

## VIRTUALI REALYBĖ PEDIATRIJOJE: POVEIKIS SKAUSMUI IR NERIMUI

Karolina Mikėnaitė, Odeta Rašimaitė, Juozas Raistenskis, Tomas Aukštikalnis

*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas*

**Raktažodžiai:** vaikai, paaugliai, virtuali realybė.

### Santrauka

Šiuolaikinėje visuomenėje sparčiai populiarėja technologijos, naudojamos tiek pramogoms, tiek atlikti įvairius darbus. Mokslininkai, inžinieriai ir toliau bando išrasti, patobulinti techniką, galinčią palengvinti žmonių būti, pagerinti gyvenimo kokybę. Taip atsirado ir virtuali realybė (VR), kurią bandoma pritaikyti įvairiose srityse, tarp jų ir medicinoje. JAV nacionalinės medicinos bibliotekos PubMed duomenų bazėje kiekvienais metais didėjantis VR taikymą medicinoje nagrinėjančių mokslinių straipsnių skaičius rodo, jog susidomėjimas VR galimybėmis nepaliaujamai auga.

Tyrimo tikslas – įvertinti virtualios realybės efektyvumą malšinti vaikų patiriamą skausmą ir nerimą medicininių procedūrų metu.

Išvados. VR tyrimai pediatrijoje daugiausia buvo skirti dėmesio atitraukimui. Dideli poveikio dydžiai rodo, kad VR yra veiksminga dėmesio atitraukimo priemonė, skirta sumažinti skausmą ir nerimą vaikams, kuriems atliekamos įvairios medicininės procedūros.

### Įvadas

Medicininės procedūros dažnai sukelia skausmą, baimę ir nerimą [1]. Šie jausmai ne tik stipriai veikia pacientų, ypač vaikų, komforto lygį medicininių procedūrų metu, bet ir yra susiję su neigiamomis pasekmėmis, pavyzdžiui, bandymais pabėgti [2], prastu sveikumu, valgymu, įvairiais miego sutrikimais [3] ir potrauminio streso simptomais [4]. Skausmo ir nerimo mažinimas gali padėti išvengti sveikatos priežiūros paslaugų [5-6], todėl reikia intervencijų, kurių pagalba būtų galima gydyti vaikų skausmą ir malšinti nerimą.

Dėmesio atitraukimas nuo atliekamos procedūros yra dažniausiai taikoma intervencija medicininių procedūrų metu. Pavyzdžiui, buvo įrodyta, kad muzikos [7-8] ir filmų [9-10] naudojimas veiksmingai mažina skausmą ir nerimą. Virtuali realybė (VR) yra palyginti nauja technika, skirta atitraukti dėmesį ir gali būti veiksmingesnė už tradicinius

įprastinius metodus. VR susideda iš kompiuterio sukurtos aplinkos, kurioje orientuotis galima trijų dimensijų sąveikoje. Ši aplinka projektuojama tiesiai prieš naudotojo akis, naudojant pažangius, ant galvos montuojamus ekranus (HMD), įskaitant platų matymo lauką ir judesio stebėjimo sistemas [11]. VR gali sukurti visišką pasinirimą, tai yra buvimo virtualioje aplinkoje jausmas [11-12]. Svarbu tai, kad didesnis nugarimzdimas yra susijęs su didesnio skausmo mažinimu, nes mažiau dėmesio skiriama skausmo suvokimui [13-14]. VR yra ypač patraukli vaikams, nes jie dažnai susižavi vaizduotės žaidimu [15]. VR ne tik atitraukia dėmesį, bet ir gali sumažinti skausmą bei nerimą, sukeldama skirtingą poveikį. Pastaruoju metu VR poveikis buvo taikomas labiau prevenciniu būdu, kad pacientai jaustųsi patogiai ir geriau susipažintų su medicininėmis procedūromis ir aplinka [16-17], tačiau šis išankstinis VR taikymas dar nebuvo nuodugnai įvertintas.

L. Mertz (2019) teigimu, VR akiniai yra veiksmingiausias būdas atitraukti mintis nuo skausmo, galintis padėti sumažinti ūmius skausmus [25]. V. Tashjian (2017) moksliniame tyrime nagrinėjo, kaip VR akiniai gali paveikti pacientų skausmo jutimą [26]. Yra keletas apžvalgų apie VR veiksmingumą malšinti skausmą [18-19], nerimo efektyvumui skirta mažiau tyrimų. Pastebėta, kad nerimas gali sustiprinti skausmą [20]. Yra tik viena VR intervencijų metaanalizė [21], tačiau nė viena nebuvo konkrečiai skirta vaikams. Šis skirtumas yra svarbus, nes vaikai gali būti dar labiau paveikti medicininių procedūrų diskomforto ir patirti VR kitaip, nei suaugusieji.

Tyrimai, atlikti su VR akiniais, rodo galimybę iš naujo apibrėžti požiūrį į ūmaus ir lėtinio skausmo mažinimą klinikinėje aplinkoje (A. Pourmand ir kt., 2018). Atsirandant vis daugiau įrodymų, kad VR akiniai gali būti naudojami kaip nefarmakologinė skausmo mažinimo terapija, auga susidomėjimas jos vartojimu, patiriantiesiems skausmą ir nerimą ligininėse (R. Gibb, 2021). Dauguma apklaustųjų išreiškia teigiamą požiūrį į VR akinių vartojimą įvairiose sveikatos priežiūros įstaigose (J. Keller ir kt., 2017). Apskaičiuota, kad VR akinių terapija vaikų ligininėse padeda visiškai iš-

vengti vaistų nuo skausmo. VR technologija yra lengvai pritaikoma, todėl ją galima pasitelkti norint sumažinti vaikų skausmą bei nerimą, patiriamą įvairių medicininių apžiūrų ar procedūrų metu.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti virtualios realybės efektyvumą malšinti vaikų patiriamą skausmą ir nerimą medicininių procedūrų metu.

### Tyrimo medžiaga ir metodai

Sisteminė literatūros apžvalga buvo parašyta laikantis PRISMA (angl. Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses) sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimų. Mokslinių straipsnių paieška duomenų bazėse Embase, MEDLINE (PubMed Central), Web of Science ir PsycInfo buvo atlikta vieno tyrėjo pagal kiekvienai bazei pritaikytą paieškos strategiją. Mokslinių straipsnių paieška buvo atliekama atsižvelgiant į tyrimų publikavimo datą, kuri turėjo atitikti 2012 – 2022 metus. Pagal raktažodžių derinius atrinktų publikacijų skaičius siekė 2889, iš kurių atlikus atranką pagal sisteminės literatūros apžvalgos įtraukimo ir atmetimo kriterijus į sisteminę literatūros apžvalgą buvo įtraukta 17 publikacijų.

Įtraukimo kriterijai: tiriamieji, kurių amžius  $\leq 21$  m. (pagal PSO); moksliniai tyrimai, kuriuose vertinamas vaikų skausmas ir nerimas, jaučiamas medicininių procedūrų metu; tyrimai, kuriuose buvo naudojami 360° vaizdo įrašai, kurie nebuvo sukurti kompiuteriu ir rodomi VR HMD; moksliniai straipsniai publikuoti 2012 – 2022 metais; bet kuri pasaulio šalis; moksliniai straipsniai anglų kalba; prieinami viso teksto moksliniai straipsniai.

Atmetimo kriterijai: nėra pateikto aiškaus poveikio vertinimo rodiklio; sisteminės literatūros apžvalgos arba metaanalizės; nebaigti klinikiniai tyrimai; vieno atvejo klinikiniai tyrimai; klinikinių tyrimų protokolai.

Vertinamosios baigtys: skausmo ir nerimo rezultatai, remiantis klausimynais; standartizuotas vidutinis skirtumas (SMD), apskaičiuojamas vidutinį skausmo ar nerimo rezultatų skirtumą tarp VR ir standartinių priežiūros sąlygų procedūros metu ir padalijus rezultatą iš bendro SD; gyvenimo kokybė; skausmo skalės (VAS) rezultatai.

### Tyrimo rezultatai

Surasti 2889 moksliniai šaltiniai, iš kurių 17 atitiko įtraukimo kriterijus. VR buvo naudojama dėmesiui nukreipti ( $n = 16$ ) venų prieigos, dantų, nudegimų ar onkologinės priežiūros metu arba prieš planinę operaciją ( $n = 1$ ), taikant bendrąją nejautrą. VR poveikis daugiausia buvo tiriamas pacientams, kuriems buvo skirta nudegimų priežiūra ( $n = 6$ ). Bendras svertinis standartizuotas vidutinis skirtumas (SMD), skirtas VR, buvo 1,30 (95 proc. PI, 0,68–1,91) pagal pacientų

nurodytą skausmą (remiantis 14 tyrimų) ir 1,32 (95 proc. PI, 0,21–2,44) dėl pacientų pranešto nerimo (remiantis 7 tyrimais). VR poveikis vaikų skausmui buvo reikšmingas, kai jį stebėjo tėvai ar globėjai (SMD = 2,08; 95 proc. PI, 0,55–3,61) arba specialistai (SMD = 3,02; 95 proc. PI, 0,79–2,25). Dėl nerimo buvo prieinami riboti stebėtojų duomenys.

### Diskusija

Tai viena iš nedaugelio sisteminių apžvalgų, kurioje daugiausia dėmesio skirta VR taikymui pediatrijoje. Ši metaanalizė, pagrįsta 14 skausmo ir 7 nerimo tyrimų, parodė, kad VR yra veiksminga priemonė pacientų praneštam skausmui (SMD = 1,30) ir nerimui (SMD = 1,32) sumažinti, atliekant įvairias medicinines procedūras. VR poveikis vaikų skausmui buvo reikšmingas, kai stebėjo globėjai ar specialistai. Dėl nerimo buvo prieinami riboti stebėtojų duomenys apie VR efektyvumą. Dėl mažų grupių buvo sunku palyginti VR efektyvumą, atliekant skirtingų tipų medicinines procedūras. VR dažniausiai buvo taikoma nudegimų priežiūros metu.

Nustatyta, kad VR žymiai veiksmingiau mažina skausmą ir nerimą nei įprastinė priežiūra (angl. care as usual, CAU). Vis dar sunku atskirti VR pridėtinę vertę, palyginti su kitomis blaškymo formomis, pavyzdžiui, televizoriaus žiūrėjimu ir neblaškymą, nes CAU dažnai nebuvo tiksliai apibrėžta. Dideli svertinio poveikio dydžiai, kuriuos nustatėme, rodo, kad VR atitraukimas, galbūt, yra veiksmingesnis, nei kitos dėmesio nukreipimo intervencijos medicininių procedūrų metu. Pavyzdžiui, duomenų bazės Cochrane apžvalgoje [22] nustatyta, kad blaškymosi (pvz., žaidimų, muzikos ir žaislų) poveikio skausmui, apie kurį pranešama, atliekant su adatomis susijusias procedūras, poveikio dydis yra 0,61. Panašiai, metaanalizė, apimanti muzikos terapijos, kaip dėmesio atitraukimo nuo įvairių tipų medicininių procedūrų (pvz., dantų priežiūros, magnetinio rezonanso skenavimo ir venų punkcijos) bandymus, parodė reikšmingą skausmo ir nerimo sumažėjimą, o efekto dydis buvo 0,35 [23]. VR poveikis, kaip pasiruošimo priemonė medicininėms procedūroms, yra per mažai ištirta sritis, VR paruošimo poveikio dydžių (dar) neįmanoma palyginti su kitomis parengiamųjų intervencijų formomis, siekiant sumažinti skausmą ir nerimą medicininių procedūrų metu.

Dabartinės sisteminės apžvalgos ir metaanalizės tyrimų kokybė skiriasi. Daugumoje tyrimų buvo taikoma atsitiktinė atranka ir aiškiai aprašyti jų įtraukimo ir atmetimo kriterijai. Dažnai nebuvo garantuotas paslėptas gydymo paskyrimas, o gydymo ketinimo analizė įprastai nebuvo atliekama. Be to, labai nedaug tyrimų buvo sutelkti į galimus VR efektyvumą mažinančius veiksnius, tokius kaip nerimo jautrumas ir temperamentas.

Svarbi fokusavimo sritis yra įtraukimas, kuriam įtakos

turi sąveika su virtualia aplinka, keičiant padėtį, sukima (keičiant orientaciją), požiūrio tašką (perspektyvą) ir matymo lauką [19,24]. Ne VR turinys, tai yra įprastiniai (animaciniai) arba 360° vaizdo įrašai, mažiau įtraukiami, nes vartotojas apsiriboja filmo kūrėjo judesiais ir vaizdo įrašo eiga. Šis turinio skirtumas yra svarbus, nes buvo iškelta hipotezė, kad didesnis įtraukimas yra susijęs su didesniu skausmo mažinimu, nes mažiau dėmesio skiriama skausmo suvokimui [14].

Nors kai kuriuose tyrimuose buvo klausimų apie subjektyvius įtraukimo jausmus, sunku objektyviai išanalizuoti šį reiškinį. Atliekant tam tikras medicininės procedūras, pavyzdžiui, gydant dantis, pacientai privalėjo nejudėti, o tai galėjo būti įtraukimo ribotumas. Tikra VR sukuria įtikinamesnę buvimo virtualiame pasaulyje iliuziją nei pasyvesni audiovizualiniai akiniai ir ne VR (360°) vaizdo įrašai. Tiriamas VR pranašumas prieš audiovizualinius akinius ir ne VR turinį, medicininės priežiūros veiksmingumo požiūriu dar neįrodytas [11], todėl įtraukimo vaidmuo turėtų būti būsimų tyrimų dėmesio centre.

### Išvados

1. Remiantis sisteminės literatūros apžvalgos duomenimis, virtuali realybė yra naudinga priemonė mažinti vaikų skausmą ir nerimą, atliekant įvairias medicininės procedūras.

2. Lyginant virtualią realybę su kitomis taikomomis intervencijomis medicininį procedūrų metu, nustatytas statistiškai reikšmingas skausmo ir nerimo balų sumažėjimas, taikant virtualią realybę.

3. Virtualią realybę medicininį procedūrų metu naudojant kaip dėmesio atitraukimo priemonę, nustatytas statistiškai reikšmingas skausmo ir nerimo balų sumažėjimas.

### Literatūra

- Lee C, Tracey I. Imaging pain: a potent means for investigating pain mechanisms in patients. *British Journal of Anaesthesia* 2013;64-72;0007-0912. <https://doi.org/10.1093/bja/aet174>
- Chorney JM, Kain ZN. Behavioral analysis of children's response to induction of anesthesia. *Anesth Analg* 2009;109:1434-1440. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181b412cf>
- Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics* 2006;118:651-658. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-2920>
- Meentken MG, van Beynum IM, Legerstee JS, Helbing WA, Utens EM. Medically related post-traumatic stress in children and adolescents with congenital heart defects. *Front Pediatr* 2017;5:20. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00020>
- Wong ML, Chia KS, Yam WM, Teodoro GR, Lau KW. Willingness to donate blood samples for genetic research: a survey from a community in Singapore. *Clin Genet* 2004;65:45-51. <https://doi.org/10.1111/j.2004.00192.x>
- Inal S, Kelleci M. Distracting children during blood draw: looking through distraction cards is effective in pain relief of children during blood draw. *Int J Nurs Pract* 2012;18:210-219. <https://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2012.02016.x>
- Alkahtani ZM, Zakirulla M, Alshehri ES, Alqahtani AM, Alshehri MA. The Effect of Music on Children's Anxiety During Dental Treatment. *Journal of Research in Medical and Dental Science* 2020; 8. 39-43.
- Cook M. Analysis of the Effects of Music Therapy on Pain and Anxiety Levels in Pediatric Burn Patients (2018). Theses and Graduate Projects. 380.
- Feng Z, Tang Q, Lin J, He Q, Peng C. Application of animated cartoons in reducing the pain of dressing changes in children with burn injuries. *International Journal of Burns and Trauma* 2018;8(5):106-113.
- Mifflin KA, Hackmann T, Chorney JM. Streamed video clips to reduce anxiety in children during inhaled induction of anesthesia. *Anesth Analg* 2012;115:1162-1167. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824d5224>
- Kupka T. Virtual reality premedication in dental procedures. *J Dent Health Oral Disord Ther* 2022;13(2):39. <https://doi.org/10.15406/jdhodt.2022.13.00568>
- Malloy KM, Milling LS. The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. *Clin Psycho Rev* 2010;30:1011-1018. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.07.001>
- Wender R, Hoffman HG, Hunner HH, Seibel EJ, Patterson DR, Sharar SR. (2009). Interactivity influences the magnitude of virtual reality analgesia. *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation* 2019;2(1): 27-33.
- Gutierrez-Martinez O, Gutierrez-Maldonado J, Cabas-Hoyos K, Loreto D. The illusion of presence influences VR distraction: effects on cold-pressor pain. *Stud Health Technol Inform* 2010;154:155-159.
- Gibb R, Coelho L, Van Rootselaar NA, Halliwell C, MacKinnon M, Plomp I, Gonzalez CLR. Promoting Executive Function Skills in Preschoolers Using a Play-Based Program. *Front Psychol* 2021 Dec 29;12:720225. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.720225>
- Bekelis K, Calnan D, Simmons N, MacKenzie TA, Kakoulides G. Effect of an immersive preoperative virtual reality experience on patient reported outcomes: a randomized controlled. *Ann Surg* 2017;265:1068-1073. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002094>
- Eijlers R, Legerstee JS, Dierckx B et al. Development of a virtual reality exposure tool as psychological preparation for elective pediatric day care surgery: methodological approach for a randomized controlled trial. *JMIR Res Protoc* 2017;6:e174.

- <https://doi.org/10.2196/resprot.7617>
18. Pourmand A, Davis S, Marchak A, Whiteside T, Sikka N. Virtual reality as a clinical tool for pain management. *Curr Pain Headache Rep* 2018;22:53.  
<https://doi.org/10.1007/s11916-018-0708-2>
  19. Won AS, Bailey J, Bailenson J, Tataru C, Yoon IA, Golianu B. Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children (Basel)* 2017;4:1-15.  
<https://doi.org/10.3390/children4070052>
  20. Woo AKM. Depression and anxiety in pain. *Rev Pain* 2010; 4:8-12.  
<https://doi.org/10.1177/204946371000400103>
  21. Kenney MP, Milling LS. The effectiveness of virtual reality distraction for reducing pain: a meta-analysis. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice* 2016;3:199-210.  
<https://doi.org/10.1037/cns0000084>
  22. Uman LS, Birnie KA, Noel M et al. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;10:CD005179.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005179.pub3>
  23. Klassen JA, Liang Y, Tjosvold L, Klassen TP, Hartling L. Music for pain and anxiety in children undergoing medical procedures: a systematic review of randomized controlled trials. *Ambul Pediatr* 2008;8:117-128.  
<https://doi.org/10.1016/j.ambp.2007.12.005>
  24. Cummings JJ, Bailenson JN. How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology* 2016;19:272-309.  
<https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
  25. Mertz L. Virtual Reality Is Taking the Hurt Out of Pain. *IEEE Pulse* 2019;10(3):3-8.  
<https://doi.org/10.1109/MPULS.2019.2911819>
  26. Tashjian VC, Mosadeghi S, Howard AR, Lopez M, Dupuy T, Reid M, Martinez B, Ahmed S, Dailey F, Robbins K, Rosen B, Fuller G, Danovitch I, IsHak W, Spiegel B. Virtual Reality for Management of Pain in Hospitalized Patients: Results of a Controlled Trial. *JMIR Ment Health* 2017;4(1):e9.  
<https://doi.org/10.2196/mental.7387>

#### **EFFECTS ON PAIN AND ANXIETY OF VIRTUAL REALITY IN PEDIATRICS**

**K. Mikėnaitė, O. Rašimaitė, J. Raistenskis, T. Aukštikalnis**

Keywords: children, adolescent, virtual reality.

Summary

In modern society, technologies, used both for entertainment and for performing various tasks, are becoming popular rapidly. However, science does not stand still and scientists, engineers are trying to invent and improve techniques that can make life easier for people and improve the quality of life. This is how virtual reality (VR) appeared, which is being tried to be applied in various fields, including medicine (Mertz, 2019). Approximately 11,000 articles have been written about VR alone in PubMed United States National Library, of which approximately 2,000 articles are about the application of VR in medical procedures (PubMed, 2020). Seeing how number of these scientific articles are increasing every year, it can be concluded that the application of VR in medicine and interest in it is constantly growing. The aim of the study is to evaluate the effectiveness of virtual reality in alleviating pain and anxiety experienced by children during medical procedures. The reviewed data show that VR studies in pediatrics have focused mainly on distraction. Large effect sizes suggest that VR is an effective distraction measure for reducing pain and anxiety in children undergoing various medical procedures.

Correspondence to: karolina.mikenaite@mf.stud.vu.lt

Gauta 2023-03-14