee sitä, missä määrin ja miksi käyttäjä kokee todella olevansa virtuaaliympäristössä.

Sadowski ja Stanney [2002] erittelevät niin yksilö- kuin järjestelmätason muuttujia, joiden ajatellaan vaikuttavan virtuaaliympäristöissä koettavan läsnäolon asteeseen. Vuorovaikutuksen helpoudella tarkoitetaan esimerkiksi virtuaaliympäristössä liikkumisen ja tehtävien suorittamisen sujuvuutta. Mitä helpommaksi vuorovaikutus koetaan, sitä suuremmaksi läsnäolon kokemus todennäköisesti arvioidaan. Läsnäolon kokemuksen katsotaan vahvistuvan myös silloin, kun käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa virtuaaliympäristöön ja yleisesti muokata ympäristöä toiminnallaan.

Virtuaalisten näkymien realistisuutta pidetään läsnäolon kokemusta tehostavana ominaisuutena. Realistisuudella voidaan Sadowskin ja Stanneyn [2002] mukaan tarkoittaa aistiärsykkeiden jatkuvuutta, johdonmukaisuutta ja merkityksellisyyttä. Todenmukaista vaikutelmaa tehostavia syvyysvihjeitä pidetään tärkeinä, ja myös näkökentän laajuutta, äänimaailmaa ja päänliikkeisiin mukautuvaa näkymää pidetään oleellisina. Sadowskin ja Stanneyn [2002] mukaan on viitteitä siitä, ettei läsnäolo syvenisi suoraviivaisesti, vaikka virtuaaliympäristössä vietettäisiin pidempi aika. Tämän arvellaan johtuvan esimerkiksi siitä, että kokemuksen pitkittyessä liikepahoinvoinnin oireiden esiintyvyys kasvaa. Tällöin virtuaaliympäristöön paneutuminen muuttuu ymmärrettävästi hyvinkin haasteelliseksi.

Yksilön kyky virtuaalisen läsnäolon kokemiseen saattaa kytkeytyä myös siihen, mitä aistikanavia hän erityisesti hyödyntää ympäristöä tulkitessaan. Sadowskin ja Stanneyn [2002] mukaan on merkkejä siitä, että etenkin visuaalisesti ympäristöä hahmottavat kokevat ainakin pääasiassa visuaalisissa ympäristöissä voimakkaampaa läsnäoloa kuin henkilöt, joille kuuloaistin välittämä informaatio ja sisäinen puhe ovat visuaalisia tulkintoja merkityksellisempiä. Tämän vuoksi virtuaaliympäristöjen luonnetta voisi olla

tarpeen säädellä käyttäjien luontaisten tiedonkäsittelytaipumusten mukaisesti.

Laitteistoon liittyvistä tekijöistä Sadowski ja Stanney [2002] mainitsevat, että läsnäolon kokemuksen edistämiseksi käyttäjille luotavan aisti-informaation tulisi olla korkealaatuista ja välittyä siten, ettei sen laitteellinen alkuperä tuntuisi liian ilmeiseltä. Läsnäolon kokemuksen pitäisi syventyä sitä voimakkaammin, mitä monipuolisempaa aisti-informaatiota virtuaaliympäristö pystyy tarjoamaan. Esimerkiksi hajuaistin stimulointia pidetään lupaavana menettelynä, sillä hajujärjestelmä kytkeytyy tiiviisti limbiseen järjestelmään, joka osallistuu oleellisesti esimerkiksi tunnetilojen ja tarkkaavaisuuden säätelyyn [Sadowski ja Stanney, 2002].

Läsnäolon ohella toinen keskeinen käsite on immersio, joka voidaan virtuaalitodellisuuden tapauksessa mieltää yleisesti todentuntuisuudeksi ja luonteeltaan tekniseksi läsnäolon edellytykseksi [Yoh, 2001]. Immersion syvyyden ajatellaan olevan riippuvainen virtuaalitodellisuuden toteuttavan järjestelmän ominaisuuksista, kuten näkökentän laajuudesta ja luodun näkymän resoluutiosta sekä vuorovaikutuksen moniaistisuudesta. Immersion käsite ei kuitenkaan ole aivan yksiselitteinen. Sadowskin ja Stanneyn [2002] mukaan sen voidaan mieltää merkitsevän myös sellaista psykologista tilaa, jossa itseyden koetaan olevan olemassa sellaisessa ympäristössä, joka tarjoaa jatkuvan ärsykevirran ja katkeamattoman kokemuksellisuuden.

Lääketieteen ammattilaisten kannalta eräs suurimmista hoidollisen virtuaalitodellisuuden houkutuksista pohjautunee sen kustannustehokkuuteen. Mikäli virtuaalitodellisuus voisi osaltaan korvata klinikon aktiivisen osallistumisen, voitaisiin saavuttaa taloudellisia säästöjä sekä myös lisätä hoidon tavoitettavuutta. Levac ja Galvin [2013] ovat kuitenkin esittäneet, ettei virtuaalitodellisuutta tule käsittää itsenäiseksi hoitomuodoksi, ellei se kykene huolehtimaan kaikista perinteisesti klinikon vastuulla olevista hoitojen osaluista. Heidän mukaansa ei toistaiseksi ole kehitetty järjestelmää, joka itsenäisesti ja ilman klinikon osallistumista pystyisi esimerkiksi räätälöimään kullekin potilaalle sopivan yksilöllisen hoidon tai antamaan yksilökohtaista ohjeistusta ja palautetta.

Virtuaalitodellisuus tulisi mieltää pikemminkin nykyisiä hoitomuotoja tukevaksi apuvälineeksi, jonka tehokas hyödyntäminen edellyttää klinikoilta aktiivista osallistumista. Tämän tulkinnan mukaan virtuaalitodellisuuden käyttöä koskevat vastaavat edellytykset kuin muitakin hoidollisia apuvälineitä, kuten esimerkiksi fysioterapeuttisia laitteita. Virtuaalitodellisuuden tehokas hyödyntäminen edellyttää, että hoitohenkilökunta on perehtynyt tekniikkaan

sekä osaa käyttää sitä asiantuntevasti ja turvallisesti. Parhaimmillaan virtuaalitodellisuus voisi tukea hoitoa sekä klinikon että potilaan näkökulmasta. Kliinikon voisi olla mahdollista huomioida potilaiden yksilölliset tarpeet entistä tarkemmin, ja potilaiden motivaatio osallistua usein tylsäksi tai turhauttavaksi koettuun terapiaan voisi kasvaa. [Levac ja Galvin, 2013]

2.1. Virtuaalitodellisuuden turvallisuusnäkökulmia

Potilaiden turvallisuus on aina huomioitava huolellisesti käytettävästä hoitomenetelmästä riippumatta. Potilaiden turvallisuudesta ja hyvinvoinnista on huolehdittava erityisen tarkoin tutkittaessa uutta ja kokeellista hoitomuotoa, jollainen virtuaalitodellisuuskin on.

Kenties eräs suurimmista lääketieteellisen tutkimuksen eettisistä ongelmista kumpuaa siitä, kuka todella hyötyy eniten uusien menetelmien tutkimuksesta. Virallisesti innovaatioiden tulisi aina hyödyttää ensisijaisesti potilaita, mutta myös tutkijoiden henkilökohtaisten ja itsekkäiden motiivien mahdollisuus on otettava realistisesti huomioon. Mikäli tutkijat pyrkivät ensisijaisesti esimerkiksi näyttämään mainetta uusilla innovaatioilla, saatetaan potilaiden oikeuksia herkästi tai jopa tietoisesti laiminlyödä ja tutkimukset suorittaa välittämättä mahdollisesta inhimillisestä kärsimyksestä.

Esimerkkejä tällaisesta valitettavasta menettelystä voisivat olla groteskit terapiat, kuten sähköhoito, lobotomia tai lääkkein aiheutetut kouristukset, joita aikanaan pidettiin mullistavina keksintöinä ja käytettiin ahkerasti ilmeisistä haitoista huolimatta. Toisaalta edelleen on havaittavissa esimerkiksi elektrokonvulsiivisen terapian julkisuuskuvan kirkastamispyrkimyksiä [Ritschkoff ja Vataja, 2009]. Vaikka menetelmä on kehittynyt, hoitovaikutukseksi mielletyistä seuraamuksista ei ole kyetty karsimaan esimerkiksi eriasteisia muistinmenetyksiä [Sackeim *et al.*, 2009; Lönnqvist *et al.*, 2014].

Whalley [1995] esittää, että lääketieteen tutkijoiden tarve läpimurtoihin on erityisen pakottava sellaisilla osa-alueilla, joihin liittyy urauurtavaa tekniikkaa. Myös virtuaalitodellisuustutkimuksissa käytetään potilasryhmiä, joiden valmiudet puntaroida kokeisiin osallistumista voivat olla merkittävästi heikentyneet. Tällaisiin ryhmiin kuuluvat etenkin psyykkisistä sairauksista tai vajavaisuuksista kärsivät potilaat, jotka saattavat olla kykenemättömiä itsenäiseen päätöksentekoon ja siten helposti tutkijoiden ohjailtavissa. Lisäksi on huomioitava, että juuri tällaisten potilaiden kohdalla pyritään muokkaamaan käyttäytymistä haluttuun suuntaan virtuaalitodellisuuden avulla, eikä tutkijoiden moraalista vastuuta voi siksi liiaksi korostaa.

Hyödynnettäessä virtuaalitodellisuutta on varmistuttava siitä, että keinotekoinen maailma ei järkytä käyttäjien henkistä tasapainoa. Yksinkertaisimmillaan tämä voi tarkoittaa mielekkäiden ja turvallisten tuntuisten virtuaalisten ympäristöjen luomista. Käyttäjien reaktioita ja järjestelmien mahdollisia toimintahäiriöitä on kuitenkin erittäin vaikeaa, ellei peräti mahdotonta ennustaa tarkasti. Niinpä myös tämän hoitomuodon höydyt ja haitat on aina punnittava perusteellisesti ja tapauskohtaisesti.

Viirre ja Bush [2002] jaottelevat virtuaaliympäristöjen vaikutukset käyttäjiin suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin, joiden välinen rajanveto lienee hivenen liukuva. Suorat vaikutukset ovat seurausta itse teknologian ominaisuuksista, kuten siirtyvän säteilyenergian vaikutuksista kudostasolla. Epäsuorat vaikutukset puolestaan mielletään korkeammalla tasolla ilmeneviksi, ja niitä ovat esimerkiksi virtuaaliympäristöjen psykologiset seuraamukset ja näköjärjestelmän toiminnassa esiintyvät muutokset, kuten silmien rasittuminen ja näöntarkkuuden ohimenevät muutokset.

Viirteen ja Bushin [2002] mukaan näköaistiin liittyvien suorien vaikutusten osalta tulisi huomioida käytettyjen valotehojen sopiva voimakkuus sekä välttää infrapuna- ja ultraviolettisäteilyä, jotka saattavat aiheuttaa silmän linsin samentumista. Heidän mielestään välkkyvien valojen käyttämiseen tulisi suhtautua varauksellisesti, sillä ne saattavat laukaista epileptisen kohtauksen alttiilla henkilöillä, joita on noin yksi kymmenestä tuhannesta. Myös ruudunpäivityksen laskeminen töksähteleväksi saattaa laukaista kyseisiä kohtauksia, jotka toistuessaan voivat olla aivoille vahingollisia ja edelleen laskea kouristuskyvyn. Riskin katsotaan olevan korostuneimmillaan välkehennän taajuuden ollessa 5 – 30 hertsiä. Lisäksi Viirre ja Bush [2002] esittävät migreenikkojen olevan tavallista herkempiä liikkeelle sekä äänille ja valoille, jotka voidaan kokea epämiellyttäväksi ja myös laukaista varsinaisen kohtauksen. Tämän vuoksi heidät tulisi Viirteen ja Bushin [2002] mielestä huomioida erityisryhmänä esimerkiksi pitämällä näkymien kirkkaus ja liikkuvaisuus, voimakkaat sykkivät äänet ja kokemuksen kesto maltillisina.

Äänimaailma kuuluu oleellisesti virtuaalisiin ympäristöihin, joista pyritään tekemään mahdollisimman realistisia. Niinpä esimerkiksi lentomatrustusta mukailevan virtuaaliympäristön äänimaailmaan kuuluu olennaisesti moottoreiden jyllä. Viirteen ja Bushin [2002] mukaan virtuaaliympäristöille ei ole erityisiä suosituksia äänentasoista, mutta he suosittavat yleisten linjausten mukaisesti jatkuvien voimakkaiden äänten välttämistä ja taukoja puolen tunnin välein kuulokkeita käytettäessä. Viirre ja Bush [2002] kiinnittävät erityistä huomiota tiläänijärjestelmiin. Näitä käytettäessä tulisi huomioida

poikkeuksellisen voimakkaille äänille altistumisen mahdollisuus, mikäli käyttäjä siirtyy lähemmäksi äänenlähdeä. He ehdottavatkin käytettäväksi turvamekanismia, joka automaattisesti hillitsisi äänenvoimakkuutta altistuksen kasvaessa liialliseksi.

Virtuaaliympäristöissä käytettävä välineistö saattaa aiheuttaa myös ihoon kohdistuvia haittoja. Viirre ja Bush [2002] esittävät, että esimerkiksi magneetteja hyödyntävä kehonliikeseuranta ja infrapunasäteilyä käyttävä silmänliikeseuranta voivat tuottaa vahingollisia määriä lämpöä. Lisäksi tulisi ottaa huomioon, että ihoon kosketuksissa oleva laitteisto saattaa levittää taudinaiheuttajia käyttäjien välillä. Tämän vuoksi käytettävien materiaalien tulisi olla desinfioitavissa, mieluiten muovisia tai metallisia sekä mahdollisimman vähän huokoisia. Myös ihon painevaurioiden ehkäisemiseen olisi syytä kiinnittää huomiota, ja mikäli käytetään tuntopalautetta antavia laitteita, tulisi niiden synnyttämiä voimia rajoittaa käsivammojen ehkäisemiseksi [Viirre ja Bush, 2002].

Virtuaaliympäristöt saattavat häivyttää fyysisen ympäristön lähes tyystin taka-alalle käyttäjän mielestä, jolloin loukkaantumisen riski voi kasvaa. Viirteen ja Bushin [2002] mielestä riskialttiita ovat etenkin virtuaaliset ympäristöt, joiden tarkoituksena on innostaa käyttäjää liikehtimään aktiivisesti. Tällöin esimerkiksi käyttäjän tasapaino voi häiriintyä, ja riski laitteiston mahdollisiin johtoihin sotkeutumisesta ja kompuroinnista kasvaa. Lisäksi virtuaaliympäristöt voivat aiheuttaa pahoinvointia, mikä voi heikotuksen ja huteruuden myötä johtaa kaatumiseen.

Viirteen ja Bushin [2002] näkemyksen mukaan virtuaaliympäristöt ja niiden toteutuksessa käytettävä tekniikka eivät kuitenkaan ole lähtökohtaisesti vaarallisia. Heidän mukaansa valtaosa riskeistä on vältettävissä huolellisella suunnittelulla ja säätämällä tuotettavien aistimusten voimakkuus sopusuhtaiseksi. Kuitenkin myös kokemuksen luonteeseen tulisi kiinnittää huomiota, sillä arvellaan, että virtuaaliympäristöissä tapahtuvat kokemukset voivat vaikuttaa käyttäjän psyykeen voimakkaastikin. Ajatus ei välttämättä äkkiseltään vaikuta järin huolestuttavalta, mutta eri keinoin toteutetut elämykselliset mediat moninaisine sisältöineen voivat tunnetusti olla hyvinkin vaikuttavia.

2.2. Virtuaaliympäristöihin sopeutumisesta

Virtuaaliympäristöille altistuminen voi Welchin [2002] mukaan aiheuttaa muun muassa aisti- ja hahmottamishäiriöitä, käyttäytymisen muuntumista ja suorituskyvyn heikentymistä sekä erilaisia fyysisiä ongelmia. Aisti- ja

hahmottamishäiriöihin lukeutuvat esimerkiksi syvyys- ja stereonäön huonontuminen sekä ikään kuin aistimukselliset takaumat, joita voivat olla vaikkapa näennäiset liiketuntemukset varsinaisen kokemuksen jo päätyttyä. Käyttäytymistä koskeviin muutoksiin Welch [2002] sisällyttää liikkeiden ja asentojen epävakauden, heikentyneen silmän ja käden välisen koordinaation sekä yleisesti ottaen alentuneen suorituskyvyn. Fyysisiä seuraamuksia voivat olla silmien rasittuminen, päänsärky, verenkierto- ja hengityselimistön toiminnan muutokset sekä liikepahoinvoinnin oireet, kuten kalpeus, hikoilu ja pyörrytys.

Welchin [2002] mukaan virtuaaliympäristöjen aiheuttamat epämiellyttävät sivuoireet voivat liikaa julkisuutta saadessaan ymmärrettävästi jarruttaa alan kehitystä. Niinpä hän pitää tarkoituksenmukaisena jalostaa menetelmiä, joiden avulla virtuaaliympäristöihin liittyviä epämieluisia piirteitä voitaisiin lievittää. Aihetta voidaan lähestyä teknologian kehittämisen kautta, sillä esimerkiksi viiveellisestä käyttäjän pään liike seurannasta aiheutuu herkästi epäsuhta asentoaistin ja virtuaalisen näkymän välillä. Tällainen ristiriita on omiaan tuottamaan sekavahkon ja hajanaisen tunteen. Welch [2002] mukaan monet virtuaaliympäristöjen aiheuttamat ikävät seuraamukset johtuvatkin siitä, että aistijärjestelmät välittävät ristiriitaista informaatiota, jota on sopeuduttava tulkitsemaan (sensory rearrangements).

Toisaalta Welch [2002] uskoo, että virtuaaliympäristöjen käyttämiseen liittyvät epämiellyttävät oireet ovat vältettävissä tai ainakin lievitettävissä siten, että käyttäjät koulutetaan sopeutumaan keinotekoisiiin ympäristöihin tiettyjä periaatteita noudattaen. Koska tällainen käytännöllinen lähestymistapa on oitis hyödynnettävissä, voidaan virtuaaliympäristöjä käyttää mahdollisimman haitattomasti jo tekniikan hioutumista odotellessa.

Welch [2002] on käsitellyt virtuaaliympäristöihin mukautumista helpottavaa metodia perinpohjaisesti, ja tyydynkin esittämään vain sen viisi pääkohtaa. Ensinnäkin käyttäjille tulisi suoda useita tilaisuuksia tutustua virtuaaliympäristöihin ja olla niiden kanssa aktiivisessa vuorovaikutuksessa. Toisekseen käyttäjien tulisi yrityksen ja erehdyksen kautta oppia toimimaan virtuaaliympäristön lainalaisuuksien puitteissa, mikä voisi käytännössä merkitä esimerkiksi virtuaalisiin esineisiin tarttumista haparoimatta.

Kolmanneksi käyttäjän tulisi sopeutua siihen, että virtuaaliympäristössä toimiessa järjestelmän palaute ei välttämättä ole välitöntä [Welch, 2002]. Mikäli esimerkiksi virtuaalisen näkymän mukautuminen käyttäjän päänliikkeisiin

tapahtuu viiveellä, voisi hän tasaavana käyttäytymisen mukauttamisena liikkua korostetun maltillisesti.

Neljänneksi virtuaaliympäristöille altistumista tulisi harjoittaa vähin erin. Altistuksen tulisi olla aluksi lyhytkestoista, minkä lisäksi esimerkiksi virtuaalilasien näkökentän laajuutta voitaisiin kasvattaa hienovaraisesti simulaatiopahoinvoinnin hillitsemiseksi. Welchin [2002] viidennen periaatteen mukaisesti ajoittaiset lepojaksot edistävät virtuaaliympäristöihin liittyviä sopeutumismekanismeja, joskin ihanteellinen tauotus riippuu varmasti niin käyttäjästä kuin virtuaaliympäristöstäkin. Lopuksi on syytä huomata, että Welchin [2002] mukaan saavutettujen sopeutumismekanismien on myös purkautettava, minkä seurauksena tietyt oireet saattavat tulla koettaviksi toistamiseen käytön päätyttyä.

3. Ahdistuneisuushäiriöihin kuuluvat pelot ja traumaperäinen stressihäiriö

Ahdistuksen tunteella tarkoitetaan Lönnqvistin ja muiden [2014] määrittelemänä "sisäistä jännitystä, levottomuuden, kauhun tai paniikin tunnetta". Ahdistuneisuuden kokemus on läheisesti pelkoa muistuttava tunnetila, ja pelko puolestaan liittyy tavallisesti todelliseen ulkoiseen vaaraan. Ahdistuneisuudessa vaaraa ei kuitenkaan välttämättä ole, ja Lönnqvist ja muut [2014] luonnehtivatkin ahdistuneisuuden tunnetta myös "peloksi ilman todellista ulkoista vaaraa". Myös Huttusen [2008] mukaan ahdistus on "pelon tapainen tunne, johon ei välttämättä liity tiettyä kohdetta."

Ahdistuksen psyykkisen tason ohella Huttunen [2008] huomioi ahdistuksen ja pelon vaikutukset sympaattiseen hermostoon. Sympaattisen hermoston aktivaatioon liittyviä ruumiillisia seurauksia ovat muun muassa vapina, hikoilu, ripuli, pahoinvointi sekä sydämen lyöntien tihtyminen ja muut sydäntuntemukset. Tällaiset ruumiilliset oireet eivät ole ominaisia vain ahdistukselle ja pelolle, vaan niitä voi esiintyä esimerkiksi vihana koetun voimakkaan kiihtymyksen yhteydessä. Ahdistukseen ja pelkoon kuitenkin kuuluu leimallisena piirteenä välttämiskäyttäytyminen.

Kansainvälisen ICD-10 -tautiluokituksen mukaan ahdistuneisuushäiriöt, pelot ja traumaperäinen stressihäiriö kuuluvat kategoriaan "F40–F48, Neuroottiset, stressiin liittyvät ja somatoformiset häiriöt". Varsinaiset pelot kuuluvat tässä jaottelussa pelko-oireisiin (foobisiin) ahdistuneisuushäiriöihin. Näitä ovat esimerkiksi sosiaalisten tilanteiden pelko, määritetyt (yksittäiset) pelot ja julkisten paikkojen pelko, johon voi liittyä samanaikainen paniikkihäiriö.

Traumaperäinen stressihäiriö puolestaan sisältyy yläluokkaan ”Reaktiot vaikeaan stressiin ja sopeutumishäiriöt”. Lisäksi pakko-oireiset häiriöt luokitellaan erikseen, mutta niitä ei käsitellä tässä tutkielmassa. [Lönqvist *et al.*, 2014]

Virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksia pelkojen hoidossa on tutkittu käytännössä jo suhteellisen pitkään. Esimerkiksi ensimmäinen tapaustutkimus virtuaalisen altistuksen käytöstä korkeanpaikankammon hoidossa on Emmelkampin ja muiden [2001] mukaan julkaistu vuonna 1995. Tämän jälkeen virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksia ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa on tutkittu varsin runsaasti, ja aiheen tutkimus jatkuu edelleen.

Pidän tähän tutkimussuuntaukseen liittyvien patologisten tilojen seikkaperäistä hahmottamista välttämättömänä, jotta aihepiiristä muodostuisi tasapainoinen kokonaiskuva. Niinpä tarkastelen tässä luvussa melko kattavasti ahdistuneisuushäiriöihin kuuluvia pelkoja ja niiden ilmenemismuotoja, teoreettisia viitekehyksiä ja hoitoja lähinnä psykiatrian näkökulmasta. Käsiteltäviä pelkoja ovat fobiat, julkisten paikkojen pelko ja sosiaalisten tilanteiden pelko. Lisäksi perehdyn traumaperäiseen stressihäiriöön.

Ahdistuneisuushäiriöihin kuuluu myös ainakin pakko-oireinen häiriö, mutta sitä ei sisällytetty tähän tarkasteluun, koska luvussa 5 käsitelty kirjallisuuskatsaus ei tuottanut siihen liittyviä tuloksia.

3.1. Fobiat

Fobioilla eli määräkohtaisilla peloilla tarkoitetaan sellaisia epätavallisen voimakkaita pelkoja, jotka kohdistuvat tiettyyn tilanteeseen tai kohteeseen [Huttunen, 2015a]. Tyypillisiä yksittäisiä määräkohtaisia pelkoja ovat akrofobia eli korkeanpaikankammo, araknofobia eli hämähäkkien pelko, myrskyn ja ukkosen pelko, klaustrofobia eli ahtaanpaikan pelko, hissipelko, eläinten pelko, pistämisen tai veren näkemisen pelko sekä lentopelko. Määräkohtaiset pelot voidaan myös jaotella alatyyppeihin pelkojen kohteiden mukaisesti. Ryhmiteltyjä pelkojen kohteita ovat eläimet, luonnon ympäristöt, vammat sekä veri ja injektiot, tilanteet ja paikat sekä muut kohteet [Lönqvist *et al.*, 2014].

Pelot ja niihin liittyvä ahdistuneisuus saattavat olla niin voimakkaita, että ne johtavat pelon aiheuttajan aktiiviseen välttelemiseen ja rajoittavat normaalia elämää tuntuvasti. Esimerkiksi voimakas lentopelko saattaa käytännössä estää urakehityksen tai ystävien ja sukulaisten tapaamisen, ja akrofobia voi tehdä vaikkapa parvekkeella oleskelusta mahdotonta. Yhdysvaltalaisen mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöiden diagnoosijärjestelmän uusin versio, DSM-5 [2013], edellyttää fobioiden diagnostisena kriteerinä pelon,

ahdistuksen tai välttämiskäyttäytymisen aiheuttamaa kärsimystä, joka on kliinisesti merkittävää tai heikentää toimintakykyä sosiaalisissa suhteissa, ammatissa tai muilla oleellisilla elämänalueilla.

Lönnqvist ja muut [2014] ovat kuitenkin osuvasti huomauttaneet, että tämän kriteerin myötä henkilön elinympäristö vaikuttaa mahdollisen psykiatrisen diagnoosin asettamiseen. Niinpä kriteeriä ei täyttäisi esimerkiksi urbaanissa ympäristössä elävä hevoskammainen henkilö, joka ei hevoseettoman ympäristön ansiosta joutuisi rajoittamaan elämäänsä välttyäkseen kohtaamisilta eikä muuten ahdistuisi suuresti pelkästään oman kammonsä tiedostamisesta. Fobian sijaan kyse olisi lähinnä pelko-oireesta, ja onkin huomioitava, että suomenkielisessä tautiluokituksessa termejä fobia ja määräkohtainen pelko käytetään rinnakkain, kun taas englanninkielisessä kirjallisuudessa määräkohtainen pelko (specific fear) merkitsee fobiaa lievempää pelko-oiretta. Muita diagnostisia kriteerejä ovat muun muassa tilanteen tai kohteen aiheuttama suhteettoman voimakas pelko tai ahdistus todelliseen vaaraan nähden sekä pelon, ahdistuksen tai välttämiskäyttäytymisen jatkuvuus ja esiintyminen tyypillisesti puolen vuoden ajan tai sitä pidempään [DSM-5, 2013; Lönnqvist *et al.*, 2014].

Lönnqvist ja muut [2014] esittävät Yhdysvaltalaiseen National Comorbidity Survey – tutkimukseen pohjautuen, että 11 % väestöstä kärsii elämänsä aikana fobiasta. Heidän mukaansa kyseisessä tutkimuksessa fobiaa oli viimeisen vuoden aikana sairastanut 9 %, mikä on lähellä elinikäistä sairastavuutta ja ilmentää siten fobioiden pitkäkestoisuutta. Sekä Lönnqvist ja muut [2014] että Kaplan ja Sadock [1991] ovat lisäksi todenneet naisten kärsivän fobioista miehiä yleisemmin. Erilaisten pelkojen kasautuminen on ominaista fobiapotilaille, ja vain neljäsosalla heistä pelot rajoittuvat yksittäiseen kohteeseen. Pelkojen kasautuessa myös muiden mielenterveyden häiriöiden todennäköisyys kasvaa, ja tavallisesti samanaikaisesti esiintyykin ahdistuneisuus- ja masennusoireyhtymiä [Lönnqvist *et al.*, 2014] sekä oireiden itselääkintäyrityksistä kumpuavia päihdeongelmia [Kaplan ja Sadock, 1991].

Fobioita potevien henkilöiden halukkuutta hakeutua hoitoon voi heikentää yleinen, usein vähättelevä näkemys heidän oireidensa vakavuudesta. Tämän taustalla on tavallisimpien pelkojen taipumus aiheuttaa väestössä suhteellisen laajasti fobioita lievempiä pelko-oireita. Tällöin lähipiiri ei välttämättä täysin sisäistä pelkoihin liittyviä, jopa paniikinomaisiksi yltyviä elämyksiä. Siten sinänsä hyvässä tarkoituksessa tapahtuvat pyrkimykset saattaa pelkojen mielekkyys ja vakavuus kyseenalaisiksi voivat kääntyä itseään vastaan. Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan vain alle viidesosa fobioista kärsivistä

hakeutuukin hoitoon, mutta Bush [2008] on päätyntä väljempään, 15-40 % arvioon.

Fobioiden pitkäkestoisen luonteen ja niihin liittyvän oheissairastavuuden ja toimintakyvyn alenemisen vuoksi tilan tehokkaalla ja tavoitettavalla hoidolla voitaisiin ehkäistä inhimillisiä kärsimyksiä ja esimerkiksi masennusoireilun aiheuttamasta työkyvyttömyydestä juontuvia yhteiskunnallisia seurauksia.

Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan fobioiden on havaittu esiintyvän korostuneesti suvuittain, ja perinnöllisten tekijöiden on esitetty selittävän 25–45 % fobiatapauksista. Lisäksi perinnöllisen alttiuden on esitetty olevan erityisen korostunut fobioissa, jotka kohdistuvat eläimiin sekä vammoihin, vereen ja injektioihin. Etenkin vammoihin, vereen, ja injektioihin kohdistuvaan fobiaan liittyy usein mahdollisesti perinnöllinen voimakas vasovagaalinen reaktio. Reaktion seurauksena sykkeen ja verenpaineen aleneminen voivat aiheuttaa pyörtyämisen, mutta tällöin peloksi mielletty reaktio vaikuttaisi olevan refleksinomaisempi ja laadullisesti erilainen kuin vaarantunteen aiheuttama ja kiihtymykseen painottuva pelkoreaktio. Myös Kaplan ja Sadock [1991] mainitsevat fobioiden esiintyvän erityisesti suvuittain, mutta heidän mukaansa ainakaan ilman asianmukaisia adoptiotutkimuksia ei voida poissulkea fobioiden muodostumista myös perheympäristön asenteita ja käyttäytymismalleja omaksumalla.

Pelkojen muodostumista on pyritty selittämään myös oppimiseen ja ehdollistumiseen pohjautuvilla malleilla. Pelkojen on yksinkertaistetusti ehdotettu syntyvän, kun niin sanottu neutraali ärsyke ehdollistuu välttämiskäyttäytymistä aiheuttavaan ärsykkeeseen. Tällöin aiemmin neutraali ärsyke alkaakin herättää vastaavia reaktioita kuin välttämiskäyttäytymistä aiheuttava ärsyke. Käytännön esimerkki voisi olla vaikkapa koettu koiranpurema, johon liittyvä pelko ehdollistuisi kaikki koirat kattavaksi. [Lönnqvist *et al.*, 2014; Kaplan ja Sadock, 1991]

Suoraviivainen oppimiseen ja ehdollistumiseen perustuva malli kuitenkin edellyttäisi omakohtaisen kokemuksen tilanteesta, johon suora ehdollistuminen voisi pohjautua. Kaikki fobiapotilaat eivät haastattelututkimuksen perusteella ole kokeneet tällaisia tilanteita. Niinpä on esitetty, että pelko voi syntyä myös välillisesti, kun henkilö havaitsee toisen ihmisen kokevan jotakin pelottavaa ja alkaa itsekään pelätä kyseistä kohdetta. Edelleen pelkojen on kuvattu syntyvän myös vailla henkilökohtaista kokemusta pelkojen kohteesta. Pelot voivat pohjautua pelkkään aiheesta saatuun ja pelottavaksi koettuun informaatioon, eli ne voivat syntyä ikään kuin huhujen ja kauhistelun kautta. [Lönnqvist *et al.*, 2014]

Fobioihin liittyvistä biologisista tekijöistä näyttöä on etenkin aivojen mantelitulmakkeesta eli amygdalasta, jonka on havaittu olevan merkittävässä asemassa erilaisten pelkoreaktioiden synnyssä [LeDoux, 2000]. Erityisesti vasemmanpuoleisen mantelitulmakkeen on havaittu aktivoituvan foobisen ärsyksen aikana. Onkin kerrottu, että juuri kyseisen mantelitulmakkeen puoliskon kirurginen poisto on sivuvaikutuksena ”parantanut” hämähäkkifobian [Lönnqvist *et al.*, 2014]. Lisäksi Goossens ja muut [2007] ovat havainneet, että foobikkojen vasemmanpuoleisen mantelitulmakkeen korostunut aktiivisuus on vaimentunut käyttäytymisterapeuttisen hoidon myötä.

Lönnqvist ja muut [2014] luonnehtivat yksinomaan lääkkeisiin pohjautuvan hoidon merkitystä fobioissa vähäisemmäksi kuin muissa ahdistuneisuushäiriöissä. Heidän mukaansa lääkehoitona on yleensä käytetty lyhytaikaisesti bentsodiatsepiineja, jolloin tarkoituksena on pääasiassa ollut pelon ja ahdistuneisuuden lievittäminen etukäteen tiedetyissä tilanteissa, kuten lentomatkoilla. Bentsodiatsepiinien nopeasti ilmenevää ahdistuneisuutta ja tuskaisuutta lievittävä vaikutus tulkitaan eduksi muihin ahdistuneisuutta lievittäviin lääkkeisiin nähden, ja siksi niitä pidetään äkillisten ahdistus- ja pelko-oireiden peruslääkkeinä [Huttunen, 2008].

Choy ja muiden [2007] artikkelikatsaukseen perustuvassa tutkimuksessa on havaittu, että bentsodiatsepiineihin kuuluvilla lääkkeillä on ennalta annosteltuna onnistuttu lievittämään foobikkojen akuutteja oireita. Oireet ovat kuitenkin ilmenneet jälleen, kun pelkojen kohteille on myöhemmin altistuttu ilman lääkitystä. Syvälahti ja Hietala [2013] huomauttavatkin, että bentsodiatsepiinien käyttö ahdistusta lievittävinä eli anksiolyyttisinä lääkkeinä on puhtaasti oireenmukaista, eikä niiden avulla voida varsinaisesti muuttaa tai poistaa ahdistuneisuuden taustalla olevaa perussyötä.

3.2. Julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö

Julkisten paikkojen pelon eli agorafobian tunnusomainen piirre on voimakas ahdistuminen tilanteissa tai paikoissa, joista pois pääseminen koetaan noloksi tai hankalaksi ja joissa apua ei olisi saatavilla paniikkityyppisiin oireisiin tai varsinaiseen paniikkikohtaukseen [Huttunen, 2015b; Lönnqvist *et al.*, 2014].

Agorafoobiset pelot kohdistuvat tyypillisesti kotoa poistumiseen yksin, julkisilla kulkuvälineillä matkustamiseen, julkisilla paikoilla kuten sillalla olemiseen tai ihmisjoukoissa tai jonossa olemiseen. Agorafobian diagnostiset kriteerit edellyttävät pelkojen tai välttämiskäyttäytymisen kohdistumista vähintään kahteen mahdollisista yleisluontoisista tilanteista tai paikoista, joita

ovat väkijoukot, julkiset paikat, yksin matkustaminen ja kotoa lähteminen. Tällaisia jokapäiväisiä tilanteita koskeva voimakas ja jopa ehdoton välttämiskäyttäytyminen onkin helppo mieltää tuntuvasti elämää kaventavaksi ongelmaksi. Agorafobian on esitetty syntyvän yleensä ahdistuneisuuskohtausten seurauksena, ja se voi liittyä paniikkikohtauksiin tai näitä lievempiin ahdistuskohtauksiin. [Lönnqvist *et al.*, 2014]

Lönnqvist ja muut [2014] ovat esittäneet nuoriin aikuisiin kohdistuneen tutkimuksen perusteella agorafobian elinaikaiseksi esiintyvyydeksi 1,1 % ja paniikkihäiriön 3,6 %, mutta on huomattava, että paniikkihäiriöisten ryhmään on sisällytetty myös samanaikaisesti agorafobiasta kärsivät henkilöt. Kaplan ja Sadock [1991] ovat päätyneet maltillisempiin arvioihin, joiden mukaan agorafobian elinaikainen esiintyvyys olisi 0,6 % ja paniikkihäiriön 1,5-2 %. Heidän mukaansa ainakin kaksi kolmasosaa agorafobikoista kärsii samanaikaisesta paniikkihäiriöstä. Lisäksi löydösten perusteella paniikkihäiriötä ja agorafobiaa esiintyy naisilla noin kaksi kertaa yleisemmin kuin miehillä, ja tavallisimmin nuorilla aikuisilla ja varhaisessa keski-iässä.

Koska paniikkihäiriö ja julkisten paikkojen pelko nivoutuvat usein yhteen, on julkisiin paikkoihin kohdistuvia pelkoja yritetty selittää paniikkikohtausten vaikutuksella. Paniikkikohtaus mielletään voimakkaaksi ja äkillisesti ilmaantuvaksi ahdistuksen, pakokauhun tai jopa kuolemanpelon tunteeksi, johon liittyy merkittäviä ruumiillisia ja kognitiivisia oireita. Tällaisia ovat muun muassa hengenahdistus, vapina, pyöräyttävä tai sekava olotila, voimakas tunne kehon ja mielen hallinnan menettämisestä sekä ympäristön kokeminen epätodelliseksi. Paniikkikohtauksen noidankehämaisyyden on helppo ymmärtää, sillä esimerkiksi ruumiintoimintojen hallinnan julkista menettämistä pidetään nöyryyttävänä ja häpeällisenä. Tällaiset koetut uhkakuvat voivat ruokkia ahdistusta entisestään. [Lönnqvist *et al.*, 2014; Kaplan ja Sadock, 1991]

Paniikkikohtauksiin liittyvien rajujen oireiden ajatellaan aiheuttavan jälkivaikutuksia, jotka ilmenevät käyttäytymisen muutoksina. Julkisiin paikkoihin liittyvät pelot selittyisivät osaltaan siten, että potilaat alkaisivat vältellä tilanteita ja paikkoja, joissa pelkäävät paniikkikohtauksen uusiutuvan. Välttämistäipumukset näyttäisivät olevan sitä yleisempiä, mitä useampia ja vaikeampia paniikkikohtauksia potilaat ovat kokeneet [Lönnqvist *et al.*, 2014]. Tällaisessa oppimiseen ja ehdollistumiseen pohjautuvassa selitysmallissa voidaan havaita huomattavaa yhdenmukaisuutta määräkohtaisten pelkojen selitystavan kanssa.

Lönnqvist ja muut [2014] ovat esittäneet arvion, jonka mukaan paniikkihäiriöpotilaiden lähisukulaisista 10–50 %:lla ilmenisi

ahdistuneisuushäiriöitä, ja että paniikkihäiriön periytyvyys olisi 30–35 %. Jo Kaplan ja Sadock [1991] ovat maininneet paniikkihäiriön vahvan geneettisen taustan, minkä lisäksi he ovat arvioineet myös agorafobiaan liittyvän geneettisiä taustatekijöitä.

Yksi mielenkiintoinen teoria paniikkihäiriön keskeisistä sairausmekanismeista liittyy näkemykseen, jonka mukaan aivorungon herkkyys hiilidioksidiosapaineen nousulle olisi korostunut [Lönnqvist *et al.*, 2014]. Poikkeuksellisen hiilidioksidiherkkyuden ajatellaan altistavan paniikkihäiriöstä kärsivät henkilöt reagoimaan lieväänkin hiilidioksiditasojen kohoamiseen uhkaavan tukehtumisen kokemuksella. Tämä osaltaan selittäisi paniikkikohtauksiin liittyvää liukahengittämistä eli hyperventiloitua sekä ilman loppumisen tunnetta ja kuolemanpelkoa [Lönnqvist *et al.*, 2014]. Toisaalta paniikkikohtausten esiintyminen esimerkiksi ulkoilmatilanteissa ja tietynlaista kognitiivista kuormitusta aiheuttavissa olosuhteissa eivät nähdäkseni juuri tuke kytseistä näkemystä, mutta selitys voi päteä joissakin tapauksissa.

Paniikkihäiriöpotilailla amygdalan arvellaan olevan erityisen keskeisessä asemassa paniikinomaisen pelon syntymisessä. Lisäksi heillä otaksutaan esiintyvän poikkeavuuksia useissa aivojen välittäjäainejärjestelmissä, joista tärkeimmät liittynevät serotoniiniin, noradrenaliiniin ja gamma-aminovoihappoon (GABA). Lääkehoitona on tavallisesti käytetty lähinnä serotoniiniin vaikuttavia masennuslääkkeitä ja vaikutuksiltaan GABA:aan kohdistuvia bentsodiatsepiineja.

Lönnqvist ja muut [2014] väittävät, että viiden kuukauden käytön jälkeen selektiivisillä serotoniinin takaisinoton estäjillä (SSRI) saavutetaan oireiden väheneminen tai oireettomuus 85 %:ssa tapauksista. SSRI-lääkkeiden vaikutus oireisiin lienee kuitenkin tulkittava varsin yleisluonteiseksi. Pesonen ja Koulu [2013] esittävät serotoniinin vaikuttavan lukuisiin keskushermostoperäisiin toimintoihin, kuten tunne-elämään, uneen, muistiin, syömiskäyttäytymiseen, seksuaalitoimintoihin ja ahdistukseen. Tämän seurauksena luonnollisesti myös mahdollisten sivuvaikutusten kirjo ulottuu yhtä laajalti elämän eri osa-alueille. Vaikka SSRI-lääkkeet on tunnetusti kehitetty alun perin lähinnä masennuksen hoitoon, niiden käyttöaiheet ovat ajan myötä huomattavasti laajentuneet. Tämä osaltaan vahvistaa näkemystä niiden sangen yleisluonteisesta vaikutuksesta psyykkisiin toimintoihin.

Bentsodiatsepiinien on osoitettu olevan tehokkaita paniikkihäiriön hoidossa, joskaan Lönnqvist ja muut [2014] eivät suosittelle niiden käyttöä pitkäaikaisesti tai ensisijaisesti. GABA on aivojen yleisin hermovälitystä hillitsevä välittäjäaine. Niinpä sen vaikutuksen tehostaminen lääkkeellisesti voi annosriippuvaisesti

aiheuttaa ahdistuksen lieventymisen ohella muun muassa uneliaisuutta, koordinaatiohäiriöitä ja mieleenpainamisvaikeuksia [Syvälahti ja Hietala, 2013]. Tästä huolimatta bentsodiatsepiinit lienevät tehokkain lääkeaineryhmä oireiden lyhytaikaiseen lievittämiseen tilanteissa, joissa potilas välttelee julkisia paikkoja paniikkikohtauksen pelossa. Lisäksi tuntuu varsin todennäköiseltä, että mainittuja sivuvaikutuksia kohtaan ilmenee sitä suurempaa toleranssia, mitä voimakkaampaa potilaan ahdistus on.

Lääkehoidolla saavutetuista tuloksista huolimatta Lönnqvist ja muut [2014] korostavat, että mikäli täyttä oireettomuutta ei ole saavutettu lääkehoidon aikana, on oireiden palautumisriski erittäin suuri lääkettä lopetettaessa. Lääkehoidon hyödyt jäävät agorafobisten oireiden osalta herkästi vähäisiksi, ellei potilas ole oireettoman jakson kuluessa onnistuneesti oppinut irti välttämiskäyttäytymisestään. Voidaankin perustellusti ajatella, että ongelman perinpohjaisempi purkautuminen ja kenties pitkäkestoisempi hoitotulos olisi saavutettavissa kognitiivisilla ja behavioraalisilla hoitomuodoilla, kuten altistumiseen perustuvilla menetelmillä.

3.3. Sosiaalisten tilanteiden pelko

Sosiaalisten tilanteiden pelko eli sosiaalinen fobia ilmenee erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa voimakkaana ja toistuvana ahdistuneisuutena, jonka seurauksena tilanteita pyritään välttämään. Sosiaalisen fobian vaikutuksesta päivittäinen elämä ja työkyky voivat häiriintyä merkittävästi, etenkin jos pelot ilmenevät laajalti ja erityyppisissä sosiaalisissa tilanteissa. [Huttunen, 2014c; Lönnqvist *et al.*, 2014]

Lönnqvist ja muut [2014] katsovat sosiaalisen fobian ilmenevän pelkona sellaisia vuorovaikutustilanteita kohtaan, joissa ihmiset ovat tai voisivat olla sanallisessa vuorovaikutuksessa. Häiriölle luonteenomaisena piirteenä pidetään potilaan huolta siitä, että ahdistuneisuutensa vuoksi hän näyttää muiden silmissä kielteisessä valossa. Sosiaalisten tilanteiden pelko voidaan jakaa laaja- ja kapea-alaiseen muotoon. Lönnqvist ja muut [2014] esittävät, että laajassa muodossa oireita esiintyy useimmissa sosiaalisissa tilanteissa, kun taas kapea-alaisessa muodossa ne rajoittuvat esiintymistilanteisiin. Oireiden on myös esitetty korostuvan tilanteissa, joissa kohdattavana olevat henkilöt ovat jossain määrin tuttuja, mutta eivät ventovieraita tai erityisen läheisiä.

Tavallisimpia pelkojen kohteena olevia tilanteita ovat muun muassa työhön ja vapaa-aikaan liittyvät ruokailu- ja kahvitilanteet, esiintymistilanteet, vieraiden ihmisten tapaaminen sekä tilanteet, joissa henkilö joutuu esimerkiksi

kirjoittamaan toisten katsellessa. Tällöin ilmeneviä tavallisia ruumiillisia ahdistuneisuuden merkkejä ovat muun muassa punastuminen, vapina, sydämentykytys sekä suun kuivuminen ja puheen lamautuminen. Harvinaisempia sen sijaan ovat esimerkiksi paniikkihäiriölle ominaiset oireet, kuten tukehtumisen tunne ja pyörtymisen pelko. [Lönqvist *et al.*, 2014]

Nuorten aikuisten mielenterveyttä kartoittavassa jatkotutkimuksessa sosiaalisen fobian elinaikaiseksi esiintyvyydeksi Suomessa on saatu noin 3 % [Lönqvist *et al.*, 2014]. Väestötutkimuksen perusteella häiriöstä kärsivien enemmistö, 50–70 %, on ollut naisia. Sekä Lönqvist ja muut [2014] että Kaplan ja Sadock [1991] esittävät sosiaalisen fobian alkavan yleisimmin 10.–20. ikävuoden välillä. Lieviä esioireita voi esiintyä jo ennen tilan varsinaista puhkeamista, joka usein tapahtuu nuorella aikuisiällä jonkin kuormittavan elämäntilanteen tai sosiaalisen aseman ja vastuun kasvamisen myötä.

Sosiaalisen fobian vuoksi hoitoon näyttäisi hakeutuvan vain vähemmistö häiriöstä kärsivistä. Yhtenä olennaisena selittävänä tekijänä puutteelliselle hoitoon hakeutumiselle pidetään sosiaalista fobiaa itsessään, sillä potilaalla voi olla pelkoja määräävässä asemassa olevaa lääkäriä kohtaan sekä omaan tilaansa liittyviä häpeän tuntemuksia. Muiden mielenterveyden häiriöiden samanaikaisen sairastavuuden on arvioitu olevan peräti 80 %, ja hoitoon hakeudutaankin usein näihin liittyen. Jopa puolella sosiaalisista fobioista kärsivillä esiintyy myös muita ahdistuneisuushäiriöitä ja masennusta, joiden voidaan tulkita ainakin osin juontuvan foobisesta prosessista itsestään. [Lönqvist *et al.*, 2014]

Sosiaalisesta fobiasta kärsivien lähisukulaisilla on havaittu esiintyvän sosiaalista fobiaa ja korostunutta ujoutta enemmän kuin normaaliväestössä, mitä pidetään merkinä häiriön periytyvyydestä. Periytyvyyden on arvioitu selittävän tapauksista 30–60 %, ja sen merkityksen on arveltu olevan korkeampi fobian laaja-alaisissa muodoissa [Lönqvist *et al.*, 2014].

Kuten muissakin fobioissa, myös sosiaalisessa fobiassa on Lönqvistin ja muiden [2014] mukaan havaittu amygdalan poikkeavaa aktivoitumista. Tämä on korostunut erityisesti potilaiden havainnoissa kasvokuvia, jotka ilmentävät vihan, halveksunnan tai pelon tunteita. Amygdalan poikkeuksellisen herkän aktivoitumistaipumuksen on todettu lievittyvän niin kognitiivisen terapian kuin eri hermovälittäjäaineisiin pohjautuvien lääkehoitojen myötä, mikä viittaa ilmiön monimutkaiseen taustaan ja suoraviivaisten biologisten selitysmallien riittämättömyyteen [Lönqvist *et al.*, 2014].

Muiden fobioiden tapaan myös sosiaalista fobiaa on pyritty selittämään ahdistuneisuuden ehdollistumisella pelkojen kohteisiin, mikä olisi tässä

yhteydessä seurausta kielteisistä sosiaalisista kokemuksista. Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan sosiaalisesta fobiasta kärsivillä henkilöillä on vääristyneitä sosiaaliin tilanteisiin kytkeytyviä ajatusmalleja, joista kumpuavat heidän pelkonsa selviytyä huonosti tai tulla kielteisesti arvioiduiksi vuorovaikutustilanteissa. Tilaan katsotaan liittyvän myös esimerkiksi ahdistunutta ja hyvin tiivistä oman suoriutumisen tarkkailua sekä taipumusta ympäristön reaktioiden kielteiseen tulkintaan.

CBT on osoittautunut tehokkaaksi sosiaalisissa fobioissa. Kapea-alaisissa tapauksissa niistä on hyötynyt jopa 85 % ja laaja-alaisissakin tapauksissa 60 % potilaista. Terapian kuluessa pyritään muuttamaan ahdistaviin tilanteisiin liittyviä kognitioita, ja apuna voidaan hyödyntää muun muassa harjoitteita, joissa altistutaan pelätyille tilanteille. Lääkehoitona käytetään nykyisin ensisijaisesti SSRI-lääkkeitä, joilla on saavutettu hoitovaste yli puolella laaja-alaisesta sosiaalisesta fobiasta kärsivillä. Niiden tehosta fobian kapea-alaisissa muodoissa on kuitenkin niukasti näyttöä, ja näissä tapauksissa oireenmukaisina tilannekohtaisina lääkkeinä voidaan käyttää beetasalpaajia ja bentsodiatsepiineja. [Lönnqvist *et al.*, 2014]

3.4. Traumaperäinen stressihäiriö

Traumaperäisen stressihäiriön (PTSD) katsotaan kehittyvän, kun henkilö joutuu tilanteeseen, jossa kuoleman tai vakavan vahingoittumisen riskit ovat ilmeiset tai toteutuvat vahingoittumisen osalta. Myös toisen ihmisen fyysisen koskemattomuuden vaarantumista pidetään tilannekohtaisena altistavana tekijänä. Kulttuurisistakin syistä johtuen altistavien tilanteiden vaarallisuutta ei voida absoluuttisesti määritellä, vaan pitkäaikaisesti traumaattiseksi järkytystapahtumiksi voivat muodostua myös esimerkiksi liikenteessä sattuvat täpärät tilanteet. [Huttunen, 2015d; Lönnqvist *et al.*, 2014]

Huttunen [2015d] esittää, että PTSD:n kehittymisen riskiä lisäävät välittömästi järkytystapahtuman aikana ja myös sen jälkeen ilmenevä autonomisen hermoston voimakas aktivaatio, mikä aiheuttaa esimerkiksi sydämentykytystä ja verenpaineen kohoamista. Huttunen [2015d] mukaan tyypillisiä traumaattisia kokemuksia ovat muun muassa auto-onnettomuudet, väkivallan kohteeksi joutuminen, kidutus sekä sotatapahtumat. PTSD:n kehittymisen ei katsota ehdottomasti edellyttävän omakohtaista kokemusta hengenvaarasta, vaan esimerkiksi toiseen henkilöön kohdistuvan traumaattisen kokemuksen todistaminen voi olla reaktion taustalla, kuten esimerkiksi sotakokemusten tapauksessa lienee tyypillistä.

PTSD:n oireet voidaan Huttusen [2015d] mukaan jaotella kolmeen pääryhmään. Hänen mukaansa ensimmäinen pääryhmä kattaa usein toistuvan ahdistuksen, sillä traumaattiset tapahtumat pyrkivät palaamaan mieleen todentuntuksina toisintoina esimerkiksi tuntemusten, unien tai mielikuvien muodossa. Näitä toisintoja voivat laukaista pienetkin muistivihjeet, joiden seurauksena aiheutuu voimakasta ahdistuneisuutta sekä autonomisen hermoston aktivaatiosta seuraavia fyysisiä oireita.

Traumaan liittyy myös välttämisoireilua, jolloin esimerkiksi järkyttävästä tapahtumasta muistuttavia asioita, paikkoja ja keskusteluja pyritään välttämään ja näitä seikkoja yritetään myös sulkea tietoisuudesta. Tällainen haurastuneen psyyken varjeluun pyrkivä käyttäytyminen voi aiheuttaa sosiaalista eristäytyneisyyttä, kaventaa elinpiiriä ja näivettää tunne-elämää kokonaisvaltaisesti. [Huttunen, 2015d]

Kolmas oireiden pääryhmä liittyy jatkuvasti kohonneeseen vireystilaan, jolloin häiriöstä kärsivän sympaattinen hermosto on kroonisesti ja epätarkoituksenmukaisesti aktivoitunut. Tämä voi helposti johtaa erilaisiin unihäiriöihin kuten painajaisuniin, nukahtamisvaikeuksiin ja yöllisiin heräilyihin, ärtyneisyyteen ja suuresti kohonneeseen säikähälytykseen. Ymmärrettävistä syistä tällaiset oireet voivat pitkäkestoisesti vaivatessaan johtaa työkyvyttömyyteen, pakottaa ammatinvaihtoon tai esimerkiksi helpotuksen toivossa ajaa päihteiden väärinkäyttöön. [Huttunen, 2015d]

Lönnqvist ja muut [2014] erottavat osan oireista vielä neljänneksi pääryhmäksi. He luonnehtivat kyseisiä oireita kielteisiksi muutoksiksi kognitiossa ja mielialassa, jotka voivat ilmetä muun muassa järkytystapahtumaan kytkeytyvinä muistivaikeuksina tai vääristyminä, turtumuksen ja vieraantumisen tunteina sekä kohtuuttomina itsesyytöksinä. Esimerkkeinä he mainitsevat tilanteen, jossa usean ihmisen hengen vaatineesta onnettomuudesta selvinnyt saattaa kärsiä pitkään riuduttavasta ja perusteettomasta syyllisyydentunteesta (survivor guilt) sekä tilanteen, jossa raiskauksen tai kidutuksen uhriksi joutunut tyystin perusteettomasti kokee kehoonsa liittyviä häpeän tai inhon tunteita.

Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan PTSD:n elämänaikaisen esiintyvyyden on nykyaikaisessa amerikkalaisessa National comorbidity survey – tutkimuksessa arvioitu olevan 7-8 %, kun taas eurooppalaisissa tutkimuksissa luvut ovat pienempiä. Esimerkiksi Huttunen [2015d] ilmoittaa esiintyvyydeksi maltillisemmin noin 5 %. Toisaalta Kaplan ja Sadock [1991] esittävät PTSD:n esiintyvyyden olevan väestötasolla vain 0,5 % miesten osalta ja naisten osalta 1,2 %, yhteensä siis 1,7 %. On kuitenkin huomattava, että häiriön esiintyvyys saattaa

nousta jopa 15 – 90 %:iin väestöissä, jotka ovat joutuneet kokemaan sodan, poliittista vainoa tai tuhoisia luonnonmullistuksia [Lönnqvist *et al.*, 2014].

PTSD:n kesto voi vaihdella suuresti, sillä se voi raueta muutamien kuukausien kuluessa tai kroonistua vuosikymmeniä kestäväksi ja invalidisoivaksi tilaksi. Noin puolella häiriöstä kärsivillä oireiden katsotaan lievittyvän merkittävästi itsestään ensimmäisten kolmen kuukauden kuluessa ja häviävän hiljalleen lähes täysin seuraavien 1-3 vuoden kuluessa. Kuitenkin oireyhtymä kroonistuu ainakin kolmasosalla useita vuosia kestäväksi. Huonoon ennusteeseen on liitetty voimakas välttämiskäyttäytyminen, päihdeongelmat, persoonallisuushäiriöt sekä hoidotta jääminen. PTSD:n kehittymiselle ja kroonistumiselle altistavia tekijöitä itse järkytystapahtuman ohella ovat myös edeltävät mielenterveyden häiriöt, kuten masennusoireyhtymät, ahdistuneisuushäiriöt ja päihdeongelmat sekä sosiaalisen tuen vähäisyys. [Lönnqvist *et al.* 2014]

Häiriöstä kärsivillä on mitattu matalampia kortisolitasoja kuin sopeutuneilla vertailuhenkilöillä, jotka ovat kokeneet samanlaisen tapahtuman. Lisäksi on havaittu muita viitteitä siitä, että PTSD:ssä stressihormonijärjestelmän sisäinen säätely on ominaisella tavalla häiriintynyt. Myös esimerkiksi aivojen kuvantamistutkimukset ovat paljastaneet, että osalla häiriöstä kärsivillä muistitoimintojen kannalta tärkeä hippokampuksen alue on merkittävästi pienentynyt. Lisäksi tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että perinnöllisillä tekijöillä voisi olla osuutta oireiden kehittymiseen, ja että PTSD:n seuraukset voisivat kantautua jopa sukupolvien yli. [Lönnqvist *et al.*, 2014]

Hoitona etenkin lyhytkestoisissa PTSD:ssä on tavallisesti käytetty erilaisia psykoterapiamenetelmiä, joiden tarkoituksena on traumaattista tapahtumaa käsitellen sopeuttaa se hyväksyttäväksi osaksi omaa kokemushistoriaa ja psyykkistä kehitystä. Vaikeammissa tapauksissa yksittäisiä hyviä tuloksia kerrotaan saadun hypnoosihoidolla, jossa suggestion avulla yhdistetään rentouttavia tekniikoita traumaattisiin muistikuviin. Selkeimmin osoitettu hyöty vaikeissa tapauksissa on saatu kognitiivis-behavioraalisista hoitomuodoista, joiden yhtenä osana on vähittäinen altistuminen traumatisoineelle tapahtumalle joko mielikuvin, miellelyhtymiä tuottavien ärsykkeiden avulla tai vaikkapa tapahtumapaikalla käyden. Tarkoituksena on, että altistumisen myötä kumpuavat ajatus- ja tunnereaktiot tulisivat lopulta siedettävimmiksi oireherkkyyttä vähentävien rentoutumisharjoitusten ja muiden jäsentelytekniikoiden avulla. [Lönnqvist *et al.*, 2014]

Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan lääkehoito on PTSD:n hoidossa toissijainen psykososiaaliseen hoitoon nähden. Kuitenkin katsotaan, että 10 – 20

%:lla potilaista oireilu voi psykoterapeuttisesta hoidosta huolimatta olla niin itsepintaista, voimakasta tai toimintakykyä rapauttavaa, että farmakoterapiaa pidetään perusteltuna. Tällöin käytetään ensisijaisesti SSRI-lääkkeitä, joiden Lönnqvist ja muut [2014] väittävät hyödyttäneen erittäin merkitsevästi kahta kolmasosaa potilaista. Hoitovaste ilmenee hitaasti, ja täysimittaisena sitä voidaan arvioida vasta 6-8 viikon kuluttua. Lisäksi voidaan käyttää bentsodiatsepiineja ajoittaiseen hallitsemattomaan ahdistukseen – joka ei liene häiriöstä kärsivillä loppujen lopuksi kovinkaan ajoittaista, vaan pikemminkin taajahkon säännöllisesti ilmenevää. Kiusallisia autonomisen hermoston toimintahäiriöitä voidaan puolestaan pyrkiä lievittämään sykettä ja verenpainetta laskevilla beetasalpaajilla tai esimerkiksi klonidiinilla, joka hillitsee keskushermoston välityksellä sympaattista aktiivisuutta johtaen verenpaineen laskuun ja rauhoittumiseen [Lönnqvist *et al.*, 2014].

4. Pelot ja altistushoito

Tässä luvussa kuvailen ahdistuneisuushäiriöihin kiinteästi liittyvää pelkoa psykologisesta näkökulmasta ja esittelen, millaisessa teoreettisessa viitekehyksessä sitä on pyritty käsitteellistämään. Tutkin myös, miten pelkoja on pyritty lievittämään altistumiseen perustuvan hoitomenetelmän avulla, ja miten kyseisestä hoitomuodosta on yritetty saada vaikuttavampaa erilaisia lääkeaineita hyödyntämällä.

Altistushoidon lääkkeellisen suuntauksen käsittely on oleellista sikäli, että myös virtuaalitodellisuuden avulla toteutettavaa altistushoitoa on pyritty tehostamaan lääkkeellisesti. Lisäksi altistushoitoon vaikuttavien lääkeaineiden tehokkuutta on yritetty osoittaa hyödyntämällä nimenomaan virtuaalitodellisuutta. Lopuksi esittelen, miten virtuaalitodellisuutta on käytetty altistushoidon toteutuksessa.

4.1. Pelkorakennelmat

Pelon ja siitä kumpuavan ahdistuksen luonteesta on esitetty erilaisia psykologian piiriin kuuluvia teorioita. Foa ja Kozak [1986] esittävät, että pelot pohjautuvat sellaisiin muistissa sijaitseviin käyttäytymismalleihin, joista kumpuavat peloille ominaiset käytösvasteet ja fysiologiset reaktiot. Käytösvasteisiin voisi kuulua esimerkiksi pakeneminen tai jähmettyminen selviytymiskeinona, ja tyypillisiä fysiologisia reaktioita ovat muun muassa hikoilu, vapina ja tihentynyt syketaajuus. Käytän tästä teoreettisesta kokonaisuudesta nimitystä *pelkorakennelma* (fear structure).

Pelkorakennelman on esitetty sisältävän kolmenlaista informaatiota. Ensinnäkin siihen liittyy tietoa tilanteesta, jonka ärsykkeistöä pelätään. Toisekseen siihen kuuluu tietoa fysiologisista reaktioista sekä sanallisista ja muista ulkoisesti havaittavista käyttäytymisvasteista, jotka liittyvät tilannearvion muodostumiseen. Kolmanneksi pelkorakennelmaan kuuluu tulkitsevaa tietoa ärsykkeistä ja vasteista niihin. Esimerkkinä voisi olla arvio siitä, onko vaikkapa ukkosen tuottaman äkillisen ja kovan äänen aiheuttama stressireaktio fysiologisine ominaispiirteineen aiheellinen perusta suojautumiselle. Kokonaisuutena näiden erityyppisten informaatioiden ajatellaan muodostavan ikään kuin ohjelman, joka ulkoisia ja sisäisiä ärsykejä käsittelemällä vastaa pako- tai välttämiskäyttäytymisen laukaisemisesta. Mikäli tulkinta johtaa pako- tai välttämiskäyttäytymiseen, on näkemyksen mukaan kyse varmasti pelontunteesta eikä esimerkiksi ahdistuksesta. Nimenomaan tämä ärsykkeiden ja vasteiden lopullinen tulkinta määrää pelon kokemisen realisoitumisen. [Foa ja Kozak, 1986]

Foan ja Kozakin [1986] mukaan sairaalloisiin pelkoihin liittyy liiallisia vasteita, kuten fysiologisia reaktioita, välttävää käyttäytymistä tai epätavallisen voimakkaita subjektiivisia elämyksiä. Heidän mukaansa pelontunne ei aina ilmene täysinmittaisesti, eli ilmaistuna pelkona tai havaittavana pakenemisreaktiona, mutta pelontunne edellyttää fysiologisten reaktioiden esiintymistä. Mainittakoon, että tämän näkemyksen mukaan käyttämällä ns. beetasalpaajia vaimentamaan enemmistö näistä fysiologisista reaktiosta [Koulu, 2013] olisi mahdollista suurelta osin estää pelontunteen kokeminen. Tällöin ei kuitenkaan välttämättä vaikutettaisi ahdistukseen, joka aiheutuu pelon kohteeseen liittyvistä psyykkisistä prosesseista.

4.2. Altistushoito

Sairaalloisten pelkorakennelmien ominaispiirteenä pidetään niiden itsepintaisuutta, joka tekee niiden muovaamisesta hankalaa. Pelkorakennelmien muovaamisen katsotaan kuitenkin olevan välttämätöntä, jotta vasteet pelätyille ärsykkeille muuttuisivat asianmukaisemmiksi. Foa ja Kozak [1986] esittävät, että pelkojen lieventymiseksi tarjolla on oltava sellaisia ärsykeitä, jotka herättävät vähintäänkin muistoja peloista ja siten ikään kuin kohottavat ne kokemuksellisuuden ulottuville.

Näkemyksen mukaan pelkoja ei voida tehokkaasti muokata esimerkiksi vain pintapuolisesti ajattelemalla niiden olemassaoloa vailla varsinaista tunnereaktioiden sävyttämää kokemusta. Tämän lisäksi ärsykkeisiin on sisällytettävä käyttäytymistä korjaavia piirteitä. Jos henkilö on vakuuttunut vaikkapa kaikkien koirien hyökkäävyydestä ja siksi vahvasti kavahtaa ja karttaa niitä, hänen tulee kokea kohtaamisia ystävällismielisten koirien kanssa.

Nämä periaatteet luovat pohjan altistushoidolle (exposure therapy), joka on Foan ja Kozakin [1986] mukaan osoittautunut tehokkaaksi etenkin määräkohtaisista peloista ja julkisten paikkojen pelosta kärsiviä hoidettaessa. Sen keskeisenä ajatuksena on, että sairaalloisiksi muodostuneita ja pinttyneitä pelkoja voidaan kitkeä altistumalla toistuvasti ja vähitellen niiden aiheuttajalle. Altistumista jatketaan, kunnes ärsykkeen aiheuttamat pelkovasteet laskevat hoidon aloittamista alemmalle ja siedettävälle tasolle [Richard *et al.*, 2007].

Kyse ei ole pelkästään hiljalleen tapahtuvasta tottumisesta, jonka myötä suhtautuminen pelkojen kohteisiin muuttuisi välinpitämättömämmäksi. Sen sijaan pelko- ja välttämiskäyttäytyminen on tarkoitus pohjimmiltaan kitkeä siten, että henkilö saadaan kyseenalaistamaan sen hyödyt sekä mielekkyys ja lopulta oivaltamaan niiden vähäisyys. Tavoitteena on luoda pelkojen aiheuttajaa kohtaan uudenlainen käyttäytymismalli, joka korvaa aiemman, ahdistusta ja pelkoa aiheuttaneen suhteen.

Foa ja Kozak [1986] kutsuvat tätä prosessia emotionaaliseksi käsittelyksi (emotional processing). Merkkejä emotionaalisesta käsittelystä ovat pelkovasteet, kuten kohonnut sydämen lyöntitiheys, yksittäisen altistuskerran kuluessa tapahtuva vasteiden heikkeneminen sekä pitkäkestoinen, altistuskerrasta toiseen säilyvä vasteiden vaimeneminen. Näitä ilmiöitä pidetään merkkeinä altistushoidon suotuisista vaikutuksista muokattavaan pelkorakennelmaan.

Ajatuksena on, että varsinkin altistumiskertojen välillä tapahtuva pelkovasteiden heikentyminen heijastelee pelätyn ärsykkeen merkityselämysten muuttumista suotuisammiksi. Richardin ja muiden [2007] mukaan

merkityselämysten muutoksia ovat muun muassa pelon kohteeseen liitettyjen liioiteltujen kauhukuvien ja katastrofaalisten luulojen laantumisen, tilanteen ohimenevyyden sisäistäminen sekä välttämiseen painottuvan suhtautumisen mielekkyyden uudelleenarviointi.

Altistushoidonkaan avulla ei aina saavuteta toivottuja tuloksia, ja siihen voi olla lukuisia syitä. Viime kädessä niiden katsotaan kuitenkin juontuvan siitä, ettei pelkorakennelmaa ole onnistuttu ilmentämään ja muovaamaan tarkoitetulla tavalla. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että altistumistilanteen olosuhteet poikkeavat liiaksi niistä, joita hoidettava varsinaisesti pelkää. Tunnetusti vaikkapa koirapelko voi kohdistua lähinnä suuriin yksilöihin. Muita huomionarvoisia seikkoja ovat erilaiset keinot, joita käytetään epämiellyttävien tilanteiden helpottamiseksi. Näitä ovat muun muassa tarkkaamattomuus, huomion suuntaaminen tilanteessa epäolennaisiin asioihin ja kuvitelmiin uppoutuminen. [Foa ja Kozak, 1986; Richard ja Lauterbach, 2007]

Lisäksi jo altistumista edeltävän liiallisen kiihtyneisyyden ja toisaalta psykomotorisena hidastumisena ilmenevän masentuneisuuden on havaittu heikentävän hoidon tuloksia. Kyse lienee siitä, ettei jo valmiiksi kiihtyneessä ja voimakkaan sympaattisen hermoston aktivaation sävyttämässä tilassa saada helposti esiin selkeästi erillisiä pelkovasteita tai niiden ei koeta altistumisen jatkuessa vaimenevan kovinkaan helpottavasti. Masentuneisuuden vaikutus puolestaan lienee ymmärrettävä vahvasti rajoittuneina affekteina ja yleisenä piittaamattomuutena. [Foa ja Kozak, 1986; Richard *et al.*, 2007]

4.3. Altistushoito ja farmakoterapia

Altistushoidon tehostamista on alustavasti tutkittu lääkkeellisin menetelmin. Lönnqvist ja muut [2014] mainitsevat, että alkujaan tuberkuloosilääkkeeksi kehitetty *D-sykloseriini* voimistaisi eräiden aivoalueiden aktivoitumista foobisen ärsykkeen aikana. Näitä alueita ovat heidän mukaansa etupihtiopimu ja insulaarinen aivokuori, jonka Wicker ja muut [2003] ovat havainneet olevan tärkeä erityisesti tunteiden kehollisten osatekijöiden tuottamisessa. Sen merkityksen katsotaan olevan suuri etenkin inhon tunteessa, mutta luonnollisesti myös pelko voi olla varsin vavisuttava kokonaisvaltainen fyysinen elämys. Mauss ja Robinson [2009] ovatkin esittäneet, että insulaarinen aivokuori aktivoituisi varsin yleisluontoisesti epämieluisien tunnetilojen yhteydessä.

D-sykloseriinin ei itsessään katsota muuttavan altistumisen aikaisten pelkoreaktioiden voimakkuutta, mutta se vaikuttaa keskushermostossa niin kutsutun *N-metyyli-D-aspartaatti-reseptorin* (NMDA-reseptori) aktiivisuutta lisäävästi. Koulun ja Piepposen [2013] mukaan NMDA-reseptoreilla on tärkeä

rooli oppimisessa ja muistamisessa, ja Lönnqvist ja muut [2014] otaksuvat aineen vaikutuksen perustuvan altistuksen yhteydessä tavoiteltavan poisoppimisen tehostumiseen. D-sykloseriinia suositellaan annosteltavan 50 mg – 500 mg kertaannoksina 1-3 tuntia ennen altistushoitoa [Lönnqvist *et al.*, 2014]. Virtuaalitodellisuutta ja altistumishoitoa tutkittaessa tästä opastuksesta on myös poikettu, kuten tulen myöhemmin osoittamaan tutkimustuloksia esitellessäni kappaleessa 2.2.

D-sykloseriinin käyttö altistushoidon tehosteena vaikuttaa olevan vielä varsin orastavalla kokeellisella asteella, ja esimerkiksi Kaplan ja Sadock [1991] vain sisällyttävät sen mahdollisesti masentuneisuutta aiheuttavien lääkeaineiden joukkoon. On kuitenkin syytä huomata, että varsinaisen käyttöaiheensa eli tuberkuloosin hoidon yhteydessä kokonaisaltistuminen yhtäjaksoisen lääkityksen aikana on tietysti merkittävästi suurempaa. Toisaalta voisi olla niinkin, että tuberkuloosin hoidon yhteydessä D-sykloseriini aiheuttaisi masennusta vahvistamalla sairaudentuntoa epätarkoituksenmukaisesti. Lisäksi on havaittu viitteitä siitä, että masennusoireita voitaisiin nopeasti ja tehokkaasti lievittää anestesia-aineisiin kuuluvalla ketamiinilla, joka D-sykloseriinin vastaisesti vähentää NMDA-reseptorin aktiivisuutta [Autry *et al.*, 2007].

Altistushoitoa tehostavia lääkeaineita tutkittaessa D-sykloseriinin ohella on osoitettu kiinnostusta myös kortisoliin, jota Lönnqvist ja muut [2014] kuvaavat käytettävän 20 mg:n annoksina noin tuntia ennen altistumista, ja sen tarkoitus on D-sykloseriinin tavoin tehostaa poisoppimista. Mielenkiinnon kohteena on ollut lisäksi *johimbiini*, jota ovat kokeilleet ainakin Meyerbröcker ja muut [2012]. Johimbiini on peräisin länsiafrikkalaisen Pausinystalia yohimbe –puun kuoresta, ja sillä on pitkät perinteet potenssia parantavana lääkkeenä. Noradrenaliinin vapautumista lisäävänä aineena sillä katsotaan olevan myös sydämen toimintaa tehostavia, verenpainetta nostavia sekä motorista aktiivisuutta lisääviä ja väsymystä kumoavia vaikutuksia [Kaplan ja Sadock, 1991; Huttunen, 2008; Koulu, 2013].

Johimbiinilla on tehostavia vaikutuksia myös sentraalisiin noradrenergisiin mekanismeihin. O'Carroll ja muut [1999] viittaavat tutkimuksessaan tulokseen, jonka mukaan on havaittu tunnepitoisen aineiston mieleenpainamista ja muistamista heikentäviä vaikutuksia, kun näitä mekanismeja on vaimennettu veri-aivoesteen läpäisevällä beetasalpaaja metoprololilla. Tutkimuksessa annosteltiin 36 terveelle osallistujalle joko johimbiinia, beetasalpaajiin kuuluvaa metoprololia tai lumelääkettä tarkoituksenaan selvittää, millaisia vaikutuksia

sentraalisen noradrenergisen järjestelmän toiminnan muuntelulla on tunnepitoiseen muistamiseen. Kokeessa käytettiin ärsykkeenä tunteikasta kuvasarjaa, joka esitti pojan joutumista onnettomuuteen. Tutkimustulosten perusteella johimbiini kohotti selvästi altistuksen aikaista syketaajuutta, mitä pidettiin merkkinä aineen farmakologisesta aktiivisuudesta, ja metoprololi sitä vastoin laannutti sydämen lyöntitiheyttä.

Viikon kuluttua traagisen kuvasarjan katselusta tutkijat mittasivat, miten tarkoin osallistujat muistivat näkemänsä. Lumelääkkeeseen verrattuna johimbiini kohensi koemateriaalin muistamista, kun taas metoprololi heikensi sitä. Voimakkaiden tunnetilojen tiedetään vahvistavan muistijälkien syntymistä [Purves *et al.*, 2008], ja O'Carrollin ja muiden [1999] tutkimus näyttää vahvistavan ilmiön keskushermostoperäistä adrenergista selitystä. Perifeerisen sympaattisen hermoston aktiivisuuden osuus ilmiöön puolestaan olisi mahdollisesti selvitettävissä käyttämällä beetasalpaajaa, joka ei kulkeudu veri-aivoesteen läpi keskushermostoon.

D-sykloseriiniin ei liitetä altistuskokemuksen aikaisten tunnereaktioiden luonteeseen tai voimakkuuteen liittyviä muutoksia. Sen sijaan johimbiini voinee syketaajuutta nostamalla, vapinaa lisäämällä ja vireyttä kohottamalla hankaloittaa erillisten pelkovasteiden aikaansaamista tai niiden sopivaa ajallista laantumista. Tähän sisältyy riskejä, sillä Foa ja Kozakin [1986] mukaan liiallinen kiihtymys ja sympaattisen hermoston aktivaatio heikentävät altistushoidon tuloksia. Toisaalta sopivasti johimbiinia käyttäen voisi olla mahdollista korostaa altistumisen aikana liian vaisuiksi jääviä pelkovasteita. Tämä kuitenkin edellyttäisi erityistä huolellisuutta, ettei menetelmä kääntyisi itseään vastaan. Seuraukset voisivat vaikkapa PTSD:ssä olla varsin hankalat ja valitettavat, mikäli tarkoituksenmukainen emotionaalinen käsittely epäonnistuisi ja pelkorakennelmat vain vahvistuisivat aktivoituttuaan.

Muistakaamme, että Foa ja Kozak [1986] pitävät emotionaalista käsittelyä fysiologisine pelkovasteineen oleellisena pelkorakennelmien muovaamisessa. Kyseinen näkemys on kuitenkin myös kyseenalaistettu. Ainakin Kindt ja muut [2009] ovat havainneet, että beetasalpaajiin kuuluvan propranololin annostelu ennen pelkorakennelmien aktivoimista heikentää pelkovasteita paitsi akuutisti myös pitkäaikaisesti. Tutkijat otaksuvat ilmiön pohjautuvan muutoksiin adrenergisissa prosesseissa, joita amygdalassa esiintyy pelkorakennelmien aktivoituessa. Näin ollen pelkorakennelmien muovaaminen ja emotionaalinen käsittely ei tuntuisi edellyttävän voimakkaita fysiologisia pelkovasteita. Sen sijaan vaikuttaa ilmeiseltä, että pelkorakennelmien muodostuminen vaatii

tällaisten vasteiden aktivoitumisen. Siksi patologisten pelkorakennelmien muodostuminen voisi olla hillittävissä annostelemalla sopivaa beetasalpaajaa välittömästi järkytystapahtuman jälkeen. Näin voitaisiin mahdollisesti ehkäistä pitkäkestoisten ahdistuneisuushäiriöiden kuten PTSD:n kehittymistä.

Psykologisesti tarkastellen fysiologisten pelkovasteiden ja tuskaisten mielentilojen välisen noidankehän purkaminen voisi tehdä sijaa pelkorakennelmia purkaville kognitioille, etenkin jos niitä lietsottaisiin tietoisesti tahdonvoimaa käyttäen. Ilmiötä on syytä pitää sangen merkittävänä, sillä Foan ja Kozakin [1986] mallin mukaiseen altistushoitoon liittyy erottamattomasti jonkinasteisia kärsimyksiä pelkovasteiden muodossa.

Pidän kuitenkin suhteellisen mielekkäänä Foan ja Kozakin [1986] kuvailemaa lähestymistapaa, jonka tarkoituksena on pelkojen häivyttäminen vähittäisen altistumisen ja suhtautumista muuttavien, ikään kuin korjaavien kokemusten avulla. Heidän pelkoja kokonaisvaltaisesti luonnehtivaa teoriaansa vasten vaikuttaa ilmeiseltä, että nykyisin kliinisessä käytössä olevilla oireenmukaisilla lääkeaineilla voidaan lähinnä estää pelkoihin liittyviä elämyksiä hetkellisesti tai jatkuvassa käytössä pidempiaikaisesti. Teorian mukaisesti tällaisesta lääkehoidollisesta lähestymistavasta myös melko suoraviivaisesti seuraa, että oireet palaavat herkästi hoidon päätyttyä – aivan kuten Lönnqvist ja muut [2014] sekä Syvälahti ja Hietala [2013] myöntävätkin. Näennäisestä toipumisesta huolimatta pelkorakennelmat voivat säilyä muuttumattomina. Esimerkiksi tyypillisesti käytetyn SSRI-lääkkeen [Lönnqvist *et al.*, 2014] ei liene oikeastaan edes tarkoitus tehostaa itseanalyysia eli oman mielen tutkimista. Tietoisuus ajattelun, tunteiden ja mielialojen säännönmukaisuuksista voisi kuitenkin lisääntyä itseanalyysin avulla, jolloin rakentavampien käyttäytymismallien omaksuminen tuntuisi helpommalta ja mielekkäämmältä.

Toinen mahdollinen lääkeavusteinen juonne voisi pohjautua pikemminkin siihen, että juurtuneet ajatuskulut, mielikuvat ja suhtautumistavat pyrittäisiin tuomaan helpommin tunnepitoisen, järjellisen ja itseen kohdistuvan tarkastelun ulottuville psykoterapeuttisessa kontekstissa. Tällöin etenkin määräkohtaisia pelkoja monimutkaisemmasta ahdistuneisuushäiriöstä kärsivä henkilö saattaisi kyetä tarkastelemaan oppimisesta ja hermostollisesta iskostumisesta kumpuavia käyttäytymismallejaan tietoisemmin ja suhteellisuudentajuisemmin. Näin sairaalloisten pelkojen mielettömyys tai traumaattisten kokemusten riivaavuus tulisivat mahdollisesti helpommin tutkiskeltavaksi. Ahtaat, kauhukuviin pohjautuvat ja vaaroja perusteettomasti paisuttelevat ajatuskulut saattaisivat

aidosti raueta ja antaa sijaa mielekkäämmän suhtautumisen versomiselle.

Vaikeahoitoinen psykologinen trauma saattaisi myös purkautua katarsismaisesti sopivassa analyttisessä mielentilassa, jonka ei tarvitsisi olla saavutettavissa vain ahdistusta ja tuskaisuutta lietsovien menetelmien kautta. Voidaankin kysyä, onko esimerkiksi raakojen ja hyvin tuskallisten traumojen hoitaminen altistusmenetelmin enää erityisen inhimillistäkään, mikäli sopiva katalyytti voisi laukaista sisäsyntyisiä, lempeämmin perkaavia psykologisia prosesseja. Kaiken kaikkiaan kyse lienee yhtäältä siitä, millaisia dynamiikkoja pelkorakennelmien, defenssimekanismien ja suggestion välillä vallitsee ja toisaalta mahdollisuuksista muovata niitä. Lienee syytä korostaa, ettei tarkoitus ole esittää mitään hoidollista lähestymistapaa mahdollisena vakiomenettelynä edes vaikeiden traumojen aiheuttamissa monimutkaisissa tiloissa. Tällaisia voivat olla PTSD tai pakko-oireiset häiriöt, joissa elämänpiiri kietoutuu järjenvastaisten toistuvien toimintojen ympärille.

Kyseinen suuntaus ja siihen liittyvät psykologiset ja psykofarmakologiset mekanismit ovat valitettavasti jo tämän tutkielman aihepiirin ulkopuolella. Mainittakoon kuitenkin kuriositeettina, että kasvavaa mielenkiintoa on jälleen esitetty yhdisteisiin, jotka ovat olleet pitkään käytännössä lähes kaiken tutkimuksenkin estäneessä pannassa. Esimerkiksi lysergidi (LSD) [Gasser *et al.*, 2014] ja tätä jossakin määrin muistuttava psilosybiini [Vollenweider ja Kometer, 2010; Catlow *et al.*, 2013] sekä 3,4-metyleenidioksimetamfetamiini eli ”ekstaasi” (MDMA) ovat näyttäneet jälleen vähitellen suotuisammassa valossa ahdistuneisuushäiriöiden ja MDMA:n osalta etenkin PTSD:n hoidossa [Bouso *et al.*, 2008; Johansen ja Krebs, 2009; Mithoefer *et al.*, 2011].

4.4. Altistushoito ja virtuaalitodellisuus

Fobioita hoidetaan tyypillisesti hyödyntämällä käyttäytymisterapiaa, jossa potilas altistuu pelkojensa aiheuttajalle vähitellen. Käytännössä tämä voi toteutua esimerkiksi akrofobian tapauksessa siirtymällä kerros kerrallaan yhä korkeammalle. Teorian mukaan potilas tottuu vähittäisen altistumisen myötä kohtaamaan pelon aiheuttajan ja oppii tulemaan toimeen tilanteessa kumpuavien negatiivisten tuntemusten kanssa.

Vuodesta 1992 alkaen esillä on ollut virtuaalitodellisuudessa tapahtuva altistushoito, josta käytetään nimitystä ”virtual reality exposure therapy” (VRET). VRET saattaa tarjota käyttökelpoisen vaihtoehdon todellisissa tilanteissa ja ympäristöissä tapahtuvalle altistukselle. VRET:llä arvellaan olevan todelliseen

altistukseen nähden useita suotuisia puolia, jotka voisivat parantaa potilaiden hoitomyöntyvyyttä ja saavutettuja tuloksia. [Krijn *et al.*, 2004]

Esimerkiksi lentopelon hoito todellisen lentomatкування avulla on paitsi kallista myös heikosti kontrolloitavissa, sillä olosuhteet ovat usein arvaamattomia. Lisäksi tosielämässä esimerkiksi agorafobian hoito altistuksen avulla voi olla erittäin haasteellista, sillä potilaita vaivaavat usein myös samanaikainen paniikkihäiriö sekä pelko itsekontrollin julkisesta menettämisestä. VRET mahdollistaa altistuksen tarkoin säädellyssä, turvallisessa ja luottamuksellisessa ympäristössä. Tilanteet ovat helposti toistettavissa, ja lisäksi niihin voidaan nopeasti tehdä haluttuja muutoksia. [Bush, 2008]

Garcia-Palacios ja muut [2007] ovat kartoittaneet virtuaalitodellisuusmenetelmiin tukeutuvan altistushoidon vastaanotettavuutta in vivo –menetelmiin verrattuna. Heidän mukaansa 60–80 % määräkohtaisista peloista kärsivistä ei hakeudu hoidon piiriin, ja hoitoon hakeutuvistakin neljännes kieltäytyy altistushoidosta tai jättää hoidon kokonaan kesken sen sisällön ja menetelmät ymmärrettyään. Niinpä hoidon karttamisen syynä pidetään sietämätöntä ahdistuneisuutta, jota jo ajatus pelkojen ja niitä aiheuttavien tilanteiden kohtaamisesta aiheuttaa. Virtuaalisen altistumisen sen sijaan ajatellaan helpottavan ikään kuin antautumista emotionaaliselle käsittelylle. Emotionaalinen käsittely koetaan vaikeaksi etenkin PTSD:ssä, jossa tapahtumien uudelleen kokemista ymmärrettävästi kartellaan [Difede *et al.*, 2007].

In vivo –altistushoitoon verrattuna VRET:stä kieltäytyminen on kuitenkin Garcia-Palaciosin ja muiden [2007] selvityksen mukaan ollut vähäistä, ja VRET:iä on pidetty mieluisampana vaihtoehtona. Jopa 90 % VRET:n valinneista on perustellut päätöstään sillä, että todellisille pelkojen kohteille altistuminen olisi ollut liian raskasta. Lisäksi muutama prosentti valitsi virtuaalisen altistumisen innovatiivisen menetelmän innostamana. Niinpä virtuaalitodellisuusmenetelmien avulla voitaisiin ainakin kyseisten tulosten perusteella kasvattaa altistushoitoon myöntyvien osuutta.

Krijn ja muut [2004a] ovat esittäneet, että toimiakseen tarkoituksenmukaisesti VRET:n on ensinnäkin kyettävä luomaan kokemus riittävän todentuntuisesta läsnäolosta keinotekoisessa ympäristössä sen sijaan, että potilas vain kokisi katselevansa sitä esimerkiksi videon tapaan. Toiseksi VRET:n on kyettävä herättämään potilaassa samankaltaisia negatiivisia tunnereaktioita kuin todellisenkin altistuksen, sillä muuten altistushoito ei toimi tarkoituksenmukaisesti. Tässä yhteydessä on syytä muistaa, ettei läsnäolon

tunteen edellytyksenä ole ehta realistisuus, vaan sopivan tunnetilan vallitsevuus katsotaan riittäväksi. Kolmanneksi VRET:n avulla saavutettujen käyttäytymismallien on luonnollisesti säilyttävä myös tosielämän ärsykkeiden alaisina. Tulen kirjallisuuskatsauksen pohjalta muodostamani johtopäätösten valossa arvioimaan, miten Krijnin ja muiden [2004a] väittämien toteutuminen näyttää suhteutuvan VRET:n tehokkuuteen.

5. Tutkimustuloksia VRET-menetelmästä

Tässä luvussa esittelen, miten virtuaalitodellisuusympäristöjä on hyödynnetty erinäisten ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa sekä millaisia tuloksia niiden avulla on saavutettu. Tutkimuksen menetelmäksi valikoitui suhteellisen systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jotta paikoitellen varsin kirjavasta virtuaalitodellisuuden terapeuttisia mahdollisuuksia käsittelevästä aineistosta saataisiin kohdistetusti esiin tähdellisimmät osat. Ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, millaista tieteellistä aineistoa ahdistuneisuushäiriöiden hoidosta virtuaalitodellisuuden avulla on tuotettu, ja millaista näyttöä hoitomuodon tehokkuudesta on.

Kattavan kuvan luomiseksi aineistoon sisältyy myös joitakin tutkimuksia, jotka koskevat ensisijaisesti ahdistuneisuushäiriöiden lääkehoitoa tai altistushoidon lääkkeellistä tehostamista. Niissä on hieman erilaisesta tutkimusasetelmasta huolimatta hyödynnetty virtuaalista altistusmenetelmää ja saatu siihen liittyviä tuloksia, ja siten niiden sisällyttäminen katsaukseen on perusteltua.

Keräsin tutkimustuloksia käsittelevät julkaisut hyödyntäen PsycINFO-tietokantaa, johon syötetty lopullinen hakulauseke¹ tuotti yhteensä 334 vertaisarvioitua englanninkielistä hakutulosta. Kun tulosjoukkoa rajattiin asettamalla kriteereiksi vertaisarvioituissa lehdissä julkaistut artikkelit ja metodologiaksi empiirinen tutkimus, seurantatutkimus ja kliininen tutkimus, saatiin 243 hakutulosta.

Karsin edelleen runsasta hakutulosta siten, että pyrin valikoimaan lähemmin tarkasteltavaksi vain sellaiset julkaisut, jotka raportoivat empiirisiä tuloksia,

¹ (((virtual reality therapy) OR (vret) OR (virtual reality exposure) OR (virtual reality)) AND ((specific phobias) OR (anxiety disorders) OR (panic disorder) OR (agoraphobia) OR (social phobia) OR (obsessive compulsive disorder) OR (PTSD) OR (acrophobia) OR (flying) OR (flight) OR (aviophobia)) AND (controlled OR effectiveness OR efficacy OR effect OR followup))

käsittelivät DSM-kriteerien mukaisesti kliinisiä populaatioita ja tutkivat VRET-menetelmän tehokkuutta ainakin kahden ryhmän tai kondition avulla. Lisäksi VRET-ryhmässä tuli olla vähintään 10 osallistujaa. Karsintakriteerien jäljiltä seuloutuneiden artikkeleiden määrät peloittain on esitetty taulukossa 1. Julkaisuaikaa koskevia rajoituksia ei käytetty, koska aihepiiri on suhteellisen uusi ja sen kehittyminen on mielekästä esittää alusta alkaen. Tarkasteltavia määräkohtaisia pelkoja ovat akrofobia, araknofobia, klaustrofobia ja lentopelko. Lisäksi käsittelen sosiaalisten tilanteiden pelon, agorafobian ja paniikkihäiriön sekä PTSD:n. Kunkin kohdan lopussa on lyhyt yhteenveto tutkimustuloksista.

Akrofobia	9
Lentopelko	12
Araknofobia	6
Klaustrofobia	1
Sosiaalisten tilanteiden pelko	6
Julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö	9
PTSD	4

Taulukko 1. Käsiteltävien julkaisujen määrät aiheittain.

5.1. VRET ja akrofobia

Emmelkampin ja muiden [2001] tutkimuksessa selvitettiin, millaisia tuloksia virtuaalisen altistuksen avulla on saavutettavissa verrattuna tavanomaiseen in vivo –altistukseen. Kymmenen henkilöä kattaneessa tutkimuksessa hyödynnettiin tutkijoiden mukaan varsin tavanomaista, kohtuuhintaista laitteistoa ja se toteutettiin siten, että osallistujat altistuivat ensin kahdesti virtuaalisessa ympäristössä ja sen jälkeen kahdesti todellisessa ympäristössä. Tutkijoiden mukaan oli havaittavissa viitteitä siitä, etteivät myöhemmät todellisessa ympäristössä tapahtuneet altistumiset enää merkitsevästi lisänneet hoidon tehoa. Osallistujat kokivat edelleen ahdistuneisuutta todellisenkin altistuksen aikana, mutta ilmeisesti se oli hoidon alkaessa virtuaaliympäristössä koettua siedettävämpää, vaikka Emmelkamp ja muut [2001] kirjoittavatkin: "The overall anxiety level experienced during exposure in vivo, however, was somewhat lower than the anxiety experienced during exposure in vivo." [sic]. Tutkimustulosten perusteella VRET oli teholtaan vähintään in vivo –altistuksen veroista.

Myöhemmin Emmelkamp ja muut [2002] toteuttivat tutkimuksen, jossa jälleen verrattiin virtuaalisen altistuksen tehokkuutta in vivo –altistukseen. Tällä kertaa osallistuneet 33 henkilöä jaettiin siten, että he altistuivat ensin kolmesti todellisille ympäristöille, ja sitten virtuaalisille ympäristöille tai päinvastoin. Tutkijat pyrkivät mallintamaan käytetyt virtuaaliset ympäristöt mahdollisimman tarkoin todellisia altistumisympäristöjä vastaaviksi. Ympäristöjä olivat monikerroksinen ostoskeskus, paloportaat sekä kattopuutarha.

Tulosten perusteella virtuaalinen altistuminen oli yhtä tehokasta kuin todellisessa ympäristössä tapahtuva. Tulosten uskottavuutta lisää myös osallistujien parantunut suoriutuminen objektiivisessa välttämiskäyttäytymistä mittaavassa testissä, jossa kartoitettiin osallistujien kykyä nousta korkeita, kaiteettomia portaita. Vastaavista testeistä käytetään yleisesti englanninkielistä nimitystä "behavior avoidance test" (BAT). Suotuisten tulosten havaittiin säilyvän puolen vuoden seurantajakson ajan, joskaan sen päätteeksi ei enää suoritettu uutta BAT-testiä. Tässä tutkimuksessa Emmelkamp ja muut kuvailevat osallistujien kokeneen virtuaalisissa ympäristöissä yleisesti ottaen hieman lievempää ahdistuneisuutta kuin todellisissa olosuhteissa. Ahdistuksella oli taipumus yltyä altistuksen alkaessa ja sitten vähitellen laantua altistumismuodosta riippumatta.

Akrofobian ja virtuaalisen altistuksen tutkimuksen yhteydessä on keskitytty myös läsnäolon kokemuksen vaikutukseen [Krijn *et al.*, 2004b]. Kyseiseen teemaan keskittynyt tutkimus oli esimerkiksi virtuaalisten ja todellisten altistumisympäristöjen osalta toisinto Emmelkampin ja muiden [2002] tutkimuksesta, mutta virtuaaliset ympäristöt luotiin käyttäen joko virtuaalilaseja tai "computer automatic virtual environment"-laitteistoa (CAVE). CAVE on usealle käyttäjälle soveltuva järjestelmä, jossa näkymät heijastetaan etualalla ja sivuilla sijaitseville seinille sekä lattialle. 37 osallistujaa jaettiin näitä teknologioita kolmena altistumiskertana hyödyntäviin ryhmiin ja lisäksi hoitoa odottavaan ryhmään.

Krijnin ja muiden mukaan CAVE-järjestelmää käyttäen saavutettiin voimakkaampi läsnäolon kokemus kuin virtuaalilasien avulla. Käytetyllä tekniikalla itsessään ei kuitenkaan ollut vaikutusta varsinaisen hoidon tehoon, joka oli molemmilla menetelmillä huomattava passiiviseen kontrolliryhmään verrattuna. On kiintoisaa, että Krijn ja muut mainitsevat kymmenen osallistujan jättäytyneen pois tutkimuksesta siksi, etteivät virtuaaliset ympäristöt kyenneet herättämään heissä riittävää ahdistusvastetta. Näistä kymmenestä osallistujasta

seitsemän käytti virtuaalilaseja, mutta koetun läsnäolon ja ahdistuksen välillä ei kuitenkaan havaittu merkitsevää yhteyttä.

Krijn ja muut [2007a] ovat lisäksi selvittäneet, lisääntyvätkö virtuaalisen altistuksen hyödyt, kun siihen yhdistetään kognitiivista terapiaa. Heidän tutkimuksessaan hyödynnettiin menetelmää, jossa ahdistavasta tilanteesta selviytymistä pyritään edistämään realististen ja kannustavien ajatusten avulla. Tutkimukseen osallistuneet 26 akrofobiasta kärsivää henkilöä jaettiin kahteen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä kävi läpi kaksi virtuaalista altistumiskertaa ja sen jälkeen toiset kaksi altistumiskertaa yhdistettynä kognitiiviseen terapiamenetelmään, toisella ryhmällä järjestys oli päinvastainen. Krijn ja muut havaitsivat hoitomuodot tehokkaiksi, mutta kognitiivinen terapiamenetelmä ei tehostanut läsnäolon kokemusta eikä virtuaalisen altistumisen vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa neljä osallistujaa keskeytti osallistumisensa, koska virtuaaliset ympäristöt eivät kyenneet aiheuttamaan heissä ahdistuneisuutta.

Suotuisat vaikutukset eivät säilyneet täysin kuuden kuukauden seurantajakson ajan, mutta tutkijoiden mukaan erot alkutilanteeseen nähden olivat edelleen merkitseviä. Tutkimuksessa ei käytetty kontrolliryhmää, mutta tutkijat huomauttavat spontaanin edistymisen olleen mitätöntä Krijnin ja muiden [2004b] tutkimuksessa.

Coelhon ja muiden [2008] tutkimuksessa 10 osallistujaa altistui virtuaalisille korkeille paikoille ja viisi osallistujaa todellisille korkeille paikoille kolmen viikoittaisen session aikana. Molemmat ryhmät osoittivat merkittävää edistymistä ahdistuneisuuden ja välttämiskäyttäytymisen osalta. Tulostensa perusteella Coelho ja muut esittävät virtuaalisen altistuksen olevan vähintään yhtä tehokasta kuin tosimaailmassa tapahtuvan altistuksen, etenkin kun virtuaaliset altistumiset kestivät keskimäärin vain 22 minuuttia ja todelliset 52 minuuttia. Osallistujajoukot olivat kuitenkin pieniä, ja tutkijat huomauttavat aiheellisesti erikseen niiden epätasaisesta koosta, sillä VRET-ryhmäläisiä oli kaksi kertaa tavanomaiseen altistukseen osallistuneita enemmän.

Yhtenä mielenkiintoisena ilmiönä virtuaalitodellisuuden ja akrofobian hoidon tutkimuksessa on ollut farmakologinen suuntaus. Se on pyrkinyt kartoittamaan lääkkeellisiä tehostamismahdollisuuksia muutosprosesseissa, joita altistuminen aiheuttaa pelkorakennelmissa. Resslerin ja muiden [2004] tutkimuksessa selvitettiin, voisiko D-sykloseriini eläinkokeissa havaittujen tulosten tapaan tehostaa pelkojen lievenemistä altistushoidon yhteydessä myös ihmisillä. Tutkimuksessa 27 akrofobiasta kärsivää osallistujaa jaettiin kahteen ryhmään, ja heille annettiin joko 50 mg tai 500 mg D-sykloseriinia tai lumelääkettä. Lääkitys otettiin 2-4 tuntia ennen altistumista, joka tapahtui

virtuaalisessa lasiseinäisessä hississä. Altistumiskertoja oli kaksi kappaletta, ja ne tapahtuivat viikon tai kahden välein.

D-sykloseriinin ei havaittu vaikuttavan pelkoa lietsovasti tai hillitsevästi altistumisen kuluessa, mutta toisen hoitokerran aikana lääkettä saaneilla ilmeni vähemmän välttämiskäyttäytymistä ja subjektiivista epämukavuutta kuin lumelääkettä saaneilla. Viikko hoitojen jälkeen järjestetyssä seurannassa ilmeni, että aiemmin D-sykloseriinia saaneiden suotuista kehitys jatkui edelleen ja saavutettu taso säilyi myöhemmän kolmen kuukauden seurantajakson ajan. Ressler ja muut havaitsivat myös, että D-sykloseriinia saaneiden vapaaehtoinen altistuminen korkeille paikoille lisääntyi. Käytetyillä kahdella eri annostasolla ei havaittu ilmenevän haittavaikutuksia eikä niiden tehossa ollut eroa.

Toisen D-sykloseriiniin keskittyneen tutkimuksen järjestivät Smits ja muut [2013]. Heidän pyrkimyksenään oli tutkia, miten lääkkeen hyötyihin vaikuttaa itse virtuaalisen altistumissession onnistuminen, ja 50 mg D-sykloseriinia tai lumelääkettä annosteltiin vasta altistumisen lopuksi. 29 henkilöä kattaneessa tutkimuksessa saatiin selville, että mikäli potilaiden kokema pelko oli vähäistä annosteltaessa D-sykloseriinia altistuksen lopuksi, tulokset olivat odotetulla tavalla lumelääkettä saaneita parempia. Sen sijaan D-sykloseriini tuotti lumelääkkeeseen nähden vähäisempiä hyötyjä, kun altistumisen jälkeinen pelko oli yhä merkittävällä tasolla. Osallistujien tilanne kuitenkin koheni keskimäärin, eikä varsinaista tilan heikentymistä esiintynyt lähtötilanteeseen nähden.

Tuloksista on pääteltävissä, että D-sykloseriinilla voi olla kyky tehostaa niin suotuista kuin haitallistakin emotionaalista oppimista. Smitsin ja muiden havaintojen perusteella on mahdollista, että D-sykloseriinin vaikutukset lumelääkkeeseen verrattuna voivat olla jopa suoranaisesti haitallisia, mikäli sitä annostellaan potilaan tunnetilojen ollessa negatiivisesti sävyttyneitä.

Kolmannessa D-sykloseriinia koskeneessa tutkimuksessa Tart ja muut [2013] menettelivät siten, että he noudattelivat Resslerin ja muiden [2004] tutkimusta olennaisin osin, mutta Smitsin ja muiden [2013] tapaan annostelivat D-sykloseriinin tai lumelääkkeen vasta virtuaalisten altistumiskertojen päätteeksi. Tutkijoiden johtoajatukseksi näyttää olleen tuen löytäminen näkemykselle siitä, että kyseistä lääkeainetta tulisi varmuuden vuoksi annostella vain onnistuneiden altistumiskokemusten jälkeen. Näin voitaisiin välttää hoitoperäiset haitat, joiden vuoksi hoidettavien tila saattaisi jopa huonontua.

Tartin ja muiden tutkimuksessa 29 potilasta siis jaettiin saamaan kahden virtuaalisen altistumisen jälkeen joko D-sykloseriinia tai lumelääkettä, ja oireilua seurattiin ennen hoitoa, hoitokertojen jälkeen sekä vielä viikko ja kuukausi hoidon päättymisestä. Tulosten perusteella niin lääkkeellinen kuin

lääkkeetönkin virtuaalinen altistuminen kohensivat hoidettavien tilaa yhtä merkitsevästi, ja tulokset myös säilyivät kuukauden pituisen seurantajakson ajan.

Tart ja muut spekuloiivat havaittujen tulosten selittyvän mahdollisesti muun muassa sillä, että jälkikäteen oraalisesti annosteltu D-sykloseriini ei välttämättä saavuta kyllin korkeita pitoisuuksia elimistössä aikana, jona lääkkeellinen tehostus olisi otollisinta. Tässä yhteydessä on syytä huomata, että Tartin ja muiden sekä Smitsin ja muiden [2013] annosteluajoitus oli juuri päinvastainen kuin Lönnqvistin ja muiden [2014] ohjeistuksessa, jonka mukaan lääkeaine tulisi annostella 1-3 tuntia ennen altistumissessiota. Suositus vaikuttaa mielekkäältä, sillä Zhun ja muiden [2001] selvityksessä havaittiin sykloseriinin huippupitoisuuksien ilmenevän 0,25 - 2,5 tunnin kuluessa annosteltaessa 500 mg oraalisesti. Kyseisessä selvityksessä havaittiin myös, että runsasrasvainen ateria ennen annostelua voi viivästyttää huippupitoisuuden saavuttamista merkittävästi, mikä tulisi mahdollisesti huomioida pyrittäessä ajoittamaan huippupitoisuus altistumisen aikaiseksi.

D-sykloseriinin ohella akrofobian virtuaalisessa altistushoidossa on kokeiltu myös *kortisolia*. Satunnaistetussa, kaksoissokkoutetussa ja lumelääkettä hyödyntäneessä kokeessa de Quervain ja muut [2010] tutkivat kortisolin vaikutusta altistushoidon tehokkuuteen. Kokeeseen osallistui 40 henkilöä, jotka saivat 20 mg annoksen kortisolia tai lumevalmistetta ennen kolmea virtuaalista altistumiskertaa. Tutkijat havaitsivat, että kortisolia saaneet osallistujat kokivat merkittävästi vähemmän ahdistuneisuutta altistumisen aikana. Havaintoa tuki myös heidän ihonsa sähkönjohtavuus, joka kasvoi vähemmän kuin lumeryhmäläisillä. Kortisoliryhmässä pelkojen laantuminen oli lumeryhmäläisiin nähden merkitsevästi voimakkaampaa niin viimeisen hoitokerran kuin kuukauden seurantajakson jälkeenkin, vaikka myös lumevalmistetta saaneiden pelot tyyntyivät tuntuvasti. Kortisoliannoksesta ei havaittu aiheutuneen sivuvaikutuksia, ja vaikuttaisi siltä, että se voisi mahdollisesti lievittää myös altistuksen aikaisen ahdistuneisuuden kokemista.

Akrofobian tapauksessa VRET oli in vivo –altistushoidon veroista Emmelkampin ja muiden [2001; 2002] sekä Coelhon ja muiden [2008] tutkimuksissa. Krijn ja muut [2004b] havaitsivat hienostuneempana pidetyn CAVE-järjestelmän yhtä tehokkaaksi kuin yksinkertaisemmat virtuaalilasit, ja molemmat menetelmät olivat hoitamatta jättämistä tehokkaampia. Krijnin ja muiden [2007a] mukaan tunteidenhallintaan liittyvät harjoitukset eivät parantaneet VRET:n tehoa, ja valtaosa hyödyistä hiipui puolen vuoden kuluessa. Ressler ja muut [2013] havaitsivat VRET:n yhdistettynä D-sykloseriinin

tehokkaammaksi kuin VRET:n ja lumevalmisteen. Smitsin ja muiden [2013] tulokset D-sykloseriinin hyödyistä olivat sen sijaan ristiriitaisia, mutta VRET osoittautui kuitenkin tehokkaaksi. Tartin ja muiden [2013] mukaan D-sykloseriini ei lisännyt VRET:n tehokkuutta. de Quervain ja muut [2010] puolestaan havaitsivat kortisolin lisäävän VRET:n tehokkuutta. Meyerbröckerin ja muiden [2012] mukaan VRET oli tehokas, mutta johimbiini ei parantanut sen tuloksia. Kaiken kaikkiaan tuloksista on pääteltävissä, että akrofobian virtuaalinen hoito on mahdollista myös yksinkertaisemmillä ja kustannustehokkaammilla laitteilla. Tulokset D-sykloseriinin ja johimbiinin osalta ovat niin ristiriitaisia, ettei kyseisten lääkeaineiden rutiininomaista käyttöä liene toistaiseksi syytä suositella.

5.2. VRET ja lentopelko

Kirjallisuuskatsauksen tuottaman aineiston ensimmäisen lentopelon virtuaalista hoitoa käsittelevän tutkimuksen ovat julkaisseet Rothbaum ja muut [2000]. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää virtuaalisen altistuksen tehokkuutta verrattuna tavanomaiseen altistushoitoon ja tilan kohentumiseen itsestään ajan kuluessa. Alkuperäisistä 49 osallistujasta 45 jatkoi tutkimuksessa loppuun saakka, ja heidät jaettiin virtuaalisen tai tavanomaisen altistuksen ryhmään sekä hoitoa odottavaan ryhmään. Altistumiskertoja oli kahdeksan kappaletta kuuden viikon kuluessa, ja kukin niistä kesti noin tunnin ajan. Olosuhteet pyrittiin saamaan mahdollisimman samankaltaisiksi virtuaalisessa ja todellisessa ympäristössä tapahtuvassa altistuksessa. Käytännön rajoitteiden vuoksi esimerkiksi nousuja ja laskeutumisia mukailtiin todellisessa ympäristössä kuitenkin vain aloillaan pysytelleessä lentokoneessa istuen.

Tutkijoiden mukaan altistumisryhmien välillä ei esiintynyt merkittäviä eroja tyytyväisyydessä hoitoa kohtaan. Ne osoittautuivat yhtä tehokkaiksi ja odotusryhmää tehokkaammiksi sekä kyselyin mitaten että kykynä matkustaa lentäen tutkimuksen jälkeen. Rothbaum ja muut mainitsevat lisäksi, että selkeä enemmistö odotusryhmäläisistä oli halukkaita valitsemaan hoitomuodoksi virtuaalisen altistuksen. Välittömästi hoito-ohjelman päätyttyä VRET-ryhmäläisistä 53 %, tavanomaisen altistumisen ryhmästä 67 % ja odotuslistalaisista 7 % pystyi osallistumaan lennolle. Puolen vuoden seurannan kuluttua 79 % VRET-ryhmäläisistä ja 69 % standardialtistukseen osallistuneista oli pystynyt osallistumaan jollekin muulle kuin oitis hoidon päätteeksi järjestetylle lennolle. Mikäli myös tämä lento huomioidaan, niin kummastakin ryhmästä 93 % oli onnistunut lentämään.

Rothbaum ja muut [2002] suorittivat myös seurantatutkimuksen, joka pohjautui heidän aiemmin suorittamaansa tutkimukseen. Seurantatutkimus tavoitti 80 % alkuperäisistä osallistujista, ja sen perusteella virtuaaliseen altistumiseen osallistuneista 92 % (11 / 13 hlö) ja tavanomaiseen altistukseen osallistuneista 91 % (10 / 11 hlö) oli matkustanut onnistuneesti lentäen. Tutkijoiden mukaan 17 % osallistuneista kuitenkin osoitti edelleen taipumuksia vältellä lentämistä. Tämän lisäksi virtuaaliseen terapiaan osallistuneista 73 % ilmoitti käyttävänsä alkoholia tai lääkkeitä lentokokemustensa yhteydessä. Vastaava osuus tavanomaisen altistumisterapian läpikäyneillä oli 30 %. Saattaisi kuitenkin olla liian yksioikoista päätellä, että matkustaessaan esimerkiksi lasillisen nauttineet olisivat havitelleet yksinomaan pelkojaan hillitseviä anksiolyyttisiä vaikutuksia, ja pitkällä lennoilla tiedetään hyödynnettävän myös hypnootteja eli unilääkkeitä aikaerorasituksen vastustamiseksi.

Mühlbergerin ja muiden [2001] tutkimuksessa selvitettiin virtuaalisen altistumisen tehoa järjestelyllä, johon osallistui yhteensä 30 henkilöä. Osallistujat jaettiin varsinaiseen VRET-ryhmään sekä ryhmään, jossa keskityttiin pääasiassa rentoutumisharjoituksiin. Molempien ryhmien hoito alkoi virtuaalisella koelennolla, jonka aikana kartoitettiin osallistujien kokema subjektivistä ahdistuneisuutta ja seurattiin heidän fysiologisia stressivasteitaan. Tämän jälkeen VRET-ryhmän hoito koostui neljästä virtuaalisesta lennosta sekä toisesta virtuaalisesta koelennosta, joka järjestettiin myös rentoutumisharjoituksiin painottuvassa ryhmässä. Näin ollen VRET-ryhmässä virtuaalisia lentoaltistumisia oli yhteensä kuusi ja rentoutumisharjoitusryhmässä kaksi.

Tutkimustulosten perusteella enemmistö osallistujista koki pelkovasteita virtuaaliympäristössä, ja yli puolet heistä luonnehti kokemaansa pelkoa voimakkaaksi. Vasteiden havaittiin heikkenevän altistumisten myötä niin yksittäisten kertojen kuluessa kuin niiden välilläkin. Mühlberger ja muut huomauttavat, että myös rentoutumisharjoitusryhmäläisten pelkovasteet olivat jälkimmäisellä virtuaalisella koelennolla lievempiä, vaikka rentoutumisen ei pitäisi aktivoida pelkorakennelmia ja siten aiheuttaa niissä suotuisia muutoksia. Tutkijoiden mukaan ilmiö selittyisi siten, että juuri ennen rentoutumisharjoituksia suoritettu virtuaalinen koelento olisi aktivoinut pelkorakennelmat. Toinen vaihtoehto olisi, että rentoutumisharjoitusten jälkeisessä mielentilassa osallistujien sietokyky olisi hetkellisesti kasvanut ilman varsinaisia pelkorakennelmissä tapahtuneita muutoksia. Kolmen kuukauden seurantajakson päättyessä viisi (33 %) VRET-ryhmään osallistunutta oli onnistuneesti matkustanut lentäen, kun taas rentoutusharjoitusryhmäläisistä tämä oli onnistunut kolmelta henkilöltä (20 %). Mühlberger ja muut eivät

hyödyntäneet BAT-testiä, mutta päättelevät tulosten perusteella virtuaalisen altistumisen olevan lupaava lentopelon hoitomenetelmä.

Osa tutkimuksesta on pyrkinyt myös selvittämään, mitkä virtuaalisen altistumisen osa-alueet ovat olennaisimpia onnistuneen altistumiskokemuksen kannalta. Tällöin on tutkittu, mille aistijärjestelmille on ensisijaisesti tuotettava ärsykeitä riittävän illuusion luomiseksi ja siten pelkojen herättämäksi. Mühlberger ja muut [2003] ovat selvittäneet tutkimuksessaan yhden altistumissession avulla saavutettavia hyötyjä vertailemalla kognitiivisen terapian vaikutuksia yksinään sekä yhdistettynä virtuaaliseen lentomatkestamiseen liikesimulaatiolla ja ilman. Kognitiivisen terapian osio kesti yhden tunnin, ja molemmissa virtuaalisen altistumisen ryhmissä suoritettiin tämän jälkeen neljä peräkkäistä 18 minuutin mittaista lentoa. Kummassakin VRET-ryhmässä osallistujia oli 13, kognitiivisen terapian ryhmässä 11 ja kontrolliryhmässä osallistujia oli 10 kappaletta.

Välittömästi hoitojen päätyttyä osallistujia kannustettiin lentämään kolmen viikon kuluessa, joskin tutkijat jättivät tämän lopulta osallistujien omalle vastuulle. Tulosten mukaan yksittäisen virtuaalisen altistumisen teho säilyi kuuden kuukauden seurannan ajan. Virtuaaliseen ryhmään osallistuneiden edistyminen oli kognitiivista terapiaa saaneita parempaa riippumatta siitä, simuloitiinko virtuaalisessa altistuksessa liikettä vaiko ei. Tämän perusteella tutkijat esittävät, että näkö- ja kuuloärsykkeet olisivat liiketuntemuksia oleellisemmat VRET:n osatekijät.

Kuuden kuukauden seurantajakson jälkeen VRET-ryhmäläisistä 62 %, kognitiivisen terapian ryhmäläisistä 45 % ja odotuslistalaisista 50 % oli lentänyt onnistuneesti. Mühlberger ja muut tunnustavat tulosten olevan heikompia kuin esimerkiksi Rothbaumilla ja muilla [2000], mutta he huomauttavat tämän johtuvan mahdollisesti osaksi siitä, että Rothbaum ja muut järjestivät hoidon päätteeksi ikään kuin valmistujaislennon, jolle osallistui myös terapeutti. Lisäksi Mühlberger ja muut mainitsevat, että jopa kontrolliryhmäläisistä 50 % lensi onnistuneesti seurantajakson aikana. He eivät olleet lentäneet lainkaan keskimäärin viiteen vuoteen, eikä heidän lentopelkonsa ollut yksiselitteisesti hävinnyt suoritettujen psykometrinen mittauksen perusteella. Ilmiö voitaneen tulkita siten, että kyllin vankkaan toipumishaluun yhdistettynä passiivinenkin tutkimukseen osallistuminen voi auttaa löytämään riittävän rohkeuden, jonka turvin foobikko voisi pysytellä pelkojensa herrana antamatta niille kohtuutonta valtaa.

Wiederhold ja Wiederhold [2003] ovat julkaisseet kolmivuotisen seurantatutkimuksen, jossa on tutkittu suotuisten tulosten säilymistä

hoidettaessa lentopelkoa eri menetelmin. Heidän alkuperäisessä tutkimuksessaan hyödynnettiin kolmea eri hoitoryhmää; virtuaalista altistumista ja visuaalista palautetta fysiologisista mittauksista, virtuaalista altistumista ilman visuaalista palautetta mitatuista fysiologisista toiminnoista sekä mielikuvaharjoittelua fysiologisiin mittauksiin yhdistettynä. Fysiologiset mittaukset ja palaute koskivat hengityksen syvyyttä.

Alkuperäisten tutkimusten perusteella kaikki kolme hoitomuotoa laskivat koettua ahdistuneisuutta, mutta tehokkaimmat tulokset saavutettiin ryhmässä, jossa virtuaaliseen altistumiseen yhdistettiin visuaalinen palaute fysiologisista mittauksista. Kyseiseen ryhmään osallistuneista 80 % uskoi pystyvänsä lentämään ilman alkoholin tai lääkaineiden apua, ja kolmen kuukauden kuluessa jokainen ryhmäläinen kykenikin näin tekemään. Vastaavat osuudet ilman farmakologista apua lentäneistä olivat 80 % ryhmässä, jossa ei annettu visuaalista palautetta fysiologisista mittauksista ja 10 % mielikuvaharjoitukseen keskittyneessä ryhmässä.

Alkuperäisessä tutkimuksessa osallistujia oli kussakin ryhmässä 10 kappaletta, ja heistä yhteensä 27 kappaletta tavoitettiin seurantaa varten. Virtuaalista altistumista kokeneista tavoitettiin kaikki osallistujat, ja mielikuvaharjoittelun läpikäyneistä 7 osallistujaa. Kyky lentää lääkkeitä oli säilynyt kaikilla osallistujilla kolmen vuoden ajan ryhmässä, jossa virtuaalista altistumista tuettiin näkyvällä palautteella fysiologisista toiminnoista. Sen sijaan ilman näkyvää fysiologista palautetta jääneiden ryhmässä kahdella henkilöllä ilmeni taantumusta lentomatkoista suoriutumisessaan, mikä vastaa 20 % heikentymistä. Mielikuvaharjoitteluryhmäläisistä yhden suotuisaksi kohentunut tila oli säilynyt ennallaan, mutta spontaaneja paranemisia ei havaittu. Päätelmät tehtiin osallistujien omien vapaamuotoisten vastausten pohjalta, eikä esimerkiksi BAT-testiä käytetty.

Rothbaumin ja muiden [2006] tutkimuksessa verrattiin virtuaalisen altistushoidon tehokkuutta tavanomaiseen altistumiskäytäntöön sekä odotuslistalla olemiseen. Tutkimuksessa 83 lentopelkoista satunnaistettiin virtuaalisen tai tavallisen altistumisen ryhmään sekä odotuslistalle. Yhteensä 75 osallistujaa suoritti loppuun saakka hoidon, joka muodostui neljästä ahdistuksenhallintaan keskittyneestä koulutuksesta ja näiden jälkeisistä virtuaalisista tai todellisista altistumisista, jotka järjestettiin kuuden viikon kuluessa.

Hoidon päätteeksi osallistujille annettiin kaksi viikkoa aikaa suorittaa itsenäinen tai ryhmänä järjestetty lentomatka, mikä tässä tapauksessa toimi BAT-testinä. Tulosten perusteella niin virtuaalinen kuin todellinenkin altistus

kannustivat hoidettavia osallistumaan lennolle, sillä näihin ryhmiin osallistuneista lennolle lähti 76 % ja odotuslistalla olleista vain 20 %. Seurantatulokset paljastavat, että puolen vuoden seurantajakson päätteeksi tavoitetuista 48 osallistujasta, joihin sisältyivät myöhemmin aktiivisesti hoidetut odotuslistalaiset, DSM-IV:n mukaisin kriteerein parantuneita oli 71 % (22 /32 hlö) VR-ryhmäläisistä ja 76 % (26 / 34 hlö) tavanomaiseen altistukseen osallistuneista.

Anderson ja muut [2006] ovat tehneet seurantatutkimuksen muiden suorittamista virtuaalisista altistushoidoista. Heidän aineistonsa koostui 115 henkilöstä, jotka olivat osallistuneet Rothbaumin ja muiden [2000; 2006] tutkimuksiin ja satunnaistettu käymään läpi virtuaalinen tai tavanomainen altistushoito. Andersonin ja muiden tarkoituksena oli selvittää, miten CBT:n ja VRET:n vaikutukset säilyivät syyskuun 11. päivän terroritekojen jälkeen. Tutkimuksen piiriin tavoitettiin 55 osallistujaa (48 % alkuperäisistä osallistujista), jotka olivat osallistuneet Rothbaumin ja muiden tutkimuksiin.

Anderson ja muut ilmoittavat kartoittaneensa osallistujien tilannetta standardoiduin kyselylomakkein sekä lentoaktiivisuuden perusteella. Seurantatulosten perusteella hoitojen hyödyt olivat edelleen havaittavissa yhteneväisesti kummassakin hoitomuotoryhmässä. Tulosten perusteella suotuisat vaikutukset voivat säilyä vuosien ajan huolimatta poikkeuksellisista tapahtumista, jotka voisivat osaltaan lietsoa aiempaa foobista ajattelua ja aiheuttaa oireiden uusiutumisen.

Mühlberger ja muut [2006] ovat suorittaneet tutkimuksen, jossa he yrittivät varmentaa virtuaalisen altistushoidon vaikutuksia lentopelkoisten kykyyn lentää hoidon päätteeksi. Lisäksi he tutkivat päätöslennon vaikutuksia hoitotulosten pysyvyyteen. Aluksi osallistujat saivat perehtyä kirjalliseen aineistoon lentopelosta, minkä jälkeen heille järjestettiin vajaan tunnin mittainen kognitiivinen terapiasessio, jota seurasi neljä virtuaalista lentoa yhden session kuluessa. Tämän jälkeen osallistujat jaettiin kahteen ryhmään, joista toisen oli määrä osallistua todelliselle päätöslennolle yhdessä terapeutin kanssa ja toisen yksinään.

Tulosten mukaan kolmestakymmenestä tutkimuksen läpikäyneestä osallistujasta terapeutin kanssa päätöslennolle osallistui 67 % ja yksinään 87 %, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Päätöslennon jälkeen tila oli kohentunut 90 % osallistujista, mutta vuoden seurannan jälkeen osuus oli enää 67 %. Tutkijat päättelevät, että jo yksikin virtuaalinen altistumissessio voi tuottaa suotuisia tuloksia käytännön järjestelyin mitattuna, ja että useimmat osallistujat pystyvät suoriutumaan päätöslennosta yksin. He kuitenkin otaksuvat, että oireiden palautuminen tai jopa pahentuminen alkuperäistä edeltävälle tasolle

osalla hoidetuista johtui juuri päätöslennon välttelemisestä, vaikka yhteyttä lentopelon voimakkuuden ja päätöslennon välttämiseen ei havaittukaan. Tulosten perusteella päätöslento kuitenkin ennusti vahvasti hoidon suotuisia pitkäaikaisvaikutuksia, minkä perusteella se voisi Mühlbergerin ja muiden mukaan olla hyvien kokonaistulosten kannalta merkittävä osa terapiaa.

Krijn ja muut [2007b] ovat selvittäneet, millaisia tuloksia lentopelon virtuaalisella hoidolla voidaan saavuttaa verrattuna muihin hoitomuotoihin, kuten CBT:hen ja niin kutsuttuun kirjallisuusterapiaan, jossa hyödynnetään aihetta kannustavasti käsittelevää aineistoa. Tutkimukseen osallistui alkujaan 86 henkilöä, joiden hoidoksi valikoitui virtuaalista altistumista neljästi kuukauden kuluessa, kahdesta neljään tuntia viikoittaista CBT:tä kuukauden ajan tai viisi viikkoa kirjallisuusterapiaa. Lopuksi myös kirjallisuusterapiaryhmäläiset satunnaistettiin joko virtuaaliseen altistukseen tai CBT:hen, ja viimeiseksi kaikki osallistujat kävivät läpi kaksipäiväisen ryhmäterapiamenettelyn.

Krijnin ja muiden mukaan heidän tutkimuksensa on ensimmäinen, jossa vertaillaan virtuaalisen altistumisen tehoa CBT:hen ja kirjallisuusterapiaan lentopelon hoidossa. Heidän mukaansa kirjallisuusterapia ei osoittautunut tehokkaaksi tässä tutkimuksessa, mikä saattaisi selittyä siten, etteivät osallistujat ottaneet sitä kyllin vakavasti tietoisina myöhemmistä hoitomuodoista. Virtuaalinen altistuminen ja CBT tuottivat kirjallisuusterapiaa parempia tuloksia, jotka eivät kuitenkaan olleet järin vakuuttavia. Krijn ja muut arvelevat, että virtuaalisen altistumisen kuluessa pelkojen lievenemistä kyllä tapahtui, mutta osallistujilla saattoi olla epäilyksiä ilmiön pysyvyydestä. Lisäksi jopa 16 viidestäkymmenestä henkilöstä ei kokenut virtuaalisessa altistuksessa merkittävää ahdistuneisuutta, ja toisekseen kaikki osallistujat olivat tietoisia muiden hoitomuotojen päätteeksi järjestettävästä kaksipäiväisestä ryhmäterapiamenettelystä. Tämä saattoi heikentää heidän luottamustaan muiden menetelmien tehoon. Ryhmäterapiamenettelystä kuitenkin hyötyivät eniten ne, jotka olivat aiemmin osallistuneet CBT:hen.

Tortella-Feliu ja muut [2011] tutkivat, miten virtuaalisen altistumisen sekä tietokoneella terapeutin avustuksella tai itsenäisesti suoritettavien altistusharjoitteiden tulokset eroavat toisistaan. Yhteensä 60 lentopelkoista satunnaistettiin eri terapiamuotoihin, joista kaikki olivat tehokkaita lentopelon vähentäjiä niin välittömästi hoidon päätyttyä kuin vuoden seurantajakson jälkeenkin. Juuri hoidon päätyttyä valtaosa osallistujista ei enää täyttänyt lentopelon kriteerejä haastattelujen perusteella, mutta seurantajakson jälkeen fobiastaan parantuneiden osuus laski puoleen kaikissa kolmessa ryhmässä. Tortella-Feliu ja muut esittävät, että VRET-ryhmään osallistuneiden odotukset

olivat muita korkeammat, ja he myös olivat hoitoon tyytyväisimpiä. Seurantajakson jälkeen tyytyväisyydessä ei enää havaittu eroja.

Tortella-Feliun ja muiden havainnot ovat jo kolmas näyte siitä, ettei altistumisympäristön muovaaminen todentuntuiseemmaksi välttämättä tehosta virtuaalisen altistuksen tehoa lentopelkoa hoidettaessa. Mühlberger ja muut [2003] pyrkivät lisäämään lentämiseen liittyvän virtuaalisen altistumiskokemuksen todentuntuisuutta liikesimuloinnin avulla, mutta eivät saavuttaneet menettelyllään mainittavia hoidollisia hyötyjä. Krijn ja muut [2004b] eivät havainneet hoidon tehostumista akrofobian tapauksessa, vaikka heidän käyttämänsä CAVE-ympäristö koettiin todentuntuiseemmaksi kuin virtuaalilasien avulla toteutettu. Tortella-Feliu ja muut arvelevat, että lentämiseen liittyvän pelon ja ahdistuksen herättämiseksi ääni saattaisi olla oleellisin tekijä, sillä heidän tutkimusjärjestelyssään varsinainen virtuaaliympäristö ja tietokoneavusteiset harjoitteet tuottivat vastaavat hoidolliset tulokset.

Johimbiinia on tutkittu myös virtuaalisen altistumisterapian tehostajana, ja Meyerbröckerin ja muiden [2012] tutkimuksessa selvitettiin, voisiko kyseinen lääkeaine kohentaa saavutuksia lentopelon virtuaalisessa hoidossa. Tutkimuksessa satunnaistettiin 67 osallistujaa neljään VRET-sessioon yhdistettynä joko 10 mg:n oraaliseseen annokseen johimbiinia tai lumevalmistetta. Lisäksi järjestely toteutettiin kaksoissokkoutuksen periaatteita noudattaen. Meyerbröcker ja muut varmensivat johimbiinin farmakologisen aktiivisuuden mittaamalla osallistujien syljen amylaasipitoisuuksia, joiden katsotaan kohoavan johimbiinin aiheuttaman adrenergisen aktiivisuuden myötä. Varsinainen altistushoito koostui neljästä viikoittaisesta hoitokerrasta, ja kukin virtuaalinen lento kesti 25 minuuttia.

Tulosten perusteella niin johimbiinia kuin lumevalmistettakin saaneet edistyivät hoidon myötä, eikä ryhmien välillä ollut merkitseviä eroja. Meyerbröcker ja muut huomauttavat aiheellisesti, että johimbiinin on havaittu aiheuttavan paniikkioireita suonensisäisesti annostellessa. Heidän käyttämänsä annos oli kuitenkin maltillinen, ja lisäksi se annosteltiin oraalisesti. Sen ei havaittu aiheuttavan haittavaikutuksia, eikä myöskään voimistavan altistumisen aikana koettua ahdistusta. Meyerbröcker ja muut eivät saamiensa tulosten perusteella katso johimbiinin olevan merkittävä tukilääke kliinisten potilaiden altistushoidossa. Löydöstensä mahdolliseksi syyksi he esittävät olettamuksen, jonka mukaan jo VRET itsessään oli niin vaikuttava, ettei johimbiinin mahdollinen tehostevaikutus enää erottunut.

Triscarin ja muiden [2015] monipuolisessa tutkimusasetelmassa verrattiin asteittaiseen altistumiseen yhdistettyä CBT:tä, CBT:tä yhdistettynä "eye movement desensitization and reprocessing" -hoitoon (CBT-EMDR) sekä CBT:tä yhdistettynä virtuaaliseen altistumiseen (CBT-VRET). Kahdessa ensimmäisessä ryhmässä oli kummassakin 22 osallistujaa, ja virtuaalisen altistumisen ryhmässä 21. Hoitajakso kattoi 10 viikoittaista hoitokertaa, joista viimeisen jälkeen määritettiin tulokset. Tuloksia seurattiin lisäksi vuoden seurantajakson ajan. Triscar ja muut väittävät tutkimuksensa olleen ensimmäinen laatuaan, ja heidän mukaansa sen perusteella saatiin selville, että kukin hoitomuoto hyödytti osallistujia jokseenkin yhtäläisesti. Hoidon päätteeksi todelliselle lennolle pystyi osallistumaan CBT-ryhmästä 95,5 %, CBT-EMDR -ryhmäläisistä 90 % ja CBT-VRET -ryhmäläisistä täydet 100 %. Tutkijat myös ilmoittavat näiden suotuisten tulosten säilyneen merkitsevinä vuoden mittaisen seurantajakson ajan.

Lentopelon hoidossa VRET:in on todettu olevan yhtä tehokasta kuin tavanomaisen altistushoidon [Rothbaum *et al.*, 2000], ja tulosten on osoitettu säilyneen vuoden ajan [Rothbaum *et al.*, 2002]. Mühlbergerin ja muiden [2001] mukaan VRET:n hyödyt olivat kokonaisvaltaisempia kuin rentoutumisharjoitusten, ja lisäksi Mühlberger ja muut [2003] havaitsivat yksittäisen kognitioterapiaan yhdistetyn VRET-hoitokerran pelkkää kognitioterapiakertaa tehokkaammaksi riippumatta siitä, yhdistettiinkö VRET:iin liikesimulointia vai ei. Näin ollen kognitioterapialla voitaisiin helposti korvata liikesimulointi, jonka kustannukset saattaisivat kohota suuriksi. Mühlberger ja muut [2006] esittävät yksittäisen hoitokerran hyötyjen säilyvän jopa vuoden ajan ja vahvempina, mikäli hoidon jälkeen tehdään todellinen lentomatka. Wiederholdin ja Wiederholdin [2003] kolmivuotisen seurantatutkimuksen perusteella fysiologinen palaute paransi VRET:n tehoa, joka oli mielikuvaharjoittelua tehokkaampaa myös ilman fysiologista palautetta. Fysiologisen palautteen käyttäminen voisi siis olla mielekästä, ja esimerkiksi syketaajuuden seuranta on varsin yksinkertaista. Rothbaumin ja muiden [2006] mukaan VRET oli todellisen altistumisen veroista vuoden seurantajakson jälkeenkin, ja Andersonin ja muiden [2006] mukaan VRET:n ja tavanomaisen altistushoidon hyödyt näyttivät säilyvän laajalti uutisoiduista syyskuun 11. päivän lentoturmista huolimatta. Krijn ja muut [2007b] pitivät VRET:iä kognitiivisen terapian veroisena ja kirjallisuusterapiaa tehokkaampana, kun taas Tortella-Feliu ja muut [2011] eivät havainneet VRET:iä sen tehokkaammaksi kuin tietokoneella terapeutin kanssa tai yksin suoritettuja altistusharjoituksiaan. Triscarin ja muiden [2015] mukaan VRET:n ja kognitiivisen

käyttäytymisterapian yhdistelmä oli yhtä tehokasta kuin pelkkä käyttäytymisterapia. Käyttäytymisterapian teho ei kasvanut, kun siihen yhdistettiin EMDR, mikä ei tue käsitystä EMDR:n hyödyistä liitännäishoitona.

5.3. VRET ja araknofobia

Tässä kohdassa käsittelen tutkimukset, joissa VRET:iä on hyödynnetty araknofobian yhteydessä. Kyseisiä tutkimuksia on kuusi kappaletta.

Garcia-Palacios ja muut [2002] toteuttivat araknofobian virtuaaliseen hoitoon keskittyneen kontrolloidun tutkimuksen, jollaista heidän mukaansa ei ole aiemmin toteutettu. Tutkimuksessa satunnaistettiin 23 osallistujaa joko VRET-ryhmään tai odotuslistalle, ja osallistujien oireiden vakavuutta kartoitettiin ennen hoitoa kyselylomakkein, BAT-testillä sekä haastattelujen avulla. Hoidon jälkeen suoritettiin vastaava oireselvitys, mutta ilman haastatteluja.

VRET-ryhmässä noin tunnin kestäviä hoitokertoja oli keskimäärin neljä, ja hoitjakson pituus oli kahdesta kolmeen viikkoa. Virtuaalisissa altistumisissa potilaat pyrkivät ensin siirtymään mahdollisimman lähelle virtuaalista hämähäkkiä. Tämän jälkeen he myös koskettivat sitä, joskin ilman tuntopalautetta. Viimeisellä altistumiskerralla tuntopalaute kuitenkin luotiin kouraantuntuiseksi siten, että samalla kun potilaat koskettivat virtuaalista hämähäkkiä, heidän kätensä osui todelliseen hämähäkkifiguuriin.

Garcia-Palacios ja muut esittävät tulostensa perusteella, että VRET-ryhmäläisten välttämiskäyttäytyminen ja pelko hämähäkkejä kohtaan vähenivät huomattavasti niin subjektiivisesti kuin objektiivisin testeinkin mitaten. Sitä vastoin odotuslistalaisten tilassa ei tapahtunut kohentumista. Tutkijoiden mukaan VRET-ryhmäläisistä 83 % oireet lievenivät kliinisesti merkitsevästi, ja hoidon jälkeisessä BAT-testissä he pystyivät lähestymään suurta ja elävää lintuhämähäkkiä kokien vain lievää tai kohtalaista ahdistuneisuutta. Garcia-Palacios ja muut kuitenkin myöntävät, että tutkimuksen otanta oli varsin pieni, vaikkakin huolellisesti valikoitu. Lisäksi he mainitsevat seurantajakson puuttumisen rajoittavan päätelmiä, joita hoidon tehosta on tehtävissä.

Michaliszyn ja muut [2010] ovat verranneet VRET:n tehoa tavanomaiseen altistushoitoon nähden. Tutkimuksessa virtuaalisen altistumisen koki 16 osallistujaa, samoin kuin in vivo –altistumisenkin. Odotuslistalla olleiden 11 henkilön oirekuva arvioitiin uudelleen kahdeksan viikon kuluttua, minkä jälkeen heidät satunnaistettiin jompaankumpaan altistumisryhmään. Varsinaisia altistumiskertoja tutkimuksessa oli yhteensä kahdeksan, joista ensimmäinen syventyi lähinnä tutkimuksen menetelmiin sekä koulutukseen fobioista ja hämähäkeistä. Seuraavat kuusi hoitokertaa keskittyivät itse altistumisen

toteutukseen, ja kukin niistä kesti noin puolitoista tuntia. Viimeisen hoitokerran keskeisenä sisältönä oli oireiden uusiutumisen ehkäisy.

Michaliszyn ja muut esittävät, että kahdeksan hoitokerran jälkeen VRET-ryhmäläisten ja todellisille hämähäkeille altistuneiden tila koheni merkitsevästi niin subjektiivisesti kuin objektiivisesti mitaten. Tutkijat kuitenkin mainitsevat, että in vivo –ryhmäläisten tulokset kohenivat hieman enemmän kyselyssä, joka mittaa hämähäkkeihin liittyviä uskomuksia. Lisäksi kolme osallistujaa ei reagoinut virtuaalisiin hämähäkkeihin. Tulosten valossa tutkijat arvioivat virtuaalisen ja todellisen altistuksen likimain yhtä tehokkaiksi araknofobian hoidossa. Silti he suosittelevat varovasti todellisen altistuksen hyödyntämistä, kunnes saatavilla on lisätietoja VRET:in tehokkuutta mahdollisesti heikentävistä seikoista, kuten simulaatiopahoinvoinnista ja riittämättömästä todentuntuisuudesta.

Kleim ja muut [2013] ovat tutkineet, miten VRET:n avulla saavutettaviin tuloksiin vaikuttaa uni, jolla on tunnetusti muistijälkien iskostumista edistäviä vaikutuksia. Tutkimus rakentui kolmesta osasta, joista ensimmäisessä selvitettiin osallistujien oireiden vaikeusastetta muun muassa BAT-testin avulla, minkä jälkeen oli vuorossa varsinainen VRET-osio. Lopuksi osallistujien tila arvioitiin uudelleen viikon kuluttua. Kleimin ja muiden toteuttamassa virtuaalisessa altistumisessa osallistujat ohjeistettiin kulkemaan ympärilleen katsellen huoneistossa, jossa oli erilaisia hämähäkkejä. Altistumisen kesto oli 45 minuuttia, ja sen jälkeen osallistujat jaoteltiin nukkuihin ja videonkatselijoihin etukäteen määritetyn ja satunnaistetun listan mukaisesti. Tutkijoiden mukaan ryhmäläisten välillä oli marginaalinen ero hämähäkkipelon vakavuudessa, mutta perustaipumuksessa ahdistuneisuuteen tai masentuneisuuteen ei ollut eroa. Nukkujien ryhmässä oli 21 ja videonkatselijoiden ryhmässä 19 henkilöä, ja lopuksi kaikki suorittivat vielä BAT-testin.

Kleim ja muut raportoivat merkitsevää pelon vaimentumisesta altistumista seuranneen uni- tai videonkatselujakson jälkeen. Heidän mukaansa altistumisen jälkeisen nukkumisen hyödyt eivät olleet havaittavissa välittömästi, vaan ne tulivat esiin viikon seurantajakson jälkeen. Tuolloin nukkujien ryhmässä havaittiin selvempää oireiden heikentymistä kuin valvojilla, mihin tutkijoiden mukaan ei vaikuttanut mitattu unenlaatu tai altistumisen aikana koettu todentuntuisuus. Tutkimuksessa havaittiin, että oireet vähenivät eniten niillä nukkujilla, joilla hidasaaltouksen osuus oli suurin, eikä esimerkiksi aktiiviseen unennäköön yhdistetyn vilkeuden määrä korreloinut oireiden lievittymisen kanssa.

Tutkijoiden mukaan uniryhmäläiset nukkuivat keskimäärin 50 minuuttia puolentoista tunnin aikana huolimatta siitä, että stressaavan altistumisen pitäisi korostaa ahdistuneisuutta ja nostaa vireystilaa. He otaksuvat, että virtuaalilasien käyttäminen saattoi olla rasittavaa ja siten edistää nukahtamisalttiutta. Toisaalta tutkijat ilmoittavat, että virtuaalisen altistuksen aikana osallistujat pysyttelivät kussakin huoneessa minuutin ajan tai kunnes saavutettiin 20 % lasku heidän subjektiivisessa ahdistuneisuudessaan, jota mitattiin puolen minuutin välein. Tämän perusteella jää hieman epäselväksi, kuinka voimakkaita tuntemuksia osallistujat lopulta kokivat altistumisen kuluessa. Lisäksi Kleimin ja muiden mukaan on mahdollista, että nukkumisjakson lyhyiden vuoksi vähäiseksi jääneellä vilkeunella olisi hidasaaltoune ohella altistushoitoa tehostavia vaikutuksia, joita ei tutkimusasetelmasta johtuen kyetty vahvistamaan.

Eräs mielenkiintoinen mahdollisuus terapian tehostamiseksi voisi olla D-sykloseriinin ja altistumisen jälkeisen nukkumisen yhdistäminen, sillä kyseinen tehosteaine ei tiettävästi vaikuta vireystilaan tai univaiheisiin, kun taas esimerkiksi johimbiinia tai kortisolia käytettäessä näissä voisi herkemmin tapahtua muutoksia.

Shiban ja muut [2013] toteavat, että näennäisesti onnistuneen altistushoidon jälkeen oireet voivat uusiutua, kun pelkojen kohde tavataan eri kontekstissa kuin altistumisen yhteydessä. Ilmiön ehkäisemiseksi kehitetyistä altistushoitomuodosta käytetään nimitystä ”multiple context exposure” (MCE).

Shiban ja muut selvittivät erilaisissa virtuaalisissa ympäristöissä tapahtuvan altistumisen vaikutuksia araknofobian oireiden uusiutumiseen tutkimuksessaan, jonka he luonnehtivat olevan ensimmäinen laatuaan. 30 osallistujaa kohtasivat virtuaalisen hämähäkin neljästi joko muuttumattomassa ympäristössä tai olosuhteissa, joissa muuttujana oli jokaisena altistumiskertana ympäristön valaistuksen sävy. Pelkkä valaistuksen vaihtaminen oli riittänyt tuottamaan vaikutelman eri ympäristöstä heidän aiemmassa tutkimuksessaan, jonka osallistujat eivät kärsineet araknofobiasta. Shiban ja muut toteuttivat varsinaiset altistumiset siten, että osallistujat totuttelivat ensin hämähäkittömään virtuaaliseen ympäristöön kullakin kerralla kaksi minuuttia, minkä jälkeen foobisen ärsykkeen alaista altistumista kesti viisi minuuttia. Neljän altistumiskerran jälkeen oireiden uusiutumista tutkittiin vielä yhdellä viiden minuutin pituisella altistumisella. Altistumisen aikana osallistujat ilmaisivat tuntemuksiaan sanallisesti, minkä lisäksi tutkijat hyödynsivät ihon sähkönjohtavuuden muutoksia pelkovasteiden indikaattorina. Shiban ja muut ilmoittavat karsineensa aiotusta osallistujajoukosta peräti 20 % siksi, että

kohdatessaan virtuaalisen hämähäkin heidän reaktionsa eivät olleet kyllin voimakkaita.

Shibanin ja muiden mukaan tutkimuksen tulokset todistavat, että altistuminen useissa ympäristöissä ehkäisee pelkojen uusiutumista. Varsinaisten altistushoitokertojen jälkeisessä testissä useita altistumisympäristöjä kokeneiden pelkovasteet olivat ihon sähkönjohtavuuden ja muiden arviointimenetelmien perusteella merkittävästi vähäisempiä kuin muuttumattomassa ympäristössä altistuneilla. Ero oli havaittavissa myös lopuksi tehdyssä BAT-testissä. Tutkijat pitävät tätä merkinä siitä, että monipuolisen altistumisen hyödyt eivät rajoitu pelkästään virtuaalisiin ympäristöihin. Oireiston lievittyminen oli lähtötilanteeseen nähden merkitsevää myös ryhmässä, jonka altistuminen tapahtui muuttumattomassa virtuaalisessa ympäristössä.

Shiban ja muut kuitenkin huomauttavat, ettei MCE kyennyt täysin ehkäisemään pelkojen uusiutumista. He ehdottavat ratkaisuksi altistumisen intensiivisempää kokemista, mikä voitaisiin saada aikaan esimerkiksi kasvattamalla kohdattavan virtuaalisen hämähäkin kokoa tai vaikkapa muokkaamalla se aggressiivisemmän oloiseksi. Tutkimuksen perusteella ei myöskään voida tehdä päätelmiä virtuaalisen MCE-menetelmän vaikuttavuudesta in vivo –altistumiseen nähden.

BAT-testin tulosten yleistettävyyys tosielämän tilanteisiin on ongelmallista, sillä osallistujia ei edellytetty koskettamaan elävää hämähäkkiä, vaan omaehtoisesti vetämään se niin lähelle itseään kuin suinkin mahdollista. Tutkijat pitävät huomionarvoisena seikkana myös sitä, että altistumiskerrat tapahtuivat yhden session kuluessa, minkä jälkeen pelkojen uusiutuminen määritettiin välittömästi. Niinpä koejärjestely ei lainkaan huomioinut pelkojen uusiutumiseen mahdollisesti vaikuttavaa ajallista tekijää. Tulosten tulkinta rajoittuu lähinnä siihen, kuinka tehokkaasti MCE:n avulla voidaan ylipäänsä vaikuttaa pelkorakennelman osaan, joka käsittää ärsykkeen tilannekohtaiset vasteet. Lopuksi Shiban ja muut mainitsevat, ettei muuntelemalla ympäristöä pelkästään valaistuksen osalta voitu saada täyttä varmuutta siitä, tulkitsivatko osallistujat tilan muuttuneen aidosti toiseksi vai ainoastaan toisenlaiseksi.

Myöhemmin Shiban ja muut [2015a] monipuolistivat aiempaa tutkimusasetelmaansa jatkotutkimuksessa, jossa syvennyttiin sekä muuttuvien ympäristöjen että vaihtelevien sisältöjen vaikutukseen hämähäkipelon oireiston uusiutumisessa välittömästi altistushoidon jälkeen ja seurantajakson kuluttua. Tutkimuksessa 58 osallistujaa jaettiin neljään ryhmään: ensimmäisessä altistumisympäristö ja sisältö pysyivät muuttumattomina, toisessa muunneltiin sisältöä, kolmannessa puolestaan ympäristöjä ja neljännessä muutettiin niin

ympäristöä kuin sisältöäkin altistumiskertojen välillä. Käytännössä ympäristöjen muuntelu merkitsi erilaisten virtuaalisten huoneiden käyttämistä ja sisältöjen manipulointi eriväristen hämähäkkien esittämistä. Alkajaisiksi osallistujat suorittivat todellista hämähäkkiä hyödyntävän BAT-testin, jota seurasivat varsinainen virtuaalinen altistuminen, virtuaaliympäristössä tehty pelkoreaktioiden kartoitus ja toinen BAT-testi. Osallistujien oireistoa tutkittiin uudelleen virtuaalisessa ympäristössä sekä vielä kolmannen BAT-testin avulla noin kahden viikon seurantajakson jälkeen, jolloin alkuperäisistä 58 osallistujasta tavoitettiin 50.

Shiban ja muut esittävät, että pelkän ympäristön muuntelun vaikutukset osoittautuivat vastaavanlaisiksi kuin heidän aiemmassa tutkimuksessaan vuonna 2013. Tuolloin havaittiin pelkoreaktioiden selkeämpää vaimentumista altistuksen tapahtuessa vaihtelevassa ympäristössä verrattuna yhdessä ja samassa ympäristössä tapahtuneeseen altistukseen. Vaikutus ei kuitenkaan ollut yksiselitteisen suotuisa seurantajakson jälkeen, jolloin yksittäisessä ympäristössä useille sisällöille altistuminen vaikutti hyödyllisemmältä.

Kenties tärkeimpänä huomiona Shiban ja muut pitävät sitä, että pelkoa aiheuttavan ärsykkeen muuntelu kohensi saavutettuja tuloksia, kun altistuminen tapahtui kerta toisensa jälkeen samassa ympäristössä. Tutkijoiden mukaan ilmiö saattaisi selittyä tarkastelemalla, kuinka paljon altistumisympäristö sisältöineen poikkeaa totutusta ja odotetusta. Niinpä esimerkiksi ympäristön ja sisällön pysyessä muuttumattomana niiden pelottavuutta kohtaan syntyisi tottumusta, eikä seuraavaa altistumista odotettaisi pelonsekaisin tuntein. Sen sijaan ympäristöjen muuttuessa odotettava pelko olisi voimakkuudeltaan kohtalaista ja varsinainen pelon kokemus lievää tai voimakasta riippuen siitä, pysyisikö ympäristöjen sisältö samana vai ei. Shibanin ja muiden tulkinnan mukaan suurin yllätysmomentti olisi tällöin tapauksessa, jossa muuttumaton ympäristö loisi vahvan turvallisuudentunteen, joka kuitenkin särkyisi odottamattomien sisältöjen myötä.

Tutkijat nostavat esiin tulosten tulkinnassa huomioitavia seikkoja, joita ovat pienehkö otoskoko ja altistumisen tehoa mitanneiden testien mahdollinen vaikutus seurantajakson tuloksiin. Lisäksi seurantavaiheessa pelkoreaktioiden mittaamiseen käytetty virtuaalinen testi saattoi ryhmästä riippuen olla jo entuudestaan koettu varsinaisen altistumisvaiheen aikana, jolloin se ei välttämättä olisikaan mitannut pelkojen taipumusta uusiutua altistumisympäristöstä poikkeavissa olosuhteissa. Tutkimuksessa ei myöskään käytetty kontrolliryhmää, minkä vuoksi kaikissa ryhmissä havaittua alkutilanteen korjaantumista on tulkittava varauksellisesti.

Shiban ja muut [2015b] ovat edelleen jatkaneet työskentelyään araknofobian ja virtuaalisen altistumisen parissa tutkimuksessa, jossa heidän tavoitteenaan oli selvittää, vähentääkö pelkorakennelman aktivointi ennen todellista altistumisessiota pelkojen uusiutumista myöhemmin. Tutkijoiden mukaan ilmiötä ei ole aiemmin tutkittu satunnaistetulla ja kliinisellä otannalla.

Alkajaisiksi tutkimuksessa suoritettiin haastatteluja, annettiin ohjeistuksia hoitomenettelyyn liittyen sekä järjestettiin BAT-testi. Yhteensä 36 osallistujaa jaettiin kahteen ryhmään: ensimmäisessä ryhmässä pelkorakennelma pyrittiin aktivoimaan esittämällä yllättäen virtuaalista hämähäkkiä viiden sekunnin ajan 10 minuuttia ennen varsinaista altistumista, kun taas toisessa ryhmässä esitettiin viiden sekunnin ajan neutraalina ärsykkeenä toiminutta virtuaalista viherkasvia. Tämän jälkeen vuorossa oli molemmissa ryhmissä 10 minuutin mittainen odottelujakso, jonka jälkeen itse altistuminen aloitettiin. Neljästä kolmeminuuttisesta jaksosta muodostunut altistuminen oli luonteeltaan vähittäistä, ja eteni yksittäisen hämähäkin kohtaamisesta tilanteeseen, jossa hämähäkkejä oli lopulta neljä. Lopuksi esitettiin uudelleen ensimmäinen altistumisympäristö, sillä tarkoituksena oli varmistaa alhaisten pelkovasteiden vallitsevuus hoitokerran päättyessä.

Vuorokausi altistumisvaiheen jälkeen järjestely toistettiin, ja viikon kuluttua seuranneessa viimeisessä vaiheessa hyödynnettiin todellista altistumista, jonka tarkoituksena oli varmistaa hoitovaikutuksen yleistymisen tosielämään. Puolen vuoden seurantajakson kuluttua tilannetta tutkittiin kyselyin, joiden tarkoituksena oli määrittää välttämiskäyttäytymistä ja araknofobian vaikutuksia arkeen.

Shibanin ja muiden mukaan ryhmien välillä ei ilmennyt merkitsevää eroa araknofobian voimakkuutta mittaavassa kyselyssä, joka tehtiin vuorokausi altistumisen jälkeen. Araknofobian lieventyminen oli jatkunut yhtäläisenä vuorokauden aikana, minkä perusteella pelkorakennelmien aktivointi ennen altistumista ei lisäisi niiden muovautuvuutta. Tutkijoiden mukaan on kuitenkin mahdollista, että pelkorakennelmat olisivat jo etukäteen aktivoituneet sisäsyntyisesti molemmissa ryhmissä, kun osallistajat mitä todennäköisimmin tutkiskelivat tilaansa sekä odotuksiaan hoidon suhteen.

Shiban ja muut tulkitsevat hoitojärjestelynsä kokonaisuutena tehokkaaksi, sillä jälkimmäisessä BAT-testissä kaikki osallistajat pystyivät koskettamaan tai käsittelemään elävää hämähäkkiä, ja seurantajakson päätteeksi tavoitettujen 25 osallistujan välttämiskäyttäytyminen osoittautui lieväksi. He kuitenkin myöntävät, etteivät tutkimusasetelmastaan johtuen pysty määrittelemään,

millainen suhteellinen merkitys VRET:llä ja in vivo –altistuksella olisi lopputuloksen kannalta.

Araknofobiassa Garcia-Palacios ja muut [2002] havaitsivat VRET:n tehokkaammaksi kuin hoitamatta jättämisen, ja Michaliszynin ja muiden [2010] mukaan VRET oli teholtaan todellisen altistuksen veroista lukuun ottamatta hämähäkkeihin liittyvien uskomusten muovautumista. Uskomuksiin voitaisiin todennäköisesti vaikuttaa tehokkaammin, mikäli CBT:n osuutta lisättäisiin.

VRET:n jälkeen nukkumisen havaittiin parantavan hoidon tehoa [Kleim *et al.*, 2013]. Menettely voisi soveltua yleiseksi ohjenuoraksi, sillä sen toteuttaminen on hyvin yksinkertaista. Altistuminen vaihtelevissa ympäristöissä kohensi tuloksia [Shiban *et al.*, 2013]. Tämä vaikutus ei kuitenkaan ollut selvä seurantajakson jälkeen, eivätkä vaihtelevat ympäristöt siten liene välttämättömiä hoidon onnistumiseksi [Shiban *et al.*, 2015a]. Shiban ja muut [2015b] eivät havainneet hyötyjen kasvavan, kun pelkorakennelmat aktivoitiin lyhyellä ärsykkeellä ennen varsinaista altistusta [Shiban *et al.*, 2015b]. Virtuaalisen altistushoidon selkeä tehostuminen näiden menetelmien avulla olisi toki ollut suotava löydös. Toisaalta havainto merkitsee sitä, että hoito voidaan toteuttaa myös yksinkertaisemmin ja tehokkaasti. Pelkorakennelmia ei tarvitse erikseen aktivoida, eikä resursseja välttämättä tarvitse kuluttaa moninaisten ympäristöjen luomiseen.

5.4. VRET ja klaustrofobia

VRET-menetelmää on käytetty myös klaustrofobian yhteydessä. Shibanin ja muiden [2016] tutkimuksessa keskityttiin siihen, millä tavoin pelkkiin aistihavaintoihin ja laajemmin tilanneyhteyteen pohjautuvat tekijät vaikuttavat pelon aktivoitumiseen ja vaimentumiseen. Tutkimusongelma saattaa herättää pohtimaan myös ääritapauksia; voisivatko esimerkiksi klaustrofobia ja sokeus esiintyä samanaikaisesti?

Tutkimukseen osallistui yhteensä 96 henkilöä, joista puolet kärsi klaustrofobiasta ja puolet edusti oireetonta kontrolliryhmää. Osallistujat istutettiin konkreettiseen ja ahtaaksi tarkoitettuun koppiin, jonka pinta-ala oli yksi neliömetri. Tilasta luotiin virtuaalinen näkymä, jota osallistujat katselivat virtuaalilaseilla eivätkä nähneet todellista ympäristöään. Tutkimuksessa käytettiin kolmea asetelmaa: aistinvaraista, konseptuaalista sekä näiden yhdistelmää. Aistinvaraisessa asetelmassa tilan oven kerrottiin olevan auki, mutta virtuaalisessa näkymässä se oli suljettu. Sen sijaan konseptuaalisessa

asetelmassa osallistujat katselivat avointa ovea, joka todellisuudessa oli suljettu, ja yhdistelmäasetelmassa ovi oli kiinni sekä virtuaalisessa näkymässä että todellisuudessa.

Kestoltaan viisiminuuttisia altistumisjaksoja oli viisi kappaletta, ja niissä käytetty asetelma vaihteli satunnaistetusti. Asetelma kerrottiin osallistujille ennen kunkin jakson alkamista, ja virtuaaliympäristössä sulkeutuvaan oveen yhdistettiin myös vaikutelmaa tukenut sulkemisääni. Jaksojen välillä pidettiin minuutin tauko, jonka aikana virtuaalinen ovi oli aukinainen. Koejärjestelyn aikana osallistujat ilmaisivat sanallisesti kokemansa pelontunteen voimakkuutta, minkä lisäksi heidän fysiologisia reaktioitaan sekä tilan hiilidioksidipitoisuutta mitattiin jatkuvasti. Altistumisen päätyttyä seurattiin myös osallistujien kortisolitasojen kehittymistä ja heidän tilaansa kartoitettiin kyselylomakkein.

Shibanin ja muiden mukaan klaustrofobiset osallistujat raportoivat kokeen kuluessa huomattavista pelontuntemuksista, jotka olivat voimakkaimpia aistinvaraisessa ja konseptuaalisessa asetelmassa ja laskivat vain aistinvaraisessa asetelmassa. Toisin sanoen altistuminen toimi tarkoituksenmukaisesti vain silloin, kun osallistujat näkivät virtuaalisen oven suljettuna, vaikka tiesivätkin sen olevan oikeasti auki. Huomattakoon tässä yhteydessä, että pelontuntemuksia ilmaisevan kuvaajan selityksessä asetelmien lyhenteet eivät ole yhteneviä aiempien kanssa ("I = perceptual information" vs. "I = conceptual information").

Klaustrofobiaa koskevassa tutkimuksessa Shiban ja muut [2016] havaitsivat pelkovasteiden laantuvan tehokkaimmin, kun keinotekoisiiin ärsykkeisiin pohjautuvat aistihavainnot tukivat käsitystä ahdistavassa tilassa olemisesta. Kaiken kaikkiaan tutkijat päättelevät aistihavaintojen olevan merkitsevässä asemassa myös sellaisissa fobioissa, joiden voidaan ajatella liittyvän ympäristön olosuhteisiin laajemmassa mielessä kuin esimerkiksi eläimiin tai vereen kohdistuvissa fobioissa, joissa pelkkä näköhavainto voi muista tekijöistä riippumatta laukaista voimakkaan reaktion. Havainnon voidaan tulkita tukevan ajatusta siitä, että virtuaaliset ympäristöt olisivat käyttökelpoisia toteutettaessa myös esimerkiksi tilanteisiin ja paikkoihin liittyvien fobioiden altistushoitoa.

5.5. VRET ja sosiaalisten tilanteiden pelko

Aineiston ensimmäinen sosiaalisten tilanteiden pelkoa ja virtuaalitodellisuutta koskeva julkaisu on Klingerin ja muiden [2005] kontrolloitu tutkimus, jossa selvitettiin VRET:n tehokkuutta verrattuna kognitiiviseen psykoterapiaan. Siihen osallistui 36 sosiaalisten tilanteiden pelosta kärsivää henkilöä, jotka

jaettiin osallistumaan ryhmämuotoiseen psykoterapiaan tai yksilöterapihana toteutettuun VRET-hoitoon. VRET-hoito muodostui yhteensä kahdestatoista viikoittaisesta hoitokerrasta, jotka olivat kestoiltaan 45 minuuttia sisältäen alle 20 minuuttia varsinaista virtuaalista altistumista. Hoitokertojen välillä osallistujien oli määrä jatkaa sosiaalisiin tilanteisiin totuttelua omaehtoisesti arjessaan.

Tutkimuksessa hyödynnettiin viittä erilaista virtuaalista altistumisympäristöä. Yksi oli neutraali totutteluympäristö ja loput neljä koskivat erilaisia haastaviksi miellettyjä sosiaalisia tilanteita, kuten julkista esiintymistä ja vieraiden ihmisten tapaamista ja seurustelua heidän kanssaan. Kukin neljästä varsinaisesta altistumisympäristöstä toistettiin kahdesti hoitajakson kuluessa: ensimmäinen kerta keskittyi käyttäytymismallien sekä reaktioiden tunnistamiseen terapeutin avustamana, ja toisella kerralla osallistujat saivat toimia ympäristöissä mielensä mukaan tai terapeutin tukemana. Viimeiset kolme altistuskertaa keskittyivät sosiaalisen suoriutumisen hiomiseen niissä ympäristöissä, joissa kullakin osallistujalla oli eniten hankaluuksia.

Myös ryhmämuotoista kognitiivista psykoterapiaa hyödyntäneen ryhmän hoito kattoi 12 viikoittaista hoitokertaa, ja ne olivat kahden tunnin mittaisia. Hoitokertojen kuluessa keskityttiin erityisesti kolmeen teemaan, joita olivat kammoksutuille tilanteille altistuminen harjoitusten avulla, totuttujen pakenemis- ja välttämiskäyttäytymismallien vastustaminen ja lopuksi niiden murtaminen ja korvaaminen suoriutumista edistävillä malleilla. Tässäkin ryhmässä osallistujia kannustettiin soveltamaan oppimaansa itsenäisesti hoitokertojen välillä.

Klingerin ja muiden mukaan sekä VRET että kognitiivinen psykoterapia helpottivat tehokkaasti sosiaalisten tilanteiden pelosta kärsivien osallistujien oireita ja kohensivat heidän toimintakykyään. Tutkijoiden mukaan hoitomuotojen välillä ei ollut merkitseviä eroja tarkasteltaessa vaikutuksia sosiaaliseen ahdistuneisuuteen ja välttämiskäyttäytymiseen. He kuitenkin huomauttavat, että ryhmäterapiaan osallistuneiden itsevarmuus vaikutti kasvavan hieman enemmän kuin VRET-ryhmäläisillä ja arvioivat, että ero saattaisi olla merkitsevä paitsi yksilötasolla myös tilastollisesti, mikäli osallistujia olisi ollut ainakin 120. Lisäksi Klinger ja muut väittävät, että muut havaitut eroavaisuudet olivat vielä pienempiä ja olisivat edellyttäneet 200 – 300 osallistujaa tullakseen tilastollisesti merkitseviksi, jolloin ne itse asiassa olisivat puoltaneet VRET:n tehoa ryhmämuotoisen kognitiiviseen terapiaan nähden.

Varsinaisten tulostensa ohella Klinger ja muut luonnehtivat merkittäväksi huomioksi myös sitä, että heidän käyttämänsä virtuaaliset ihmishahmot

osoittautuivat käyttökelpoisiksi vaatimattomasta realismistaan huolimatta. Hahmot toteutettiin videoimalla todellisia ihmisiä ja luomalla heistä virtuaaliympäristössä esitettävä kaksiulotteinen malli.

Toisaalta Klingerin ja muiden mukaan jopa pelkkien silmien mallintaminen on riittänyt tuottamaan vaikutelman huomion kohteena olemisesta. Lisäksi Baron-Cohen [1995] on korostanut silmien merkittävää roolia sanattomassa viestinnässä, ja esittänyt ominaisen kiinnostuksen silmiä ja katsetta kohtaan olevan niin perustavanlaatuista, että ilmiö on havaittavissa jo vauvoilla. Edelleen Vanhala ja muut [2010] ovat havainneet staattisten, ihmismäisten virtuaalihahmojen ilmeiden ja etäisyysvaikutelman vaikuttavan siihen, millaisia tunnereaktioita ja fysiologisia vasteita ne herättävät. Klinger ja muut esittävätkin, että myös virtuaalisessa ympäristössä jo pelkkä ajatus vuorovaikutustilanteeseen joutumisesta riittää aiheuttamaan pelkoa sosiaalisesta fobiasta kärsivissä henkilöissä, mikä puolestaan kompensoi puutteita hahmojen todenmukaisuudessa.

Anderson ja muut [2013] puolestaan ovat tutkineet VRET-menetelmää sosiaalisen fobian hoidossa tutkimuksessa, joka oli paitsi kontrolloitu myös satunnaistettu, ja tutkijoiden mukaan ensimmäinen laatuaan. Tutkimuksessa satunnaistettiin VRET-ryhmään, ryhmämuotoiseen altistusterapiaan ja odotusryhmään 97 osallistujaa, jotka täyttivät sosiaalisen fobian kriteerit ja henkilökohtaisesti kokivat suurimmaksi vaikeudekseen julkiset esiintymistilanteet. Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan esiintymistilanteisiin rajoittuvan oirehdinnan tulkitaan edustavan sosiaalisen fobian kapea-alaista tyyppiä, mutta Andersonin ja muiden mukaan hieman yli puolet osallistujista edusti fobian laaja-alaista muotoa.

Sekä VRET-hoitoon että tavanomaiseen ryhmäterapiaan kuului kahdeksan hoitokertaa, jotka pyrittiin toteuttamaan terapiasisällöiltään mahdollisimman samankaltaisina. Hoidon kuluessa keskityttiin Klingerin ja muiden [2005] tapaan sosiaalisen fobian hoidon ydinkohtiin, kuten pelätyissä tilanteissa esiintyvien häiritsevien tunnereaktioiden helpottamiseen sekä oireiden uusiutumisen ehkäisemiseen. Lisäksi osallistujien oli määrä suorittaa itsenäisiä harjoituksia hoitokertojen välillä.

Tutkijat hyödynsivät VRET-ryhmässä kolmea yleisömäärältään vaihtelevaa esiintymisympäristöä, joita olivat konferenssihuone, luokkahuone sekä auditorio. Hoitoa toteuttaneen terapeutin oli mahdollista muunnella virtuaalisen kuulijakunnan vaikutelmaa esimerkiksi innostuneeksi tai välinpitämättömäksi, ja osallistujat altistuivat yksilöllisten vasteidensa mukaisesti kullekin ympäristölle, kunnes heidän pelkonsa laantuivat. VRET-ryhmässä virtuaalista

altistumista hyödynnettiin neljästi enintään puoli tuntia kestävässä jaksossa, jottei laitteiston käytöstä olisi aiheutunut rasisuoroireita, kuten pahoinvointia ja päänsärkyä.

Anderson ja muut esittävät tutkimustuloksissaan, että VRET ja ryhmäterapia olivat hyödyiltään valtaosin samankaltaisia, kun hoidon tehoa tutkittiin muun muassa BAT-testin, itsearviointin ja terapeutin arvioinnin perusteella. Eroavaisuuksia havaittiin BAT-testiin kuuluneessa puheenpitotehtävässä, jossa samansisältöinen, eli ilmeisesti etukäteen valmisteltu puhe kesti VRET-ryhmäläisillä lähtötilanteeseen verrattuna hieman kauemmin kuin ryhmäterapiaan osallistuneilla. Havainto voisi kieliä rauhallisemmasta ja kiireettömämmästä esiintymisestä, joskaan Anderson ja muut eivät mainitse BAT-testin aikana koetun ahdistuneisuuden eronneen merkitsevästi ryhmien välillä. Lisäksi tutkijoiden mukaan pelko kielteisen arvioinnin kohteeksi joutumisesta lieventyi ryhmäterapiaan osallistuneilla, mutta ei VRET-ryhmässä. Tämä näyttäisi olevan linjassa Klingerin ja muiden [2005] tulosten kanssa, joiden mukaan virtuaalinen altistuminen ei kohentanut itsevarmuutta ryhmäterapiain veroisesti.

Kaiken kaikkiaan Anderson ja muut tulkitsevat virtuaalisen altistushoidon ja ryhmäterapiain olevan sosiaalisten tilanteiden pelkojen hoidossa yhtä tehokkaita, ja heidän mukaansa suotuisat tulokset säilyivät vuoden seurantajakson ajan. He kuitenkin myöntävät, että mahdollisten eroavaisuuksien paljastamiseksi tutkimusta tulisi tehdä suuremmalla osallistujajoukolla. Lisäksi ilmoitettujen tulosten perusteella on vaikea ennustaa, millaisia eroavaisuuksia puhtaasti laaja-alaisen sosiaalisen fobian tapauksessa ilmenisi.

Kampmannin ja muiden [2016] tutkimuksessa selvitettiin VRET:n vaikutusta sosiaalisiin pelkoihin osallistujaryhmässä, jossa esiintyi useita erilaisia kanssakäymistilanteita koskevia pelkoja. Hoidon toteutuksessa ei hyödynnetty kognitiivisen terapian menetelmiä, vaan se toteutettiin täysin altistus pohjaisena VRET:n sekä todellisten tilanteiden avulla, minkä jälkeen altistumisten seurauksia tutkittiin vertaamalla tilannetta odotusryhmään. 20 osallistujaa satunnaistettiin VRET-ryhmään, jossa hoitoa annettiin 90 minuuttia kestävässä jaksossa yhteensä kymmenen kertaa. In vivo -ryhmään kuului myös 20 osallistujaa, ja heidän hoitonsa oli jaksotettu samoin kuin VRET-ryhmässä.

Kummassakin ryhmässä kaksi ensimmäistä hoitokertaa muodostui pääasiassa hoidolliseen lähestymistapaan tutustuttamisesta sekä kunkin osallistujan tilanteen yksilöllisestä kartoittamisesta. Seuraavat seitsemän hoitokertaa sisälsivät kaksi puolituntista altistumisjaksoa, ja altistumistilanteiden haastavuutta kohotettiin asteittain. Altistumistilanteet

kattoivat muun muassa esitelmäharjoituksen, työhaastattelun sekä ravintolassa ruokailemisen, ja viimeisellä hoitokerralla keskityttiin relapsien ehkäisemiseen ja hoidon arviointiin kokonaisuutena. VRET-ryhmässä hoidon keskeytti 25 % osallistujista, mutta vain yksi simulaatiopahoinvoinnin vuoksi. In vivo –ryhmässä keskeyttäjiä osuus oli 15 %.

Kampmann ja muut esittävät, että VRET-ryhmään ja in vivo-ryhmään kuuluneiden tilanne koheni vertailuryhmään nähden arvioitaessa muun muassa tilanteissa koettua henkistä räsitystä, välttämiskäyttäytymistä ja BAT-testiin kuuluneen puhe-esiintymistilanteen kestoa. In vivo –ryhmässä kuitenkin saavutettiin kokonaisvaltaisempia suotuisia tuloksia kuin VRET-ryhmässä, jossa ei havaittu muutoksia vertailuryhmään nähden kielteisen arvioinnin pelossa, puhumisen sujuvuudessa, yleisessä ahdistuneisuudessa, masentuneisuudessa ja elämänlaadussa. Kolmen kuukauden seurantajakson jälkeen tilanne oli VRET-ryhmässä merkitsevästi parantunut vain koetun stressin suhteen, kun taas in vivo –ryhmässä saavutetut moninaisemmat hyödyt olivat Kampmannin ja muiden mukaan edelleen havaittavissa. Seurantajakson päätteeksi ei kuitenkaan enää järjestetty BAT-testiä, jossa olisi arvioitu puhetilanteista suoriutumista.

On huomionarvoista, etteivät Kampmann ja muut hyödyntäneet ilmehtiviä virtuaalihahmoja, minkä valossa kielteisen arvioinnin pelon itseperintäisyys VRET-ryhmässä ei liene kovinkaan yllättävää. Toisaalta Anderson ja muut [2013] pyrkivät mallintamaan virtuaaliset hahmonsä mukautuvia tunnereaktioita ilmentäviksi, eivätkä siitä huolimatta havainneet kyseisen osa-alueen ongelmien helpottuvan.

Kampmannin ja muiden tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että VRET:n avulla toteutettu altistushoito voisi helpottaa sosiaalisista peloista kärsivien osallistumista kanssakäymiseen, mikäli koetun stressin lieveneminen toteutuisi käytännön uskalluksena. Tällöin esimerkiksi huoli kielteisen arvioinnin kohteeksi joutumisesta ei välttämättä tuntuisi ylitsepääsemättömältä, vaan olisi sysättävissä taka-alalle ja tulisi todennäköisesti todettua turhaksi, kunnes peloista kärsivät pääsisivät kanssakäymisessä alkuun.

Sosiaalisten tilanteiden pelossa VRET:n havaittiin tuottavan tuloksia, jotka olivat suurimmaksi osaksi verrattavissa kognitiiviseen terapiaan [Klinger *et al.*, 2005] sekä ryhmämuotoiseen [Anderson *et al.*, 2013] ja yksilökohtaiseen [Kampmann *et al.*, 2016] todelliseen altistumiseen. VRET:n vaikutukset olivat kuitenkin hieman rajoittuneita, sillä muut hoitomuodot kohensivat osallistujien itsevarmuutta VRET:iä selkeämmin. Ilmiön merkitys voi korostua tosielämän tilanteissa, koska kielteisen arvioinnin kohteeksi joutuminen on sosiaalisen fobian peruspiirre. Klingerin ja muiden [2005] mukaan yksinkertaisiakin

virtuaalihahmoja hyödyntävä VRET voi olla teholtaan olennaisesti CBT:n veroista sosiaalisessa fobiassa. Tämän ansiosta käyttökelpoisten virtuaaliympäristöjen toteuttaminen helpottuu. Andersonin ja muiden [2013] mukaan VRET on tehokas sosiaalisten pelkojen hoidossa, ja tulokset myös säilyvät ainakin vuoden ajan. Näin pitkää oireiden helpottumista voidaan pitää jo varsin pysyvänä hoitotuloksena. Lisäksi Kampmann ja muut [2016] esittävät, että VRET voi olla tehokas myös ilman kognitiivisia harjoituksia ja hyödyksi laaja-alaisesta sosiaalisten tilanteiden pelosta kärsiville, mikäli hoitoon sisältyy monipuolisia tilanne- ja keskusteluharjoituksia.

5.6. VRET ja julkisten paikkojen pelko ja paniikkihäiriö

Choi ja muut [2005] kokeilivat julkisten paikkojen pelon eli agorafobian ja paniikkihäiriön hoitoon kehittämänsä hoitomuotoa, jossa yhdistettiin virtuaalinen altistuminen käyttäytymisterapeuttisiin menetelmiin. Heidän tarkoituksenaan oli selvittää, millaisia hoitotuloksia lyhytkestoinen ja VRET:iä hyödyntävä ”experiental cognitive therapy” (ExCT) tuottaa verrattuna tavanomaiseen terapiajaksoon, josta Choi ja muut käyttävät nimitystä ”panic control program” (PCP).

20 osallistujaa kattanut PCP toteutettiin ryhmämuotoisena, ja se rakentui kahdestatoista kaksituntisesta sessiosta. Hoitokertojen kuluessa syvennyttiin sairauden ymmärtämiseen ja hallintaan, oireita hillitseviin tekniikkoihin, käyttäytymisvasteiden muuttamiseen ja todellisessa olosuhteissa tapahtuvaan altistumiseen. Myös ExCT-ryhmässä oli 20 osallistujaa, ja heidän hoitonsa muodostui vain neljästä sessiosta, joiden yhteydessä perehdyttiin ryhmäterapiaa soveltaen samoihin teemoihin kuin PCP-ryhmässä. Tämän lisäksi kolme ensimmäistä hoitokertaa sisälsivät puolen tunnin virtuaalisen altistumisjakson, ja viimeisellä kerralla hyödynnettiin in vivo -altistumista. Choi ja muut eivät raportoi, millaisin välinein virtuaalinen altistuminen toteutettiin.

Choin ja muiden mukaan sekä ExCT että PCP olivat yhtä tehokkaita hoitomuotoja, joskin ExCT lievitti vähemmän kyselylomakkeella mitattuja paniikkihäiriöön liittyviä uskomuksia, ja PCP:n avulla saavutettiin suurempaa edistystä ahdistuneisuuden kognitiivisessa käsittelyssä. Hoitomuotojen tehokkuutta arvioitiin myös käytetyssä lääkehoidossa tapahtuneiden muutosten perusteella. Choin ja muiden mukaan eroja ilmeni kuuden kuukauden seurantajakson päätyttyä, jolloin suurempi osuus PCP-ryhmäläisistä oli onnistuneesti lopettanut lääkehoidon. Tutkijoiden mukaan tulokset viittaavat siihen, että ExCT voisi olla joiltakin osin PCP:n veroinen hoitomuoto ainakin

lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna. Heidän mukaansa tutkimusasetelmasta johtuen ei voida varmistua siitä, miten merkittävä rooli varsinaisella virtuaalisella altistumisella oli suhteessa käyttäytymisterapeuttiseen puoleen ExCT:ssä.

Botella ja muut [2007] suorittivat tutkimuksen, jossa selvitettiin virtuaalisen altistumisen tehoa tavanomaiseen in vivo –altistumiseen ja odotusryhmään verrattuna agorafobian ja paniikkihäiriön hoidossa. Tutkimukseen osallistui 37 henkilöä, joista noin 80 % kärsi sekä agorafobiasta että paniikkihäiriöstä ja loput pelkästä agorafobiasta. Osallistujien tilaa kartoitettiin tutkimuksen kuluessa kattavasti, ja seurantaa tehtiin ennen hoitotoimien aloittamista, niiden jälkeen ja lopuksi vielä vuoden seurantajakson päätyttyä.

Hoito-ohjelma muodostui kolmesta osiosta, joissa keskityttiin agorafobiaan ja paniikkihäiriöön liittyvään yleiseen perehdytykseen ja valmennukseen, laukaiseville ärsykkeille altistumiseen sekä oireiden uusiutumisen ehkäisyyn. Kaiken kaikkiaan varsinaisia tunnin pituisia hoitokertoja oli yhdeksän kappaletta, ja ne toteutettiin viikoittain. Tutkimuksessa hyödynnettiin kuutta erilaista virtuaalista ympäristöä, joita olivat muun muassa neutraali tila, bussi, kauppakeskus ja tunneli. Ympäristöt olivat muunneltavissa, ja esimerkiksi ihmisten määrää tai bussimatkan pituutta oli mahdollista muokata tarpeen vaatiessa.

Lisäksi Botella ja muut hyödynsivät menettelyä, josta he käyttävät nimitystä "interoceptive exposure" (IE). IE:ssä saatettiin tekniikan avulla simuloida paniikkikohtauksen aikaisia kehollisia tuntemuksia, kuten sydämentykytyksiä ja näön sumentumista. Tämän oli tarkoitus mukailla myös sellaisia voimakkaan ahdistuksen aikaisia tuntemuksia, joita pelkkä virtuaaliympäristöihin uppoutuminen ei välttämättä nostata – tositilanteissahan on siedettävä altistumista niin ympäristön olosuhteille kuin sisäisille tuntemuksillekin.

Botellan ja muiden mukaan eri ryhmiin valikoituneiden osallistujien lähtötilanteissa ei ollut merkittäviä eroja. Virtuaalisen altistumisen ja in vivo –altistumisen välillä ei ilmennyt hoidon jälkeen merkitseviä eroja, ja molemmat altistumuksimuodot olivat merkittävästi tehokkaampia odotuslistaan verrattuna. Tutkijoiden mukaan suotuisat tulokset säilyivät ennallaan tai jopa paranivat entisestään vuoden seurantajakson aikana, eikä altistumismenetelmien välillä havaittu merkittäviä eroja. Osallistujat suhtautuivat suopeasti niin virtuaaliseen kuin todelliseenkin altistumiseen, eikä esimerkiksi simulaatiopahoinvointi aiheuttanut ylitsepääsemättömiä esteitä virtuaalisessa altistuksessa.

Tutkijoiden mukaan tulosten tulkinnassa on huomioitava pieni otoskoko ja myös se, ettei kyselylomakkein ilmenevä oireettomuus välttämättä yleisty

suoraviivaisesti tosielämän tilanteisiin. Botella ja muut kuitenkin esittävät, että virtuaalitodellisuuden menetelmin toteutettu altistushoito voisi olla käyttökelpoinen ja tehokas hoitomuoto agorafobian ja paniikkihäiriön hoidossa.

Peñate ja muut [2008] ovat tutkineet VRET:n tehokkuutta CBT:hen verrattuna. VRET-ryhmään kuului 15 ja CBT-ryhmään 13 osallistujaa, ja molemmissa ryhmissä hoitoon sisältyi yhteensä 11 viikoittaista terapiasessiota. Kaikki osallistujat olivat kärsineet pitkään agorafobian oireista; CBT-ryhmäläisillä pelot olivat jatkuneet keskimäärin seitsemän ja puoli vuotta, ja VRET-ryhmäläisillä peräti yhdeksän vuotta.

Molempien ryhmien hoidossa keskityttiin ahdistuneisuuden hallintakeinojen harjaannuttamiseen sekä niiden onnistuneeseen hyödyntämiseen kestävämmiksi koetuissa tilanteissa. VRET-ryhmän hoidon toteutus erosi CBT-ryhmästä siten, että joka toinen haastavien tilanteiden kohtaamiseen keskittynyt hoitokerta toteutettiin virtuaalista altistumista hyödyntäen. Peñate ja muut käyttivät seitsemää erilaista virtuaalista ympäristöä, joita olivat muun muassa parkkihalli, katuaukio ja rantamaisema.

Tulosten mukaan molemmat hoitomuodot olivat tehokkaita ja suotuisat tulokset säilyivät kolmen kuukauden seurantajakson ajan. Lisäksi tutkijoiden mukaan VRET-ryhmässä tilanne koheni yleisesti ottaen jopa hieman enemmän kuin CBT-ryhmässä. VRET-ryhmäläiset menestyivät hieman paremmin hoidon päätteeksi järjestetyssä BAT-testissä, jossa osallistujien tuli parhaansa mukaan viettää 10 minuuttia tavanomaiseksi luonnehditussa katu-ympäristössä. Vastaavanlainen ympäristö sisältyi myös virtuaaliseen altistumiseen, mikä kenties osaltaan harjaannutti VRET-ryhmäläisiä kestävämmän nimenomaisen BAT-testiympäristön.

Tulosten tulkinnessa lienee syytä huomioida, että Peñate ja muut olivat ilmeisesti osallistujien lähtötilanteen yhdenmukaistamiseksi aloittaneet kaikilla osallistujilla oireenmukaisen hoidon paroksetiinilla, joka kuuluu SSRI-lääkkeisiin. Lääkitys aloitettiin kuukausi ennen varsinaisen terapiaohjelman toteuttamista, mutta tutkijat eivät raportoi esimerkiksi keskimääräisiä käytettyjä annoksia. Sen sijaan he mainitsevat, että kolmen kuukauden seurantajakson päätteeksi kolme kolmestatoista CBT-ryhmäläisestä ja neljä viidestätoista VRET-ryhmäläisestä oli aloittanut lääkityksen lopettamisen.

Lienee syytä noteerata, että SSRI-valmisteista juuri paroksetiinilla on havaittu korostunutta taipumusta aiheuttaa vieroitusoireita, joiden intensiivisyys ei välttämättä ole suoraan verrannollinen käytettyyn annokseen, hoidon keston tai lääkityksen vähennystahtiin [Tint *et al.*, 2008; Fava *et al.*, 2014]. Näin ollen lienee mahdollista, että kiusallisiksi koetut vieroitusoireet pitkittävät

lääkitykseen tukeutumista, vaikka tyydyttävä oireettomuus olisikin sinänsä jo saavutettu ja omaksuttu. Peñate ja muut pitävät tarpeellisina tutkimuksia, joissa olisi pelkästään lääkkeelliseen hoitoon keskittyvä ryhmä tai toisaalta täysin lääkkeetön ryhmä. Näin kunkin hoidon osuus kokonaisvaikutuksessa olisi tarkemmin eriteltävissä.

Pérez-Ara ja muut [2010] ovat osaltaan jatkaneet Botellan ja muiden [2007] tutkimuslinjaa, jossa virtuaaliseen altistumiseen yhdistetään voimakkaan kiihtymyksen aikaisten fysiologisten tuntemusten jäljittelyä eli IE:tä. Pérez-Aran ja muiden tutkimuksessa yhdistettiin IE ja VRET siten, että IE toteutettiin varsinaisen VRET:n aikana teknisin menetelmin. Tästä tutkijat käyttävät nimitystä "virtual reality interoceptive exposure" (VRIE). Tutkimuksessa hyödynnettiin myös tavanomaista IE:tä, josta tutkijat käyttävät nimitystä "interoceptive exposure traditional condition" (IET). IET toteutettiin tavanomaisen virtuaalisen altistumisen jälkeen esimerkiksi hengitysharjoituksin. VRIE-ryhmässä osallistujia oli 14 ja IET-ryhmässä 15 kappaletta. Tulokset osoittavat, että molemmat hoitomuodot vähensivät merkitsevästi paniikkihäiriöön ja agorafobiaan liittyviä oireita, eikä ryhmien välillä ilmennyt merkitseviä eroja. Lisäksi tulokset kohenivat edelleen kolmen kuukauden seurantajakson aikana. Tämä viittaa onnistuneeseen emotionaaliseen käsittelyyn, suotuisten muutosten ilmenemiseen arkielämässä sekä elämänlaadun kohentumiseen.

Quero ja muut [2014] ovat edelleen tutkineet erityisesti VRIE-hoitomuodon siedettävyyttä Pérez-Aran ja muiden [2010] tutkimuksen pohjalta. Queron ja muiden mukaan VRIE-ryhmäläiset pitivät ennen hoidon alkamista menetelmää mielekkäämpänä ja yleishyödyllisempänä kuin IET-ryhmäläiset. Kolmen kuukauden seurantajakson jälkeen IET:n läpikäyneet osallistujat kuitenkin olivat tyytyväisempiä terapian varsinaiseen IE-osuuteen. IE-osuus koettiin kummassakin ryhmässä siedettäväksi, joskin jonkin verran ikäväksi, ja VRIE-ryhmäläiset pitivät sitä hivenen miellyttävämpänä. Quero ja muut ilmoittavat, että seurantajakson jälkeen yli 75 % osallistujista oli toipunut tai edistynyt, eikä ryhmien välillä esiintynyt eroja.

Lorenzo ja muut [2011] ovat tutkineet käyttäytymisterapian sekä VRET:n tehokkuutta yhdistettynä paniikkihäiriön sekä agorafobian hoidossa käytettyihin masennuslääkkeisiin. Tutkimukseen osallistui alkujaan 90 henkilöä, joiden oireet olivat kestäneet keskimäärin yksitoista vuotta. Lääkehoitona käytettiin venlafaksiinia ja paroksetiinia, jotka aloitettiin noin kuukautta ennen satunnaistamista varsinaisiin terapiaryhmiin. Tässä vaiheessa alkuperäisestä osallistujajoukosta oli jäljellä 64 henkilöä.

Tutkimuksen suoritti loppuun 56 osallistujaa. Agorafobian oireet vähenivät merkitsevästi useilla osa-alueilla lääkeshoidon ja VRET:n tai CBT:n yhdistelmäryhmissä. Lorenzon ja muiden mukaan kaikkein tehokkain hoitomuoto oli käyttäytymisterapeuttisia elementtejä sisältävän VRET:n ja paroksetiinin yhdistelmä. He tulkitsevat myös paroksetiinin ja venlafaksiinin tehokkaiksi agorafobian oireiden hoidossa, kun ne yhdistetään psykologisiin menetelmiin. Nähdäkseni kyseisillä lääkeaineilla ei ainakaan artikkelissa esiintyvän taulukon (nro 5) mukaan saavutettu suotuisia tuloksia, mikä asettaa tutkijoiden tulkinnan niiden tehosta hieman outoon valoon.

Malbos ja muut [2012] ovat tutkimuksessaan pyrkineet selvittämään, millaisia tuloksia yksinomaan virtuaalisella altistumisella voidaan saavuttaa verrattuna hoitomuotoon, jossa hyödynnetään sekä virtuaalista altistumista että perinteistä käyttäytymisterapiaa. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös kartoittaa, onko kohtuuhintaisin keinoin mahdollista laatia virtuaaliympäristöjä, joissa saavutettava läsnäolon kokemus on kyllin syvä terapeuttisen vaikutuksen aikaansaamiseksi. Tutkimukseen osallistui 18 henkilöä, joita agorafobia oli vaivannut sängen pitkään, keskimäärin 18 vuotta.

Osallistujat satunnaistettiin joko pelkkää VRET:iä hyödyntävään ryhmään tai virtuaaliodellisuutta ja CBT:tä yhdistävään ryhmään. Kummankin ryhmän hoitajakso koostui kymmenestä viikoittaisesta sessiosta, joiden kesto oli puolitoista tuntia. Yhdistelmäryhmän kaksi ensimmäistä hoitokertaa omistettiin yleisluontoiselle käyttäytymisen tiedostamis- ja muutuskoulutukselle, kun taas VRET-ryhmässä kahdella ensimmäisellä tapaamisella käsiteltiin osallistujien elämän osa-alueita erillään varsinaisesta oirekuvasta. Lisäksi yhdistelmäryhmän myöhemmillä hoitokerroilla osallistujia kannustettiin aktiivisesti hyödyntämään esimerkiksi ahdistuksen hyväksymiseen ja ajatusrakennelmien uudelleenjärjestelyyn liittyviä oppeja.

Virtuaaliset altistumiskerrat kestivät kummassakin ryhmässä noin tunnin, ja niiden yhteydessä seurattiin myös sydäntoiminnan muutoksia. Käytettyjä virtuaalisia ympäristöjä olivat muun muassa ostoskeskus, metroasema ja elokuvateatteri. Ympäristöt olivat terapeutin muunneltavissa esimerkiksi valaistuksen ja ihmismäärän osalta.

Tulokset osoittivat, että yksinomaan virtuaaliseen altistumiseen pohjautuva hoito vaikutti olevan jokseenkin yhtä tehokasta kuin käyttäytymisterapian ja virtuaalisen altistumisen yhdistelmä. Toisaalta he huomauttavat, että merkitsevien erojen ilmenemiseksi osallistujamäärän olisi pitänyt olla huomattavasti suurempi, ts. useita satoja. Kummassakin ryhmässä ilmenneet edulliset muutokset säilyivät tasaveroisesti kolmen kuukauden seurantajakson

ajan, minkä perusteella käyttäytymisterapeuttisista elementeistä ei ollut sanottavasti lisähyötyä. Tämän perusteella hoito voitaisiin toteuttaa yksinkertaisemmin pelkän VRET:n muodossa ilman käyttäytymisterapiaa.

Tutkijoiden tulkinnan mukaan läsnäolon kokemuksen autenttisuus näytti kytkeytyvän koettuun ahdistuneisuuteen, fysiologisiin reaktioihin sekä hoitovasteeseen, vaikkakin mahdollisuudet pitävien päätelmien tekemiseen kyseisen aineiston pohjalta ovat rajalliset. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät saattaisivat Malbosin ja muiden näkemyksen perusteella olla hyödynnettävissä kotioloissa. Näin hoidon tavoitettavuus voisi kasvaa ja kattaa myös erityisen vaikeaoireiset henkilöt, joille kotoa poistuminenkin saattaa olla ylivoimaista.

Pelissolo ja kumppanit [2012] vertailivat VRET:n, CBT:n ja kontrolliryhmänä toimineen odotuslistan vaikutuksia potilaisiin, jotka kärsivät paniikkihäiriöstä ja agorafobiasta. Tutkimus oli aiempia laajempi, ja sen 92 osallistujaa satunnaistettiin ryhmiin siten, että VRET-ryhmään sijoittui 29, CBT-ryhmään 31 ja odotuslistalle 32 henkilöä. VRET- ja CBT-ryhmässä oli yhteensä 12 tunnin mittaista hoitokertaa, joiden jälkeen odotuslistalaiset satunnaistettiin jompaankumpaan aktiiviseen hoitoryhmään. VRET-ryhmässä ei hyödynnetty käyttäytymisterapeuttisia menetelmiä, vaan se pohjautui yksinomaan virtuaaliseen altistumiseen.

Tulokset osoittivat, että VRET:n ja CBT:n vaikuttavuus oli yhdenmukainen heti hoidon päätyttyä ja myös yhdeksän kuukauden seurantajakson jälkeen. Kolmen kuukauden seurannan jälkeen hoitovaikutuksen esiintyvyyttä oli CBT-ryhmässä 45,8 % ja VRET-ryhmässä 42,1 %, kun kriteerinä käytettiin ydinoireiden puolittumista. Pelissolon ja kumppanien mukaan VRET voisi olla paniikkihäiriön ja agorafobian hoidossa CBT:n vertainen hoitomuoto, ja tutkimuksen perusteella tulokset vaikuttaisivat säilyvän pitkäaikaisesti.

Castro ja kumppanit [2014] vertailivat tutkimuksessaan CBT:hen yhdistettyä VRET:iä, CBT:tä ja pelkkää lääkehoitoa paniikkihäiriön ja agorafobian hoidossa. VRET- ja CBT-ryhmissä osallistujia oli 30 ja lääkeryhmässä 20, mutta on syytä huomioida kaikkien osallistujien olleen verrattain yhdenmukaisesti lääkittyjä. VRET- ja CBT-ryhmien hoito koostui yhdestätoista kerrasta, joiden kesto oli puolesta tunnista vajaaseen tuntiin. Hoito-ohjelmat erosivat siten, että CBT-ryhmässä osallistujia lähinnä kannustettiin kohtaamaan pelkoja aiheuttavia tilanteita, kun taas VRET-ryhmässä ilmeisesti hyödynnettiin ohjattua in vivo – altistumista sekä virtuaalista altistumista. Castro ja muut ilmoittavat käyttäneensä samoja virtuaaliympäristöjä kuin Peñate ja muut [2008].

Tutkimuksen keskeyttäneiden osallistujien osuus kasvoi huomattavan suureksi ollen 37,5 %. Yli puolet keskeyttäneistä kuului CBT-ryhmään, jossa

hoidon jätti kesken kuusitoista kolmestakymmenestä, kun taas VRET-ryhmäläisistä keskeytti vain seitsemän kolmestakymmenestä ja pelkän lääkityksen varassa olleista seitsemän kahdestakymmenestä. Castro ja muut arvelevat CBT-ryhmän suuren keskeytysprosentin johtuvan siitä, että osallistujat olivat kärsineet oireista vähintään viisi vuotta, ja olivat siksi saattaneet jo kokeilla vastaavia hoitomuotoja tuloksettomina. VRET-ryhmässä havaittu huomattavasti vähäisempi keskeyttäminen saattoi juontua siitä, että uudentyypinen ja turvalliseksi mielletty hoitomuoto loi uskoa hoidon tehoon ja osallistumisesta hyötymiseen.

Tulosten perusteella VRET ja CBT olivat tilastollisesti tehokkaita hoitomuotoja hoitajakson päätyttyä sekä puolen vuoden seurantajakson jälkeen. VRET-ryhmäläiset menestyivät CBT-ryhmäläisiä paremmin BAT-testissä, minkä lisäksi VRET-ryhmäläisten oireet lievittyivät kliinisesti merkitsevästi eli yli 50 % useammilla diagnostiikka-asteikoilla. Pelkkää lääkehoitoa saaneilla kliinisesti merkitsevää paranemista ei havaittu millään käytetyistä asteikoista, mitä lienee myös pidettävä perin merkillepantavana tuloksena.

Tulosten valossa VRET voisi innovatiivisena, turvallisena ja siten kiintoisaksi ja houkuttelevaksi koettuna hoitona olla hyödyksi erityisesti pitkään sairastaneille potilaille. Castro ja muut kuitenkin kaipailevat tutkimuksia, joissa olisi käytettävissä useampia virtuaaliympäristöjä, suurempia otoskokoja sekä järjestelyjä, joissa VRET:n vaikutuksia voitaisiin vertailla lääkittyjen ja lääkittämättömien osallistujien välillä. Lisäksi heistä olisi kiintoisaa tutkia psyykkisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat virtuaaliympäristöjen tulkitsemiseen ja niiden herättämien tunnereaktioiden syntymiseen. Mainittakoon ohimennen, että ainakin tämän he ilmaisevat liki samoin sanoin kuin Lorenzo ja kumppanit [2011], minkä selittänee Castron kuuluminen myös Lorenzon tutkimusryhmään.

Julkisten paikkojen pelossa ja paniikkihäiriössä VRET oli Choin ja muiden [2005] mukaan yhtä tehokasta kuin tavanomainen terapiajakso, joskin VRET tehosi hieman heikommin paniikkihäiriöön liittyviin uskomuksiin ja lääkitykseen tukeutumiseen. Botellan ja muiden [2007] mukaan VRET vastasi teholtaan todellista altistumista, ja Peñate ja muut [2008] osoittivat VRET:n olevan vähintään yhtä tehokasta kuin CBT. Perez-Ara ja muut [2010] sekä Quero ja muut [2014] arvioivat VRET:n olevan fyysisten tuntemusten siedätyshoidossa yhtä tehokasta kuin perinteisten ruumiillisten menetelmien. Lorenzo ja muut [2011] pitivät VRET:n ja lääkehoidon yhdistelmää tehokkaampana kuin CBT:hen yhdistettyä lääkehoitoa. Malbos ja muut [2012] puolestaan pitivät VRET:iä yhtä tehokkaana kuin VRET:n ja CBT:n yhdistelmää, ja Pelissolo ja muut [2012] arvioivat VRET:n olevan yhtä tehokasta kuin CBT. Castro ja muut [2014]

kuitenkin väittävät VRET:n ja CBT:n yhdistelmää pelkkää CBT:tä tehokkaammaksi. Tulokset VRET:n hyödyistä yksinään ja muihin terapiamuotoihin yhdistettynä vaikuttavat toistaiseksi hieman epäselviltä. Tilanne kuitenkin selkiintyy tulevaisuudessa, mikäli tutkimusta jatketaan ja koeasetelmia yhdenmukaistetaan.

5.7. VRET ja PTSD

Tässä kohdassa käsittelen aineiston tutkimukset, joissa virtuaalitodellisuudessa tapahtuvaa altistumista on hyödynnetty PTSD:n hoidossa. Kyseessä on kirjallisuuskatsauksen tuloksia esittelevän luvun viimeinen osio.

Difede ja muut [2007] tutkivat virtuaalitodellisuutta hyödyntävää altistumisterapiaa hoidettaessa PTSD:tä, joka oli aiheutunut syyskuun 11. päivän terroriteoista. Tutkimuksessa verrattiin VRET-ryhmää ja odotusryhmää, ja niiden osallistujien lähtötilanne oli yhdenmukainen. VRET-ryhmässä oli 13 osallistujaa, joiden joukossa oli niin pelastushenkilökuntaa kuin siviilejäkin. Tutkijoiden tietojen mukaan kolme osallistujaa käytti vakinaista SSRI-lääkitystä ja neljää osallistujaa oli tuloksetta hoidettu mielikuvaharjoituksiin pohjautuvin altistusmenetelmin. VRET-ryhmäläisistä kolme jätti hoidon kesken, mutta vain yksi heistä varsinaisten virtuaalisten altistumisten alettua.

Tutkimuksessa käytetty virtuaaliympäristö mukaili tapahtumapaikkaa ja salli vähittäisen altistumisen. Virtuaaliympäristössä oli käytettävissä 11 erilaista tapahtumasarjaa, jotka ulottuivat WTC-tornien ylitse lentäneestä lentokoneesta aina täydelliseen tapahtumakuvaukseen romahtavine torneineen. Viikoittaisten altistumiskertojen määrä vaihteli kuudesta kolmeentoista, ja kullakin kerralla tavoiteltiin 45 minuutin viettämistä virtuaaliympäristössä. Kaksi ensimmäistä hoitokertaa omistettiin PTSD:hen liittyvään opetukseen, rentoutumisharjoituksiin ja altistushoidon kuvaukseen. Myöhemmillä kerroilla keskityttiin itse altistukseen, joka toteutettiin yksilölliseen tahtiin.

Altistuksen kuluessa osallistujia kehoitettiin käymään kokemuksensa läpi uudelleen, kertomaan traumastaan ja kuvailemaan tuntemuksiaan. Kutakin tapahtumasarjaa toistettiin, kunnes koettu ahdistus laski vähintään puoleen alkuperäisestä. Kahdella viimeisellä hoitokerralla keskityttiin hoidon kuluessa tapahtuneen edistymisen arviointiin ja oirehinnan uusiutumisen ehkäisyyn.

Tulosten perusteella yhdeksällä kymmenestä loppuun asti jatkaneesta VRET-ryhmäläisestä tilanne koheni niin tilastollisesti kuin kliinisesti merkitsevästi odotusryhmäläisiin verrattuna, ja heidän oireensa helpottivat 25 – 90 %. Tulokset säilyivät puolen vuoden ajan. Tutkijat pitivät saavutusta erityisen merkittävänä,

sillä viisi kymmenestä osallistujasta oli kokeillut muita hoitomenetelmiä tuloksetta, ja kaikilla heistä oireet vähenivät ainakin 25 %. Difede ja muut otaksuvat, että heidän oireensa olisivat hellittäneet vieläkin enemmän, mikäli altistumiskertoja olisi jatkettu.

Difeden ja muiden mukaan tämä on osoitus yhdenmukaisten virtuaaliympäristöjen käyttökelpoisuudesta, vaikka varsinaiset traumaattiset kokemukset ovat yksilöllisiä. Lisäksi he mainitsevat, että useat mielikuvaharjoituksiin reagoimattomat osallistujat kokivat virtuaaliympäristön äänimaailman erityisen voimallisena, mikä puolestaan helpotti eläytymistä ja trauman emotionaalista käsittelyä. Tutkimuksensa rajoitteina Difede ja muut pitivät muun muassa pientä otoskokoa sekä sitä, ettei VRET-ryhmää vertailtu aktiivista mielikuvaharjoittelua hyödyntävään ryhmään. Heidän mukaansa VRET voisi kuitenkin olla tehokas PTSD:n hoitomuoto, josta saattaisivat hyötyä ennen kaikkea mielikuvaharjoituksiin reagoimattomat henkilöt.

McLayn ja kumppanien [2011] tutkimuksessa selvitettiin VRET:n tehokkuutta verrattuna tavanomaisiin hoitoihin, kuten mielikuvaharjoitteluun ja ryhmäterapiaan. Tutkimuksen osallistujat olivat Irakissa tai Afganistanissa palvelleita sotilaita, jotka kärsivät PTSD:stä. Sekä VRET-ryhmässä että tavanomaisia hoitomuotoja hyödyntäneessä kontrolliryhmässä oli 10 osallistujaa. 90 % kaikista osallistujista käytti jotakin lääkitystä vaivaansa, ja 85 % heistä oli aiemmin ollut tuloksettomassa hoidossa. VRET-ryhmässä hoitokertoja oli keskimäärin 11, joista kahdeksan keskittyi varsinaiseen virtuaaliseen altistumiseen. Kaksi ensimmäistä hoitokertaa suuntautui yleiseen tilannekartoitukseen sekä rentoutumis- ja huomionohjausharjoituksiin, ja virtuaalisia altistumisia oli keskimäärin 8 kappaletta.

Käytettyjen virtuaaliympäristöjen oli tarkoitus mukailla potilaiden traumaattisimpia kokemuksia, ja tapahtumasarjat sijoituivat muun muassa sotilasleiriin, markkinapaikalle ja hyökkäyksen kohteeksi joutuneeseen sotilassaattueeseen. Ympäristöjen realismia ja väkivaltaisuutta oli mahdollista kasvattaa riippuen potilaan reaktioista, joita seurattiin tarkoin. Hoitokertojen päätteeksi keskityttiin kognitiivisten muutosten edistämiseen.

McLay ja muut pitivät merkitsevänä vähintään 30 % laskua kliinikon arvioimassa oireistossa, kun taas Difedellä ja muilla [2007] tämä raja oli 25 %. Hoitovaste saavutettiin VRET-ryhmäläisistä seitsemällä, kun taas kontrolliryhmässä tilanne koheni merkittävästi vain yhdellä osallistujalla. Yksikään VRET-ryhmään kuulunut ei keskeyttänyt hoitoa, eikä ongelmia havaittu virtuaaliympäristön siedossa tai oireiden pahenemisen muodossa. Tutkimuksensa rajoituksiksi McLay ja muut listaavat muun muassa pienen

otoskoon, vain yhden terapeutin käyttämisen ja seurantajakson puutteen. Heidän mukaansa on epätodennäköistä, että VRET soveltuisi kaikkien asepalveluksessa traumatisoituneiden hoitomuodoksi, mutta saavutetut suotuisat tulokset puoltavat VRET:n sopivuutta kyseisessä potilasryhmässä.

Rothbaum ja muut [2014] tutkivat virtuaalisen altistumisen ja eri lääkkehoitojen yhdistelmiä henkilöillä, joiden PTSD oli aiheutunut Irakissa tai Afganistanissa koetuista sotatoimista. Tutkimus oli merkittävästi aiempia laajempi, ja siihen osallistui 156 henkilöä – Rothbaum ja muut tosin mainitsevat 31 keskeyttäneen ennen ensimmäistä hoitokertaa, minkä perusteella osallistujia olisi ollut 125. Toisaalta heti hoitajakson jälkeen tehty PTSD:n uusintadiagnostiikka näyttäisi kattaneen vain 97 henkilöä. Tutkimuksessa käytettiin varsinaisina lääkkeaineina D-sykloseriinia (50 mg) ja bentsodiatsepiineihin kuuluvaa alpratsolaamia (0,25 mg), jotka annosteltiin puoli tuntia ennen altistumista. Lisäksi käytettiin lumevalmistetta, ja tutkimus oli lääkityksen osalta kaksoissokkoutettu.

Tutkimukseen kuului kuusi hoitokertaa, joista viitenä käytettiin lääkitystä ja virtuaalista altistumista. Altistumisten kesto oli 30 – 45 minuuttia, ja niiden kuluessa osallistujia kannustettiin käsittelemään traumoihinsa liittyviä piinallisimpia muistojaan. Virtuaaliympäristöt olivat terapeutin säädeltävissä, ja ne sijoittuivat sotilasajoneuvossa matkustamiseen aavikolla tai kaupunkiympäristöissä kulkemiseen jalkautuneena. Tutkimuksessa hyödynnettiin näkö- ja kuuloärsykkeiden lisäksi teeman mukaisia hajuja, kuten ruudinkäryä, sekä tuntoaistimuksia tuottanutta värinää. Altistumisten jälkeen kokemuksen käsittelylle ja sisäistämislle omistettiin tuokio, mutta hoitoon ei kuulunut sessioiden välillä tehtäviä itsenäisiä harjoituksia.

Tulosten mukaan kuusi hoitokertaa riitti helpottamaan PTSD:n oireita merkittävästi. D-sykloseriinin huomattiin laskevan sylkinäytteistä mitattuja kortisolitasoja sekä vaimentavan yllättävän ärsykkeen aiheuttamaa hätkähtämistä verrattuna alpratsolaamiin ja lumevalmisteseen, mutta muilta osin se ei ollut yksiselitteisen tehokas. Tutkijoiden mukaan alpratsolaami heikensi altistushoidon tuloksia lumevalmisteseen verrattuna, kun edistystä mitattiin kolmen kuukauden seurannan jälkeen.

Ilmiö heijastanee alpratsolaamin tyynnyttävää vaikutusta, jonka alaisena kipeisiin muistoihin paneutuminen ei välttämättä ole tuntunut niin vavisuttavalta kuin lumevalmisteen tai D-sykloseriinin tapauksessa. Ilmiö ei ole ennenkuulumaton, ja ainakin Deacon [2007] on esittänyt, että altistushoidon ja ahdistuneisuuslääkityksen vaikutusmekanismit eivät välttämättä ole

täydentäviä, vaan jopa vastakkaisia. Hänen mukaansa etenkin altistushoidon ja akuutin bentsodiatsepiinihoidon yhdistäminen on harkitsematonta.

Rothbaum ja muut otaksuvat, että virtuaalinen altistuminen voisi soveltua kyseisen potilasryhmän hoitomuodoksi. Heidän mukaansa videopelit ovat ikäluokalle tuttuja, minkä lisäksi virtuaalista altistushoitoa pidetään mieluisampana kuin keskusteluun keskittyvää terapiaa, jossa emotionaalinen käsittely koetaan vaikeaksi.

Difede ja kumppanit [2014] ovat jatkaneet tutkimuksiaan [Difede *et al.*, 2007], jotka keskittyvät syyskuun 11. päivän terroriteoista aiheutuneen PTSD:n hoitoon. Tavoitteena oli selvittää, tehostaako D-sykloseriini virtuaalisen altistumisen avulla toteutettua terapiaa. Tutkimukseen osallistui 25 henkilöä, joista 13 sai 100 mg D-sykloseriiniä ja 12 lumevalmistetta 90 minuuttia ennen altistumista. Altistumiskertoja oli yhteensä 12, ja ne toteutettiin samaan tapaan kuin aiemmassa tutkimuksessa.

Tutkimuksen keskeytti kolme osallistujaa, joista kaikki saivat lumevalmistetta. D-sykloseriinin ei havaittu aiheuttavan haittavaikutuksia. Difeden ja muiden mukaan oireet vähenivät tilastollisesti ja kliinisesti merkitsevästi enemmän D-sykloseriiniä saaneilla, minkä lisäksi toipuminen oli nopeampaa ja jatkui myös hoidon päätyttyä. Kuuden kuukauden seurantajakson jälkeen elpymisvaiheessa oli 69 % D-sykloseriiniä saaneista ja 17 % lumevalmistetta saaneista.

56 % osallistujista käytti vakituisesti psykotrooppista lääkitystä. Tällä on merkitystä sikäli, että tutkijoiden mukaan tietyillä masennuslääkkeillä voisi olla reseptoritasolla D-sykloseriinin tehoa heikentäviä vaikutuksia. Tällaisia lääkkeitä ovat tutkijoiden mukaan ns. trisykliset yhdisteet ja serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinoton estäjät (serotonin and noradrenaline reuptake inhibitor, SNRI). Osallistujien vähäisestä määrästä ja moninaisista lääkityksistä johtuen ilmiötä ei kuitenkaan saatu vahvistettua. Jos D-sykloseriinin oppimista tehostavat vaikutukset tunnustetaan, tällainen ilmiö olisi merkittävä löydös. SNRI-yhdisteitä käytetään laajalti, ja käytäntöä olisi aiheellista tarkastella kriittisesti, mikäli niillä osoittautuisi olevan haitallisia vaikutuksia emotionaaliseen oppimiseen.

Virtuaalinen altistuminen ja lumevalmiste tuottivat yllättävän heikkoja tuloksia. Vuoden 2007 tutkimuksessaan Difede ja muut väittävät vastaavan hoidon olleen tehokasta jopa yhdeksällä kymmenestä osallistujasta puolen vuoden seurannan jälkeen. Difede ja muut kuitenkin pitävät virtuaalisen altistumisen ja D-sykloseriinin yhdistelmää lupaavana PTSD:n hoitomuotona. Näitä tuloksia vertailemalla D-sykloseriini näyttäisi olevan hyvinkin tehokas,

mutta tällainen johtopäätös vaatisi laajempia tutkimuksia ja toistettavia tuloksia. Sivuvaikutusten vähäisyys voisi houkutella aineen rutiininomaiseen käyttöön, mutta toistaiseksi aineen mahdollisia haittavaikutuksia juuri altistushoidon yhteydessä ei tunneta täysin. Smits ja muut [2013] ovat huomioineet, että D-sykloseriinin käyttö voi olla haitallista, jos potilaan mielentila on annostellessa negatiivinen.

PTSD:ssä Difede ja muut [2007] totesivat VRET:n hyödylliseksi hoitamatta jättämiseen verrattuna, ja McLay ja muut [2011] puolestaan havaitsivat VRET:n tehokkaammaksi kuin muun muassa mielikuvaharjoitteluun perustuvat menetelmät. Näin ollen VRET voisi olla tavoitettava ja tuloksellinen hoitomuoto PTSD:ssä, joka on tavallisesti vaikeahoitoinen tila. Rothbaumin ja muiden [2014] tutkimuksessa VRET:n ja D-sykloseriinin yhdistelmä osoittautui tehokkaammaksi kuin VRET yhdistettynä alpratsolaamiin, ja Difede ja muut [2014] pitivät VRET:n ja D-sykloseriinin yhdistelmää tehokkaampana kuin VRET:iä yksinään. D-sykloseriinin hyödyt alpratsolaamiin nähden eivät sinänsä ole yllättäviä, sillä alpratsolaamin kaltaista rauhoittavaa lääkitystä ei ole erityisen mielekästä käyttää altistushoidossa. Niinpä näyttö D-sykloseriinin tehosta on näidenkin tutkimusten valossa vielä sangen vaatimatonta.

5.8. VRET lääketutkimuksissa

Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen lääketutkimuksissa on tapahtunut yllättävän nopeasti huolimatta siitä, että itse menetelmän ja siihen liittyvien moninaisten psykologisten kysymysten tutkimuksen voidaan katsoa olevan vasta alullaan. Käsittelen seuraavaksi kaksi tutkimusta, joiden kohteena on psykieläkkeen tehon arviointi virtuaalitodellisuudessa tapahtuvan altistumisen avulla. Tutkimuksissa ei siis ole tutkittu niinkään altistushoidon tehoa tai sen parantamista lääkkeellisesti, vaan tutkimuksen kohteena on ollut lääkeaineen tehon osoittaminen ahdistuneisuushäiriöiden oireissa, jotka on saatu esiin virtuaalitodellisuuden avulla.

Molemmissa tutkimuksissa hyödynnetyn ketiapiinin on kehittänyt lääkeyhtiö AstraZeneca. AstraZeneca on Yhdysvaltain oikeusministeriön päätöksellä tuomittu korvauksiin ketiapiinin markkinoimisesta tarkoituksiin, joissa sen tehoa ja turvallisuutta ei ole osoitettu [DOJ, 2010]. AstraZeneca on myös sponsoroinut kumpaakin tutkimusta [Donahue *et al.*, 2009; Diemer *et al.*, 2013].

Donahue ja muut [2009] ovat pilottitutkimuksessaan selvittäneet ketiapiinin tehoa ahdistuneisuusoireiden hoidossa henkilöillä, jotka kärsivät sosiaalisten tilanteiden pelosta. Tyypillisesti lähinnä manian ja skitsofrenian hoidossa käytetty ketiapiini luokitellaan niin sanottuihin uusiin tai atyyppisiin psykoosilääkkeisiin. Näiden oleellisin ero vanhempiin psykoosilääkkeisiin eli neurolepteihin verrattuna on motoristen häiriövaikutusten, kuten parkinsonismin sekä tahattomien liikkeiden vähäisempi esiintyvyys [Hietala ja Syvälahti, 2013]. Hietalan ja Syvälahden mukaan ahdistuneisuushäiriöiden hoito ei ole atyyppisten antipsykoottien virallinen käyttöaihe. He kuitenkin mainitsevat, että niitä voidaan erityistilanteissa käyttää huolimatta siitä, että häiriövaikutusten riski on merkittävästi suurempi kuin varsinaisesti anksiolyyttisillä bentsodiatsepiineilla.

Tutkimusasetelmassa hyödynnettiin virtuaalitodellisuutta, jonka Donahue ja muut väittävät herättävän voimakkaita ja yhdenmukaisia pelkoreaktioita foobikoissa. Tutkimukseen osallistui 20 henkilöä, jotka kärsivät sosiaalisesta fobiasta ja erityisesti esiintymispelosta. Osallistujat satunnaistettiin saamaan 25 mg ketiapiinia tai lumevalmistetta tuntia ennen virtuaalista altistustilannetta, jossa heidän tuli pitää neljä minuuttia kestävä puhe keinotekoiselle yleisölle.

DeVane ja Nemeroff [2001] esittävät yksittäisen ketiapiiniannoksen saavuttavan huippupitoisuuden elimistössä 1 – 1,5 tunnin kuluessa, ja Fimean [2015] mukaan ketiapiinin pienin annosvahvuus on 25 mg, mikä on puolet skitsofrenian ja kaksisuuntaisen mielialahäiriön masennusvaiheen hoidossa suositellusta aloitusannoksesta.

Donahuen ja muiden tutkimuksessa yleisön reaktioita muunneltiin tilanteen kuluessa minuutin välein, ja ne vaihtelivat kiinnostuksesta tarkkaamattomuuteen ja kyllästymiseen. Tutkijat toistivat asetelman viikon kuluttua siten, ketiapiinia saaneet saivatkin lumevalmistetta ja päinvastoin.

Tulokset osoittivat, että osallistujat kokivat virtuaalisessa ympäristössä esiintymisen kohtalaisen intensiivisenä ja suhteellisen samankaltaisena kokemuksena kuin todelliset esiintymistilanteet. Niinpä koettu ahdistuneisuus kasvoi molemmissa ryhmissä selvästi altistuksen alettua. Ensimmäisellä altistumiskerralla ketiapiinia saaneiden kokema subjektiivinen ahdistuneisuus osoittautui keskimäärin jopa suuremmaksi kuin lumeryhmässä. Toisella altistumiskerralla lumevalmistetta saaneet kokivat hieman enemmän subjektiivista ahdistusta kuin ketiapiinia saaneet, jotka siis olivat ensimmäisellä kerralla saaneet lumevalmistetta. Ahdistuneisuuden kokeminen oli toisella altistumiskerralla yleisesti ottaen vähäisempää kuin ensimmäisellä kerralla.

Tämä voisi viitata tottumiseen koetilanteessa käytettyihin ärsykkeisiin tai emotionaalisen käsittelyn ilmenemiseen jo yhden altistuskerran jälkeen.

Lumevalmisteseen verrattuna ketiapiinin havaittiin laskevan verenpainetta, mutta vaikutus ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Sydämen lyöntitiheys sen sijaan kasvoi merkitsevästi ketiapiinia saaneilla, mikä yhdessä verenpaineen laskun kanssa herättää epäilyksiä pyöräytyksen tunteesta. Lisäksi ketiapiini aiheutti merkittävää uneliaisuutta. Kaiken kaikkiaan Donahue ja muut esittävät, ettei ketiapiini ollut tehokas sosiaalisten tilanteiden pelkoon liittyvän ahdistuneisuuden hoidossa, mutta heidän mukaansa tutkimus osaltaan vahvisti virtuaalisen altistumisen käyttökelpoisuutta foobisten oireiden herättämisessä.

Toinen tutkimus on Diemerin ja muiden [2013] suorittama. Siinä tutkittiin ketiapiinin käyttökelpoisuutta hyödyntäen araknofoobikkoja, joissa laukaistiin ahdistus- ja pelkoreaktioita virtuaalisen altistumisen avulla. Tutkijoiden mukaan bentsodiatsepiineihin kuuluvat lääkeaineet ovat käytännöllisesti katsoen ainoita (nykyisin ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa kliinisessä käytössä olevia) valmisteita, joilla on välitön ahdistusta laukaiseva vaikutus. He kuitenkin esittävät toleranssin ja riippuvuuden kehittymisen riskin rajoittavan näiden käyttöä.

Toisaalta voidaan kysyä, kuinka suuresta riskistä todellisuudessa on kyse ottaen huomioon, ettei bentsodiatsepiineja ole tyypillisesti pidetty varsinaisesti euforisoivina esimerkiksi opiaattien tapaan, eikä myöskään fyysisen riippuvuuden kehittymistä voitane pitää järin todennäköisenä harvakseltaan esiintyvien tilannekohtaisten oireiden akuutissa hoidossa.

O'Brienin [2005] mukaan bentsodiatsepiinen varsinainen väärinkäyttö alkaa usein tahallisesti henkilöillä, joilla esiintyy myös muiden yhdisteiden väärinkäyttöä, minkä lisäksi eri bentsodiatsepiinien väärinkäyttöpotentiaaleissa vaikuttaisi olevan eroja. O'Brien esittää, että vieroitusoireiden syntyyn vaikuttaa ennen kaikkea jatkuvan lääkityksen kesto, minkä lisäksi merkitystä on myös annoksella ja yhdisteen puoliintumisajalla. Fyysinen riippuvuus tulisi O'Brienin mukaan erottaa addiktiosta, johon Uusi-Oukarin [2013] mukaan kuuluvat olennaisesti esimerkiksi "käytön muodostuminen tunne-elämän keskeiseksi sisällöksi" ja aineenhimo. Fyysisen riippuvuuden osalta todettakoon, että ketiapiinin tapauksessa "lääkehoidon lopettamisoireet" luokitellaan haittavaikutusten yleisyyden perusteella erittäin yleisiksi, mikä tarkoittaa niiden esiintymistä vähintään yhdellä kymmenestä käyttäjästä [Fimea, 2015].

Diemerin ja muiden tutkimuksessa 58 osallistujaa satunnaistettiin saamaan joko lumevalmistetta tai 100 mg ketiapiinia hitaasti vapautuvassa muodossa. Seitsemän tuntia annostelun jälkeen osallistujat altistettiin neljälle erilaiselle

virtuaaliselle ympäristölle. Näistä yksi oli neutraali ympäristö ja muut sisälsivät foobisen ärsyksen. Osallistajat saivat katsella kutakin skenaariota kolme minuuttia mielensä mukaan, minkä jälkeen heidän tuli omaehtoisesti siirtyä ympäristössä lähemmäksi virtuaalista hämähäkkiä peliohjainta käyttäen.

Datto ja muut [2009] ovat tutkineet ketiapiinin sivuvaikutuksia välittömästi ja hitaasti lääkeainetta vapauttavien valmisteiden välillä. He havaitsivat, että juurikin seitsemän tuntia annostelun jälkeen koetussa sedaatiossa ei ollut havaittavissa merkitseviä eroja. Diemerin ja muiden mukaan ketiapiinin hitaasti vapautuva muoto valittiin siksi, että sen siedettävyyden on parempi kuin välittömästi vapautuvan lääkeainemuodon. Luontevinta lienisä käyttäen riittävän pientä nopeavaikutteista annosta, ainakin jos pelätty tilanne on ennakoitavissa ja lääkitys tarkoitettu satunnaisesti käytettäväksi. Ketapiinin varsinaisissa käyttöaiheissa sedaatio on kuitenkin tarkoituksenmukaista, ja Donahue ja muut [2009] havaitsivatkin sitä jo pienimmällä nopeavaikutteisella annosvahvuudella.

Diemerin ja muiden tutkimuksessa ei havaittu ketiapiinia saaneiden saavuttavan parempia tuloksia virtuaalisessa BAT-testissä, ja itse asiassa lumeryhmäläisten tulos oli aavistuksen verran parempi. Ketapiinin havaittiin vähentävän hikoilua ja siten ihon sähkönjohtavuutta. Tutkijat väittävät tätä merkiksi anksiolyyysistä huolimatta siitä, ettei subjektiivisesti koetussa ahdistuneisuudessa heidän mukaansa havaittu merkitseviä eroja. On huomattava, että lääkeaineet voivat vähentää hikoilua olematta edes psykoaktiivisia. Siksi hienerityksen muutokset eivät tässä tapauksessa välttämättä heijastele aivan luotettavasti koetun ahdistuksen fyysisiä vaikutuksia. Donahuen ja muiden [2009] tutkimuksessa ilmenneitä ketiapiinin aiheuttamia verenpaineen ja sydämen lyöntitiheyden muutoksia ei Diemerin ja muiden mukaan esiintynyt. Tämä saattaa johtua siitä, että Diemer ja muut pitivät osallistajat istuma-asennossa, jolloin ei luonnollisestikaan esiinny ortostaattista eli pystyasentoon liittyvää hypotensiota, joka Hietalan ja Syvälahden [2013] mukaan kuuluu ketiapiinin sivuvaikutusprofiiliin.

Diemer ja muut kuitenkin esittävät tutkimukseensa pohjautuen, että virtuaalinen altistuminen aiheutti tehokkaasti pelko- ja välttämiskäyttäytymiseen viittaavia reaktioita. Myös Donahue ja muut [2009] pitivät virtuaaliympäristöjä käyttökelpoisina altistusympäristöinä, ja niiden käyttö saattaa tulevaisuudessa lisääntyä lääketutkimuksissa. Toisaalta pidän hivenen arveluttavana psykoosilääkkeen käyttökelpoisuuden todistelua uudenlaisen ja kenties vakuuttavalta kuulostavan testiympäristön avulla.

6. Pohdinta

Kirjallisuuskatsauksen perusteella VRET vaikuttaisi olevan tehokas foobisten ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa. Näyttö on vankinta akrofobian ja lentopelon hoidossa. Meyerbröcker ja Emmelkamp [2010] ovatkin systemaattisessa katsauksessaan todenneet näytön vakuuttavaksi akrofobian ja lentopelon osalta. Myös muiden fobioiden, kuten sosiaalisten tilanteiden pelon ja paniikkihäiriön, sekä PTSD:n osalta on saatu lupaavia tuloksia. Etenkin näiden osalta vaadittaisiin kuitenkin vielä lisää tieteellistä näyttöä menetelmän tehosta, ennen kuin VRET voitaisiin esimerkiksi kirjata yleiseksi hoitosuositukseksi. Meyerbröckerin ja Emmelkampin [2010] mukaan hyötyjen on havaittu säilyvän useissa seurantatutkimuksissa. Tämä on erityisen merkittävää, sillä fobioilla on taipumus olla hellittämättömiä ja pitkäkestoisia [Lönnqvist *et al.*, 2014; Kaplan ja Sadock, 1991].

Levacin ja Galvinin [2013] mukaan VRET:n hyödyntämistä altistusmenetelmänä voisi puoltaa sen kustannustehokkuus. Ainakin akrofobian tapauksessa näkemystä tukee Krijnin ja muiden [2004b] havainto siitä, että teknisesti edistyneempi ja kalliimpi CAVE-järjestelmä ei ollut tavanomaisia virtuaalilaseja tehokkaampi. Myös Klingerin ja muiden [2005] toteuttamat yksinkertaiset virtuaalihahmot osoittautuivat käyttökelpoisiksi tutkimuksessa, joka koski sosiaalista fobiaa. Kustannusnäkökulma on ilmeisen oleellinen myös lentopelossa, sillä lentäminen tai sen mukaileminen kehittyneillä simulaattoreilla voi helposti kasvattaa kustannuksia. Mühlberger ja muut [2003] eivät havainneet liikesimuloinnin tehostavan lentopelon hoitoa, mikä tukee käsitystä huokeampien menetelmien käytettävyydestä.

Oletettua kustannustehokkuutta voidaan kuitenkin tarkastella useasta näkökulmasta. Markkinoilla on jo kuluttajille suunnattuja kohtuuhintaisia laitteistoja, mutta Levacin ja Galvinin [2013] mukaan kehittyneemmäkään järjestelmät eivät toimi täysin itsenäisesti. Niiden käyttäminen virtuaalisessa altistuksessa edellyttää ainakin toistaiseksi altistushoitoon perehtyneen terapeutin avustusta. Altistusympäristöt tulisi lisäksi räätälöidä yksilökohtaisiksi. Tämä saattaa edellyttää edistynyttä tietoteknistä osaamista, ja specialistien sisällyttäminen hoitotiimiin voi kasvattaa kustannuksia.

Tutkimusten osallistujamäärät ovat olleet varsin pieniä. Esimerkiksi Malbosin ja muiden [2012] agorafobiatutkimuksessa osallistujia oli vain 18, Difeden ja muiden [2007] PTSD-tutkimuksessa 13 ja Klingerin ja muiden [2005] sosiaalista fobiaa koskevassa tutkimuksessa 36. Henkilökohtaisia koettuja

hyötyjä ei suinkaan sovi väheksyä, mutta osallistujamäärien tulisi olla suurempia tilastollisen todistusvoiman vahvistamiseksi.

Tutkimuksissa on käytetty erilaisia laitteistoja, virtuaaliympäristöjä ja menetelmiä arvioitaessa hoidon tehokkuutta. Esimerkiksi Mühlberger ja muut [2001] eivät käyttäneet lentopelkotutkimuksessaan BAT-testiä, kun taas Peñate ja muut [2008] käyttivät samanlaista BAT-testiä virtuaaliympäristössä ja in vivo -altistuksessa. Voi olla, että toistuva altistuminen samanlaiselle BAT-ympäristölle vääristää testin lopullisia tuloksia.

Hoidoissa käytetyt menetelmät voivat luonteestaan riippuen vaikuttaa varsinaisen virtuaalisen altistumisen tehoon ominaisella tavalla, kuten täydentäen tai synergistisesti. Esimerkiksi Pérez-Ara ja muut [2010] käyttivät agorafobiatutkimuksessaan teknisesti tuotettuja ja lähinnä kokemusta täydentäviä kehontuntemuksia. Toisaalta agorafobiatutkimuksissa hyödynnettiin myös fyysisiä hengitysharjoituksia [Quero *et al.*, 2014], joiden voisi ajatella vaikuttavan synergistisemmin. Tällöin koetuksi tulevat sekä mukaelma pelätystä ympäristöstä että sen aiheuttamat aidot fyysiset tuntemukset. Virtuaalisen altistuksen ohella käytetyt erilaiset tukimenetelmät kuitenkin hankaloittavat tutkimusten keskinäistä vertailua ja hoidon tehoon vaikuttavien muuttujien tunnistamista.

Potilasryhmien välillä on ollut vaihtelua esimerkiksi lääkityksessä ja sairauden kestossa. Lorenzon ja muiden [2011] agorafobiaa ja paniikkihäiriötä koskevassa tutkimuksessa potilaiden oireet olivat kestäneet keskimäärin 11 vuotta. Lisäksi potilaat käyttivät sairauden hoitoon tarkoitettua mielialalääkitystä. Potilaat ovat kaikissa tutkimuksissa täyttäneet ahdistuneisuushäiriöiden diagnostiset kriteerit, mutta sairauksien vakavuuksissa on silti saattanut olla merkitseviä eroja. Lienee mahdollista, että pitkän sairastamisen jälkeen uudenlainen hoitomuoto valaa erityistä uskoa toipumismahdollisuuksiin. Tällainen vaikutus saattaa ilmetä poikkeuksellisen korostuneena, kun kyseessä on psyykinen sairaus. Siksi ei ole aivan yksinkertaista määrittää, millaiset potilasryhmät hyötyisivät hoidosta eniten.

Viirre ja Bush [2002] ovat arvioineet, että virtuaaliympäristöt voivat vaikuttaa käyttäjän psyykeen voimakkaasti. Vasteet virtuaaliseen altistushoitoon riippunevat ainakin kulttuurisesta kontekstista, suhteesta teknologiaan ja aiemmasta altistumisesta keinotekoisille ärsykkeille. Vaikuttaa siltä, että länsimaalaisessa potilasaineistossa pelkovasteet virtuaaliympäristöissä ovat olleet varsin yhdenmukaisia ja riittävän voimakkaita altistushoidon toteuttamiseksi.

Joissakin tutkimuksissa hoito kuitenkin keskeytettiin osallistujilla, joiden reaktiot virtuaalisiin ärsykkeisiin eivät olleet tarpeeksi voimakkaita. Esimerkiksi Shibanin ja muiden [2013] tutkimuksessa karsittiin jopa 20 % osallistujista tästä syystä. Krijnin ja muiden [2007b] tutkimuksessa ahdistusta ei esiintynyt noin kolmanneksella osallistujista, mutta tutkimusta ei heidän tapauksessaan keskeytetty. Foan ja Kozakin [1986] mukaan altistushoidon tulee aiheuttaa pelkovasteita, mutta on epäselvää, voiko VRET kuitenkin olla jossakin määrin hyödyllistä myös ilman selkeää ahdistusta. VRET:n tehokkuuden ja niin kutsutun läsnäolon kokemuksen välisestä yhteydestä ei siten saatu kovin yksityiskohtaista tietoa.

Simulaatiopahoinvointia tai muita rasitusoireita ei nähdäkseen esiintynyt korostuneesti vanhemmissakaan tutkimuksissa [Emmelkamp *et al.*, 2001; Rothbaum *et al.*, 2000], joissa käytetyn tekniikan olettaisi olleen rajoittuneempaa kuin viimeaikaisissa koasetelmissa. Oireiden todellisen esiintyvyyden selvittäminen olisi edellyttänyt, että kaikissa tutkimuksissa olisi käytetty ainakin standardoitua arviointilomaketta.

Toisaalta on epäselvää, esiintyisikö esimerkiksi simulaatiopahoinvointia runsaammin väestössä, joka ei ole tottunut tavanomaisiin digitaalisiin näyttölaitteisiin. Tutkimusaineistossa ei kuitenkaan ilmennyt vakavia fyysisiä tai psyykkisiä haittatapahtumia. Esimerkiksi Krijnin ja muiden [2004b] käyttämä ja virtuaalilaseja kehittyneempänä pidetty CAVE-ympäristö ei aiheuttanut yllättäviä seurauksia, kuten simulaatiopahoinvointia tai liian kuormittavaa todentuntuisuutta.

Tottuneisuus keinotekoisiiin ärsykkeisiin voi vaikuttaa myös siihen, miten realistisia ärsykkeiden on oltava. Garcia-Palacios ja muut [2007] ovat esittäneet, että jo pelkkä pelkojen ajattelu voisi aiheuttaa kestämatöntä ahdistusta. Niinpä ahdistuneisuushäiriö itsessään lisännee merkittävästi reagointia epärealistisiakin ärsykejä kohtaan. Herkkyys ärsykeille saattaa riippua myös niiden luonteesta. Esimerkiksi Klingerin ja muiden [2005] mukaan pelkkä silmien mallintaminen on riittänyt synnyttämään vaikutelman huomion kohteena olemisesta. Ilmiö pohjautunee ihmisen myötäsyttyiseen sosiaaliseen havainnointiin, mutta tässä yhteydessä se saattaa laskea vaadittua realismia ja helpottaa toimivien virtuaaliympäristöjen luomista.

Voidaan myös kuvitella tilanne, jossa jo virtuaaliympäristön kokeminen itsessään on hyvin vaikuttavaa ja jopa pelottavaa. Tällöin ikään kuin valmius virtuaaliseen altistumiseen olisi lähtökohtaisesti erilainen ja saattaisi sävyttää kokemuksen liian voimakkaaksi, vaikka itse foobinen ärsyke olisi teknologisesti kokeneemmalle siedettävä. Ilmiötä ei nähdäkseen ole erityisesti tunnistettu tai

todistettu. Rothbaum ja muut [2014] ovat kuitenkin todenneet PTSD-tutkimuksessaan, että VRET voisi soveltua erityisesti nuorehkoille potilaille, koska videopelit ja virtuaaliympäristöt ovat heille jo entuudestaan tuttuja.

Lienee syytä pohtia, edellyttääkö tällainen tottuneisuus entistä voimakkaampia ärsykyksiä, jolloin haittatapahtumien riski mahdollisesti korostuu. Toisaalta Bushin [2008] mukaan virtuaaliympäristöihin voidaan tarvittaessa tehdä nopeasti haluttuja muutoksia, minkä ansiosta liian voimakkaan altistuksen pitäisi jäädä hetkelliseksi. Psykyllisen kuormituksen nopea lievittäminen voisi ehkäistä haittatapahtumia. Saattaisi myös olla mahdollista suunnitella jonkinlainen automaattinen turvamekanismi, joka hillitsisi ärsykyksiä fysiologisen palautteen perusteella.

Pelkästään teknisesti tuotettujen ärsykyksien rooli lieni suurin araknofobikoilla, joilla pelkkä hämähäkin kuvan näkeminen voi aiheuttaa voimakkaita reaktioita. Osassa araknofobiaan keskittyneistä tutkimuksista olikin varsin teoreettinen lähtökohta [Shiban *et al.*, 2013; 2015a; 2015b], samoin kuin ainoassa klaustrofobiaa koskeneessa tutkimuksessa [Shiban *et al.*, 2016]. Sen sijaan esimerkiksi lentopelossa tilanne on monimutkaisempi ja pitkäkestoisempi, ja tietoisien hallintamekanismien osuuden voisi siten ajatella olevan suurempi.

VRET saattaisi soveltua hyvin myös vereen, vammoihin ja injektioihin kohdistuvien pelkojen hoitoon tai ainakin niiden otaksutun vasovagaalisen reaktion tutkimiseen. Ärsykyksien voimakkuutta voitaisiin säädellä tarkasti ja turvallisesti, ja vasovagaalisen reaktion ilmeneminen myös virtuaaliympäristössä voisi tukea sen olemassaoloa ja refleksinomaista taustaa. Lisäksi lähisukulaisia tutkimalla voitaisiin selvittää, onko alttius tällaiseen reaktioon korostuneesti perinnöllinen, kuten Lönnqvist ja muut [2013] otaksuvat. Tällaisia tutkimuksia ei kuitenkaan esiintynyt lähdeaineistossa.

Ahdistuneisuushäiriöiden hoito on tyypillisesti ollut oireenmukaista, jolloin oireita on pyritty helpottamaan erilaisin lääkeainein. Syvälahti ja Hietala [2013] kuitenkin toteavat, että näin on vaikea tavoittaa ahdistuksen varsinaista perussyytä, minkä lisäksi lääkehoitoihin liittyy psyykkisiä ja fyysisiä sivuvaikutuksia. Esimerkiksi Peñate ja muut [2008] olivat käyttäneet VRET:n ohella lääkitystä, johon Tintin ja muiden [2008] sekä Favan ja muiden [2014] mukaan liittyy merkittävä vieroitusoireiden riski.

VRET:n avulla onnistuttiin tuottamaan pelkovasteita lääketutkimuksissa, joissa keskityttiin ketiapiinin tehoon sosiaalisten tilanteiden pelon [Donahue *et al.*, 2009] ja araknofobian hoidossa [Diemer *et al.*, 2013]. Ketiapiini ei osoittautunut erityisen hyväksi tilannekohtaiseksi lääkkeeksi kummassakaan tutkimuksessa. Diemerin ja muiden [2013] araknofobiaa koskevassa

tutkimuksessa olin havaitsevinani jopa hienoista puolueellisuutta ketiapiinia kohtaan. Lienee syytä muistaa, että ainakin USA:ssa atyyppisten psykoosilääkkeiden käyttö on kasvanut tuntuvasti viime vuosina, ja samalla käyttöaiheet ovat laajentuneet [Alexander *et al.*, 2011]. Lisäksi McGauran ja muut [2010] väittävät, että ketiapiiniin liittyvissä tutkimuksissa olisi ollut havaittavissa sivuvaikutusprofiilin kaunistelupyrkimyksiä jo vuonna 1997.

Virtuaalisen altistushoidon tehokkuutta pyrittiin parantamaan erityisesti D-sykloseriinin avulla [Ressler *et al.*, 2004; Smits *et al.*, 2013; Difede *et al.*, 2014; Rothbaum *et al.*, 2014]. Hoidon tehostuminen ei ollut yksiselitteistä, mutta tutkimusten avulla saatiin lisätietoa ja kokemusta suotuisimmasta annostelutavasta. Lääkkeen hinta saattaa kohota tuntuvasti uuden käyttöaiheen myötä, mikäli D-sykloseriinin käyttö altistushoidossa yleistyy. Asialla on perustellusti käytännön merkitystä, sillä kyseessä on alkujaan tuberkuloosilääke, joka edelleenkin sisältyy WHO:n listaan peruslääkkeistä. Hinnan kohoaminen saattaisi vaikeuttaa lääkkeen saatavuutta ja siten heikentää terveydenhuoltoa kehittyvissä maissa.

Virtuaaliympäristöjen avulla voisi olla mahdollista tutkia psykoaktiivisten lääkeaineiden vaikutuksia laajemminkin. Virtuaalisten hahmojen käyttäytymistä voitaisiin säädellä tarkasti, minkä avulla olisi mahdollista tutkia esimerkiksi testihenkilön sosiaalisen käyttäytymisen muutoksia. Esimerkiksi sosiaalisten pelkojen yhteydessä voitaisiin selvittää, olisivatko lääkeaineen vaikutukset vaikkapa lähestymiskäyttäytymistä lisääviä tai vain välttämiskäyttäytymistä vähentäviä.

Lääkehoitojen mahdollisia hyötyjä väheksymättä tuntuisi mielekkäältä ajatella, että altistushoidossa on vielä runsaasti käyttämättömiä mahdollisuuksia. Garcia-Palaciosin ja muiden [2007] mukaan VRET:stä kieltäytyminen liiallisen stressin vuoksi on ollut vähäistä tavanomaiseen altistushoitoon verrattuna. Altistushoidon tavoitettavuus voisi parantua, ja potilaat voisivat saada yksilöllistä ja kokemuksellista hoitoa, joka olisi altistushoidon periaatteiden mukaista. Tällöin myös ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa esiintyvä lääkekuormitus voisi vähentyä.

Myös VRET:n yhteydessä on pyritty löytämään terapiaa tehostavia lääkeaineita [Ressler *et al.*, 2004; de Quervain *et al.*, 2010; Meyerbröker *et al.*, 2012; Smits *et al.*, 2013; Difede *et al.*, 2014; Rothbaum *et al.*, 2014]. Tulokset ovat kuitenkin olleet ristiriitaisia. Olisi kenties mielekkäintä keskittyä emotionaalisen käsittelyn hiomiseen sopivien virtuaaliympäristöjen avulla, eikä luottaa liiaksi tehosteaineisiin, jotka eivät itsessään ole elämyksellisiä.

Lopuksi lienee syytä huomioda, että myös virtuaaliterapia heijastelee vaikutelmaa aikakaudestamme. Tekniikan nopea kehitys ja sen mahdollistama uudenlainen lähestymistapa vanhoihin ongelmiin voi herkästi herättää voimakasta toiveikkuutta. Kyseessä on kunnianhimoinen yritys yhdistää kylmä tekniikka, eläväinen media ja eloisa psyyke siten, että haitat jäisivät mahdollisimman vähäisiksi ja hyödyt puolestaan selkeiksi ja pysyviksi.

Päätökseksi voisi olla paikallaan muistaa, miten Lönnqvistin ja muiden [2014] mukaan amygdalan kirurginen käsittely aikoinaan sattumalta hävitti araknofobian oireet. Nyt altistushoito ja virtuaalitodellisuus voisivat muodostaa psykologiaa ja tekniikkaa yhdistävän menetelmän, jonka avulla voitaisiin parantaa ahdistuneisuushäiriöihin liittyviä psyykkisiä ongelmia. Menetelmän ilmeisinä etuina voitaisiin pitää ainakin kajoamattomuutta, yksilöllistämistä ja hoitomyöntyvyyden lisääntymistä.

6.1. Lopuksi

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen osoittautui monipuoliseksi haasteeksi, jossa riitti runsaasti työstettävää. Tutkielma olisi luultavasti ollut kyllin laaja, vaikka olisin käsitellyt vähemmän esimerkiksi farmakologiaa ja ahdistuneisuushäiriöiden psykiatria. Pidin kuitenkin aiheen kokonaisvaltaista käsittelyä mielekkäänä, sillä se tarjosi oivallisen mahdollisuuden hyödyntää aiempia tietojani ja omaksua uusia näkökulmia. Erityisesti aihepiirin psykologinen pohdiskelu tuntui kiehtovalta, ja ohjasi havainnoimaan niin ympäristöä kuin itseänikin. Aiheesta ei käsittäkseni ole sanottavasti kirjoitettu suomeksi, minkä voitaneen ajatella osaltaan puoltavan esityksen laajuutta.

Kirjallisuuskatsaukseen sisältyneiden tutkimusten analyysi olisi voinut olla tarkempaakin, mutta tällöin itsenäisen työn määrä olisi kasvanut mielestäni kohtuuttomaksi. Myös tutkimuksissa esiintyneen terminologian kattavampi tutkiminen ja jopa yhdenmukaistaminen olisi ollut mahdollista, mutta lisännyt työmäärää huomattavasti. Tutkimuksissa esiintyi melko runsaasti ainutkertaisia termejä, eikä edes perustavanlaatuisista VRET-käsitettä käytetty aina yhdenmukaisesti, sillä toisinaan siihen sisältyi esimerkiksi CBT ja toisinaan niiden yhdistelmälle oli keksitty jokin uusi termi.

Ahdistuneisuushäiriöiden ja pelkojen hoito virtuaalitodellisuuden avulla ei suinkaan ole ainoa tutkimuskohde, jossa virtuaalitodellisuus yhdistyy psykologiaan ja lääketieteeseen. Virtuaalitodellisuutta on sovellettu myös muissa tutkimuksellisissa ja terapeuttisissa tarkoituksissa. Sitä on käytetty

tutkittaessa esimerkiksi skitsofrenian taudinkuvaa, autismin kirjon häiriöitä, addiktiokäyttäytymistä ja neurologista kuntoutusta.

Lisäksi jo tässä tutkielmassa tuli ilmi tutkimuksia, joissa virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty lääkehoitojen vasteiden selvittämisessä. Tietääkseni Maastrichtin yliopistossa on näköpiirissä psykofarmakologinen tutkimus, jonka on tarkoitus tutkia psykotrooppisten aineiden aiheuttamia empatian ja sosiaalisen kognition muutoksia virtuaaliympäristöjen avulla. Nykyistä tutkimusta ja sen kehitystä seurattessa mieleen voi juolahtaa myös muita rohkeita asetelmia. Esimerkiksi virtuaalisen altistuksen ja MDMA:n yhdistäminen voisi ainakin teoriassa toimia synergistisesti PTSD:hen liittyvässä emotionaalisessa käsittelyssä. Tällaisissa tutkimuksissa on luonnollisesti huomioitava eettiset näkökulmat erityisen tunnollisesti, sillä esimerkiksi MDMA:lla ei toistaiseksi ole virallisia käyttöaiheita, ja sen kliininen tutkimuskin on rajoitettua.

Virtuaaliterapiaa kohtaan on siis selvästi osoitettu laajaa mielenkiintoa, mutta kyse voi olla osittain myös alkuhuumasta. Niinpä vasta aika näyttää, millaisiksi virtuaalitodellisuuden terapeuttinen anti ja tutkimuksellinen asema muodostuvat kullakin kentällä.

Viiteluettelo

- [Alexander *et al.*, 2011] G. Caleb Alexander, Sarah A. Gallagher, Anthony Mascola, Rachael M. Moloney, Randall S. Stafford. Increasing off-label use of antipsychotic medications in the United States, 1995-2008. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* 20, 2 (Feb. 2011), 177-184.
- [Anderson *et al.*, 2006] Page Anderson, Carlsi H. Jacobs, Gretchen K. Lindner, Shannan Edwards, Elana Zimand, Larry Hodges, Barbar Olasov Rothbaum. Cognitive behaviour therapy for fear of flying: Sustainability of treatment gains after September 11. *Behav. Ther.* 37 (2006), 91-97.
- [Anderson ja Price, 2013] Page L. Anderson, Matthew Price. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *J. Consult. Clin. Psych.* 81, 5 (2013), 751-760.
- [Autry *et al.*, 2007] Anita E. Autry, Megumi Adachi, Elena Nosyreva, Elisa S. Na, Maarten F. Los, Peng-fei Cheng, Ege T. Kavalali, Lisa M. Monteggia. NMDA receptor blockade at rest triggers rapid behavioural antidepressant responses. *Nature* 475, 7354 (July 2011), 91-95.
- [Baron-Cohen, 1995] Simon Baron-Cohen. *Mindblindness: an Essay on Autism and Theory of Mind*, 38-44. The MIT Press, 1995.
- [Bouso *et al.*, 2008] José Carlos Bouso, Rick Doblin, Magí Farré, Miguel Ángel Alcázar, Gregorio Gómez-Jarabo, MDMA-assisted psychotherapy using low doses in a small sample of women with chronic posttraumatic stress disorder. *J. Psychoactive Drugs* 40, 3 (Sept. 2008), 225-236.
- [Botella *et al.*, 2007] C.Botella, A. García-Palacios, H.Villa, R.M. Baños, S. Quero, M. Alcañiz, G. Riva. Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: A controlled study. *Clin. Psychol. Psychot.* 14 (2007), 164-175.
- [Bush, 2008] Jimmy Bush. Viability of virtual reality exposure therapy as a treatment alternative. *Comput. Hum. Behavior.* 24 (2008), 1032-1040.
- [Castro *et al.*, 2014] Wenceslao Peñate Castro, María José Roca Sáncheza, Carmen Teresa Pitti González, Juan Manuel Bethencourt, Juan Antonio de la Fuente Portero, Ramón Gracia Marco. Cognitive-behavioral treatment and antidepressants combined with virtual reality exposure for patients with chronic agoraphobia. *Int. J. Hlth. Psyc.* 14 (2014), 9-17.
- [Catlow *et al.*, 2013] Briony J. Catlow, Shijie Song, Daniel A. Paredes, Cheryl L. Kirstein, Juan Sanchez-Ramos. Effects of psilocybin on hippocampal

- neurogenesis and extinction of trace fear conditioning. *Exp. Brain Res.* **228**, 4 (Aug. 2013), 481-491.
- [Choi *et al.*, 2005] Young-Hee Choi, Francesco Vincelli, Giuseppe Riva, Brenda K. Wiederhold, Jung-Ho Lee, Kee-Hwan Park. Effects of group experiential cognitive therapy for the treatment of panic disorder with agoraphobia. *Cyberpsychol. Behav.* **8**, 4 (2005), 387-393.
- [Choy *et al.*, 2007] Yujuan Choy, Abby J. Fyer, Josh D. Lipsitz. Treatment of specific phobia in adults. *Clin. Psychol. Review* **27** (2007), 266-286.
- [Coelho *et al.*, 2008] Carlos M. Coelho, Carlos F. Silva, Jorge A. Santos, Jennifer Tichon, Guy Wallis. Contrasting the effectiveness and efficiency of virtual reality and real environments in the treatment of acrophobia. *PsychNology Journal* **6**, 2 (2008), 203-216.
- [Datto *et al.*, 2009] Catherine Datto, Lovisa Berggren, Jitendra B. Patel, Hans Eriksson. Self-reported sedation profile of immediate-release quetiapine fumarate compared with extended-release quetiapine fumarate during dose initiation: a randomized, double-blind, crossover study in healthy adult subjects. *Clin. Ther.* **31**, 3 (2009), 492-502.
- [Deacon, 2007] Brett Deacon. The effect of pharmacotherapy on the effectiveness of exposure therapy. In: Richard C. S., Dean Lauterbach (eds.), *Handbook of Exposure Therapies*. Academic Press, 311-333.
- [DeVane ja Nemeroff, 2001] C. Lindsay DeVane, Charles B. Nemeroff. Clinical pharmacokinetics of quetiapine. *Clin. Pharmacokinet.* **40**, 7 (2001), 509-522.
- [Difede *et al.*, 2007] JoAnn Difede, Judith Cukor, Nimali Jayasinghe, Ivy Patt, Sharon Jedel, Lisa Spielman, Cezar Giosan, Hunter G. Hoffmann. Virtual reality exposure therapy for the treatment of posttraumatic stress disorder following September 11, 2001. *J. Clin. Psychiatry* **68** (2007), 1639-1647.
- [Difede *et al.*, 2014] JoAnn Difede, Judith Cukor, Katarzyna Wyka, Megan Olden, Hunter Hoffmann, Francis S Lee, Margaret altemus. D-cycloserine augmentation of exposure therapy for post-traumatic stress disorder: A pilot randomized clinical trial. *Neuropsychopharmacology* **39** (2014), 1052-1058.
- [Diemer *et al.*, 2013] Julia Diemer, Katharina Domschke, Andreas Mühlberger, Bernward Winter, Maxim Zavorotnyy, Swantje Notzon, Karen Silling, Volker Arolt, Peter Zwanzger. Acute anxiolytic effects of quetiapine during virtual reality exposure – A double-blind placebo-controlled trial in patients with specific phobia. *Eur. Neuropsychopharm.* **23** (2013), 1551-1560.

- [DOJ, 2010] The United States Department of Justice, <https://www.justice.gov/opa/pr/pharmaceutical-giant-astrazeneca-pay-520-million-label-drug-marketing>. Viitattu 27.7.2016
- [Donahue *et al.*, 2009] Christopher B. Donahue, Matt G. Kushner, Paul D. Thuras, Tom G. Murphy, Joani B. Van Denmark, David E. Adson. Effect of quetiapine vs. placebo on response to two virtual public speaking exposures in individuals with social phobia. *J. Anxiety Disord.* **23** (2009), 362-368.
- [DSM-5] American Psychiatric Association: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Fifth Edition. Arlington, VA, American Psychiatric Association, 2013. doi:10.1176/appi.books .9780890425596.744053
- [Emmelkamp *et al.*, 2001] Paul M.G. Emmelkamp, Mary Bruynzeel, Leonie Drost, Charles A.P.G. van der Mast. Virtual reality treatment in acrophobia: A comparison with exposure in vivo. *Cyberpsychol. Behav.* **4**, 3 (Jun. 2001), 335-339.
- [Emmelkamp *et al.*, 2002] P.M.G. Emmelkamp, M. Krijn, A.M. Hulsbosch, S. de Vries, M.J. Schuemie, C.A.P.G. van der Mast. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behav. Res. Ther.* **40**, 5 (May 2002), 509-516.
- [Fava *et al.*, 2015] Giovanni A. Fava, Alessia Gatti, Carlotta Belaise, Jenny Guidi, Emanuela Offidani. Withdrawal symptoms after selective serotonin reuptake inhibitor discontinuation: A systematic review. *Psychother. Psychosom.* **84**, 2 (Mar. 2015), 72-81.
- [Fimea, 2015] Seroquel, valmisteyhteenveto. <http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/5/39345.pdf>. Viitattu 1.7.2016.
- [Foa ja Kozak, 1986] Edna B. Foa, Michael J. Kozak. Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychol. Bull.* **99**, 5 (Jan 1986), 20-35.
- [Garcia-Palacios *et al.*, 2002] A. Garcia-Palacios, H. Hoffmann, A. Carlin, T.A. Furness III, C. Botella. Virtual reality in the treatment of spider phobia: a controlled study. *Behav. Res. Ther.* **40** (2002), 983-993.
- [Garcia-Palacios *et al.*, 2007] A. Garcia-Palacios, C. Botella, H. Hoffmann, S. Fabregat. Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychol. Behav.* **10**, 5 (Oct. 2007), 722-724.

- [Gasser *et al.*, 2014] Peter Gasser, Dominique Holstein, Yvonne Michel, Rick Doblin, Berra Yazar-Klosinski, Torsten Passie, Rudolf Brenneisen. Safety and efficacy of lysergic acid diethylamide-assisted psychotherapy for anxiety associated with life-threatening diseases. *J. Nerv. Ment. Dis.* **202**, 7 (Jul. 2014), 513-520.
- [Goossens *et al.*, 2007] Liesbet Goossens, Stefan Sunaert, Ronald Peeters, Eric J.L. Griez, Koen R.J. Schruers. Amygdala hyperfunction in phobic fear normalizes after exposure. *Biol. Psychiatry* **62**, (2007), 1119-1125.
- [Hietala ja Syvälahti, 2013] Hietala Jarmo, Syvälahti Erka. 2013. Psykoosien hoitoon tarkoitettut lääkeaineet. Teoksessa: Markku Koulu ja Erkki Mervaala (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 379-397.
- [Huttunen, 2008] Matti O. Huttunen, *Lääkkeet mielen hoidossa*. Kustannus Oy Duodecim, 2008.
- [Huttunen, 2015a] Matti Huttunen, Määrekohtainen pelko (fobia), http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00394. Viitattu 17.6.2016.
- [Huttunen, 2015b] Matti Huttunen, Julkisten paikkojen pelko (Agorafobia) (F 40.0), http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00375. Viitattu 17.6.2016.
- [Huttunen, 2015c] Matti Huttunen, Sosiaalisten tilanteiden pelko, http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00492. Viitattu 17.6.2016.
- [Huttunen, 2015d] Matti Huttunen, Traumaperäinen stressihäiriö, http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00526. Viitattu 17.6.2016.
- [Johansen ja Krebs, 2009] PØ Johansen, TS Krebs. How could MDMA (ecstasy) help anxiety disorders? A neurobiological rationale. *J. Psychopharmacol.* **23**, (June 2009), 389-391.
- [Kampmann *et al.*, 2016] Isabel L. Kampmann, Paul M.G. Emmelkamp, Dwi Hartanto, Willem-Paul Brinkman, Bonne J.H. Zijlstra, Nexhmedin Morina. Exposure to virtual social interactions in the treatment of social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Behav. Res. Ther.* **77** (2016), 147-156.
- [Kaplan ja Sadock, 1991] Harold I. Kaplan, Benjamin J. Sadock. *Synopsis of psychiatry*. Williams & Wilkins, 1991.

- [Kindt *et al.*, 2009] Merel Kindt, Marieke Soeter, Bram Vervliet. Beyond extinction: erasing human fear responses and preventing the return of fear. *Nat. Neurosci.* **12**, 3 (Mar. 2009), 256-258.
- [Kleim *et al.*, 2014] B. Kleim, F.H. Wilhelm, L. Temp, J. Margraf, B.K. Wiederhold, B. Rasch. Sleep enhances exposure therapy. *Psychol. Med.* **44** (2014), 1511-1519.
- [Klinger *et al.*, 2005] E. Klinger, S. Bouchard, P.Légeron, S.Roy, F.Lauer, I.Chemin, P.Nugues. Virtual reality therapy versus cognitive behavior therapy for social phobia: A preliminary controlled study. *Cyberpsychol. Behav.* **8**, 1 (2005), 76-88.
- [Koulu, 2013] Koulu Markku. 2013. Adrenergisten reseptorien salpaajat. Teoksessa: Markku Koulu ja Erkki Mervaala (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 235-264.
- [Koulu ja Piepponen, 2013] Koulu Markku, Piepponen Petteri. 2013. Johdatus neurofarmakologiaan, neurotransmissio. Teoksessa: Markku Koulu ja Erkki Mervaala (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 159-202.
- [Krijn *et al.*, 2004a] M Krijn, P.M.G. Emmelkamp, R.P Olafsson and R Biemond. Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clin. Psychol. Rev.* **24**, 3 (July 2004), 259-281.
- [Krijn *et al.*, 2004b] Merel Krijn, Paul M.G. Emmelkamp, Roeline Biemond, Claudius de Wilde de Ligny, Martijn J. Schuemie, Charles A.P.G. van der Mast. Treatment of acrophobia in virtual reality: The role of immersion and presence. *Behav. Res. Ther.* **42**, (2004), 229-239.
- [Krijn *et al.*, 2007a] M. Krijn, Paul M.G. Emmelkamp, R.P. Ólaffson, Martijn J. Schuemie. Charles A.P.G van der Mast. Do self-statements enhance the effectiveness of virtual reality exposure therapy? A comparative evaluation in acrophobia. *Cyberpsychol. Behav.* **10**, 3 (2007), 362-370.
- [Krijn *et al.*, 2007b] Merel Krijn, P.M.G. Emmelkamp, Ragnar P. Ólaffson, Manon Bouwman, Lucas J. van Gerwen, Philip Spinhoven, Martijn J. Schuemie, Charles A.P.G van der Mast. Fear of flying treatment methods: Virtual reality exposure vs. cognitive behavioral therapy. *Aviat. Space Envi. MD.* **78**, 2 (Feb. 2007), 121-128.
- [Ledoux, 2000] Joseph E. Ledoux. Emotion circuits in the brain. *Annu. Rev. Neurosci.* **23** (2000), 155-184.

- [Levac and Galvin, 2013] Danielle E. Levac and Jane Galvin. When is virtual reality "therapy"? *Arch. Phys. Med. Rehab.* **94** (2013), 795-798.
- [Lorenzo *et al.*, 2011] Marién González Lorenzo, Wnceslao Peñate Castro, Carmen Teresa Pitti González, Juan Manuel Bethencourt Pérez, Juan Antonio de la Fuente Portero, Ramón Gracia Marco. Efficacy of virtual reality exposure therapy combined with two pharmacotherapies in the treatment of agoraphobia. *Int. J. Clin. Hlth. Psyc.* **11**, 2 (2011), 189-203.
- [Lönnqvist *et al.*, 2014] *Psykiatria*. Kustannus Oy Duodecim, 2014.
- [Mauss ja Robinson, 2009] Iris B. Mauss, Michael D. Robinson. Measures of emotion: A review. *Cognition and Emotion*, **23**, 2 (2009), 209-237.
- [Malbos *et al.*, 2012] Eric Malbos, Ronald M. Rapee, Manolya Kavakli. A controlled study of agoraphobia and the independent effect of virtual reality exposure therapy. *Aust. NZ. J. Psychiat.* **47**, 2 (2007), 160-168.
- [McGauran *et al.*, 2010] Natalie McGauran, Beate Wieseler, Julia Kreis, Yvonne-Beatrice Schüler, Heike Kölsch, Thomas Kaiser. Reporting bias in medical research – a narrative review. *Trials* **11**, 37 (2010), 1-15.
- [Meyerbröker *et al.*, 2012] Katharina Meyerbroeker, Mark B. Powers, Anda van Stegeren, Paul M.G. Emmelkamp. Does yohimbine hydrochloride facilitate fear extinction in virtual reality treatment of fear of flying? A randomized placebo-controlled trial. *Psychother. Psychosom.* **81** (2012), 29-37.
- [Meyerbröker ja Emmelkamp, 2010] Katharina Meyerbröker, Paul M.G. Emmelkamp. Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A systematic review of process-and-outcome studies. *Depression and Anxiety*, **27** (2010), 933-944.
- [Michaliszyn *et al.*, 2010] David Michaliszyn, André marchand, Stéphane Bouchard, Marc-Olivier Martel, Joannie Poirier-Bisson. A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* **13**, 6 (2010), 689-695.
- [Mithoefer *et al.*, 2011] Michael C. Mithoefer, Mark T. Wagner, Ann T. Mithoefer, Lisa Jerome, Rick Doblin. The safety and efficacy of \pm 3,4-methylenedioxyamphetamine-assisted psychotherapy in subjects with chronic, treatment-resistant posttraumatic stress disorder: the first randomized controlled pilot study. *J. Psychopharmacol.* **25**, 4 (Apr. 2011), 439-452
- [Moreno *et al.*, 2006] Francisco A. Moreno, Christopher B. Wiegand, E. Keolani Taitano, Pedro L. Delgado. Safety, Tolerability, and efficacy of psilocybin in

- 9 patients with obsessive-compulsive disorder. *J. Clin. Psychiatry* **67** (2006), 1735-1740.
- [Mühlberger *et al.*, 2001] Andreas Mühlberger, Martin J. Herrmann, Georg Wiedemann, Heiner Ellgring, Paul Pauli. Repeated exposure of flight phobics to flights in virtual reality. *Behav. Res. Ther.* **39** (2001), 1033-1050.
- [Mühlberger *et al.*, 2003] Andreas Mühlberger, Georg Wiedemann, Paul Pauli. Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychother. Res.* **13**, 3 (Apr. 2003), 323-336.
- [Mühlberger *et al.*, 2006] Andreas Mühlberger, Anne Weik, Georg Wiedemann. One-session virtual reality exposure treatment for fear of flying: 1-year follow-up and graduation flight accompaniment effects. *Psychoter. Res.* **16**, 1 (2007), 26-40.
- [O'Brien, 2005] Charles O'Brien. Benzodiazepine use, abuse and dependence. *J. Clin. Psychiatry* **66**, 2 (2005), 28-33.
- [O'Carroll *et al.*, 1999] R.E. O'Carroll, E. Drysdale, L. Cahill, P. Shajahan, K.P. Ebmeier. Stimulation of the noradrenergic system enhances and blockade reduces memory for emotional material in man. *Psychol. Med.* **29** (1999), 1083-1088.
- [Pelissolo *et al.*, 2012] Antoine Pelissolo, Mohammed Zaoui², Gloria Aguayo, Sai Nan Yao, Sylvain Roche, Rene Ecochard, François Gueyffier, Charles Pull, Alain Berthoz, Roland Jouvent¹ and Jean Cottraux. Virtual reality exposure therapy versus cognitive behaviour therapy for panic disorder with agoraphobia: A randomized comparison study. *J. Cyber. Ther. Rehabil.* **5**, 1 (2012), 35-43.
- [Peñate *et al.*, 2008] Wenceslao Peñate, Carmen T. Pitti, Juan Manuel Bethencourt, Juan de la Fuente, Ramón Gracia. The effects of a treatment based on the use of virtual reality exposure and cognitive-behavioral therapy applied to patients with agoraphobia. *Int. J. Clin. Hlth. Psyc.* **8**, 1 (2008), 1697-2600.
- [Pérez-Ara *et al.*, 2010] M.A. Pérez-Ara, S. Quero, C. Botella, R. Baños, S. Andreu-Mateu, A. García-Palacios, J. Bretón-López. Virtual reality interoceptive exposure for the treatment of panic disorder and agoraphobia. *Stud. Health Technol. Inform.* **154**, 2010, 77-81.
- [Pesonen ja Koulu, 2013] Pesonen Ullamari, Koulu Markku. 2013. 5-hydroksitryptamiini ja 5-HT-reseptoreihin vaikuttavat lääkeaineet. Teoksessa: Koulu Markku ja Mervaala Erkki (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 291-305.

- [Purves *et al.*, 2008] Dale Purves, Elizabeth M. Brannon, Roberto Cabeza, Scott A. Huettel, Kevin S. Labar, Michael L. Platt, Marty G. Woldorff. 2008. Principles of Cognitive Neuroscience, 47. Sinauer Associates, Inc.
- [de Quervain *et al.*, 2010] Dominique J.-F. de Quervain^{a,b,1}, Dorothee Bentza, Tanja Michaelc, Olivia C. Boltd, Brenda K. Wiederhold, Jürgen Margrafg, and Frank H. Wilhelm. Glucocorticoids enhance extinction-based psychotherapy. *PNAS* **10**, 16 (Apr. 2011), 6621-6625.
- [Quero *et al.*, 2014] Soledad Quero, M. Ángeles Pérez-Ara, Juana Bretón-López, Azucena García-Palacios, Rosa M. Baños, Cristina Botella. Acceptability of virtual reality interoceptive exposure for the treatment of panic disorder with agoraphobia. *Brit. J. Guid. Couns.* **42**, 2 (2014), 123-137.
- [Ressler *et al.*, 2004] Kerry J. Ressler, Barbara O. Rothbaum, Libby Tannenbaum, Page Anderson, Ken Graap, Elana Zimand, Larry Hodges, Michael Davis. Cognitive enhancers as adjuncts to psychotherapy: Use of D-cycloserine in phobic individuals to facilitate extinction of fear *Arch. Gen. Psychiatry* **61**, 10 (Nov. 2004), 1136-1144.
- [Richard *et al.*, 2007] David C. S. Richard, Dean Lauterbach, Andrew T. Gloster, 2007. Description, mechanisms of action, and assessment. In: Richard C. S., Dean Lauterbach (eds.), *Handbook of Exposure Therapies*. Academic Press, 1-28.
- [Ritschkoff ja Vataja, 2009] Ritschkoff Jukka, Vataja Risto. Sähköhoitoa ei saa unohtaa. *Duodecim* **125**, 5 (2009), 480-481.
- [Rothbaum *et al.*, 2000] Barbara Olasov Rothbaum, Larry Hodges, Samantha Smith, Jeong Hwan Lee, Larry Price. A controlled study of virtual reality exposure therapy for the fear of flying. *J. Consult. Clin. Psych.* **68**, 6 (Dec. 2000), 1020-1026.
- [Rothbaum *et al.*, 2002] Barbara Olasov Rothbaum, Larry Hodges, Page L. Anderson, Larry Price. Twelve-month follow-up of virtual reality and standard exposure therapies for the fear of flying. *J. Consult. Clin. Psych.* **70**, 2 (Apr. 2000), 428-432.
- [Rothbaum *et al.*, 2006] Barbara Olasov Rothbaum, Page Anderson, Elana Zimand, Larry Hodges, Delia Lang, Jeff Wilson. Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behav. Ther.* **37** (2006), 80-90.
- [Rothbaum *et al.*, 2014] Barbara Olasov Rothbaum, Matthew Price, Tanja Jovanovic, Seth D. Norrholm, Maryrose Gerardi, Boadie Dunlop, Michael

- Davis, Bekh Bradley, Erica J. Duncan, Albert Rizzo, Kerry J. Ressler. A randomized, double-blind evaluation of D-cycloserine or alprazolam combined with virtual reality exposure therapy for posttraumatic stress disorder in Iraq and Afghanistan war veterans. *Am. J. Psychiatry* **171** (2014), 640-648.
- [Sackeim *et al.*, 2007] Harold A Sackeim, Joan Prudic, Rice Fuller, John Keilp, Philip W. Lavori, Mark Olfson. The cognitive effects of electroconvulsive therapy in community settings. *Neuropsychopharmacology* **32** (2007), 244-254.
- [Sadowski ja Stanney, 2002] Wallace Sadowski, Kay Stanney. 2002. Presence in virtual environments. In: Kay M. Stanney (ed.), *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates, 791-806.
- [Shiban *et al.*, 2013] Youssef Shiban, Paul Pauli, Andreas Mühlberger. Effect of multiple context exposure on renewal in spider phobia. *Behav. Res. Ther.* **51** (2013), 68-74.
- [Shiban *et al.*, 2015a] Youssef Shiban, Iris Schelhorn, Paul Pauli, Andreas Mühlberger. Effect of multiple context exposure on renewal in spider phobia: A randomized clinical trial in virtual reality. *Behav. Res. Ther.* **71** (2015), 45-53.
- [Shiban *et al.*, 2015b] Youssef Shiban, Johanna Brüttig, Paul Pauli, Andreas Mühlberger. Fear reactivation prior to exposure therapy: Does it facilitate the effects of VR exposure in a randomized clinical sample? *J. Behav. Ther. & Exp. Psychiat.* **46** (2015), 133-144
- [Shiban *et al.*, 2016] Youssef Shiban, Henrik Peperkorn, Georg W. Alpers, Paul Pauli, Andreas Mühlberger. Influence of perceptual cues and conceptual information on the activation and reduction of claustrophobic fear. *J. Behav. Ther. & Exp. Psychiat.* **51** (2016), 19-26.
- [Smits *et al.*, 2013] Jasper A.J. Smits, David Rosenfield, Michael W. Otto, Mark B. Powers, Stefan G. Hofmann, Michael J. Telch, Mark H. Pollack, Candyce D. Tart. D-cycloserine enhancement of fear extinction is specific to successful exposure sessions: Evidence from the treatment of height phobia. *Biol. Psychiatry* **73**, 11 (June 2013), 1054-1058.
- [Syvälahti ja Hietala, 2013] Syvälahti Erkka, Hietala Jarmo. 2013. Ahdistuneisuus- ja unihäiriöiden lääkeaineet. Teoksessa: Markku Koulu ja Erkki Mervaala (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 413-426.

- [Tart *et al.*, 2013] Candyce D. Tart, Pamela R. Handelsman , Lindsey B. DeBoer , David Rosenfield, Mark H. Pollack, Stefan G. Hofmann, Mark B. Powers, Michael W. Otto, Jasper A.J. Smits. Augmentation of exposure therapy with post-session administration of D-cycloserine. *J. Psychiatr. Res.* **47** (2013), 168-174.
- [Tint *et al.*, 2008] Aung Tint, Peter M. Haddad, Ian M. Anderson. The effect of rate of antidepressant tapering on the incidence of discontinuation symptoms: a randomized study. *J. Psychopharmacol.* **22**, 3 (May 2008), 330-332.
- [Tortella-Feliu *et al.*, 2011] Miquel Tortella-Feliu, Cristina Botella, Jordi Llabrés, Juana María Bretón-López, Antonio Riera del Amo, Rosa M. Baños, Joan M. Gelabert. Virtual reality versus computer-aided exposure treatments for fear of flying. *Behav. Modif.* **35**, 1 (Jan. 2011), 3-30.
- [Triscari *et al.*, 2015] Maria Teresa Triscari, Palmira Faraci, Dario Catalisano, Valerio D'Angelo, Viviana Urso. Effectiveness of cognitive behavioural therapy integrated with systematic desensitization, cognitive behavioural therapy combined with eye movement desensitization and reprocessing therapy, and cognitive behavioural therapy combined with virtual reality exposure therapy methods in the treatment of flight anxiety: a randomized trial. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* **11** (2015), 2591-2598.
- [Uusi-Oukari, 2013] Uusi-Oukari Mikko. 2013. Riippuvuus ja väärinkäyttö. Teoksessa: Markku Koulu ja Erkki Mervaala (toim.), *Farmakologia ja Toksikologia*. Kustannusosakeyhtiö Medicina Kuopio, 439-467.
- [Vanhala *et al.*, 2010] Toni Vanhala, Veikko Surakka, Harri Siirtola, Kari-Jouko Räihä, Benoît Morel, Laurent Ach. Virtual proximity and facial expressions of computer agents regulate human emotions and attention. *Comp. Anim. Virtual Worlds* **21** (2010), 215-224.
- [Viirre ja Bush, 2002] Erik Viirre, David Bush. 2002. Direct effects of virtual environments on users. In: Kay M. Stanney (ed.), *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates, 619-636.
- [Vollenweider ja Kometer, 2010] Franz X. Vollenwieder, Michael Kometer. The neurobiology of psychedelics drugs: implications for the treatment of mood disorders. *Nat. Rev. Neurosci.* **11** (Sept. 2010), 642-651.

- [Welch, 2002] Robert B. Welch. 2002. Adapting to virtual environments. In: Kay M. Stanney (ed.), *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates, 581-588.
- [Whalley, 1995] L.J. Whalley. Ethical issues in the application of virtual reality to medicine. *Comput. Biol. Med.* **25**, 2 (Mar. 1995), 107-114.
- [Wicker *et al.*, 2003] Bruno Wicker, Christian Keysers, Jane Plailly, Jean-Pierre Royet, Vittorio Gallese, Giacomo Rizzolatti. Both of us disgusted in my insula: The common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron* **40**, 3 (Oct. 2003), 655-664.
- [Wiederhold ja Wiederhold, 2003] Brenda K. Wiederhold, Mark D. Wiederhold. Three-year follow-up for virtual reality exposure for fear of flying. *Cyberpsychol. Behav.* **6**, 3 (Aug. 2003), 441-445.
- [Yoh, 2001] Meyung-Sook Yoh. The reality of virtual reality. In: *Proc. of the Seventh International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM'01)*, 666-674.
- [Zhu *et al.*, 2001] Min Zhu, David E. Nix, Rodney D. Adam, James M. Childs, Charles A. Peloquin. Pharmacokinetics of cycloserine under fasting conditions and with high-fat meal, orange juice, and antacids. *Pharmacotherapy* **21**, 8 (2001), 891-897.