

Eleonora Rintala-Hentilä

**LASTEN AHDISTUNEISUUDEN LIEVITYS  
VIRTUAALITODELLISUUDEN AVULLA**  
Kirjallisuuskatsaus

# TIIVISTELMÄ

Eleonora Rintala-Hentilä: Lasten ahdistuneisuuden lievitys virtuaalitodellisuuden avulla  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma  
5/2021

---

Ahdistuneisuushäiriöt ovat lasten ja nuorten yleisimpiä mielenterveyden häiriöitä. Niiden ensisijainen hoitomuoto on kognitiivinen käyttäytymisterapia ja vaikeammissa tapauksissa terapian tukena SSRI-lääkitys. Virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksia ahdistuksen ja mielenterveyden häiriöiden hoidossa on alettu tutkia. Tässä kirjallisuuskatsauksessa kootaan yhteen 2015 vuoden aikana ja sen jälkeen julkaistut artikkelit, jotka käsittelevät ahdistuksen ja ahdistuneisuushäiriöiden hoitoa virtuaalitodellisuuden avulla lapsilla ja nuorilla.

Viime vuosina tutkimus on painottunut varsinaisten ahdistuneisuushäiriöiden hoidon sijaan ahdistuksen tunteen lievittämiseen virtuaalitodellisuuden avulla. Huomion suuntaaminen muualle erilaisten pienten toimenpiteiden, kuten verinäytteenoton, yhteydessä virtuaalitodellisuuden sovelluksin on osoittautunut tehokkaaksi tilanteeseen liittyvän ahdistuksen ja pelon lievittämisessä. Myös suurempaa toimenpidettä, kuten leikkausta, ennen tapahtuvan virtuaalitodellisuuden keinoin toteutetun kouluttamisen ja tilanteelle altistamisen on todettu vähentävän tilannekohtaista ahdistusta. Varsinaiisiin psykiatriisiin häiriöihin liittyen virtuaalitodellisuudesta on yksittäisen tutkimuksen mukaan hyötyä fobioiden hoidossa lapsilla.

Psykiatristen häiriöiden hoidosta virtuaalitodellisuuden avulla on aikuisilla jo näyttöä, mutta lasten ja nuorten osalta sitä kaivataan lisää. Jo olemassa oleva näyttö on kuitenkin lupaavaa, sillä virtuaalitodellisuusaltistuksen on todettu jo useammassa toimenpideahdistusta tutkivassa asetelmassa olevan tehokasta. Lisäksi olisi syytä tutkia, minkä tyyppiset potilaat hyötyisivät esimerkiksi toimenpiteiden yhteydessä virtuaalitodellisuuden sovelluksista eniten. Viitteitä nuorempien lasten ja ahdistuneempien potilaiden suuremmalle hyötymiselle löytyy.

Avainsanat: ahdistus, ahdistuneisuushäiriö, virtuaalitodellisuus, lapset ja nuoret

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

## **SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 AINEISTO JA MENETELMÄT .....</b>	<b>6</b>
<b>3 TULOKSET .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Huomion suuntaaminen muualle virtuaalitodellisuuden avulla .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Virtuaalitodellisuuden avulla kouluttaminen ja altistaminen ennen toimenpidettä .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Virtuaalitodellisuus varsinaisten psykiatristen ongelmien hoidossa .</b>	<b>15</b>
<b>4 POHDINTA .....</b>	<b>18</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>20</b>

# 1 JOHDANTO

Lasten mielenterveyden häiriöissä epänormaalin erottaminen normaalista on jatkuvasti kehittyvillä ja eri kehitysvaiheissa olevilla lapsilla haastavaa (Puura ja Aronen 2016). Ahdistuksen tunne on normaali ja lapsillekin tuttu, mutta häiriöasteisena se vaikuttaa lapsen elämään negatiivisesti ja aiheuttaa kärsimystä. Ahdistuneisuushäiriöt ovat yleisimpiä mielenterveyden häiriöitä lapsilla ja nuorilla. Lapsilla ahdistukseen liittyy tyypillisesti pelkoja ja oireilu on psyykkistä, fyysistä ja sosiaalista. Ahdistus oireilee ajatuksina ja tunteina, autonomisen hermoston ylivirtäytymisen oireina kuten vapinana ja sydämen tykytyksenä sekä pelokkuutena ja välttämiskäyttäytymisenä tai toisaalta kiukutteluna. Lapsuudessa keskeisiä pelkoja ja ahdistusta aiheuttavia asioita ovat fyysiset, konkreettisia vaarat ja turvattomuus. Ahdistuneisuushäiriön oireilu voi olla lapsilla vaihtelevaa, mutta ne eivät pääasiassa ole ohimeneviä ja esimerkiksi määräkohtaiset pelot voivat hoitamattomina jatkua aikuisiälle. Ahdistuneisuuteen ja muihin mielenterveyden häiriöihin puuttuminen ja niiden hoitaminen lapsuudessa ehkäisee niitä aikuisuudessa. (Ranta ja Koskinen 2016)

Lasten ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa tutkituimmat hoitomenetelmät ovat kognitiivinen käyttäytymisterapia ja SSRI-lääkkeet. Näistä kognitiivista käyttäytymisterapiaa pidetään ensisijaisena ja lääkehoitoja suositellaan vakavissa psykososiaaliseen hoitoon reagoimattomissa tapauksissa. Näissä tapauksissa SSRI-lääkityksellä pyritään lievittämään ahdistuneisuutta, jotta lapsi olisi vastaanottavaisempi psykososiaalisille hoidoille. (Ranta ja Koskinen 2016) Vaikka lastenkin psyykenlääkehoidolle on paikkansa, on se monimutkaisempaa kuin aikuisilla ja siihen liittyy monilla pelkoja tai uskomuksia. Esimerkiksi näyttö pitkäaikaisvaikutuksista on vähäistä ja lääkeaineen metabolia voi poiketa aikuisilla todettavasta. (Sourander ja Marttunen) Akuuttiin ahdistukseen aikuisilla käytettävät bentsodiatsepiinit voivat aiheuttaa lapsilla paradoksaalisesti esimerkiksi rauhattomuutta ja aggressiivisuutta sekä painajaisunia tai jopa hallusinaatioita (Haapasalo-Pesu ja Paavonen 2016).

Perinteisten hoitomuotojen lisäksi ahdistuksen ja pelkojen hoitoa on kokeiltu virtuaalitodellisuudella (Eijlers ym. 2019, Wechsler ym. 2019, Valmaggia ym. 2016). Grist ym. 2018 osoittivat katsauksessaan teknologiaa ja kognitiivista käyttäytymisterapiaa hyödyntävien

hoitomuotojen olevan hyödyllisiä, kun tavanomaiseen psykoterapiaan pääsy viivästyy. Virtuaalitodellisuus mahdollistaa ympäristön mukauttamisen täysin halutunlaiseksi. (Rizzo ja Kim 2005) Sen avulla voidaan luoda ympäristö, jossa ahdistuksesta kärsivien ihmisten oireita laukaisevia tekijöitä voidaan kontrolloida ja näin auttaa heitä. Wechsler ym. 2019 osoittivat systemaattisella katsauksellaan virtuaalitodellisuusaltistuksen olevan yhtä tehokas kuin todellinen altistus spesifeistä fobioista ja julkisten paikkojen pelosta kärsivillä. Valmaggia ym. 2016 taas osoittivat systemaattisessa katsauksessaan, joka käsittää 24 kontrolloitua tutkimusta vuosilta 2012–2015, virtuaalitodellisuuden olevan potentiaalinen mielenterveyden ongelmien hoidossa. He totesivat virtuaalitodellisuuden avuin toteutetun hoidon olevan tehokkaampaa kuin yleinen hoito ja yhtä tehokasta kuin tavanomainen kognitiivinen käyttäytymisterapia tai todellinen altistus. Tässä katsauksessa ei ollut lasten ja nuorten mielenterveyden ongelmia käsitteleviä tutkimuksia. Eijlers ym. 2019 käsittelivät katsauksessaan virtuaalitodellisuuden tehokkuutta hoitomuotona pediatrien potilaiden kipuun ja ahdistukseen ja totesivat tutkimusten keskittyvän virtuaalitodellisuuden avulla huomion suuntaamiseen muualle lääketieteellisen toimenpiteen yhteydessä. Tällä tutkimusalueella otannat olivat suuria ja lasten huomion suuntaaminen toimenpiteestä muualle, virtuaalitodellisuuden materiaaliin, vähensi ahdistuneisuutta ja kipua. Heidän katsauksensa perusteella virtuaalitodellisuus vaikutti potentiaalisesti tehokkaammin nuorempiin lapsiin.

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on tutkia lääkkeetöntä ahdistuksen hoitoa lapsilla ja nuorilla virtuaalitodellisuuden avulla. Tässä yhteydessä ahdistuksella tarkoitetaan ahdistuksen tunnetta, jota jokainen psykiatrisista häiriöistä riippumatta voi tuntea, sekä ahdistuneisuutta häiriötasolla.

## 2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Artikkelit haettiin Medline (Ovid) - kirjallisuusviitetietokannasta. Haku rajattiin vuoden 2015 aikana ja sen jälkeen julkaistuihin englanninkielisiin randomoituihin kontrolloituihin tutkimuksiin ja systemaattisiin katsauksiin sekä meta-analyyseihin. Lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan vain alkuperäistutkimusten julkaisut.

Käytetyt hakusanat olivat:

MeSH-termit: Anxiety Disorders, Anxiety

Vapaasanahaku: anxiety, anxious, panic, phobia

AND

MeSH-termit: Virtual Reality, Virtual Reality Exposure Therapy

Vapaasanahaku: virtual reality, augmented reality

AND

MeSH-termit: Adolescent, Child

Vapaasanahaku: child\*, adolescen\*, teen\*, young

Ensimmäinen kirjallisuushaku suoritettiin keväällä 2020 ja lopullinen 26.9.2020 (Taulukko 1).

Viimeisen haun tuloksena saatiin 56 julkaisua, jotka käytiin läpi otsikon ja abstraktin tasolla. Tämän jälkeen luettavaksi valikoitui 24 tarkoituksenmukaista artikkelia, jotka keskittyivät ahdistuksen ehkäisyyn ja hoitoon lapsilla ja nuorilla. Artikkelit jakautuvat selkeästi kolmen tyyppiseen ahdistuksen hoitoon. Suurin osa (15 kpl) tutkimuksista keskittyi ahdistusoireen harhauttamiseen virtuaalitodellisuuden avulla (Taulukko 2). Toiseksi suurin osa (6 kpl) tutkimuksista arvioi erityyppisten informatiivisten virtuaalitodellisuuden kautta esitettyjen materiaalien vaikutusta ahdistuksen ehkäisyssä (Taulukko 3). Loput (3 kpl) artikkelit käsittelivät ahdistusta psykiatrisena häiriönä ja sen hoitoa (Taulukko 4).

Taulukko 1 Medline-tietokantaan 26.9.2020 tehty kirjallisuushaku tuloksineen

1	exp Anxiety Disorders/	79694
2	Anxiety/	81996
3	1 or 2	152842
4	virtual reality/	2057
5	Virtual Reality Exposure Therapy/	638
6	4 or 5	2647
7	adolescent/ or exp child/	3032606
8	3 and 6 and 7	44
9	(anxiety or anxious or panic or phobia*).ab,kf,ti.	213771
10	(virtual reality or augmented reality).ab,kf,ti.	12353
11	(child* or adolescen* or teen* or young).ab,kf,ti.	1961015
12	9 and 10 and 11	119
13	8 or 12	150
14	limit 13 to (meta analysis or randomized controlled trial or "systematic review")	37
15	(randomi* or systematic review* or meta-analys*).ab,kf,ti.	853971
16	13 and 15	64
17	14 or 16	70
18	limit 17 to (english language and yr="2015 -Current")	56

Taulukko 2 Virtuaaliodellisuuden avulla huomion suuntaaminen muualle toimenpiteen yhteydessä

Effects of virtual reality on pain, fear and anxiety during blood draw in children aged 5-12 years old: A randomised controlled study.	Gerçeker ym. 2020
Virtual reality during pediatric vascular access: A pragmatic, prospective randomized, controlled trial.	Caruso ym. 2019
The Effect of Virtual Reality and Kaleidoscope on Pain and Anxiety Levels During Venipuncture in Children.	Koç Özkan ja Polat 2019
Comparative evaluation of virtual reality distraction and counter-stimulation on dental anxiety and pain perception in children.	Nunna ym. 2019
A Novel Clinician-Orchestrated Virtual Reality Platform for Distraction During Pediatric Intravenous Procedures in Children With Hemophilia: Randomized Controlled Trial.	Dunn ym. 2019
Virtual Reality for Pediatric Needle Procedural Pain: Two Randomized Clinical Trials.	Chan ym. 2019
Is Virtual Reality Ready for Prime Time in the Medical Space? A Randomized Control Trial of Pediatric Virtual Reality for Acute Procedural Pain Management.	Gold ja Mahrer 2018
Effect of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 5 to 8 Year Old Children.	Shetty ym. 2019
Effects of distraction using virtual reality technology on pain perception and anxiety levels in children during pulp therapy of primary molars.	Niharika ym. 2018
The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limbs.	Hua ym. 2015
Efficacy of Cartoon Viewing Devices During Phlebotomy in Children: A Randomized Controlled Trial.	Inangil ym. 2020
Virtual reality distraction during pediatric intravenous line placement in the emergency department: A prospective randomized comparison study.	Schlechter ym. 2020
Virtual Reality Intervention Targeting Pain and Anxiety Among Pediatric Cancer Patients Undergoing Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial.	Wong ym. 2020
Virtual reality for intravenous placement in the emergency department-a randomized controlled trial.	Goldman ja Behboudi 2020
Pediatric Distraction on Induction of Anesthesia With Virtual Reality and Perioperative Anxiolysis: A Randomized Controlled Trial.	Jung ym. 2020



*Taulukko 3 Virtuaalitodellisuuden avulla koulutus ja altistus ennen toimenpidettä*

Effect of Immersive Virtual Reality Education Before Chest Radiography on Anxiety and Distress Among Pediatric Patients: A Randomized Clinical Trial.	Han ym. 2019
Virtual reality exposure before elective day care surgery to reduce anxiety and pain in children: A randomised controlled trial.	Eijlers ym. 2019
The effect of virtual reality technology on preoperative anxiety in children: a Solomon four-group randomized clinical trial.	Dehghan ym. 2019
The effect of an immersive virtual reality tour of the operating theater on emergence delirium in children undergoing general anesthesia: A randomized controlled trial.	Ryu ym. 2018b
Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia.	Ryu ym. 2017
The Effect of Gamification through a Virtual Reality on Preoperative Anxiety in Pediatric Patients Undergoing General Anesthesia: A Prospective, Randomized, and Controlled Trial.	Ryu ym. 2018a

*Taulukko 4 Virtuaalitodellisuus ja psykiatria*

A Randomised Controlled Feasibility Trial of Immersive Virtual Reality Treatment with Cognitive Behaviour Therapy for Specific Phobias in Young People with Autism Spectrum Disorder.	Maskey ym. 2019
The feasibility of verbal and virtual reality exposure for youth with academic performance worry.	Whiteside ym. 2020
Exploring the use of Immersive Virtual Reality to enhance Psychological Well-Being in Pediatric Oncology: A pilot randomized controlled trial.	Tennant ym. 2020

## 3 TULOKSET

### 3.1 Huomion suuntaaminen muualle virtuaalitodellisuuden avulla

Puhuttaessa ahdistuksen hoidosta virtuaalitodellisuudella (VR), yksi yleisimpiä käyttöaiheita lapsilla on erilaisten toimenpiteiden yhteydessä ilmenevän ahdistuksen ja pelon tunteen lievittäminen huomion suuntaamisella muualle, toisin sanoen harhauttamalla (katso taulukko 2).

Eniten lapsilla on tutkittu VR-harhautusta neulapistosta vaativien toimenpiteiden yhteydessä (Goldman ja Behboudi 2020, Inangil ym. 2020, Schlecter ym. 2020, Wong ym. 2020, Caruso ym. 2019, Chan ym. 2019, Dunn ym. 2019, Gerçeker ym. 2020, Koç Özkan ja Polat 2019 sekä Gold ja Mahrer 2018). Ahdistuksen arviointiin tutkimuksissa käytettiin useita erilaisia subjektiivisia asteikkoja, jotka perustuivat erilaisten kasvokuvien ja ilmeiden, lämpömittarin tai numeerisen asteikon avulla tapahtuvaan arviointiin ja joiden avulla arviota ahdistuksen tasosta pyydettiin lapsilta itseltään ja heidän vanhemmiltaan (Gold ja Mahrer 2018, Chan ym. 2019 ja Schlecter ym. 2020), sekä osassa tutkimuksista lisäksi tutkimuksen tarkkailijoilta tai hoitajilta (Dunn ym. 2019, Gerçeker ym. 2020 ja Koç Özkan ja Polat 2019). Osassa tutkimuksista vain lapset itse arvioivat ahdistustaan (Caruso ym. 2019, Goldman ja Behboudi 2020 ja Inangil ym. 2020). Wong ja kollegat (2020) käyttivät ahdistuksen arviointiin objektiivisena mittarina pulssitasoa.

Verinäytteenoton yhteydessä lapsien kokeman ahdistuksen on todettu lievittyvän VR-harhautusta hyödyntävillä kontrolliryhmää enemmän sekä niissä tutkimuksissa, joissa kontrolliryhmälle ei tarjottu lainkaan harhautusta (Gerçeker ym. 2020 ja Koç Özkan ja Polat 2019), että niissä, joissa kontrolliryhmä sai hyödyntää perinteisiä harhautuskeinoja, kuten videoita, kirjoja ja leluja (Inangil ym. 2020, Chan ym. 2019 ja Gold ja Mahrer 2018). Toinen tutkittu neulatoimenpide on kanylointi, jonka yhteydessä ilmenevän ahdistuksen on myös todettu lievittyvän vastaavissa asetelmissä (Chan ym. 2019 ja Wong ym. 2020). Caruso ym. 2019, Goldman ja Behoudi 2020 ja Schlecter ym. 2020 eivät tutkimuksissaan osoittaneet VR-harhautuksen vaikuttavan kanyloinnin aikaiseen ahdistukseen perinteistä harhautusta saavaan kontrolliryhmään verrattuna. Verinäytteenoton ja kanyloinnin lisäksi on tutkittu samoissa asetelmissä myös muita iv-toimenpiteitä ja todettu

ahdistuksen lievittyvän (Dunn ym. 2019). Osassa tutkimuksista lääkkeellinen kivunlievitys oli harhautuksen lisäksi käytettävissä tarpeen mukaan (Chan ym. 2019 ja Schlechter ym. 2020).

Nuoremmilla lapsilla ahdistusta tutkivat Chan ym. 2019 (4–11-vuotiaita), Gerçeker ym. 2020 (5–12-vuotiaita), Koç Özkan ja Polat 2019 (4–10-vuotiaita) sekä Inangil ym. 2020 (7–12-vuotiaita). Näissä tutkimuksissa todettiin VR-harhautuksen olevan tehokasta ahdistuksen hoidossa ja yhdistävänä tekijänä oli kolmessa neljästä (Gerçeker ym. 2020, Koç Özkan ja Polat 2019 sekä Inangil ym. 2020) ahdistuksen arvion perustuminen sekä lasten ja heidän vanhempiensa, että tutkimuksen henkilökunnan arvioon. Inangil ym. 2020 tutkimuksessa kuitenkin VR-ryhmässä vain lapset itse arvioivat kokemustaan. Vanhemmilla lapsilla ahdistusta tutkivat Gold ja Mahrer 2018 (10–21-vuotiaita). Goldin ja Mahrerin tutkimuksessa erityistä oli ahdistusherkkyyden arvioiminen ja pyrkimys määrittämään potilastyypin, joka hyötyisi VR-harhautuksesta eniten. He havaitsivat, että potilaat, jotka olivat erityisen peloissaan kivusta ja olivat ahdistusherkkiä, hyötyivät enemmän. Laajasti eri ikäisiä lapsia tutkivat Caruso ym. 2019 (7–18-vuotiaita), Dunn ym. 2019 (6–18-vuotiaita), Schlechter ym. 2020 (4–17-vuotiaita), Wong ym. 2020 (6–17-vuotiaita) ja Goldman ja Behboudi 2020 (6–16-vuotiaita). Dunnin tutkimusryhmän tutkimuspopulaatio oli merkittävän pieni, 24 lasta, mutta he erittelivät tutkittavat lapset kahteen ryhmään, 6–12-vuotiaat ja 13–18-vuotiaat, ja totesivat nuorempien lasten olevan ennen iv-toimenpidettä merkittävästi vanhempia lapsia ahdistuneempia. Myös Wong kollegoineen suorittivat alaryhmäanalyyskejä ja osoittivat 12–17-vuotiailla myös pulssitason laskevan kontrolliryhmään verrattuna.

Useissa tutkimuksissa todettiin VR-harhautusta saavien potilaiden tyytyväisyyden ja halukkuuden käyttää jatkossakin VR-harhautusta olevan korkea (Caruso ym. 2019, Chan ym. 2019, Dunn ym. 2019 ja Goldman ja Behboudi 2020).

Yksittäinen tutkimus ahdistuksen lievittämisestä VR-harhautuksella on tehty kroonisista alaraajahaavoista kärsivillä lapsilla. (Hua ym. 2015) He tutkivat erityisesti, vähentääkö VR-harhautus kipukokemusta haavasidosten vaihdon yhteydessä, mutta osoittivat myös tilanteeseen liittyvän ahdistuksen vähenevän lasten, heidän vanhempiensa ja tutkimuksen hoitajien arvioiden perusteella. VR-harhautusta saaneiden 4–16-vuotiaiden lasten pulssitaso oli perinteisiä harhautuskeinoja hyödyntäviä kontrolliryhmän lapsia alhaisempi.

Toinen yksittäinen tutkimus keskittyen lasten huomion suuntaamiseen muualle VR:n avulla on tehty lasten preoperatiiviseen ahdistukseen liittyen. (Jung ym. 2020) He osoittivat VR-harhautuksen auttavan 5–12-vuotiaiden lasten leikkaussaliin siirtymisen ja yleisanestesian antamisen yhteydessä ilmenevään ahdistukseen. Lääkkeellistä ahdistuksen lievittämistä ei annettu. Ahdistuksen arvio perustui ulkopuolisen tarkkailijan tekemiin havaintoihin lapsen aktiivisuudesta, tunneilmaisusta, kiihtyneisyydestä, äänekkyydestä ja vanhempien läsnäolon hyödyntämisestä (mYPAS = the Modified Yale Preoperative Anxiety Scale).

VR-harhautusta on tutkittu myös hammashoidon yhteydessä (Niharika ym. 2018, Nunna ym. 2019 ja Shetty ym. 2019). Niharika ym. 2018 ja Shetty ym. 2019 osoittivat tutkimuksissaan virtuaalitodellisuudella katsottavien piirrettyjen vähentävän juurihoidon aikaista ahdistusta nuorilla lapsilla, 4–8- ja 5–8-vuotiailla. Tutkittavat lapset eivät edeltävästi kärsineet ahdistuneisuushäiriöistä. Näissä tutkimuksissa ahdistuksen arviointi perustui lapsille osoitettuun kyselyasteikkoon ja sen lisäksi fysiologisiin mittareihin. Niharikan kollegoineen tutkimat 40 lasta jaettiin kahteen ryhmään, joista kumpikin toimi vuorollaan VR-harhautusta hyödyntävänä ryhmänä ja kontrolliryhmänä. Lasten itsensä toteuttaman ahdistuksen tason arvion lisäksi happisaturaatiota ja sykettä tarkkailtiin ja tutkimuksessa todettiin toisella ryhmistä merkittävästi matalampi syke harhautuksen kanssa suoritettussa toimenpiteessä. Shetty ja kollegat käyttivät ahdistuksen fysiologisenä mittarina syljen kortisolipitoisuutta. Tutkituilla 120 lapsella tämä kortisolipitoisuus pieneni toimenpiteen aikana VR-harhautukseen osallistuneilla merkittävästi kontrolliryhmää enemmän. Nunna kollegoineen vertasivat tutkimuksessaan VR-harhautusta ja vastastimulaatiota (posken hieromista etusormen ja peukalon avulla) ahdistuksen hoidossa paikallispuudutusta vaativien hammashoidon toimenpiteiden yhteydessä. Virtuaalitodellisuus todettiin tutkituilla 7–11-vuotiailla lapsilla vastastimulaatiota paremmaksi ahdistuksen hallinnassa. Fysiologisenä mittarina käytettiin pulssitasoa, joka oli VR-ryhmällä alhaisempi ja laski puudutusta edeltävästä sen jälkeiseen, kun taas vastastimulaatiota saavilla pulssitaso oli korkeampi ja nousi. Pulssitason lisäksi ahdistusta mitattiin objektiiviseen arvioon pyrkivällä asteikolla, joka perustuu potilaiden tarkkailuun esimerkiksi ilmeilyn, ääntelyn ja kooperaation osalta. Tässä arviossa ryhmien välillä ei todettu eroa, mutta VR-ryhmän sisällä ahdistus väheni toimenpidettä edeltävästä sen jälkeiseen tämänkin mittarin arvion mukaan.

### **3.2 Virtuaalitodellisuuden avulla kouluttaminen ja altistaminen ennen toimenpidettä**

Virtuaalitodellisuuden keinoin voidaan lapsia altistaa kontrolloidusti erilaisille tilanteille ja pyrkiä näin vähentämään varsinaiseen tilanteeseen liittyvää ahdistusta (katso taulukko 3).

Virtuaalitodellisuuden tehoa on tutkittu tällä asetelmalla eniten preoperatiivisen ahdistuksen hoidossa. Virtuaalitodellisuuden keinoin esitetyt materiaalit perustuvat preoperatiivisen prosessin esittelyyn lapsille ja siten lasten altistamiseen tulevalle uudelle, potentiaalisesti ahdistavalle, tilanteelle. (Dehghan ym. 2019, Eijlers ym. 2019, Ryu ym. 2018a, Ryu ym. 2018b ja Ryu ym. 2017). Dehghan ym. 2019, Ryu ym. 2018a, Ryu ym. 2018b ja Ryu ym. 2017 osoittivat tutkimuksissaan VR-altistuksella olevan preoperatiivista ahdistusta lievittävä vaikutus. Eijlers kollegoineen sen sijaan eivät tutkimuksessaan todenneet VR-altistuksen vaikuttavan lasten ahdistukseen.

Preoperatiivisen ahdistuksen arviointiin on kaikissa edellä mainituissa tutkimuksissa käytetty samaa preoperatiivisen ahdistuksen arviointiin tarkoitettua asteikkoa (YPAS tai mYPAS eli The Yale Preoperative Anxiety Scale tai tämän modifioitu versio), joka perustuu ulkopuolisen tarkkailijan tekemään arvioon lapsen käyttäytymisestä ja olemuksesta (Dehghan ym. 2019, Eijlers ym. 2019, Ryu ym. 2018a, Ryu ym. 2018b ja Ryu ym. 2017). Dehghan ym. 2019 tarkastelivat ainoana asteikon eri osa-alueita. Eijlers ym. 2019, Ryu ym. 2018a, Ryu ym. 2018b ja Ryu ym. 2017 tarkastelivat eroja kokonaispisteissä.

Kahdessa tutkimuksessa oli hyödynnetty preoperatiivisen prosessin pelillistämistä, mikä antaa lapselle mahdollisuuden tutustua prosessiin virtuaalitodellisuudessa aktiivisesti (Eijlers ym. 2019 ja Ryu ym. 2018a). Ryu kollegoineen tutki nuoria 4–10-vuotiaita lapsia ja totesivat ahdistuksen lievittyvän, mutta jäivät pohtimaan, auttoiko ahdistukseen virtuaalitodellisuus vai pelillistäminen. Eijlers kollegoineen tutkivat 4–12-vuotiaita lapsia ja käyttivät tutkimuksessaan eri ikäryhmille, 4–7-vuotiaille ja 8–12-vuotiaille, erilaisia ikäryhmän mukaan suunniteltuja materiaaleja, mutta eivät todenneet VR-ryhmällä lievempää ahdistusta.

Ryu ym. 2017 ja Ryu ym. 2018b hyödynsivät virtuaalitodellisuusmateriaaleissaan kuuluisaa piirroshahmoa, joka oli ohjelmoitu esittelemään lapselle esimerkiksi leikkaussalia. Molemmat tutkimukset osoittivat preoperatiivisen ahdistuksen lievittyvän tunti ennen operaatiota katsotun materiaalin ansiosta. Näissä tutkimuksissa tutkitut lapset olivat molemmissa 4–10-vuotiaita ja tutkijat jäivät pohtimaan, kuinka suuri oli kuuluisan piirroshahmon merkitys.

Preoperatiivisen ahdistuksen lisäksi toinen tutkittu altistusasetelma oli virtuaalitodellisuudessa annettu perehdytys thoraxin röntgenkuvauksesta. (Han ym. 2019) Tässä tutkimuksessa 4–8-vuotiaille lapsille näytettiin 10 min ennen röntgenkuvausta video toimenpiteestä virtuaalitodellisuudessa. Tutkimus osoitti röntgenkuvaukseen liittyvän ahdistuksen olevan VR-ryhmällä alhaisempi. Tässäkin tutkimuksessa ahdistuksen arviointi perustui ulkopuolisen tarkkailijan tekemään arvioon lapsen käytöksestä. Lisäksi myös tässä tutkimuksessa hyödynnettiin kuuluisaa hahmoa VR-materiaalissa.

### 3.3 Virtuaalitodellisuus varsinaisten psykiatristen ongelmien hoidossa

Maskey ym. 2019 tutkivat virtuaalitodellisuuden käyttökelpoisuutta fobioiden hoidossa kognitiivisen käyttäytymisterapian rinnalla autistisilla lapsilla. Tutkimuksessa kolmekymmentäkaksi 8–14-vuotiaasta lasta, joilla oli autismin kirjon häiriö, mutta joiden ymmärrys ja kommunikaatio olivat sujuvia, jaettiin kahteen ryhmään. Kaikilla lapsilla oli visualisoitavissa oleva fobia. Toinen ryhmistä sai fobiaansa välitöntä hoitoa, toinen sai viivästettyä hoitoa ja toimi näin ensimmäisen ryhmän kontrolliryhmänä.

Interventio koostui yhdestä kognitiivisen terapian käynnistä ja neljästä virtuaalitodellisuusistunnosta. Virtuaalitodellisuus toteutettiin huoneessa, jonka seinille heijastettiin haluttu ympäristö. Terapeutti pysyi lasten rinnalla heidän istuntojensa ajan ja käytti kognitiivisen käyttäytymisterapian keinoja, joita jokainen lapsi kävi terapeutin kanssa läpi etukäteen. Näitä keinoja olivat tunteiden tunnistamista, ahdistuksen tason arviointi, rentoutuskeinot ja itsensä rohkaisu/itseensä uskomisen. Virtuaalitodellisuuteen kuului myös rentouttava materiaali, jota hyödynnettiin istunnon alussa ja tarvittaessa siihen palattiin istunnon aikana. Varsinainen fobian hoito tapahtui asteittaisella altistuksella. Siirtyminen tasolta toiselle tapahtui terapeutin ja lapsen yhteisellä päätöksellä ja vasta kun ahdistus oli aiemmalla tasolla hallinnassa. Neljän virtuaalialtistuksen jälkeen terapeutti ohjeisti vanhempia asteittaisen altistuksen toteuttamisesta oikeassa elämässä.

Alkutason arvio perustui lasten ja heidän vanhempiensa arviointiin ja koostui autismikirjon häiriön kuvaamisesta kullakin lapsella, ahdistuksen arviosta ja lapsen toiminnallisten kykyjen arviosta. Tuloksia arvioitiin seuraavilla mittareilla: käytöksen arviolla, ahdistuksen kokemuksen arviolla, pelon arviolla sekä lapsen yhteisiin aktiviteetteihin osallistumisen arviolla.

Heti intervention saanut ryhmä hyötyi hoidosta tilastollisesti merkittävästi kontrolliin verrattuna. Heidän fobioihinsa liittynyt ahdistus ja käyttäytymistavat vähenivät. Kontrolliryhmässä 31 %:lla lapsista fobioihin liittyvä oireilu paheni, interventioryhmässä yhdelle lapselle tapahtui näin. Kolmannes välitöntä hoitoa saaneista lapsista sai selvää hyötyä jokapäiväiseen elämäänsä ja kykenivät hoidon jälkeen aktiviteetteihin ja selvisivät tilanteista, jotka aiemmin olivat

mahdottomia. Kontrolliryhmästä kenenkään fobiaan liittyvä käytös ei helpottanut, mutta heidän myöhemmin saamansa hoito tehoi samoin kuin välitöntä hoitoa saaneilla.

Whiteside ym. 2020 tutkivat virtuaalitodellisuus- ja verbaalisen mielikuva-altistuksen vaikutusta nuorten kokemaan koulumenestysahdistukseen. Kaksikymmentä 8–18-vuotiasta nuorta, jotka kärsivät huolista ja ahdistuksesta koulumenestykseen liittyen ja joilla oli taustalla ahdistushäiriö, kokeili kumpaakin altistusta satunnaistetussa järjestyksessä. Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida pelkän altistuksen vaikutusta ilman muita ahdistuksenhallintakeinoja.

Verbaalinen mielikuva-altistus perustui nuorten itsensä kirjoittamiin kuvauksiin ahdistavista tilanteista, joissa huoli siitä, että menestyy huonosti koulussa, käy toteen.

Virtuaalitodellisuusaltistuksessa nuoret kokivat videolla tilanteen, jossa heidän suoriutumisensa koulussa oli heikkoa. Molempia altistuksia toistettiin ja ahdistuksen tasoa jokaisen altistuksen jälkeen arvioitiin. Jokaista altistusta toistettiin, kunnes ahdistus oli vähentynyt tai tutkija oli kerännyt 10 nuorten antamaa arviota. Alussa nuorille suoritettiin tutkijoiden ja nuorten itsensä sekä heidän vanhempiansa toimesta arvio, jonka tarkoitus oli osoittaa ahdistushäiriön olemassaolo ja sen voimakkuus. Altistuksen aikana nuoret itse arvioivat ahdistustaan asteikolla 1–10. Lopussa kaikkien altistusten aikana nuoria tarkkaillut tutkija suoritti avoimia kysymyksiä altistuksista sisältävän haastattelun. Lisäksi nuorilta kysyttiin virtuaalitekniikkaan liittyvistä epämiellyttävistä fyysisistä tuntemuksista.

Järjestyksestä riippumatta kumpikin altistus lievitti ahdistusta. Altistusten vaikutuksissa ei havaittu merkittävää eroa. Kumpikin altistus todettiin nuorille sopivaksi, eikä sivuvaikutuksia todettu. Virtuaalitodellisuutta pidettiin mielenkiintoisempana ja se oli ennalta-arvaamaton ja yllättävä, mikä saattoi lisätä ahdistusta, mutta toisaalta nuorten mukaan mielikuva-altistus oli realistisempi ja yksilöllisempi.

Tennant ym. 2020 tutkivat virtuaalitodellisuuden vaikutusta onkologisten lapsipotilaiden hyvinvointiin. Tutkimuksessa arvioitiin virtuaalitodellisuuden vaikutusta potilaiden fyysiseen ja psyykkiseen terveydentilaan sairaalahoitajakson aikana ja vertasivat sitä iPad:lla esitettyyn kontrollimateriaaliin. 90 lasta, jotka olivat iältään 7–19-vuotiaita jaettiin virtuaalitodellisuutta hyödyntävään ryhmään ja kontrolliryhmään. Potilaille näytettävä materiaali oli joko



simulaatioretki kansallispuistoon, eläintarhaan tai kaupunkilomalle. Lapset ja nuoret itse arvioivat mielialaansa, olotilaansa, ahdistustaan, vihaansa, pahoinvointiaan ja kipuaan VAS-asteikolla ennen ja jälkeen materiaalin ja lisäksi objektiivisena mittarina käytettiin pulssitasoa.

Potilaat hyötyivät sekä virtuaalitodellisuus- että iPad-materiaalista, eikä näiden välillä havaittu tilastollista eroa. Tutkimuksessa osoitettiin potilaiden kokonaisvaltaisen hyvinvoinnin kohoavan, sillä kaikissa potilaiden itsearvioimissaan osioissa huomattiin positiivinen muutos. Muutos ilmeni sekä virtuaalitodellisuus- että iPad-ryhmässä. Toisaalta virtuaalitodellisuusryhmässä ryhmän sisäinen muutos jokaisen mitattavan osion kohdalla oli suurempi.

## 4 POHDINTA

Yhteenvedonä tämän kirjallisuuskatsauksen tuloksista voidaan todeta, että virtuaalitodellisuutta lasten psykiatrisiin ongelmiin liittyvän ahdistuksen hoidossa on tutkittu melko vähän. Tutkimukset ovat viime vuosina keskittyneet enemmän normaalin, erilaisiin lapselle uusiin tilanteisiin ja toimenpiteisiin liittyvän, ahdistuksen tunteen lievittämiseen. Aikuisilla virtuaalitodellisuuden tehosta mielenterveyden ongelmien hoidossa on näyttöä (Valmaggia ym. 2016), mutta tämän katsauksen perusteella ei voida osoittaa vastaavaa tehoa lapsilla ja nuorilla.

Erityisesti virtuaalitodellisuuden avulla tapahtuvaa lapsen huomion suuntaamista muualle ahdistusta aiheuttavan toimenpiteen aikana on tutkittu (katso taulukko 2) ja tavallisten etenkin neulanpistosta vaativien ja ahdistusta aiheuttavien toimenpiteiden, verinäytteenoton ja kanyloinnin, yhteydessä sen on useammassa tutkimuksessa todettu olevan tehokasta (Inangil ym. 2020, Wong ym. 2020, Chan ym. 2019, Gerçeker ym. 2020, Koç Özkan ja Polat 2019 sekä Gold ja Mahrer 2018). Lähes kaikissa näissä tutkimuksissa heikkoutena on kuitenkin ahdistuksen arvioinnin perustuminen eri henkilöiden subjektiiviseen arvioon (Inangil ym. 2020, Chan ym. 2019, Gerçeker ym. 2020, Koç Özkan ja Polat 2019 sekä Gold ja Mahrer 2018). Vain Wong kollegoineen osoitti myös objektiivisen mittarin, pulssitason, avulla ahdistuksen lievittymisen virtuaalitodellisuudella hoidetuilla potilailla.

Neulanpistosta vaativien toimenpiteiden yhteydessä ja niitä ennen ilmenevä ahdistus vaihtelee myös potilaiden iän mukaan nuorempien potilaiden ollen ahdistuneempia (Dunn ym. 2019) ja toisaalta ahdistuneempien potilaiden on todettu hyötyvän huomion suuntaamisesta muualle enemmän (Gold ja Mahrer 2018). Useissa tutkimuksissa on tutkittu potilaita laajoissa ikäryhmissä (Schlechter ym. 2020, Caruso ym. 2019 ja Goldman & Behboudi 2020), millä on saattanut olla vaikutusta siihen, ettei VR-harhautuksen ole todettu olevan tehokasta. Hammashoittoon liittyvää ahdistusta tutkineet Niharika ja Shetty kollegoineen tukevat teoriaa nuorten lasten hyötymisestä VR-harhautuksesta ja he osoittivat tutkimuksissaan ahdistuksen lievittyvän myös objektiivisilla fysiologisilla mittareilla.

Psykiatrisen ahdistuneisuuden hoidossa perinteisestikin hyödynnettyä altistamista on viime vuosina yhdistetty virtuaalitodellisuustekniikkaan ja tutkittu ja sen on osoitettu olevan tehokasta etenkin lasten preoperatiivisen ahdistuksen lievittämisessä (Dehghan ym. 2019, Ryu ym. 2018a, Ryu ym.

2018b ja Ryu ym. 2017). Tutkimuksissa virtuaalitodellisuuden merkitys ei kuitenkaan ole täysin yksiselitteinen, sillä lisäksi altistusmateriaaleissa on hyödynnetty pelillistämistä (Eijlers ym. 2019 ja Ryu ym. 2018a) ja tunnettuja piirroshahmoja (Han ym. 2019, Ryu ym. 2017 ja Ryu ym. 2018b). Jotta virtuaalitodellisuuden todellinen merkitys voitaisiin osoittaa, tarvittaisiin tutkimuksia, joissa verrattaisiin saman materiaalin esittämistä virtuaalitodellisuuden ja tavanomaisesti esimerkiksi mobiililaitteen avulla.

Varsinaiseen psykiatriseen ahdistukseen kohdistunut tutkimus ja näyttö on ollut viime vuosina varsin vähäistä ja kirjavaa (katso taulukko 4). Maskey kollegoineen hyödynsivät tutkimuksessaan uutena asiana nimenomaan virtuaalitodellisuutta ja toteuttivat altistuksen tämän uuden teknologian avulla ja yhdistivät sen kognitiiviseen käyttäytymisterapiaan. Tässä tutkimuksessa kontrolliryhmä jäi alkuun täysin ilman hoitoa, mikä asettaa nimenomaan virtuaalitodellisuuden tehon kyseenalaiseksi. Toisaalta ei ehkä ole tarpeellista osoittaa virtuaalitodellisuusaltistusta tavanomaista altistamista tehokkaammaksi, vaan tämänkaltainen näyttö voi riittää. Whiteside kollegoineen vertasi koulumenestykseen liittyvää ahdistusta käsittelevässä tutkimuksessaan nimenomaan virtuaalitodellisuuteen perustuvaa altistusta ja mielikuva-altistusta eikä todennut näistä virtuaalitodellisuuden olevan tehokkaampi. Mielikuva-altistuksen yksilöllisyys koettiin sen eduksi. Virtuaalitodellisuus materiaalin yksilöinti olisikin yksi sen merkittävistä ja mielenkiintoisista kehityskohteista. Tennant kollegoineen toteuttama tutkimus, joka vertaili saman materiaalin esittämistä virtuaalitodellisuuden ja iPad-laitteen avulla pureutui juuri virtuaalitodellisuuden tehokkuuden osoittamiseen tietyn materiaalin esittämisessä. Tutkimus ei kiistatta osoittanut virtuaalitodellisuuden olevan iPad-laitetta tehokkaampi, mikä edelleen kyseenalaistaa virtuaalitodellisuuden tehoa.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa koottu näyttö virtuaalitodellisuuden tehokkuudesta ahdistuksen lievittämisessä lapsilla ei ole kiistaton. Tämän kootun näytön perusteella virtuaalitodellisuus on lupaava, mutta lisää tutkimusnäyttöä kaipaava hoitokeino lapsillakin jatkuvasti lisääntyvään ahdistuneisuuteen psykiatrisena häiriönä. Vahvempaa näyttöä runsaamman tutkimuksen ansiosta tämä katsaus tarjoaa virtuaalitodellisuudelle normaalin, uudessa ja pelottavassakin tilanteessa ilmenevän, ahdistuksen lievittäjänä.

## LÄHTEET

Caruso T, George A, Menendez M, De Souza E, Khoury M, Kist M, Rodriguez S. Virtual reality during pediatric vascular access: A pragmatic, prospective randomized, controlled trial. *Pediatric Anesthesia*. 30, 116-123. 2019

Chan E, Hovenden M, Ramage E, Ling N, Pham J, Rahim A, Lam C, Liu L, Foster S, Sambell R, Jeyachanthiran K, Crock C, Stock A, Hopper S, Cohen S, Davidson A, Plummer K, Mills E, Craig S, Deng G, Leong P. *The Journal of Pediatrics*. 209, 160-7. 2019

Dehghan F, Jalali R, Bashiri H. The effect of virtual reality technology on preoperative anxiety in children: a Solomon four-group randomized clinical trial. *Perioperative Medicine*. 8, 5. 2019 doi: 10.1186/s13741-019-0116-0

Dunn A, Patterson J, Biega C, Grishchenko A, Luna J, Stanek J, Strouse R. A Novel Clinician-Orchestrated Virtual Reality Platform for Distraction During Pediatric Intravenous Procedures in Children With Hemophilia: Randomized Controlled Trial. *JMIR Serious Games* 7, 1. 2019 doi 10.2196/10902

Eijlers R, Dierckx B, Staals L, Berghmans J, van der Schroeff M, Strabbing E, Wijnen R, Hillegers M, Legerstee J, Utens E. Virtual reality exposure before elective day care surgery to reduce anxiety and pain in children: A randomised controlled trial. *European Journal of Anaesthesiology*. 36, 728-737. 2019

Eijlers R, Utens E, Staals L, Nijs P, Berghmans J, Wijnen R, Hillegers M, Dierckx B, Legerstee J. Systematic Review and Meta-analysis of Virtual Reality in Pediatrics: Effects on Pain and Anxiety. *Anesthesia & Analgesia*. 129, 1344–1353. 2019

Gerçeker G, Ayar D, Özdemir E, Bektaş M. Effects of virtual reality on pain, fear and anxiety during blood draw in children aged 5-12 years old: A randomised controlled study. *Journal of Clinical Nursing*. 29, 1151-1161. 2019

Gold J, Mahrer N. Is Virtual Reality Ready for Prime Time in the Medical Space? A Randomized Control Trial of Pediatric Virtual Reality for Acute Procedural Pain Management. *Journal of Pediatric Psychology*. 43, 266-275. 2018

Goldman R, Behboudi A. Virtual reality for intravenous placement in the emergency department-a randomized controlled trial. *European Journal of Pediatrics*. 180, 725-731. 2021

Grist R, Croker A, Denne M, Stallard P. Technology Delivered Interventions for Depression and Anxiety in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Child and Family Psychology Review*. 22, 147–171. 2019

Han S-H, Park J-W, Choi S, Kim J, Lee H, Yoo H-J, Ryu J-H. Effect of Immersive Virtual Reality Education Before Chest Radiography on Anxiety and Distress Among Pediatric Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*. 173, 1026-1031. 2019

Hua Y, Qiu R, Yao W-y, Zhang Q, Chen X-l. The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limbs. *Pain Management Nursing*. 16, 685-691. 2015

Inangil D, Şendir M, Büyükyılmaz F. Efficacy of Cartoon Viewing Devices During Phlebotomy in Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 35, 407-412. 2020

Jung M, Libaw J, Ma K, Whitlock E, Feiner J, Sinskey J. Pediatric Distraction on Induction of Anesthesia With Virtual Reality and Perioperative Anxiolysis: A Randomized Controlled Trial. *Pediatric Anesthesiology*. 132, 798-806. 2021 doi: 10.1213/ANE.0000000000005004

Koç Özkan T, Polat F. The Effect of Virtual Reality and Kaleidoscope on Pain and Anxiety Levels During Venipuncture in Children. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 35, 206-211. 2020 doi: 10.1016/j.jopan.2019.08.010

Kumpulainen K, Aronen E, Ebeling H, Laukkanen E, Marttunen M, Puura K (toim.). Lastenpsykiatria ja nuorisopsykiatria [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2016 (luettu 13.03.2021). Saatavilla Internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): [www.oppiportti.fi/op/ljn00501](http://www.oppiportti.fi/op/ljn00501)

Kumpulainen K, Aronen E, Ebeling H, Laukkanen E, Marttunen M, Puura K (toim.). Lastenpsykiatria ja nuorisopsykiatria [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2016 (luettu 13.03.2021). Saatavilla Internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): [www.oppiportti.fi/op/ljn1201](http://www.oppiportti.fi/op/ljn1201)

Kumpulainen K, Aronen E, Ebeling H, Laukkanen E, Marttunen M, Puura K (toim.). Lastenpsykiatria ja nuorisopsykiatria [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2016 (luettu 13.03.2021). Saatavilla Internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): [www.oppiportti.fi/op/ljn04500](http://www.oppiportti.fi/op/ljn04500)

Kumpulainen K, Aronen E, Ebeling H, Laukkanen E, Marttunen M, Puura K (toim.). Lastenpsykiatria ja nuorisopsykiatria [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2016 (luettu 13.03.2021). Saatavilla Internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): [www.oppiportti.fi/op/ljn05001](http://www.oppiportti.fi/op/ljn05001)

Maskey M, Rodgers J, Grahame V, Gold M, Honey E, Kinnear J, Labus M, Milne J, Minos D, McConachie H, Parr J. A Randomised Controlled Feasibility Trial of Immersive Virtual Reality Treatment with Cognitive Behaviour Therapy for Specific Phobias in Young People with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 49, 1912-1927. 2019

Niharika P, Reddy V, Srujana P, Srikanth K, Daneswari V, Geetha K. Effects of distraction using virtual reality technology on pain perception and anxiety levels in children during pulp therapy of primary molars. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 36, 364-9. 2018

Nunna M, Dasaraju R, Kamatham R, Mallineni S, Nuvvula S. Comparative evaluation of virtual reality distraction and counter-stimulation on dental anxiety and pain perception in children. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 19, 277-288. 2019

Rizzo A, Kim G J. A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence Teleoperators Virtual Environ*. 14, 119-146. 2005

Ryu J-H, Park S-J, Park J-W, Kim J-W, Yoo H-J, Kim T-W, Hong J, Han S-H. Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia. *British Journal of Surgery*. 104, 1628-1633. 2017

Ryu J-H, Park J-W, Nahm F, Jeon Y-T, Oh A-Y, Lee H, Kim J-H, Han S-H. The Effect of Gamification through a Virtual Reality on Preoperative Anxiety in Pediatric Patients Undergoing General Anesthesia: A Prospective, Randomized, and Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 7. 2018a doi: 10.3390/jcm7090284

Ryu J-H, Oh A-Y, Yoo H-J, Kim J-H, Park J-W, Han S-H. The effect of an immersive virtual reality tour of the operating theater on emergence delirium in children undergoing general anesthesia: A randomized controlled trial. *Pediatric Anesthesia*. 29, 98-105. 2018b

Schlechter A, Whitaker W, Iyer S, Gabriele G, Wilkinson M. Virtual reality distraction during pediatric intravenous line placement in the emergency department: A prospective randomized comparison study. *American Journal of Emergency Medicine*. 2020 doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.009

Shetty V, Suresh L, Hedge A. Effect of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 5 to 8 Year Old Children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 43, 97-102. 2019

Tennant M, Youssef G, McGillivray J, Clark T-J, McMillan L, McCarthy M. Exploring the use of Immersive Virtual Reality to enhance Psychological Well-Being in Pediatric Oncology: A pilot randomized controlled trial. *European Journal of Oncology Nursing*. 48. 2020 doi: 10.1016/j.ejon.2020.101804

Valmaggia L, Latif L, Kempton M, Rus-Calafell M. Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: An systematic review of recent evidence. *Elsevier Psychiatry Research*. 236 189–195. 2016

Wechsler T, Kümpers F, Mühlberger A. Inferiority or Even Superiority of Virtual Reality Exposure Therapy in Phobias?—A Systematic Review and Quantitative Meta-Analysis on Randomized Controlled Trials Specifically Comparing the Efficacy of Virtual Reality Exposure to Gold Standard in vivo Exposure in Agoraphobia, Specific Phobia, and Social Phobia. *Frontiers in Psychology*. 10. 2019 doi: 10.3389/fpsyg.2019.01758

Whiteside S, Brennan E, Biggs B, Vickers K, Hathaway J, Seifert S, Kramer K, Hofschulte D. The feasibility of verbal and virtual reality exposure for youth with academic performance worry. *Journal of Anxiety Disorders*. 76. 2020 doi: 10.1016/j.janxdis.2020.102298

Wong C, Kong C, Chan C, Choi K, Chen J, Yeung M, Chan O. Virtual Reality Intervention Targeting Pain and Anxiety Among Pediatric Cancer Patients Undergoing Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. *Cancer Nursing*. 2020 doi: 10.1097/ncc.0000000000000844