

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Karl Lomp

**KUIDAS MÕJUTAVAD EELNEVAD VIRTUAALREAALSED KOGEMUSED
VIRTUAALSE REAALSUSEGA EKSPONEERIMISE EFEKTIIVSUST?**

Magistritöö

Juhendaja: Kariina Laas, PhD

Läbiv Pealkiri: Virtuaalreaalsete kogemuste mõju eksponeerimisele

Tartu 2018

Kokkuvõte

Senimaani läbi viidud virtuaalreaalse eksponeerimise uuringud pole uurinud kui võrd suur mõju omab eksponeerimisele varasem kokkupuude virtuaalsete keskkondadega. Käesolev töö uurib, kui võrd suur mõju avaldab varasem kokkupuude arvutimängudega virtuaalreaalsele eksponeerimisele avaliku esinemise kontekstis. Varasematest uuringutest lähtuvalt võiks oletada, et need, kes mängivad rohkem mängu, tajuvad virtuaalreaalset eksponeerimist teistmoodi. Käesoleva uuringu valimiks olid Tartu tudengid. Kokku kaasati 90 katseisiku andmed. Tulemustest selgus, et arvutimängude mängijatel oli võrreldes mittemängijatega suurem langus osadel sotsiaalärevust mõõtvatel skaaladel. Põhjust on arvata, et ärevuse vähenemine oleneb varasematest kogemustest arvutimängude ja virtuaalreaalsusega.

Märksõnad: virtuaalreaalsus, hirmule eksponeerimine, arvutimängud, esinemisärevus, ärevuse vähenemine.

Abstract

Thus far there has not been any research to investigate the effects of video games on virtual reality exposure therapy in the context of public speaking. The aim of the present research was to investigate whether the habit of playing computer games influences the outcome of virtual reality exposure intervention. Gathering from earlier research on playing video games it was believed that playing games would predispose the test subject to perceive the experiment differently. The sample size for this study was 90, whom all were students gathered from local universities. It was found, that test subjects who regularly played video games improved more on certain social anxiety scales. There is a reason to believe, that it is also dependent on which type of video games are being played.

Keywords: virtual reality, exposure to fear, video games, fear of public speaking, reduction in anxiety

Sissejuhatus

Ärevusest ja eksponeerimisest

Ärevus ja hirm on tunded, millel on evolutsiooniliselt tähtis roll (Fendt, & Fanselow, 1999). Adekvaatselt töötav afektiivne süsteem võimaldab reaktsioone, mis on adaptiivsed ja asjakohased. Seevastu liigne ärritus ja sellest tulenev piiratus võivad viidata ülemäärasele ärevusele. Afektiivsed häired, sealhulgas mitmed ärevushäired, spetsiifilised foobiad, post-traumaatiline stressihäire ja muud sarnased häired võivad, vähendada elukvaliteeti ja toimetulekut igapäevatoimingutes. Pidev ärevus ja sealt tulenev pidev stressiseisund võib põhjustada ka jäädavamaid neuroloogilisi muutusi, mis omakorda võivad viia stressist tuleneva psühhopaatoloogiate tekkele (Heim, & Nemeroff, 1999).

Teaduskirjandus on üksmeel, et eksponeerimisteraapia on efektiivne meetod paljude ärevushäirete raviks, selle põhiliseks komponendiks on klassikaline tingimine (Foa ja Kozak, 1986), mille eesmärgiks on tingida hirmu tekitanud stiimuli suhtes ohutu seos.

Olgugi et *in vivo* eksponeerimine on efektiivsem kui kujutluses eksponeerimine (Emmelkamp, 2003), eriti spetsiifiliste foobiate puhul, ei ole seda alati *in vivo* võimalik või praktiline läbi viia. Selle põhjuseks võib olla suur ressursside kulu või eksponeerimise liigne ohtlikkus, näiteks mõne PTSH juhtumi puhul.

Virtuaalreaalsuse mõistest

Virtuaalreaalsuse mõiste on sageli kasutuses mitme, küllaltki erineva meetodi defineerimisel. Näiteks räägitakse virtuaalreaalsusest kontekstides, kus kasutaja vaatab keskkonda arvutiekraanidelt, seda nii 2D kui 3D ekraanide puhul. Sama mõistet kasutatakse ka keskkondades, kus virtuaalne maailm on kuvatud näiteks ruumi seintele.

Seevastu selles töös räägin virtuaalreaalsusest kui keskkonnatüübist, kus kasutaja kasutab spetsiaalseid kuarprille, mis kuvavad 3D sisu hoolimata sellest, kuhu suunda kasutaja vaatab.

VR kui uut tüüpi teraapiat abistav meetod

Viimase paarikümne aasta jooksul on arenenud uut tüüpi eksponeerimisteraapia suund, milleks on VR-eksponeerimisteraapia ehk VRET. Mitmetes uuringutes on leitud, et kombinatsioonis näiteks kujutletava eksponeerimisega VRET sama võimekas kui *in vivo* eksponeerimine (Krijn, Emmelkamp, Olafsson, & Biemond, 2003). Võiks arvata, et just see

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

on tööriist, mida on vaja, et keerukamalt eksponeeritavaid foobiaid ja muid ärevushäireid efektiivselt ravida.

Lähtuvalt teraapiavaldkonnast on VRET-tüüpi uuringuid kasutatud mingil määral juba aastakümneid. Esimesed uuringud pärinevad aastatest 1996 (Rothbaum, Hodges, Watson, Kessler, & Opdyke), kus keskenduti katseisikute lendamishirmule. Pärast VR kogemust hindasid patsiendid lendamisega seotud hirmu ja ebamugavust vähemaks. Jätku-uuringus leidsid katseisikud, et lendamine ei olnud enam nii hirmutav kui varem.

Siinkohal tuleb arvestada, et tegu on juhtumiuuringutega ning metodoloogilistes küsimustes ei ole artikkel väga detailne. Metodoloogilisi kõikumisi on kirjeldatud ka Meyerbrökeri ja Emmelkamp (2010) ülevaateartiklis, kus mainitakse, et tarkvara ja riistvara, mida katsetest kasutatakse, on suletud ning kättesaamatu tavakasutajale. Autorid toovad välja, et antud teadusharus on VRET-i kasutatud peamiselt foobiate ravis, milleks on näiteks lennuhirm ja araknofoobia. Autorid toovad välja, et vähesed uuringud on vaadanud VRET-i ajal toimuvat kognitiivset töötlust, sealhulgas füsioloogilisi näitajaid. Sellest hoolimata ollakse seisukohal, et seda meetodit võib tõhusamalt kasutada hirmude ja muude psüühikahäirete ravis ning edasine.

Kasutades VRi teadustöodes peaks arvesse võtma, et tegu on valdkonnaga, mis sõltub tugevalt tehnilisest arengust. Näiteks võib tuua, et 20. sajandi lõpul oli LCD tehnoloogia lapsekingades, võimsaima graafikakaardi arvutuslik võimsus oli teoreetiliselt 5 GFLOPi ning kogu arvutigraafika oli oluliselt lihtsam ("Historical Poly Counts", 2017). Seega olid VRET-i võimalused tehniliselt piiratud. Praeguse tehnoloogia arengu juures on juurde tulnud meetodeid, kuidas VR-seadme abil rohkem kasutaja meeli hõivata. Olgu selleks kas reaalse maailma objektide toomine virtuaalsesse maailma või ruumis ringi liikumine. Tuleb tõdeda, et praegu pole veel uuringuid, mis jälgiks, milliste eelmainitud muutujaid tuleks muuta, et saavutada maksimaalne kaasahaaratus. Samuti ei ole teada, kuivõrd mõjutab kasutaja visuaalse pildi ja virtuaalsete tegelaste animatsiooni kvaliteet, reaktsioonid kasutaja käitumisele ning palju muud.

Käesoleva projekti olulisus

Käesolev töö on osa suuremast projektist, mille eesmärgiks on uurida VR-eksponeerimise mõju ning võimalikkust esinemisärevuse puhul mittekliinilisel populatsioonil. Projekti tähtsus lähtub asjaolust, et kõiki foobiaid pole klassikalise eksponeerimisega võimalik hõlpsasti ning

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

väikese ressursikuluga ravida. Projektiga testitakse, kui võrd on VR-keskkonnas võimalik sellist eksponeerimist läbi viia, kasutades tavakasutajale kättesaadavat riist- ja tarkvara. Töö eesmärk on uurida, kuidas mõjutab arvutimängude mängimine eksponeerimise efektiivsuset võrreldes grupiga, kes arvutimänge ei mängi.

Uurimisküsimus on ka relevantne, sest viimastel aastakümnetel on arvutimängutööstus kasvanud, samuti on suurenenud mängude mängimise osakaal. Keskmiselt kulutatakse USA-s mängude (tarkvara) ostule 50 USD aastas (Gil, & Warzynski, 2015). Sellest tulenevalt on hulk inimesi, kes on virtuaalmaailmaga varem kokku puutunud ja kellel on sellele maailmale teatud ootused. Sarnaselt muudele meelelahutusplatvormidele on arvutimängutööstuses trendid ja ootused, mis tarbijate hulgas kujundatakse.

Tuleb arvestada, et arvutitehnika võimsuse areng toob virtuaalreaalsuse tavatarbijale lähemale, mis omakorda hakkab kujundama ootuseid sellele, mida on virtuaalmaailmas võimalik teha.

See loob olukorra, kus tavakasutaja jaoks pole virtuaalreaalsus enam uus ega teistsugune kogemus. Kuna virtuaalreaalsus on väljanägemise poolest uus, siis esimesel kokkupuutel tunneb kasutaja palju suuremat kohalolu ka pigem kehvalt disainitud kogemuse puhul. Hiljem ollakse juba platvormiga harjunud. Varased tehnoloogia kasutusele võtjad on enamasti arvutimängudest huvitatud inimesed, seega on huvitav teada, kas ja kuidas nad reageerivad virtuaalsele eksponeerimisele. Just nüüd on õige aeg uurida, mil viisil mõjub virtuaalreaalne eksponeerimine kasutajale.

Traditsiooniliselt on VR-uuringuid läbi viidud teadusele suunatud VR-seadmetega, mille riist- ja tarkvaralised aspektid muudavad nende kasutamise keeruliseks ning majanduslikult ebaefektiivseks. Paljud uuringud viitavad tarkvarale ja riistvarale, mis pole avalikult saadaval (Slater, Pertaub, Barker, & Clark, 2006). Kasutatakse suletud süsteeme, mis vajavad süsteemispetsiifilise tarkvara (*proprietary software*) soetamist ning süsteemiga tuttava tarkvara arendaja olemasolu. Kaasaegsete tarbijaklassi VR-seadmed seevastu toetavad standardseid 3D keskkondade loomise tarkvaraplatvorme, näiteks Unreal, Unity, Lumberyard ja muud. Tingituna platvormide avatusest on internetis palju materjali, mida saab arendamiseks kasutada.

Virtuaalreaalsus kultuuris

Viimasel aastakümnel on virtuaalsus ja virtuaalne maailm läänekultuuris märksa lähedasemateks ning laialt levinumaks muutunud. Olgu selleks kas arvutis, mängukonsoolis või telefonis mängitav. Suur osa noortest tunneb end seda tehnoloogiat kasutades mugavalt.

Varasemates uuringutes on tähendatud, et pikaajalisem arvutimängude mängimine omab mõningaid efekte. Näiteks on märgatud, et *shooter*-tüüpi mängimine suurendab oskust tähelepanu koondada samal ajal mitmele asjale. (Belchior et al., 2013). On märgatud erinevaid sotsiaalseid efekte arvutimängude juures. Nii prosotsiaalse (Ferguson, 2007) kui ka vägivaldse käitumise puhul. Muidugi antud kontekstis on selliste efektide kirjeldamine ja arvesse võtmine väljakutsuv, sest suur osa eksperimentaalseid disaine on ei arvesta mitmete sekkuvate muutujatega ning efekte võib omistada emotsionaalsele praimimisele (Ferguson, 2007). Samuti kannatab antud valdkond märkimisväärse publitseerimiskalde all (Ferguson, 2007). Seega on keeruline öelda, kas ja milliseid efekte omab arvutimängude mängimine väljaspool kognitiivset psühholoogiat.

Viies läbi eksperimenti kuvarprillidega (edaspidi HMD e *Head Mounted Display*) tuleb tõdeda, et kuna laias kasutuses on kõnealune tehnoloogia olnud lühikest aega, siis alles praegu avastatakse esimesi mõjusid. Peamisteks põhjusteks, miks tavakasutaja kuvarprille praegu ei kasuta, on riistvara kõrge hind ja vähene saadaval olev tarkvara. Selle uuringu kontekstis on põhiline hüpotees, et need kasutajad, kellel on olnud suurem kokkupuude virtuaalsetes keskkondades mängimisega, ei oma nii suurt mõju eksponeerimisele, kuna eeldavad virtuaalselt keskkonnalt mängulist konteksti ega võta seda niivõrd tõsiselt.

Meetod

Valim ja katsegrupid

Valim koosnes Tartu tudengitest (n=90). Valimisse värbamine käis läbi TÜ ja EMÜ meililistide. Kirjas kutsuti tudengeid osalema virtuaalreaalses eksponeerimisteraapias, mis sisaldab kolme külastust.

Valim jaotati randomiseeritult kolme gruppi: “ilus tingimus”, “kole tingimus” ja mängimistingimus. Esimesed kaks tingimust jälgisid avalikule esinemisele eksponeerimise katseplaani, kolmandaks tingimuseks oli kontrollgrupp, kes mängis etteantud aja VR-mänge.

Tarkvara kvaliteediga manipuleerimisest

Kahe eksperimentaalse grupi vaheks oli katsekeskkonna visuaalne kvaliteet. Niinimetatud “ilusas grupis” ei manipuleeritud keskkonna sätetega. Katseisik läbis eksperimendi keskkonna algses vormis.

“Koledat” tingimust eristas asjaolu, et keskkonnale oli rakendatud visuaali muutev filter ning publiku animatsioonid olid välja lülitatud. Rakendatud filter muutis keskkonna visuaalid ebareaalsemaks ning keskkonna objektidel olid vaid baasvärvid ja ruumis polnud füüsikal põhinevat valgust. See tähendas, et keskkonnal polnud varje, peegeldusi ega värvigradiente.

Tehnika ja tarkvara

Katses kasutati HTC Vive VR-seadet, Philips SHP2000 kõrvaklappe ning VR miinimumnõuetele vastavat Windowsi baasil jooksvat arvutit (Intel 4790K; nVidia GTX 970; 8gb RAM). Eksponeerimistarkvaraks oli Limelight VR.

Protseduur

Käesoleva uurimisküsimuse lahendamiseks kasutati elemente eksponeerimisteraapiast avaliku esinemise kontekstis, mille käigus pidid katseisikud kahe sessiooni vältel pidama lühikõnesid virtuaalsele publikule. Iga kõne järel suurenes virtuaalse publiku suurus. Kokku viidi läbi kolm sessiooni, millest kahel esimesel esitas katseisik kummalgi korral kolm kõnet. Viimasel sessioonil anti katseisikule tagasisidet, ning võimalus proovida teisi katsetingimusi.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Sessioon algas katseisikuga kabinetis, kus eksperimentaator tutvustas katseisikule uuringu sisu, katseisik allkirjastas informeeritud nõusolekulehe ja täitis enda kohta käiva taustaküsimustiku. Küsimustik uuris demograafilist tausta, katseisiku kokkupuudet VRi ja arvutimängude mängimisega. Katseisik vastas ka mitmetele ärevust mõõtvatele küsimustikele, millest käesolevas uuringus kasutan LSASi (Liebowitz, 1999), SPWSSi (Clark jt, 2003) ning SPSSi (Hofmann, & DiBartolo, 2000). Lisaks anti katseisikule vihik, kuhu ta pani kirja katse vältel tajutud ärevust.

Edasi liiguti katseisikuga laborisse, kus viidi läbi eksperimentaalne osa. Peale eksperimentaalse osa lõppu täitsid katseisikud ka Igroup Presence Questionnaire'i (edaspidi IPQ) küsimustiku (Schubert, Friedmann ja Regenbrecht, 2001), mille eesmärgiks oli hinnata kuivõrd suures plaanis katseisikud end kogemusse sisse elasid. Küsimustiku said kõik katseisikud täita peale eksperimentaalse osade lõppusid. Selle sisuks olid küsimused, mis uurisid kuivõrd palju pani katseisik VR-is olles pärismaailma tähele ning samuti seda, kuivõrd realistlikuks ta virtuaalset keskkonda pidas. Küsimustik oli adapteeritud eesti keelde ning antud uuringu raames ka uuritud eesti keelde kohandamise edukust (Rosenfeldt, 2017), kus leiti, et katses kasutatud tõlge oli asjakohane.

Eksperimentaalse osa läbiviimine

Eksperimentaalse osa läbiviimise alguses tutvustati katseisikule katseseadmeid ning räägiti lühidalt kuidas katse läbi viiakse. Katse käigus jälgiti katseisiku pulssi, kasutades Polar A300 kella ja Polar H7 pulsivööd, mille katseisik pani endale ise peale. Katseisikul paluti vöö paigaldada privaatsest ruumis oleva sirmi taga. (Käesolevas töös pulsiaandmeid ei kasutata.) Lähtuvalt katseisiku grupist käivitati vastav versioon tarkvarast. Selleks kas oli Limelighti standardne versioon, "modifitseeritud" ehk kole versioon ning kontrollgrupi puhul käivitati VR haldustarkvara (SteamVR) ilma lisatarkvara kohe käivitamata.

Kõnegruppide katseplaan

Kokku tuli katses ette valmistada kolm lühikõnet ning seejärel need ette kanda virtuaalsele publikule. Nii ettevalmistusperiood kui ka kõne kestsid neli minutit. Ettevalmistusperioodil sai katseisik valitud teema läbi mõelda ning selle kohta mõtted kirja panna. Ettevalmistuses kasutatud märkmeid polnud võimalik hiljem kõne ajal kasutada. Igas katses oli kokku kolm eksponeerimisvooru.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Publiku ja katseruumi suurust suurendati peale igat kõne pidamist (tabel 1) Pärast eksperimentaalse osa lõppu täitsid katseisikud IPQ küsimustiku, milles küsiti katseisikutelt, kui võrd nad tundsid end olevat virtuaalses keskkonnas.

Tabel 1.

Katsekordades- ja voorudes esinenud publiku suurus.

Katsekord	1. voor	2. voor	3. voor
1. katsekord	koosolekuruum 50% täituvusega	koosolekuruum 100% täituvusega	klassiruum 50% täituvusega
2. katsekord	klassiruum 100% täituvusega	aula 50% täituvusega	aula 100% täituvusega

Mõlemal katsekorral oli katseisikul võimalik kuue kõneteema seast välja valida kolm.

Esimesel ja teisel katsekorral olid kasutuse erinevad kõnetemad.

Kontrollgrupi katseplaani

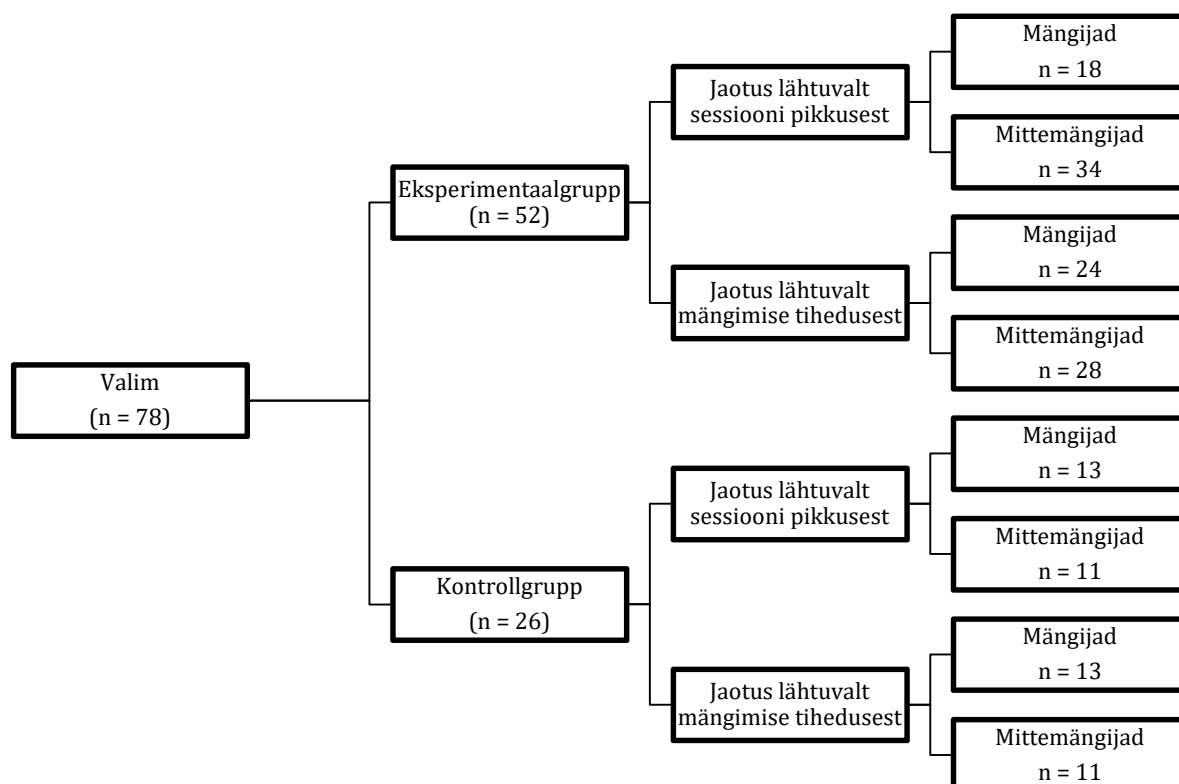
Kontrollgrupi katse viidi läbi analoogselt struktuuriga, põhiliseks erinevuseks, et kõnede asemel oli katseisiku ülesandeks mängida erinevaid VR-mänge. Sarnaselt kõnetingimusele oli ka kontrollgrupi katse struktureeritud. Eksperimentaalse osa alguses said katseisikud tutvuda virtuaalmaailmaga ja seejärel välja valida kuue mängu seast kolm. Seejärel anti neli minutit mänguinstruktsioonidega tutvumiseks, mille järel said katseisikud valitud mängu mängimiseks neli minutit.

Tulemused

Kogutud andmetest

Kokku osales uuringus 90 katseisikut. Nii algupärase kui ka muudetud visuaalse kvaliteediga grupis oli 32 katseisikut ning kontrollgrupis 26. Viimasesse katsevooru jõudis kokku 78 katseisikut. Valimi suurusest tingitud piirangutest otsustasin analüüsida algupärast ja n-ö “koledat” gruppi koos (n=52).

Edasi grupeerisin valimi mängijateks ja mittemängijateks kahe kriteeriumi alusel. Selleks oli mängusessiooni pikkus ja mängimise tihedus. Valimi suurusest tingituna otsustasin moodustasin grupid, kelleks olid mängijad ja mittemängijad, kelle eraldas kahel viisil, mängusessiooni pikkuse või tiheduse alusel. Visuaalne ülevaade valimi jagunemisest on toodud alloleval joonisel (joonis 1).



Joonis 1. Valimi jagunemine mängijate ja mittemängijate gruppide alusel.

Sessiooni pikkuse järgi defineerides määrati mittemängijateks need, kes ei mänginud üldse või kelle mängimissessioonide pikkus oli kuni pool tundi. Mängimise tiheduse puhul määrati mittemängijateks katseisikud, kes ei mänginud või mängisid vähem kui kord kuus.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Antud uuringu raames kasutasin ärevustasemete muutumise hindamiseks järgnevate skaalade kordusmõõtmiste vahesid. Liebowitzi sotsiaalärevuse skaalat (LSAS), millel on kaks alaskaalat: vältimine (AVOID) ja hirm (FEAR). Hindamaks mõju enesekohaste uskumuste muutumisele on kasutusel ka SPSS skaala, mis jaotus positiivsete uskumuste (SPSS_P) ja negatiivsete uskumuste (SPSS_N) skaalaks.

Kõigepealt viisin mängijate ja mittemängijate algupäraste näitude peal läbi MANOVA, et näha kuivõrd suur muutus kahe grupi vahel oli. Mängijate ja mittemängijate gruppides polnud ärevust mõõtnud näitajatel statistiliselt olulisi erinevuseid (tabel 2). Edasi uurisin „mängimise pikkuse gruppi“ ja „mängimissageduse gruppi“ dispersioonanalüüsiga.

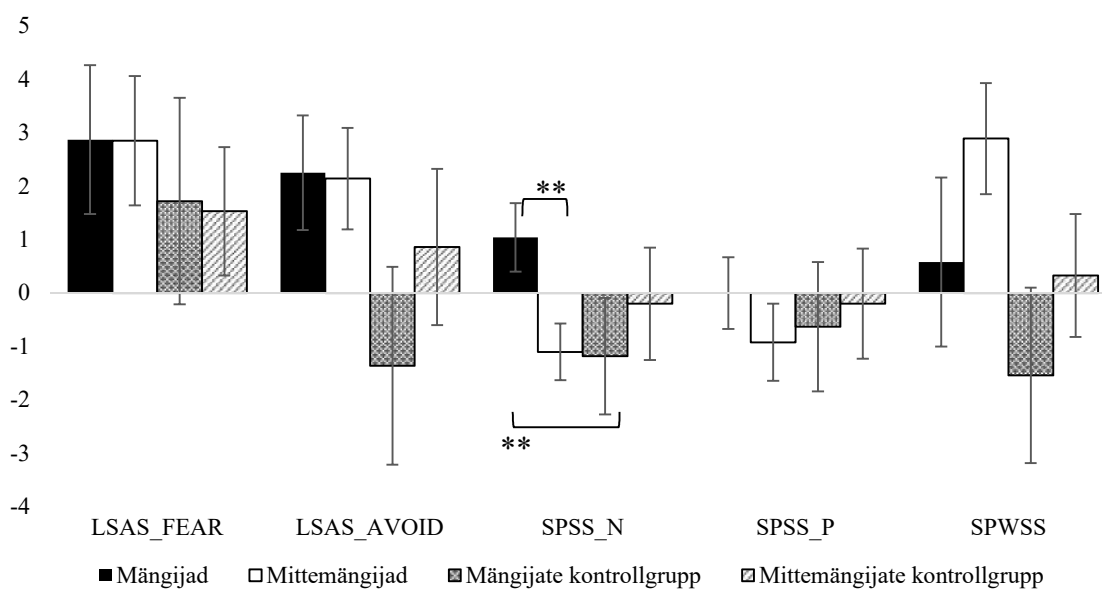
Tabel 2. Mängivate ja mittemängivate gruppide baasnäidud. Statistiliselt olulised erinevused puuduvad.

	Mängimise pikkuse järgi jaotatud				Mängimissageduse järgi jaotatud			
	Mitte- mängija	Mängija	Kontroll mittem.	Kontroll mängija	Mitte- mängija	Mängija	Kontroll mittem.	Kontroll mängija
LSAS_F	23,79 (12,67)	18,94 (8,3)	25,14 (10,27)	21,45 (11,21)	23,79 (10,84)	20,17 (12,17)	22,57 (9,84)	24,73 (11,94)
LSAS_A	16,76 (10,9)	17,44 (9,25)	18,29 (11,41)	16,27 (10)	16,14 (10,87)	18 (9,79)	17,29 (10,37)	17,55 (11,50)
SPSS_N	6,65 (6,65)	3,67 (3,34)	5,79 (6,02)	5 (5,02)	6,21 (5,8)	4,92 (5,71)	5,43 (5,11)	5,45 (6,24)
SPSS_P	17,88 (4,47)	18,56 (4,74)	15,71 (4,48)	15,82 (4)	18,18 (3,77)	18,04 (5,38)	17 (2,63)	14,18 (5,31)
SPWSS	18,91 (7,06)	15,61 (7,86)	16,93 (8,41)	17,45 (9,33)	18,5 (6,97)	16,92 (8,03)	18,5 (8,79)	15,45 (8,55)

Märkus: Liebowitzi skaala hirmu ja vältimise alaskaalad on lühendatud vastavalt „LSAS_F“ ja LSAS_A“ Sulgudesse on tähistatud standardhälbed. „Mittemängija“ on lühendatud „mittem“-ks vastavalt vajadusele.

Ärevusskooride muutused lähtuvalt mängimissessioonide sagedusest

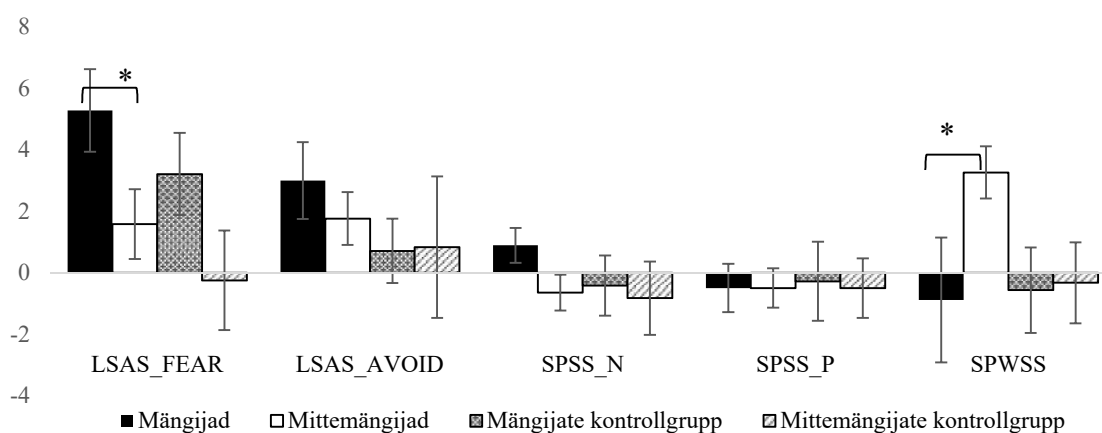
Läbi viidud dispersioonanalüüsist ilmnes statistiliselt oluline erinevus SPSS_N skaalal ($F = 6,72$; $p=0,012$; $\eta^2=0,11$). Kuna muutuseid toon välja selle pealt, kuivõrd ärevus vähenes, siis positiivne skoorimuutus tähistab ärevuse vähenemist ning negatiivne skoor ärevuse tõusu. Mängijate keskmine skoorimuutus oli 1,04 ühikut ning mittemängijatel -1,11. Peale seda tegin T-testi, võrreldes mängijate kontrollgruppi eksperimentaalgrupiga. Skoor oli samuti sarnane: -1,18 ($t=2,38$; $p=0,02$, $d=0,13$).



Joonis 2. Ärevusskooride muutused lähtudes mängimissagedusest ** $p = 0,01$; erinevus osutatud gruppide vahel. Veapiirid tähistavad standardviga.

Ärevusskooride muutused lähtuvalt mängimissessioonide pikkusest

Sessiooni pikkuse alusel esinesid statistiliselt olulised erinevused LSAS_FEAR ($F=3,95$; $p=0,050$; $\eta^2=0,07$) ja SPWSS ($F=4,885$; $p=0,032$; $\eta^2=0,08$) skaalal. Siinkohal juhin tähelepanu, et LSAS_FEAR tulemus oli mängijate grupis leidnud aset suurem ärevuse langus kui mittemängijatel, seevastu SPWSS skaalal oli mittemängijate grupis suuremat ärevuse langus võrreldes mängijate grupiga. Kuna andmetest oli näha, et mängijate kontrollgrupis toimus oluline skoorimuutus, viisin läbi T-testi, et uurida, kas esimese ja kolmanda korra mõõtmise vahe on statistiliselt oluline. Testi tulemus näitas statistiliselt olulist erinevust ($p=0,033$; $T=2,39$)



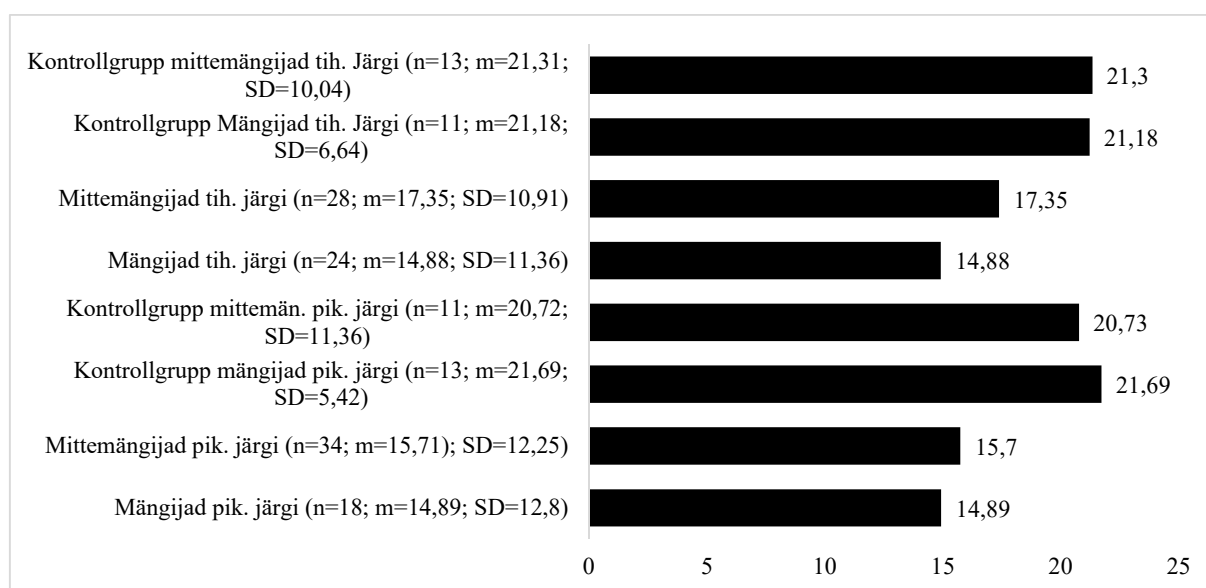
Joonis 3. Ärevusskooride ülevaade lähtuvalt mängimissessiooni pikkusest.

* = $p < 0,05$. Veapiirid tähistavad standardviga.

Võrdlused IPQ skaalal

Järgnevalt võrdlesin mängijaid ja mittemängijaid nii mängimistiheduse ja sageduse alusel IPQ skaalal, teada saamaks, kas mängijad ja mittemängijad erinevad üksteisest selle poolest kui võrd tugevalt nad end virtuaalmaailmast haaratuna tunnevad. Olgugi, et mängijatel olid kõige madalamad IPQ skoorid (sageduse järgi: $n=24$; $m=14,88$; $SD=11,36$; mängimispikkuse järgi: $n=18$ $m=14,89$; $SD=12,8$) ning kontrollgrupil kõrgeimad (sageduse järgi: $n=11$; $m=21,18$; $SD=6,64$; mängimispikkuse järgi: $n=13$; $m=21,69$; $SD=5,42$) ei näidanud MANOVA statistiliselt olulisi erinevusi gruppide vahel (joonis 4).

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE



Joonis 4. IPQ koondskoori võrdlus grupiti.

Viisin läbi ka dispersioonanalüüsi üliõpilase õppeala ja arvutimängude mängimise kohta. Kuna valimi suurus oli piiratud, siis moodustasin õppealadest dihhotoomse muutuja, kus ühte gruppi paigutasin sotsiaal- ja humanitaarteaduskondade tudengid ($n = 34$) ning teise muud teaduskonnad ($n = 27$). Analüüsist ei ilmnenud statistiliselt olulist erinevust gruppide vahel.

Viimaks viisin läbi ka korrelatsioonanalüüsi vaatamaks, kas erimoodi gruppidesse jaotatult on muutuste korrelatsioonid erinevad (tabel 3). Sellest ilmnes, et LSAS'i hirmu alaskaalal oli tugev positiivne seos vältimise alaskaalaga. Seda nii mängimistiheduse kui ka sessiooni pikkuse järgi mõõdetuna. Samuti oli LSAS'il mõõdukas korrelatsioon SPSS_N skaalaga. Teistel skaaladel polnud statistiliselt olulisi korrelatsioone.

Tabel 3.

Korrelatsioonitabel mängijate ärevuse vähenemise kontekstis.

	LSAS_FEAR	LSAS_AVOID	SPSS_N	SPSS_P	SPWSS
LSAS_FEAR	1	0,66*	0,23	-0,3	0,08
LSAS_AVOID	0,73*	1	0,43	-0,09	-0,06
SPSS_N	0,2	0,47*	1	-0,11	-0,33
SPSS_P	-0,17	-0,24	-0,29	1	0,02
SPWSS	-0,21	-0,05	0,27	0,21	1

Märkus: Tabel on läbi diagonaali jaotatud kaheks: ülalpool diagonaali on esitatud

korrelatsiooni mängimispikkuse kriteeriumi alusel. Allpool diagonaali mängimistiheduse järgi.

Mängimistiheduse grupi $n=11$ ja mängimispikkuse grupi $n=14$.

Arutelu

Uuringu eksponeerimise seeriate vältel selgus, et kui rakendada virtuaalreaalsust esinemisärevuse vähendamiseks, võib selle efektiivsus sõltuda sellest, kui arvutimänge mängitakse harjumuspäraselt kauem kui 30 minutit või mängitakse sagedamini kui kord kuus.

Ärevuseskooride muutused tulenevalt mängimissessioonide pikkusest.

Sessiooni pikkusest lähtuvalt ilmnes kaks statistiliselt olulist erinevust. Esimene erinevus oli Liebowitzi (lühendiga LSAS) hirmu alaskaala, kus katseisikud panid kirja, kui tugevalt nad sotsiaalsetes situatsioonides hirmu tunnevad. Antud skaalal alanes mängijate LSAS skoor kokku 5,27 punkti, võrreldes mittemängijatega, kelle skoorimuutus oli vaid 1,58. Siinkohal tuleb märkida, et enne eksperimendis osalemist polnud mängijate ja mittemängijate ärevustasemed statistiliselt oluliselt erinevad. Ärevuse langemine Liebowitzi hirmu alaskaalal on ootuspärane. Sama leidis ka Raag (2017) oma magistritöös, kus ta tähendas, et katseisikute ärevuse tase langes oluliselt kolmandaks mõõtmiseks.

Põhjuseid, miks LSAS skaala mängijate grupis rohkem alanes võib olla mitmeid. Tuleb meeles pidada, et selline uuring on omasuguste seas esimene, seega tuleb teha omajagu oletusi. Võiks arvata, et katseisikud, kes mängivad mängu pikemalt kui tund, suudavad neisse rohkem süveneda ning tekitada rohkem seoseid virtuaalsete tegelaskujude ja maailmade vahel. Mängijal tekib arusaam, kuidas virtuaalset tegelast mõjutavad mängus tehtavad otsused. Võiks arvata, et katseisikutel on olemas eeldus ja ootus virtuaalsete tegelaste käitumise kohta, sest virtuaalreaalsuse tekitatud 3D pilt on kasutaja jaoks reaalsem kui ekraanilt kuvatud 2D pilt (Schubert, 2003). Olgugi et Limelighti tegelaskujud ja käitumine oli algeline, täitsid nad mängijate ootusi, seetõttu tajusid mängijad neid kui kogemuse lahutamatu osasid.

Mis viib arutelu selle juurde, et katseisikud, kes mängisid ühe sessiooni vältel pikemalt, võisid mängida lihtsalt teistlaadi mängu, millel olid teistsuguseid mõjud võrreldes mittemängimisega või tihedalt mängimisega. Ehk need mängud, mida mängitakse pikemate sessioonidega omavadki teistsuguseid efekte. Näiteks on mõningates mängudes tähendatud väga spetsiifilisi efekte. Kothgassner jt (2017) leidsid, et sotsiaalsetes *on-line* mängudes võib mängija ennast tunda grupist väljajäetuna, tõrjutult ning kogeda reaalseid negatiivseid emotsioone kui temaga virtuaalselt halvasti käitutakse. Samuti tõi uuring välja, et virtuaalsest grupist välja heidetud katseisikud näitasid hiljem vähem prosotsiaalset käitumist.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Arvutimängude kognitiivset mõju uurides võetakse sageli arvesse mängimistihedust ning mängitud aega korraga. Kahjuks polnud valimi piiratuse tõttu võimalik sellist gruppi koostada.

Viimaks väärivad mainimist, et ka kontrollgrupi mängijatel olid positiivsed muutused LSAS'i hirmu alaskaalal. Varematest uuringutest on teada, et platseebo töötab ka psühhoterautilises kontekstis (Shapiro, Morris, 1978). Seega pakun, et ka siin oli mängus mingi vorm platseebost, seda põhjusel, et kõik katseisikud teadsid, et tulevad katsesse, kus on eesmärk vähendada esinemisärevust. Alles hiljem selgitati kontrollgrupile nende rolli. Tekib küsimus, miks platseebo töötas ainult mängijate peal. Varematest uuringutest on teada, et platseebo „manustaja“, olgu selleks arst, terapeut või keegi muu, võib oma suhtumisega platseebo efektiivsust mõjutada. Sama käib ka kognitiivsete ja emotsionaalsete faktorite kohta (Price, Finniss, & Benedetti, 2008), olgu selleks näiteks keskkonna meeldivus või kuivõrd suurt stressi või autoriteeti katseisikud sündmuse jooksul tajuvad. Seega võiks välja pakkuda, et ka siin on platseebo sõltuv sellest, kuivõrd mugavalt katseisikud end mängides tundsid. Tuleb nentida, et hoolimata sellest, kas tegu oli nii-öelda sihtotstarbelise kogemusega, mille eesmärgiks oli vähendada esinemisärevust, või lihtsa VR- mänguga, kogesid mängijad ärevuse skaalal positiivset muutust. SPWSS skaala tulemusi vaadates näeme, et just mittemängijatel on antud küsimustiku koguskoor rohkem alanenud. Nimetatud skaala erineb Liebowitzi sotsiaalärevuse skaalast seetõttu, et küsitakse, kuidas vastaja end viimase kahe nädala jooksul sotsiaalsetes olukordades on tundnud. Samuti on küsimused üldisemad ja sisaldavad subjektiivseid küsimusi. Näiteks „Kui tihti Sa kahel viimasel nädalal enda jaoks raskeid sotsiaalseid situatsioone vältisid?“ või „Kui tihti Sa kahel viimasel nädalal oma peas pärast sotsiaalset olukorda seda kogemust läbi analüüsisid“. Seega võib antud küsimustiku tulemus olla mõjutatud millestki, mis konkreetse grupiga viimasel ajal toimus. Kuna läbi viidud dispersioonanalüüs eriala tausta ja mängimise kohta ei andnud statistiliselt olulisi tulemusi, siis võiks siinkohal välistada selle, et negatiivne muutus tuleneb näiteks erialalisest taustast. Küll aga tuleb arvesse võtta seda, et valimi väikse suuruse tõttu polnud võimalik tekitada väga täpseid gruppe, mille tagajärjel võisid osad muutused jääda tuvastamata.

Ärevusskooride muutused tulenevalt mängimistihedusest

Võrreldes katseisikute tulemusi mängimistiheduse kontekstis, siis ilmnes mängijate ja mittemängijate puhul väike muutus SPSS skaalal. Siinkohal tuleb silmas pidada, et muutus oli statistiliselt oluline just põhjusel, et samal mõõtmisel oli mittemängijate grupi keskmine langenud. Kuna kõnealune skaala mõõdab enesekohaseid uskumusi, mille muutmine on

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

pikem ja keerukam protsess (De Castella jt, 2015) on minimaalsed muutused küllaltki ootuspärased.

SPSS küsimustiku päitsis olev instruksioon palub täitjal meelde tuletada, kuidas ta end tundis ükskõik millise avaliku sõnavõtu ajal. On võimalus, et kuna kolmandaks katses osalemiseks on tekkinud juba piisav seos antud kabineti ja virtuaalse esinemise vahel, meenub katseisikul esimesena just see esinemine kui temalt seda küsida. Sellist kontekstist sõltuvat mälu on demonstreeritud mitmetes uuringutes (Smith, & Vela, 2001), mille üheks omaduseks on just see, et rohkem on mälestusi, mis seostuvad konkreetse kohaga. Kuna küsimustik uurib enesekohaseid uskumusi, siis võiks pakkuda, et katseisikud võivad võrrelda enese toimetuleku oskusi just selle katsega. Võiks välja pakkuda, et kuna arvutimängudega kokku puutunud katseisikud tajusid virtuaalset keskkonda tuttavlikumalt kui mittemängijad, seega tundsid nad ka end mugavamalt ning neil oli keskkonnas kõrgem enesetõhusus. Mittemängijatel ei olnud nii kõrget enesetõhusust ja nad märkisid üles madalamaid tulemusi.

Mängimistihedusest ja sessiooni pikkuse erinevusest

Andmeanalüüsist oli näha, et mängimistiheduse ja -sageduse puhul ei leidnud aset täpselt samad muutused. Selle taga võib olla mitmeid põhjuseid. Võib välja pakkuda, et mängimise pikkusel võib olla suurem mõju sisseelamisele kui tihti mängimisel. Argumenti saab mõista ka nii, et mängimise tihedus ei sõltu sellest, mida ja kui palju mängitakse. Näiteks võib tihe mängija olla keegi, kes bussi oodates 10 minutit nutitelefonis mõnd lihtsat mobiilmängu mängib. Olgugi et ka mobiilmängud võivad omada kognitiivseid efekte (Thompson jt, 2012), seevastu ei saa me kindlad olla, et mobiilsel platvormil mängitud mäng tekitab sarnaseid ootusi virtuaalse keskkonna suhtes, kui seda teeb keeruline 3D keskkonnaga arvutimäng. Siinkohal saab ka mainida korrelatsioone gruppide tulemuste vahel, kus antud uuringu puhul ei olnud muutuste vallas suurt vahet, kas jaotada mängimise sageduse või pikkuse järgi mängijaid gruppidesse.

Uuringu piirangud ning edasised suunad

Kuna erinevate mängimiskriteeriumide alusel (sagedus ja pikkus) tulid esile erinevad muutused või vastupidiselt muutuste puudumine, võib välja pakkuda, et antud uuringu puhul oli sekkuvaks muutujaks näiteks konkreetne mängutüüp või žanr mida selles uuringus polnud kontrolli alla võetud.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Uuringu piirangutest rääkides tuleb kindlasti välja tuua, et valim polnud piisavalt suur, et esindada kõiki huvigruppe. Seetõttu polnud võimalik teha väga täpseid analüüse mängijate ning mittemängijate vahel, võrdlemaks neid ilusa ehk standardtingimuse ning koleda ehk modifitseeritud tulemuse kontekstis. Kuna antud projekti raames läbi viidud uuringutest (Raag, 2017) teame, et visuaalsel kvaliteedil oli mõju depressiivsuse vähenemisele kordusmõõtmistel, siis on ka alust arvata, et ka siin uuringus oleks erinevus tajutav.

Samuti on antud kontekstis oluline see, et valimiks oli tavapopulatsioon, mitte kliiniline. Tuleb nentida, et valim ei ole piisavalt suur, et teha selle kohta põhjanevaid järeldusi. Muutused, mis oleks võinud olla kliinilise populatsiooni puhul vaadeldavad, jäid praegu nägemata, teisisõnu, võis esineda põrandaefekt.

Kuna antud uuring sisaldas küllaltki spetsiifilisi tehnilisi aspekte, tuleb nentida, et ka tarkvaral olid piirangud, eriti visuaalsed. Olgugi et üks katsetingimus oli teisest visuaalselt täpsem ning mõnevõrra realistlikum, ei saa kindlasti öelda, et antud tingimus oleks kõige realistlikum virtuaalne keskkond, mida on võimalik praeguse tehnoloogiaga luua. Võib esitada küsimuse, kas uuringus ilmnenud efekte võib omistada just sellele, et nii standardne tingimus kui ka modifitseeritud tingimus olid mõlemad liiga ebarealistlikud, et tekitada mängijate hulgas kohalolekut. Sellise hüpoteesi poolt räägib ka Lang'i (2017) läbi viidud uurimus sama projekti pulsiaandmetest, kus ei olnud võimalik tuvastada erinevust standardse ja modifitseeritud visuaalse kvaliteedi puhul. Küll aga on varasemates VR uuringutes tähendatud, et sellist füsioloogilist erinevust võib lähtudes kvaliteedist tähendada küll (Brogni jt, 2006)

Kokkuvõte ja edasised suunad

Leidsin oma töös, et arvutimängude mängimine mõjutab seda kuivõrd efektiivselt mõjub virtuaalreaalne eksponeerimine. Leian, et antud valdkond vajaks kindlasti edasi uurimist. Seda põhjusel, kuna arvutimänge mängitakse palju, siis on otstarbekas teada, kuivõrd ja milliste mängude mängimine võiks mõjutada virtuaalreaalse eksponeerimise mõju. Seda seepärast, et virtuaalreaalsus kui tehnoloogia on sisenemas väga huvitavasse ja uude ajaperioodi. Kunagi varem pole VR-tehnoloogia olnud niivõrd kättesaadav kui praegu. Nii seadmete kui ka vajaliku riistvara hind on praeguseks muutunud kättesaadavaks ka tavatarbija jaoks. Sellele lisaks on virtuaalreaalsus pidevalt saamas juurde täiendusi. Juba praeguse tehnoloogiaga on näiteks võimalik tuua virtuaalsesse keskkonda terve kasutaja keha. See omakorda loob veel rohkem võimalusi uurimiseks ja uute suundade avastamiseks.

Need tingimused loovad pinna, kus näiteks eneseabitarkvara võiks olla suund, mis leiab laiemat kasutust kuna see on kättesaadav, privaatne ja jõukohane investeering.

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Tänuõnad

Täna kogumeeskonda, kes olid selle projekti valmimise juures, sealhulgas ka Madis Vasserit, kes oli tarkvara autoriks ning alati abiks kui oli tehnilisi probleeme. Samuti lähivad suured tänuõnad juhendajale Kariina Laasile, kes oli suureks abiks ja toeks töö valmimisel. Mainimata ei saa jätta ka sõpru, kes olid abivalmid tööd keeleliselt üle vaatama ja oma tagasisidet andma!

Viited

- Sanchez-Vives, M., & Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(4), 332-339. doi: 10.1038/nrn1651
- Rothbaum, B. O., & Schwartz, A. C. (2002). Exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychotherapy*, 56, 59–75.
- Emmelkamp, P. M. G. (2003). Behavior therapy with adults. In M. Lambert (Ed.), *Handbook of psychotherapy and behavior change* (5th ed., pp. 393–446). New York: Wiley.
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99, 20 – 35.
- Fendt, M., & Fanselow, M. (1999). The neuroanatomical and neurochemical basis of conditioned fear. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(5), 743-760.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0149-7634\(99\)00016-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0149-7634(99)00016-0)
- Heimberg, R. G., Horner, K. J., Juster, H. R., Safren, S. A., Brown, E. J., Schneier, F. R., & Liebowitz, M. R. (1999). Psychometric properties of the Liebowitz social anxiety scale. *Psychological medicine*, 29(01), 199-212.
- Rosenfeldt, E. (2017). Virtuaalreaalsuses kohalolutunde küsimustiku adapteerimine ja seosed ärevuse muutumisega eksponeerimise tulemusena. [online] Hdl.handle.net. Available at: <http://hdl.handle.net/10062/57299>.
- Heim, C., & Nemeroff, C. (1999). The impact of early adverse experiences on brain systems involved in the pathophysiology of anxiety and affective disorders. *Biological Psychiatry*, 46(11), 1509-1522. [http://dx.doi.org/10.1016/s0006-3223\(99\)00224-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0006-3223(99)00224-3)
- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 10(3), 266-281.
- Historical Poly Counts*. (2017). *Gameartists.org*. Retrieved 21 May 2017, from <http://www.gameartists.org/forums/threads/23520-Historical-Poly-Counts>

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Krijn, M., Emmelkamp, P., Olafsson, R., & Biemond, R. (2003). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 259-281.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>

Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. (2010). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a systematic review of process-and-outcome studies. *Depression And Anxiety*, 27(10), 933-944.

<http://dx.doi.org/10.1002/da.20734>

Slater, M., Pertaub, D., Barker, C., & Clark, D. (2006). An Experimental Study on Fear of Public Speaking Using a Virtual Environment. *Cyberpsychology & Behavior*, 9(5), 627-633.

<http://dx.doi.org/10.1089/cpb.2006.9.627>

Smith, S., & Vela, E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(2), 203-220.

<http://dx.doi.org/10.3758/bf03196157>

Schubert, T. (2003). The sense of presence in virtual environments: A three-component scale measuring spatial presence, involvement, and realness. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 15, 69-71.

Shapiro, A. K., & Morris, L. A. (1978). The placebo effect in medical and psychological therapies. *Handbook of psychotherapy and behavior change*, 2, 369-409.

Raag, K. (2017). *Pilootuuring: esinemisärevuse vähendamise virtuaalreaalsuse abiga*.

[online] Dspace.ut.ee. Available at:

https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/57329/Raag_Kadri_magistritoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Accessed 22 May 2018].

Lang, K. (2017). *Virtuaalreaalsuses eksponeerimise mõju pulsile ning subjektiivsele ärevusele*

[online] Dspace.ut.ee. Available at:

https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/57242/Lang_Kadi_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Accessed 22 May 2018].

Clark, D.M., Ehlers, A., McManus, F., Hackmann, A., Fennell, M., Campbell, H.,...Louis, B. (2003). Cognitive therapy versus fluoxetine in generalized social phobia: A randomized

placebo-controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 71, 1058–1067. doi: 10.1037/0022-006X.71.6.1058

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Kothgassner, O. D., Griesinger, M., Kettner, K., Wayan, K., Völkl-Kernstock, S., Hlavacs, H., & ... Felnhofer, A. (2017). Real-life prosocial behavior decreases after being socially excluded by avatars, not agents. *Computers In Human Behavior*, 70261-269.

doi:10.1016/j.chb.2016.12.059

Brogni, A., Vinayagamoorthy, V., Steed, A., & Slater, M. (2006). Variations in physiological responses of participants during different stages of an immersive virtual environment experiment. *Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology (Ikk 376–382)*. ACM. Salvestatud <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1180572>

Thompson, O., Barrett, S., Patterson, C., & Craig, D. (2012). Examining the Neurocognitive Validity of Commercially Available, Smartphone-Based Puzzle Games. *Psychology*, 03(07), 525-526. doi: 10.4236/psych.2012.37076

VIRTUAALREAALSETE KOGEMUSTE MÕJU EKSPONEERMISELE

Lisa 1.

LITSENTS

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Karl Lomp,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

“KUIDAS MÕJUTAVAD EELNEVAD VIRTUAALREAALSED KOGEMUSED VR EKSPONEERIMISE EFEKTIIVSUST?”

mille juhendaja on Kariina Laas,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **23.05.2018**