

Kvasikokeellinen tutkimus lapsipotilaiden kokemista tunteista - Lisätyn todellisuuden mahdollisuudet kuvantamisessa

Sini Eloranta

TtT, dosentti, yliopettaja
Turun ammattikorkeakoulu, Terveys
ja hyvinvointi
Turun yliopisto, Hoitotieteen laitos

Leena Walta

TtT, yliopettaja
Turun ammattikorkeakoulu,
Terveys ja hyvinvointi

Erkki Svedström

LT, dosentti, radiologian erikoislääkäri
Turun yliopistollinen keskussairaala,
radiologian yksikkö
Turun yliopisto, Lääketieteellinen
tiedekunta

Tiivistelmä

Teknologia mahdollistaa lisätyn todellisuuden hyödyntämisen terveydenhuollossa. Tässä tutkimuksessa kehitettiin lapsipotilaille lisätyn todellisuuden sovellus, jossa liikkuva animaatiohahmo ohjaa äänellä lasta kuvantamistutkimuksen aikana. Kvasikokeellisella tutkimusasetelmalla arvioitiin sovelluksen vaikutuksia lasten kokemuksiin tunteisiin.

Kohdejoukkona oli yliopistollisen keskussairaalan kuvantamistutkimuksessa käyneet 4–11-vuotiaat lapset. Koeryhmä (n=36) käytti lisätyn todellisuuden sovellusta kuvantamistutkimuksen aikana ja kontrolliryhmä (n=40) kuvattiin ilman sitä.

Lapsille esitetyt kysymykset kohdistettiin siihen, mitä hän tunsi ennen kuvausta, kuvauksen aikana ja sen jälkeen. Kokemansa tunteen hän ilmaisi kyselylomakkeen kasvokuva-asteikon avulla (positiivinen, neutraali ja negatiivinen). Lapsilta mitattiin kuvauksen aikana sydämen syke. Ryhmien välisiä eroja testattiin ristiintaulukoinnin, Pearsonin khiin-neliö-testillä ja Mann-Whitney U-testillä. Osan (n=18) sovellusta käyttäneiden kokemuksia arvioitiin myös haastattelemalla ja aineisto analysoitiin induktiivisesti teemoittelemalla.

Lasten kokema tunne kuvauksen aikana ja sen jälkeen oli positiivisempi koeryhmän lapsilla, vaikka tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei ollut. Koeryhmässä lasten sydämen sykkeen keskiarvo oli 96 kuvauksen aikana ja kontrolliryhmässä keskiarvo oli 103. Pojilla (koeryhmä 36 %, n=13 ja kontrolliryhmä 45 %, n=18) sovelluksen käytöllä oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus kuvauksen aikaiseen tunteeseen (p = 0,034). Tulokset antavat viitteitä, että lisätyn todellisuuden hyödyntäminen avaa uudenlaisia mahdollisuuksia tukea lasten kokemaa positiivista tunnetta kuvantamistutkimuksessa.

Asiasanat: kuvantamistutkimus, lapsipotilas, lisätty todellisuus

Abstract

A quasi-experimental study on the experienced feelings of paediatric patients – the opportunities of augmented reality in imaging

Technology enables the utilization of augmented reality (AR) in health care. Within the study, an application for paediatric patients undergoing imaging was developed. The application guides the child during the imaging with the help of an animated figure and sound. With a quasi-experimental research design, we evaluated the impacts of the application on the feelings of paediatric patients.

The target group was paediatric patients (4–11 years old) who underwent radiographic examination at a university hospital. The experimental group (n=36) used the AR application, and the control group didn't use it (n=40).

The questions posed to the children were targeted at what they felt before the imaging, during the imaging and afterwards. The child expressed the emotion they had felt with a smiley face in the questionnaire (positive, neutral and negative faces). The children's pulse was also taken during the imaging. The differences between the groups were tested with cross-tabulations, Pearson Chi-Square and Mann-Whitney U test. Part of the children who used the AR application were also interviewed (n=18) and the data was analysed inductively by examining themes.

The experienced feeling of the children during and after the imaging was more positive in children who used the AR application, even though there was no statistically significant difference between the groups. In the experimental group, the mean heart rate of the children was 96 during the imaging and in the control group the mean was 103. In the boys (experimental group 36%, n=13 and control group 45%, n=18), using the application had a statistically significant positive impact on the experienced emotion during the imaging (p=0.034). The results indicate that utilizing augmented reality opens new kinds of opportunities for supporting the positive feeling of imaging in paediatric patients.

Keyword: radiographic examination, paediatric patients, augmented reality

Johdatus aiheeseen

Lapset voivat tuntea kuvantamistilanteet jännittäviksi, ja osa jopa pelottaviksi. Taustalla voivat olla aikaisemmat kokemukset, itse tilanne, vieras ympäristö uusine ihmisineen sekä isoine ja mahdollisesti äänekkäine laitteineen. (Lang 2011, Salmela 2011.) Tutkimusten mukaan eniten lapset kokevat jännittävänä sairaalassa hoitotoimenpiteitä, kuten pistoksia ja tutkimuksia. (Salmela 2011, McLenon & Rogers 2019.) Kuvantamisessa voidaan hyödyntää erilaisia keinoja tukea lasta joko lääkkeellisesti tai lääkkeettömästi, kuten ottamalla lapsi aktiivisesti mukaan kuvantamistapahtumaan. (Alexander 2012, Törnqvist ym. 2014, Noonan ym. 2017, Kada ym. 2018, Christie ym. 2020.)

Lääkkeettömistä keinoista vuorovaikutus lapsen, hänen läheistensä ja henkilökunnan välillä on tärkeä keino kuvauksen onnistumisen varmistamiseksi (Tyson ym. 2014, Björkman ym. 2016, Cahoon & Davison 2016, Kada ym. 2018, Runge ym. 2018). Aikaisemmissa tutkimuksissa on myös saatu positiivisia tuloksia simulaation ja leikkiterapian käytöstä (Rothman ym. 2016, Runge 2018). Lapsiystävällinen ympäristö vaikuttaa positiivisesti lapsen tunnekokemuksiin ja kuvauksen onnistumiseen (Quan ym. 2016, Runge ym. 2018). Osa aikaisemmista lääkkeettömiä keinoja arvioivista tutkimuksista on kohdistunut erilaisten animaatioiden ja interaktiivisten sovellusten hyödyntämiseen lapsen kuvantamisprosessin eri vaiheissa (Rothman ym. 2016, Szeszak ym. 2016, Ong ym. 2018, Runge ym. 2018). Törnqvistin ja kumppaneiden tutkimuksessa (2014) havaittiin, että lapsille (3–9-vuotiaat) välitetyn ennakkotiedon, tarinakirjan, magneettilaitteen leikkimallin sekä kuvauksen aikaisen DVD-elokuvan katselun avulla lapset voitiin kuvata ilman aikaisemmin käytettyä anestesiaa. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat lapsilähtöisen toimintakulttuurin tukevan lapsen ja myös hänen läheisensä positiivista tunnekokemusta kuvantamistutkimuksista (Törnqvist ym. 2014, Runge ym. 2018).

Terveydenhuollossa on 1990-luvulta alkaen ryhdytty hyödyntämään erilaisia lisättyyn (augmented reality, AR) ja virtuaalitodellisuuteen (virtual reality, VR) perustuvia menetelmiä. AR- ja VR-pohjaisten interventioiden käyttämisestä on tutkittu muun muassa osana ahdistuksen, pelkojen, lihavuuden, kroonisen kivun ja syömishäiriöiden hoitoa ja kuntoutusta. (Dascal ym. 2017.)

AR- ja VR-tekniologiaa on käytetty ohjaamaan potilaiden huomio pois kipukokemuksista sekä vähentämään ahdistusta ja hoitotoimen epämiellyttävyyttä (Takala 2017, Tashjian ym. 2017).

Lasten kohdalla myönteisiä tuloksia AR- ja VR-tekniologiasta on saatu muun muassa suun-terveydenhuollossa (Shetty ym. 2019). Tuoreessa katsauksessa todettiin virtuaalitodellisuuslasien käytön vähentävän lasten kokemaa kipua hammaslääkärikäynnin aikana (Custódio ym. 2020). Virtuaalitodellisuuden vaikutuksia lapsilla on arvioitu toimenpiteiden, kuten rokotusten, injektioiden antamisen ja haavasiteiden vaihdon yhteydessä. On havaittu, että teknologian avulla lasten kokemaa kipua, pelkoa ja ahdistusta on pystytty erilaisten toimenpiteiden aikana lieventämään. (Arene ym. 2017.) Lasten näkökulmasta, heidän ehdoillaan kehitettyjen interaktiivisten tekniologioiden hyödyntämisen on arvioitu lisäävän lapsen osallisuutta omaan hoitoonsa (Ståhlberg ym. 2018).

Tässä tutkimuksessa kehitettiin kuvantamistutkimukseen lisätyn todellisuuden tekniologiaan perustuva sovellus. Lisätyssä todellisuudessa tietokoneella tuotettiin animaatiohahmo, hahmolle liikettä ja ääntä reaali maailman näkymän päälle. Tablettitietokoneelle asennetussa sovelluksessa virtuaalinen animaatiohahmo kertoi lapselle kuvantamistapahtuman kulun vaihevaiheelta, ohjaten lapsen pukuhuoneesta kuvaukseen ja kuvauksen päättymisen jälkeen takaisin pukuhuoneeseen. Kuvantamishuoneeseen asennettiin tarramerkkejä, jotka aktivoivat sovelluksen vaihevaiheelta lapsen kohdentaessa tabletti-tietokonetta niihin.

Kvasikokeellisella tutkimusasetelmalla arvioitiin sovelluksen vaikutuksia lasten kokemiin tunteisiin. Tunteet ovat kompleksinen ilmiö. Yksittäinen tunne voi sisältää monia erilaisia tunteita, kuten suruun voi liittyä vihaa. Tunteet ovat erittäin subjektiivisia ja kontekstisidonnaisia. Tunteisiin liittyy subjektiivinen kokemus, fysiologiset muutokset sekä käyttäytymisen muutokset. (Nummenmaa 2010.) Sairaala-ympäristön on todettu aiheuttavan lapsille monenlaisia tunteita, jopa pelkoa (Salmela 2011). Tässä tutkimuksessa lasten subjektiivista kokemusta tunteistaan arvioitiin visuaalisella kasvokuva-asteikolla (positiivinen, neutraali ja negatiivinen) ja fysiologista muutosta sydämen sykkeen mittaamisella.

Tässä tutkimuksessa lasten subjektiivista kokemusta tunteistaan arvioitiin visuaalisella kasvokuva-asteikolla (positiivinen, neutraali ja negatiivinen) ja fysiologista muutosta sydämen sykkeen mittaamisella.

Sovellus kehitettiin hyödynnettäväksi EOS® System kuvantamisessa, jolla mitataan skolioosin ja alaraajojen asentovirheitä sekä vartalon tasapainoa. Jotta kuvaus laitteella onnistuisi, lapsen pitää olla kerrallaan paikoillaan liikkumatta noin 20–30 sekuntia. Kuvaus tapahtuu joko lapsen seisoessa tai istuessa laitteessa. (Laitinen 2018.) Kuvauslaitteella oli toinen tablettitietokone erillisessä telineessä, jota saatiin laskettua ja nostettua jokaiselle lapselle sopivalle korkeudelle. Esimerkiksi kuvaushetkellä lapsen paikallaanolon varmistamiseksi virtuaalinen animaatiohahmo pyysi lasta laskemaan tablettitietokoneen näytölle ilmestyviä aurinkoja.

Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida lisätyn todellisuuden teknologiaan perustuvan sovelluksen vaikutuksia lasten kokemuksiin tunteisiin kuvantamisessa. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa lisätyn todellisuuden sovelluksen mahdollisuuksista tukea lapsen myönteistä tunnetta kuvantamisessa lasten itsensä arvioimana. Tietoa tarvitaan, jotta radiografiassa voidaan ottaa hyödylliset sovellukset kliniseen käyttöön.

Tutkimuskysymys:

Millaiseksi lapset kokivat tunteensa kuvantamistilanteessa ilman lisätyn todellisuuden sovellusta ja lisätyn todellisuuden sovelluksen kanssa?

Tutkimuksen kohdejoukko, aineiston keruu ja analyysi

Kohdejoukkona oli yliopistollisen keskussairaalan EOS® system kuvantamisessa käyneet 4–11-vuotiaat lapsipotilaat. Tutkimus oli luonteeltaan kvasikokeellinen (Grove ym. 2013), jossa koeryhmä käytti kuvauksessa lisätyn todellisuuden sovellusta (N=50, n=36) ja kontrolliryhmä (N=50, n=40) kuvattiin normaalisti ilman sitä. Aineiston keruu käynnistyi syksyllä 2018 jatkuen syksyyn 2020.

Molempien ryhmien sisäänottokriteereinä olivat: 1) ikä 4–11-vuotta, 2) suomenkielinen, 3) kyky ymmärtää kyselylomakkeessa esitetyt kysymykset, 4) kyky käyttää tablettitietokoneen sovellusta ja 5)

vapaaehtoinen suostumus tutkimukseen. Kuvauksen toteuttanut röntgenhoitaja valikoi tutkimukseen soveltuvat lapset sisäänottokriteerien mukaisesti, informoi heidät ja heidän läheisensä tutkimuksesta suullisesti ja kirjallisella tiedotteella.

Aineisto kerättiin molemmilta ryhmiltä tutkimusta varten laaditulla kyselylomakkeella. Aikaisemmasta kirjallisuudesta ei löytynyt tähän tutkimukseen soveltuvaa kyselyä, joten se kehitettiin itse. Aikaisempien tutkimusten mukaan pienten lasten kohdalla kysymysten selkeyteen ja yksinkertaisuuteen sekä niiden määrään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Pienten lasten kohdalla kysymysten tulee olla yksinkertaisia ja kysymyksiä tulee olla vähän. Aikaisemmissa tutkimuksissa visuaaliset kasvokuva vastausvaihtoehdot ovat olleet toimivia. Asteikkojen täytyy pienten lasten kohdalla olla yksinkertaisia. (Hall ym. 2016, Sandseter & Seland 2017, Vieira ym. 2017, Connaghan ym. 2019.) Edellisiin lähteisiin perustuen, lomakkeen kysymykset muotoiltiin siten, että pienet lapset kykenivät ne ymmärtämään ja avustetusti vastaamaan.

Tutkittavilta kysyttiin lomakkeessa taustamuuttujina ikää, sukupuolta, onko aikaisemmin kuvattu EOS® system laitteella, onko ollut viimeisen vuoden aikana muissa kuvauksissa, kokemukset aikaisemmista kuvauksista ja tulisiko uudelleen EOS® system kuvaukseen. Tutkimusmuuttujat kohdistettiin lapsen tunteisiin kuvauksesta ja heiltä kysyttiin: miltä sinusta tuntui, kun sait tietää kuvauksesta, miltä sinusta tuntui kuvauksen aikana ja miltä sinusta tuntui kuvauksen jälkeen. Lapsia pyydettiin arvioimaan tunteitaan kolmiportaisella visuaalisella kasvokuva-asteikolla (positiivinen, neutraali ja negatiivinen) (Hall ym. 2016, Connaghan ym. 2019). Lapsen läheinen auttoi lasta kyselylomakkeen täyttämässä. Kuvauksen aikana lapsilta mitattiin sydämen syke ranteesta aktiivisuusrannekkeella. Röntgenhoitaja kirjasi ylös kuvaushuoneessa menneen ajan.

Aineisto analysoitiin tilastollisilla menetelmillä. Aineistoa kuvailtiin tarkastelemalla muuttujien frekvenssi- ja prosenttijakaumia. Vastaaajaryhmien välisiä eroja testattiin ristiintaulukoinnin, Pearsonin khiin-neliö-testillä ja Mann-Whitney U-testillä. Aineisto analysoitiin SPSS® 17.0 ohjelmalla (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidettiin p arvoa < 0,05. (Grove ym. 2013.)

Osan koeryhmän lasten (n=18) kokemuksia kartoitettiin myös keskustelunomaisella haastattelulla. Aikataulullisesti haastattelut pystyttiin toteuttamaan vain osalle koeryhmän lapsista, koska haluttiin, että ne suoritettiin kuvaukseen osallistuvan hoitohenkilöstön sijaan ulkopuolinen henkilö. Keskustelunomaisessa haastattelussa lapsilta kysyttiin: mitä hän piti sovelluksesta, helpottiko se kuvausta ja minkäikäiselle sovellus olisi hänestä sopiva. Haastattelujen avulla pyrittiin tavoittamaan lapsen kokemus sovelluksen käytöstä. Ulkopuolisen tekemä haastattelumenetelmä antoi tilaa myös lasten vapaalle puheelle kokemuksistaan. (Roos & Rutanen 2014.) Haastattelut aloitettiin lapsen saavuttua pukuhuoneeseen. Haastattelut nauhoitettiin, jotta niihin voitiin palata. Haastattelija oli lapsen mukana kuvauksessa ja haastattelut jatkuivat noin 5–10 minuuttia kuvauksen jälkeen.

Haastatteluaineisto litteroitiin ja aineistoa syntyi yhteensä 12 sivua (11 fontilla, 1½ rivivälillä). Lasten vastaukset olivat lyhyitä. Aineiston niukkuuden vuoksi analyysissä hyödynnettiin induktiivista sisällön teemoittelua. Litteroinnin jälkeen aineisto teemoitettiin kahteen teemaan vastausten perusteella. Teemat liittyivät kokemuksiin sovelluksen käytöstä ja luotuun animaatiohahmoon. Kummankin teeman alle poimittiin aineistosta ne kohdat, joissa teemoista puhuttiin. (Grove ym. 2013, Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Tulokset

Vastaajien taustatiedot

Molemmassa ryhmässä tutkittavat olivat iältään 4–11-vuotiaita (koeryhmän keski-ikä 8,6 ja kontrolliryhmän keski-ikä 8,3). Koeryhmässä tyttöjä oli 64 % (n=23) ja poikia 36 % (n=13). Kontrolliryhmässä tyttöjä oli 55 % (n=22) ja poikia 45 % (n=18). Koeryhmän lapsista 45 % (n=18) oli kuvattu viimeisen vuoden aikana ja 55 % (n=22) heistä oli aikaisemmin kuvattu EOS® system laitteella. Kontrolliryhmän lapsista 64 % (n=23) oli kuvattu viimeisen vuoden aikana ja 47 % (n=17) heistä oli aikaisemmin kuvattu EOS® system laitteella. 76 % (n=22) kontrolliryhmäläisistä oli kokenut aikaisemmat kuvaukset positiivisena, 21 % (n=6) neutraalina ja 3 % (n=1) negatiivisena. 70 % (n=21) koeryhmäläisistä oli kokenut aikaisemmat kuvaukset positiivisena, 27 % (n=8) neutraalina ja 3 % (n=1) negatiivisena. Koeryhmän EOS® system kuvaus edellytti kuuden minuutin kuvaushuoneessa vietettyä aikaa (ka 9,3 minuuttia) ja kontrolliryhmän neljän minuutin kuvaushuoneessa vietettyä aikaa (ka 10,5 minuuttia). 81 % (n=29) koeryhmäläisistä ja 82 % (n=33) kontrolliryhmäläisistä tulisi uudelleen EOS® system kuvaukseen.

Lasten kokemat tunteet kuvantamistutkimuksessa

Koeryhmän lapsista 72 % (n=26) koki tunteensa positiiviseksi kuvauksen aikana ja kontrolliryhmässä 56 % (n=22) koki tunteensa positiiviseksi. Koeryhmässä 86 % (n=30) koki tunteensa positiiviseksi kuvauksen jälkeen ja kontrolliryhmän lapsista 83 % (n=33) koki tunteensa positiiviseksi. Koeryhmässä lasten sydämen sykkeen keskiarvo oli 96 ja kontrolliryhmässä keskiarvo oli 103. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Koe- ja kontrolliryhmien kokemukset kuvantamistilanteesta (tytöt ja pojat yhdessä sekä tytöt ja pojat erikseen).

*Khiin neliö -testi

**Mann-Whitney U-testi

Tunne, kun kuuli kuvauksesta	Tytöt ja pojat yhdessä			Tytöt			Pojat		
	Kontrolliryhmä	Koeryhmä	p-arvo*	Kontrolliryhmä	Koeryhmä	p-arvo*	Kontrolliryhmä	Koeryhmä	p-arvo*
Positiivinen	19 (49)	18 (50)	0,984	10 (45)	11 (48)	ei eroja	9 (53)	7 (54)	ei eroja
Neutraali	17 (43)	15 (42)		10 (45)	9 (39)		7 (41)	6 (46)	
negatiivinen	3 (8)	3 (8)		2 (10)	3 (13)		1 (6)	0 (0)	
Tunne kuvauksen aikana									
Positiivinen	22 (56)	26 (72)	0,143	14 (64)	15 (65)	ei eroja	8 (47)	11 (85)	0,034
Neutraali	14 (36)	10 (28)		5 (23)	8 (35)		9 (53)	2 (15)	
Negatiivinen	3 (8)	0 (0)		3 (13)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	
Tunne kuvauksen jälkeen									
Positiivinen	33 (83)	30 (86)	0,636	20 (92)	19 (83)	ei eroja	13 (72)	11 (92)	ei eroja
Neutraali	6 (15)	5 (14)		1 (4)	4 (17)		5 (28)	1 (8)	
Negatiivinen	1 (2)	0 (0)		1 (4)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	
Pulssi KA (kh) n=34/22	103 (22,257)	96 (8,119)	ei eroa**						

Lasten kokemukset kehitetystä sovelluksesta

Haastatteluissa lapset kuvasivat kokemuksiaan liittyen sovelluksen käyttöön ja luotuun animaatiohahmoon. Yhtä haastateltua lasta lukuun ottamatta, kaikkien muiden (n=17) kokemana sovelluksen käyttö vähensi jännitystä ja auttoi heitä keskittymään kuvaukseen. Sovellusta oli lasten mielestä helppo käyttää tablettitietokoneella. Tablettitietokone suojakuori- neen oli pienimmille lapsille (4–7-vuotiaille) hieman raskas pidellä ja kantaa tarramerkeiltä seuraavalle, joissa animaatiohahmo aktivoitui. Isommilla lapsilla (8–11-vuotiaille) ei ollut vaikeuksia kannatella tablettitietokonetta.

Haastateltavat kokivat sovelluksen animaatiohahmon kivaksi. Vain muutamat vanhemmista lapsista, 10–11-vuotiaista arvioivat, että hahmo oli heidän ikätasolleen liian lapsellinen. Animaatiohahmo oli lasten mielestä hauska ja söpö. Lapset pitivät erityisesti aurinkojen laskemisesta. Lisäksi lapsista oli mukavaa, kun hahmo kertoi mitä tapahtui ja se puhui heille.

”Se kun se rohkaisi ja puhui juuri minulle.”

”Kun laskettiin aurinkoja. Oli kiva, kun se puhui.”

”Jotenkin vaan kivaa, kun ei tarvinnut olla yksin”

Pohdinta

Tulosten pohdinta

Tutkittavat ryhmät olivat taustatiedoiltaan hyvin samankaltaisia. Molemmista ryhmissä tutkittavat olivat 4–11-vuotiaita, ja tyttöjä oli poikia hieman enemmän. Mielenkiintoinen havainto oli se, että molemmissa ryhmissä lähes kaikilla lapsilla kokemus aikaisemmista kuvantamistilanteista oli positiivinen tai neutraali. Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että lapset saattavat kokea kuvantamistilanteet jännittäviksi ja jopa pelottaviksi (Lang 2011, Björkman ym. 2012, 2016). Tulos saattaa kertoa siitä, että useat tutkittavista lapsista (kontrolliryhmä 46 % ja koeryhmä 64 %) olivat käyneet jossain kuvantamistutkimuksessa viimeisen vuoden aikana, eli monille lapsille ympäristö oli tuttu. Monille EOS® System kuvauskin oli tuttu (kontrolliryhmä 55 % ja koeryhmä 47 %).

Tässä tutkimuksessa lasten tunne kuvauksen aikana ja sen jälkeen oli positiivisempi lisätyn todellisuuden sovellusta käyttävillä lapsilla, vaikka tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei ollut.

Kontrolliryhmän lasten sydämen sykkeen keskiarvo oli 7,3 % korkeampi kuin koeryhmän. Tilastollisesti merkitsevää eroa sydämen sykkeen osalta ryhmien välillä ei ollut.

Tilastollisesti merkitsevää eroa sydämen sykkeen osalta ryhmien välillä ei ollut. Sydämen lyöntitiheyteen vaikuttaa autonominen hermosto ja adrenaliini siten, että lyöntitiheys kiihtyy esimerkiksi ihmisen jännittäessä. Tutkimuksen havainnot saattavat viitata siihen, että koeryhmän lapset kokivat kuvaustilanteen vähemmän jännittävänä kuin koeryhmän lapset. Tulos vaatii lisätutkimusta suuremmilla otoksilla. Tulos on kuitenkin samansuuntainen aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa on havaittu, että virtuaalitodellisuuden perustuvat ratkaisut ovat vähentäneet lasten kokemaa kipua, pelkoa ja ahdistusta erilaisten toimenpiteiden ja tutkimusten aikana (Arene ym. 2017, Custódio ym. 2020).

Koeryhmän haastatteluissa ilmeni, että sovellus ja animaatiohahmo koettiin kivaksi. Lapsista oli mukavaa, kun hahmo kertoi mitä kuvauksessa tapahtui ja se puhui heille. Lapset odottavat sairaalassa, että henkilöstö kertoo mitä tapahtuu (Janhunen 2021). Keskeistä kuvantamistapahtuman onnistumiseksi on potilaan ja röntgenhoitajan välinen vuorovaikutus (Walta 2012). Sovellus kehitettiin EOS® System kuvantamiseen, joka on vielä melko uusi kuvausmenetelmä. Itse laite on iso ja pitää laitteen jäähdytyksen vuoksi kovaa ääntä. Laitteella kuvataan paljon lapsipotilaita ja tämän tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa lisätyn todellisuuden mahdollisuuksista tukea lapsen myönteistä tunnekokemusta. Teknologia tuo uudenlaisia mahdollisuuksia kehittää vuorovaikutuksellisia, lapsilähtöisiä keinoja tukea ja ohjata lasta sairaalassa henkilöstön välittämän tuen ja tiedon rinnalla. Teknologian käyttö on mahdollista myös silloin, mikäli sairaus ja sen oireet rajoittavat muuten lapsen toimintaa ja liikkumista.

Pojilla sovelluksen käytöllä oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus kuvauksen aikaiseen kokemukseen. Tablettitietokoneet ja erilaiset pelimaailmat ovat monille lapsille tuttuja (Schalkers ym. 2014). Tulokset antavat viitteitä siitä, että lisätyllä todellisuudella on mahdollisuuksista tukea lapsen, erityisesti poikien myönteistä tunnetta kuvantamissa. Lapsilähtöisen toimintakulttuurin ja interaktiivisen teknologian hyödyntämisen on arvioitu lisäävän lapsen osallisuutta omaan hoitoonsa (Törnqvist ym. 2014, Runge ym. 2018, Ståhberg ym. 2018).

Lasta kuulemalla ja osallistamalla omaan hoitoonsa voidaan hoidon laatua kehittää lapsikeskeisempään suuntaan (Kada ym. 2019). Tulevaisuudessa lääkkeettömien menetelmien monipuoliseen kehittämiseen kannattaa panostaa. Jatkotutkimuksissa on tärkeää arvioida virtuaalisten sovellusten vaikutuksia isommilla otoksilla, erilaisissa kuvantamisen ympäristöissä näyttöön perustuvan terveydenhuollon kehittämiseksi.

Tutkimuksen luotettavuus ja eettiset näkökohdat

Tutkimuksen luotettavuuskysymykset liittyvät erityisesti aineistonkeruuseen, käytettyyn kyselylomakkeeseen ja otokseen. Tutkimuksessa kehitettiin itse kyselylomake arvioimaan tutkittavien kokemuksia kuvantamistapahtumasta. Se arvioitiin asiantuntijapaneelissa, joka koostui lapsipotilaiden tutkimukseen erikoistuneista tutkijoista. Asiantuntijapaneelia käyttämällä pyrittiin parantamaan kyselylomakkeen sisältövaliditeettia (Parahoo 2006). Kyselylomake sisälsi taustatietoon liittyvien kysymysten lisäksi lapsen tunteisiin liittyviä kysymyksiä. Näissä lapsi arvioi tunteitaan visuaalisilla kasvokuvilla (positiivinen, neutraali ja iloinen). Kasvokuvat ovat aikaisemmissa lapsiin kohdistuneissa tutkimuksissa todettu käyttökelpoisiksi menetelmiksi arvioida lasten kokemuksia (Hall ym. 2016, Sandseter & Seland 2017, Vieira ym. 2017). Lapsen saattaja auttoi lasta kyselylomakkeen täyttämässä. On huomioitava, että tämä on saattanut vaikuttaa vastauksiin. Saattaja on huomaamattaan saattanut johdatella lasta yrittäessään auttaa tätä vastaamisessa. Jo pelkkä saattajan läsnäolo tilanteessa voi vaikuttaa lapsen vastaamiseen. (Korkman 2018.)

Aineisto kerättiin EOS® system kuvantamisen 4–11-vuotialta lapsipotilailta. Kyseinen tutkimuslaite valittiin sovelluksen kehittämisen kohteeksi siksi, koska se on kookas ja äänekäs. Lisäksi EOS® tutkimuksessa tavanomainen kuvausaika on 20–30 sekuntia, mikä edellyttää lapsilta täydellistä paikallaoloa seisten tai istuen kuvauksen onnistumiseksi. Ikäryhmä valikoitui siksi, koska kehitetty lisättyyn todellisuuteen perustuvan sovelluksen katsottiin soveltuvan parhaiten tämän ikäisille lapsille. Kohdejoukko edustaa taustatiedoiltaan hyvin lapsia, joita EOS® systemiin perustuvalla menetelmällä tyypillisesti kuvataan. Vastaajamäärät (N=50 per ryhmä) jäivät tavoitettua pienemmäksi, johtuen siitä, että lapsipotilaita kuvattiin aineistonkeruu ajankohtana vähemmän mitä arvioitiin aikaisempien kuvaustietojen perusteella. Tämä tulee huomioida tuloksia yleistettäessä.

Kaikille kohderyhmän (4–11-vuotias lapsi, suomenkielinen, kyky ymmärtää kyselylomakkeessa esitetyt kysymykset, kyky käyttää tabletille asennettua sovellusta ja vapaaehtoinen suostumus) kuuluville lapsipotilaille tarjottiin aineiston keruun aikana mahdollisuus osallistua tutkimukseen. Tutkimuksessa kuvataan pienten lasten kokemusta tunteistaan. Röntgenhoitajat arvioivat lapsen soveltuvuuden tutkimukseen sisäänottokriteerien mukaisesti. Aineisto kerättiin tutkittavilta kuvauksen yhteydessä. On huomioitava, että aineistonkeruutavasta (kyselylomake) johtuen tutkimuksen ulkopuolelle jäivät ehkä juuri ne lapset, jotka eniten tarvitsivat apua ja tukea kuvauksen onnistumiseksi. Eettisestä näkökulmasta juuri heidän kokemuksistaan olisi tärkeää jatkossa selvittää kliinisen radiografian kehittämiseksi.

Tutkimuksella on Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin myöntämä tutkimuslupa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeiden mukaan lapsille ja hänen saattajalleen kerrottiin tutkimuksen tavoite, mitä tutkimukseen osallistuminen tarkoittaa, kauanko siihen menee aikaa, mitä vastauksille tehdään sekä se, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Lasten ja saattajan osallistuminen perustui tietoiseen suostumukseen, joka kysyttiin suullisesti tutkimuksesta tiedottamisen yhteydessä. Pienten lasten tutkimukseen rekrytointi vaatii erityistä herkkyyttä, aikaa ja hyvää valmistautumista. Tutkimuksesta kerrottiin lapsille yksinkertaisella kielellä. Tutkittavilla ja heidän saattajillaan oli mahdollisuus keskeyttää osallistuminen tutkimuksen missä tahansa vaiheessa. Tutkimusaineisto kerättiin ja käsiteltiin nimettöminä. (TENK 2012, Tietosuojalaki 2018/1050 4§, Regulation (EU) 2016/679 6§1.)

Tutkimuksen merkitys kliiniselle radiografialle

Digitalisoituvassa terveydenhuollossa on nykyisin mahdollisuus hyödyntää erilaisia lisättyyn todellisuuteen perustuvia menetelmiä ja välineitä myönteisen kokemuksen luomiseksi. Tässä tutkimuksessa käytettiin lisättyyn todellisuuden teknologiaa hyödyksi ja kehitettiin tietokoneella interaktiivinen liikkuva animaatiohahmo äänen kanssa kuvantamistutkimukseen. Tulosten mukaan lasten tunne kuvauksen aikana ja sen jälkeen oli positiivisempi sovellusta käytävillä lapsilla, vaikka

tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei ollut. Koeryhmässä lasten sydämen sykkeen keskiarvo oli kontrolliryhmän sydämen sykkeen keskiarvoa hieman matalampi. Pojilla sovelluksen käytöllä on tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus kuvauksen aikaiseen tunteeseen. Tulokset antavat viitteitä, että lisätyn todellisuuden hyödyntäminen avaa uudenlaisia mahdollisuuksia tukea lapsipotilaiden positiivista tunnetta kuvantamistutkimuksessa.

Teknologian käyttö on monille lapsille tuttua. Terveystieteiden tutkimuksessa teknologia mahdollistaa uudenlaisen tavan uudistaa kliinisen radiografian lähtökohtia ja tarkastella kuvantamista entistä enemmän lapsen näkökulmasta (Kada ym. 2018, Runge ym 2018). Sellaiset selviytymiskeinot, joissa lapsella itsellään on aktiivinen rooli, ja jotka ovat hänelle tuttuja jokapäiväisestä elämästä on todettu hyviksi keinoiksi tukea lasta sairaalassa (Salmela 2011). Aihetta on tärkeää jatkossa tutkia isommilla otoksilla ja erilaisissa kuvantamistapahtumissa. Lisätyn ja virtuaalitodellisuuden sovellukset ovat tulevaisuudessa helposti muovattavissa myös muihin kuvantamistutkimuksiin: esimerkiksi kipua tuottaviin murtumakuvauksiin, hengityksen pidättämistä vaativiin tutkimuksiin (keuhkokuvaus, TT) ja ultraäänitutkimuksiin tai jopa toimenpiteisiin.

Kiitokset

Haluamme kiittää lapsia ja heidän saattajiaan tutkimukseen osallistumisesta. Haluamme kiittää myös Euroopan sosiaalirahastoa saamastamme Virtuaalinen elämyslääke -hankkeen (2018–2020) hankerahoituksesta ja Sairaanhoidtajaliittoa tutkimukselle myöntämästä tutkimusapurahasta.

Lähteet

- Alexander M. 2012. Managing Patient Stress in Pediatric Radiology. *Radiologic Technology* 83(6), 549–560.
- Arene K, Behboudi A, Goldman R. 2017. Virtual reality for pain and anxiety management in children. *Canadian Family Physician* 63(12), 932–934.
- Björkman B, Almqvist L, Sigstedt B, Enskär K. 2012. Children's experience of going through an acute radiographic examination. *Radiography* 18(2), 84–89. DOI:10.1016/j.radi.2011.10.003
- Björkman B, Enskär K, Nilsson S. 2016. Children's and parents' perceptions of care during peri-radiographic process when the child is seen for a suspected fracture. *Radiography* 22(1), 71–76.
- Cahoon GD, Tanya E, Davison TE. 2014. Prediction of compliance with MRI procedures among children of ages 3 years to 12 years. *Pediatric Radiology* 44(10), 1302–1309.
- Connaghan R, Poyade M, Rea P. 2019. Evaluation of Child-Friendly Augmented Reality Tool for Patient-Centered Education in Radiology and Bone Reconstruction. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 1171(4), 105–126.
- Custódio NB, Costa FDS, Cademartori MG, da Costa VPP, Goettems ML. 2020. Effectiveness of Virtual Reality Glasses as a Distraction for Children During Dental Care. *Pediatric Dental* 42(2), 93–102.
- Dascal J, Reid M, IsHak WW, Spiegel B, Recacho J, Rosen B, Danovitch I. 2017. Virtual Reality and Medical Inpatients: A Systematic Review of Randomized, Controlled Trials. *Innovations in Clinical Neuroscience* 14(1–2), 14–21.
- Grove SK, Burns N, Gray JR. 2013. *The Practice of Nursing Research; Appraisal, Synthesis, and Generation of Evidence*. 7th edition. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Hall L, Hume C, Tazzyman S. 2016. Five Degrees of Happiness: Effective Smiley Face Scales for Evaluating with Children. Conference Paper. DOI: 10.1145/2930674.2930719
- Janhunen K. 2021. Pediatric care quality in emergency departments. A view of children, parents, nursing staff, and administrative data. Publications of the University of Eastern Finland Dissertations in Health Sciences 615. 2021.
- Kada S, Satinovic M, Booth L, Miller PK. 2018. Managing discomfort and developing participation in non-emergency MRI: Children's coping strategies during their first procedure. *Radiography* 25(1), 1–6.
- Korkman J. 2018. Lapsen haastattelu sosiaalisen ja kognitiivisen kehityksen näkökulmasta. Teoksessa S. Hyvärinen & T. Pösö (toim.) Lasten haastattelu lastensuojelussa. Tampere: PS-kustannus, 29–48.

- Laitinen H. 2018. EOS® system pyyhkäisykuvantamislaitteen käyttäjien osaaminen ja sen varmistaminen. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysalan kehittäminen ja johtaminen YAMK –tutkinto.
- McLenon J, Rogers M. 2019. The fear of needles: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing* 75(1), 30–42.
- Nummenmaa L. 2010. Tunteiden psykologia. Helsinki: Tammi.
- Ong YZ, Saffari SE, Tang PH. 2018. Prospective randomised controlled trial on the effect of videos on the cooperativeness of children undergoing MRI and their requirement for general anaesthesia. *Clinical Radiology* 73, e909e15 - e909e24.
- Roos P, Rutanen N. 2014. Metodologisia haasteita ja kysymyksiä lasten tutkimushaastattelussa. *Varhaiskasvatuksen tiedelehti* 3 (2), 27–47.
- Rothman S, Gonen A, Vodonos A, Novack V, Shelef I. 2016. Does preparation of children before MRI reduce the need for anesthesia? Prospective randomized control trial. *Pediatric Radiology* 46(11), 1599–1605.
- Runge SB, Christensen NL, Jensen K, Jensen IE. 2018. Children centered care: Minimizing the need for anesthesia with multifaced concept for MRI in children aged 4–6. *European Journal of Radiology* 107, 183–187.
- Salmela M, Aronen ET, Salanterä S. 2011. The experience of hospital-related fears of 4- to 6-year-old children. *Child: care, health and development* 37(5), 719–726.
- Sandseter E, Seland M. 2018. 4-6 year-Old Children's Experience of Subjective Well-Being and Social Relations in ECEC Institutions. *Child Indicators Research* 11(5), 1585–1601.
- Schalkers I, Dedding C, Bunders J. 2014. '[I would like] a place to be alone, other than the toilet' - Children's perspectives on paediatric hospital care in the Netherlands. *Health Expectations* 18(6), 2066–2078.
- Shetty V, Suresh LR, Hegde AM. 2019. Effect of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 5 to 8 Year Old Children. *Journal of Pediatric Dental* 43(2), 97–102. doi: 10.17796/1053-4625-43.2.5.
- Szeszak S, Man R, Love A, Langmack G, Wharrad H, Dineen RA. 2016. Animated educational video to prepare children for MRI without sedation: evaluation of the appeal and value. *Pediatric Radiology* 46(12), 1744–1750.
- Stålberg A, Sandberg A, Söderbäck M. 2018. Child-centred Care – Health Professionals' Perceptions of What Aspects are Meaningful When Using Interactive Technology as a Facilitator in Healthcare Situations. *Journal of Pediatric Nursing* 43, 10–17.
- Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhuoltoon. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 133(11), 1031–1032.
- Tashjian V, Mosadegdi S, Howard A, Lopez M, Dupuy T, Reid M, Martinez B, Ahmed S, Dailey F, Robbins K, Rosen B, Fuller G, Danovitch I, IsHak W, Spiegel B. 2017. Virtual Reality for Management of Pain in Hospitalized Patients: Results of a Con-trolled Trial. *JMIR Mental Health* 4(1):e9.
- Tietosuojalaki 2018/1050 4§.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20181050>
- Törnqvist E, Månsson Å, Hallström I. 2014. Children having magnetic resonance imaging: A preparatory storybook and audio/visual media are preferable to anesthesia or deep sedation. *Journal of Child Health care* 19(3), 359–369. <https://doi.org/10.1177/1367493513518374>
- Tuomi J, Sarajärvi A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- Tyson ME, Bohl DD, Blickman JG. 2014. A randomized controlled trial: child life services in pediatric imaging. *Pediatric Radiology* 44(11), 1426–1432.
- Vieira M, Formiga C, Linhares M. 2018. "Quality of Life Reported by Pre-School Children and their Primary Caregivers," *Child Indicators Research*, Springer; The International Society of Child Indicators (ISCI), 11(6), 1967–1982.
- Walta L. 2012. Potilaan hoitaminen diagnostisessa radiografiassa ja sen kuormittavuus röntgenhoitajan arvioimana – tavoitteena inhimillinen ja turvallinen kuvantamistapahtuma. *Annales Universitatis Turkuensis C 337*, Turun yliopisto.
- Quan X, Joseph A, Nanda, Moyano-Smith O, Kanakri S, Ancheta C, Loveless EA. 2016. Improving Pediatric Radiography Patient Stress, Mood, and Parental Satisfaction Through Positive Environmental Distractions: A Randomized Control Trial. *Journal of Pediatric Nursing* 31(1), 11–22.