

FUSSEK-STYGA, Urszula, BŁASZCZYK, Agnieszka, TROJAN, Sara, KWIECIŃSKI, Jakub, MISZUDA, Sławomir, SZWEDKOWICZ, Agata, BASIAGA, Bartosz, BEDNARZ, Krzysztof, HELUSZKA, Jakub & LEŚNIAK, Marek. Virtual Reality as a method to reduce pain and anxiety in pediatric patients - a review. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;31(1):80-93. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.31.01.008>  
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/43705>  
<https://zenodo.org/record/7948639>

The Journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2023; This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper. Received: 26.04.2023. Revised: 10.05.2023. Accepted: 19.05.2023. Published: 19.05.2023.

## **Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości jako metody redukcji bólu i lęku u pacjentów pediatrycznych- praca przeglądowa**

### **Virtual Reality as a method to reduce pain and anxiety in pediatric patients- a review**

Urszula Fussek-Styga  
urszulafussek@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0007-9358-8673>  
Okręgowy Szpital Kolejowy w Katowicach

Agnieszka Błaszczyk  
agnieszka\_blaszczyk96@wp.pl  
<https://orcid.org/0009-0004-3460-1514>  
Zagłębiowskie Centrum Onkologii im. Sz. Starkiewicza w Dąbrowie Górniczej

Sara Trojan  
saratrojan96@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0007-9628-6726>  
Zagłębiowskie Centrum Onkologii im. Sz. Starkiewicza w Dąbrowie Górniczej

Jakub Kwieciński  
j.kwiecinski94@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0003-1219-7138>  
Zagłębiowskie Centrum Onkologii im. Sz. Starkiewicza w Dąbrowie Górniczej

Sławomir Miszuda  
smiszuda@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0008-4085-3653>  
Zagłębiowskie Centrum Onkologii im. Sz. Starkiewicza w Dąbrowie Górniczej

Agata Szwedkowicz  
szwedkowiczagata@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0005-1285-2643>  
Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Bartosz Basiaga  
bartoszbasiaga@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-8300-0674>  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Krzysztof Bednarz  
kbednarz9718@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8910-1697>  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Jakub Heluszka  
heluszka.jakub@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0002-6965-8073>  
Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej w Cieszynie

Marek Leśniak  
lesniak.marek777@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0008-0720-9997>  
Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp. z o.o. w Tychach

Correspondence: Urszula Fussek-Styga [urszulafussek@gmail.com](mailto:urszulafussek@gmail.com)

## **Abstract**

### **Introduction and purpose**

The role of virtual reality (VR) is increasingly being discussed not only in the context of entertainment, but also in the medical field. Recently, there has been a growing number of literature analyzing its effect on reducing pain and anxiety, which are common problems of pediatric patients. These feelings can negatively affect their psyche, health recovery, but also doctor-patient cooperation and avoidance of treatment in the future. The purpose of this study is to analyze and summarize the potential of using virtual reality to reduce pain and anxiety in pediatric patients.

### **Material and methods**

A literature review of 2015-2022 based on PubMed and Google Scholar.

### **Results**

The literature reviewed shows the extensive use of virtual reality in the treatment of pain and anxiety in pediatric patients. VR is a good method for reducing perioperative anxiety, pain during wound care and pain as well as anxiety in invasive procedures. This method may not be beneficial in the treatment of acute pain and its role is uncertain during dental treatment. Disadvantages of this technique include the need for financial investment in equipment and trained staff. Patients may experience dizziness and motion sickness during its use. Another disadvantage is also that it does not provide a long-term analgesic effect.

### **Conclusion**

There appears to be merit in using this technology as an adjunctive method to reduce pain and anxiety in pediatric patients. There is also a need for further research in this area and the development of appropriate therapeutic intervention for a specific age group and procedure in a well-defined process by a trained team.

### **Keywords**

virtual reality (VR); pain; anxiety; non-pharmacological treatment; pediatric; pain treatment

## **Abstrakt**

### **Wprowadzenie i cel**

Coraz częściej mówi się o roli wirtualnej rzeczywistości (ang. *Virtual Reality- VR*) nie tylko w kontekście rozrywkowym, ale również o jej zastosowaniu w medycynie. W ostatnim czasie wzrasta ilość piśmiennictwa analizującego jej wpływ na redukcję bólu oraz lęku, które są doznaniem często towarzyszącymi pacjentom pediatrycznym. Odczucia te mogą negatywnie wpływać na ich psychikę, rekonwalescencję, ale też na współpracę na linii lekarz-pacjent oraz unikanie leczenia w przyszłości. Celem niniejszej pracy jest analiza oraz podsumowanie możliwości zastosowania wirtualnej rzeczywistości w redukcji bólu oraz lęku u pacjentów pediatrycznych.

### **Material i metody**

Do stworzenia pracy dokonano przeglądu literatury z lat 2015-2022 w bazach danych PubMed oraz Google Scholar.

### **Wyniki**

Literatura poddana przeglądowi wskazuje na szerokie zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w terapii bólu i lęku u pacjentów pediatrycznych. VR stanowi dobrą metodę w redukcji lęku okołoperacyjnego, bólu podczas zaopatrywania ran oraz bólu i lęku w procedurach inwazyjnych. Metoda ta nie wydaje się przynosić korzyści w terapii ostrego bólu oraz jej rola nie jest pewna podczas leczenia stomatologicznego. Do wad tej techniki należy konieczność inwestycji finansowej w sprzęt oraz przeszkolony personel. Podczas jej stosowania u pacjentów mogą wystąpić zawroty głowy i choroba lokomocyjna, a efekt przeciwbólowy nie jest długotrwały.

### **Podsumowanie**

Wydaje się być zasadne korzystanie z tej technologii jako metody wspomagającej redukcję bólu i lęku u pacjentów pediatrycznych. Potrzebne jest też dalsze prowadzenie badań w tym obszarze oraz opracowanie odpowiedniej terapeutycznej interwencji do danej grupy wiekowej i procedury w ściśle określony sposób przez przeszkolony zespół.

### **Słowa kluczowe**

wirtualna rzeczywistość; ból; lęk; leczenie nefarmakologiczne; pediatria

## **1. Wstęp**

Początkowym założeniem technologii wirtualnej rzeczywistości (ang. *Virtual Reality-VR*) była funkcja rozrywkowa i bez wątplenia zrewolucjonizowała ona branżę gier komputerowych, jednak w ostatnich latach pojawia się coraz więcej prac dotyczących jej zastosowania w medycynie. [1] Może być wsparciem na przykład w leczeniu pacjentów z zespołem stresu pourazowego, zaburzeń lękowych [2,3], zaburzeń odżywiania [4], u pacjentów po przebytym udarze mózgu [5,6], z mózgowym porażeniem dziecięcym [7], w chorobie Parkinsona [8], ale także jako wsparcie w psychoterapii poznawczo-behawioralnej [9], różnych formach rehabilitacji [10,11] i wielu innych. W związku z coraz szerszymi możliwościami tej technologii oraz zwiększającą się jej dostępnością wydaje się być zasadne

poszukiwanie dalszych opcji jej zastosowania. [4] W ostatnich latach powstaje wiele prac badających wpływ tej technologii na omawiany w niniejszej pracy temat.

Ból jest częstym problemem, z którym mierzą się pacjenci pediatryczni. Stanowi on złożone doświadczenie, na które składają się czynniki sensoryczne, poznawcze, behawioralne oraz psychologiczne. Badania szacują, że nawet 50% dzieci z ostrymi lub przewlekłymi chorobami doświadcza bólu związanego z wykonywaniem procedur medycznych. Towarzyszyć temu może lęk, który dodatkowo potęguje niechęć do leczenia. [12,13,14] Ostatnie badania naukowe opisują zastosowanie VR jako metody pełniącej funkcję skutecznego dystraktora uwagi podczas tych zdarzeń.

Lęk jest częstym objawem zgłaszanym przez pacjentów pediatrycznych. Należy przy tym pamiętać, że jego wysoki poziom ma negatywny wpływ na rozwój, fizjologię oraz psychikę dziecka, dlatego należy minimalizować ryzyko jego wystąpienia. Nadmierny niepokój nie tylko powoduje niechęć do leczenia, ale również wpływa na negatywny stosunek do pracowników ochrony zdrowia, co może znacznie utrudniać współpracę podczas wykonywania procedury, ale także oddziaływać na sam proces leczenia. [12]

Wirtualna rzeczywistość jest nowoczesną technologią, która pozwala na interakcję człowieka ze środowiskiem generowanym komputerowo sprawiając wrażenie bezpośredniego uczestniczenia w wytworzonym cyfrowo świecie. Opiera się ona na trójwymiarowym modelu obiektów, przestrzeni i wydarzeń oraz wymaga zaangażowania wielu zmysłów- wzroku, słuchu, a także dotyku. Do jej zastosowania konieczne jest użycie zaawansowanych wyświetlaczy zamontowanych na głowie (ang. head mounted displays- HMD) w postaci gogli oraz zestawu słuchawkowego, co pozwala na odbiór wrażeń wzrokowych oraz słuchowych. Zestaw ten ma również wbudowane czujniki ruchu umożliwiające stereoskopowy widok otoczenia poprzez ruch głowy użytkownika tworząc iluzję poruszania się w przestrzeni. Technologia ta może być też dodatkowo rozszerzana na przykład poprzez założenie rękawic, które pozwalają na manualne sterowanie wytworzoną sztucznie rzeczywistością oraz zwiększenie percepcji dotyku. [13,15,16,17]

Bolesne procedury mogą prowadzić do negatywnego postrzegania wizyt medycznych oraz utrudniać ich wykonanie w przyszłości, a poprzez indukowanie wysokiego poziomu lęku mogą też wpłynąć niekorzystnie na rekonwalescencję pacjentów. Teoria stojąca za rolą VR w zmniejszaniu bólu oraz lęku jest związana z ograniczoną zdolnością do odbierania wielu bodźców u ludzi. Ból jest mocniej odczuwalny w momencie skupienia się na nim, więc jeśli

uwaga zostanie odwrócona poprzez interakcję z wirtualną rzeczywistością to pacjent będzie miał wolniejszą reakcję na negatywne bodźce. [13,17] Dzieci głęboko skupione na grach są zdolne do ignorowania nieprzyjemnych bodźców, a wirtualna rzeczywistość jest ich bardziej angażującą formą, która może pomóc w zmniejszeniu bólu i lęku podczas wykonywania procedury leczniczych oraz w leczeniu bólu przewlekłego i ostrego. [18]

## **2. Cel pracy**

Celem niniejszej pracy jest analiza oraz podsumowanie możliwości zastosowania wirtualnej rzeczywistości w redukcji bólu oraz lęku u pacjentów pediatrycznych poddawanych procedurom medycznym. Do stworzenia pracy dokonano przeglądu literatury z lat 2015-2022 w bazach danych Pubmed oraz Google Scholar.

## **3. Opis stanu wiedzy**

Niefarmakologiczne metody redukcji bólu pozwalają zmniejszyć dawkę leków przeciwbólowych, a nawet mogą doprowadzić do możliwości rezygnacji z leczenia farmakologicznego. To ważne, aby szukać różnych sposobów leczenia przeciwbólowego ze względu na fakt, że pacjenci pediatryczni często są leczeni nieadekwatnie do stopnia nasilenia bólu. Rozwiązania niefarmakologiczne mogą ten proces wspomóc. [19, 20] Wirtualna rzeczywistość nie przerywa sygnałów bólowych przekazywanych przez nocyceptory włóknami A-delta i włóknami C, ale działa zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio na odczuwanie bólu i jego sygnalizowanie poprzez wpływ na zmysły, uwagę, emocje i koncentrację. [13] W badaniach naukowych udowodniono rolę w zmniejszaniu bólu i niepokoju poprzez metody biernego i aktywnego rozpraszania uwagi za pomocą oglądania telewizji, słuchania muzyki, używania zabawek interaktywnych i gier elektronicznych. Wirtualna rzeczywistość ma jeszcze większe możliwości dystrakcji uwagi, ponieważ całkowicie zanurza pacjenta w inny świat, pozwala w nim uczestniczyć i angażuje wiele zmysłów. [21] Poza tym technologia ta może być dla dziecka formą zabawy, która stanowi istotny element w jego życiu i wpływa pozytywnie na rozwój. Badania przedstawiają pozytywny wpływ przedoperacyjnych interwencji zabawowych, co skutkowało zmniejszeniem niekorzystnych zmian behawioralnych, a dzieci były dzięki nim spokojniejsze również w okresie pooperacyjnym, co może mieć też przełożenie na odpowiednie zastosowanie technik wirtualnej rzeczywistości. [12]

## **Zastosowanie okołoperacyjnie**

Znieczulenie i zabiegi chirurgiczne stanowią potencjalne źródło stresu u pacjentów pediatrycznych prowadząc do znacznego lęku w okresie okołoperacyjnym, co może niekorzystnie wpływać na psychikę dziecka. Badania mówią, że problem ten dotyczy 50-64% pacjentów. [22,23] Niepokój potęguje fakt nieznamości otoczenia oraz rozłąki z rodzicem. Dodatkowo, jeśli dziecko zauważy przed zabiegiem stres u rodziców to sam również staje się na niego bardziej podatny. [22] Należy szukać rozwiązań dla tego stanu rzeczy, ponieważ silny stres przedoperacyjny może powodować występowanie problemów pooperacyjnych, takich jak lęk separacyjny, koszmary senne i zaburzenia odżywiania. [23] Silny lęk wiąże się też ze wzrostem nasilenia bólu pooperacyjnego, co z kolei wpływa na zwiększenie ilości zażywanych środków farmakologicznych. Jednym z rozwiązań mających na celu zmniejszenie lęku okołoperacyjnego u dzieci jest zastosowanie VR celem zapoznania pacjenta ze środowiskiem sali operacyjnej jeszcze przed wejściem na nią. Zarówno dzieci, jak i rodzice mają możliwość obejrzenia krótkiego filmu wyświetlanego w VR. Mogą oni wówczas porozumiewać się ze sobą i dyskutować o tym, co zobaczyli. Badania wykazały, że taka metoda jest skuteczna w zmniejszaniu lęku. [22] Innym sposobem na jego redukcję może być zastosowanie VR dzień przed planowaną operacją poprzez oglądanie ulubionego przez dzieci filmu animowanego w goglach VR oraz ponowne ich użycie w dzień zabiegu na sali operacyjnej w trakcie oczekiwania na znieczulenie i aż do czasu jego zastosowania. [24] Możliwe jest także zastosowanie VR podczas transportu pacjenta na salę operacyjną. [22] W innym badaniu poddano analizie zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w trakcie indukcji znieczulenia i stwierdzono, że może ona zapobiegać wzrostowi lęku u pacjentów otrzymujących znieczulenie ogólne. Nie jest jednak pewne, czy metody mające na celu zmniejszenie lęku w okresie okołoperacyjnym przekładają się na zmniejszenie pooperacyjnych zaburzeń adaptacyjnych i w tym kierunku konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań [23]

## **Zastosowanie podczas szczepień i innych procedur z użyciem igły**

Szczepienia są ważnym i potrzebnym elementem profilaktyki, ponieważ poprzez zapobieganie chorobom zakaźnym, wpływają na zmniejszenie wskaźników śmiertelności i zachorowalności. Do minusów tej procedury należy fakt, że jest bolesna, co wpływa na

wzrost niepokoju oraz lęku u pacjenta i mimo, że skala bólu nie jest duża, może to prowadzić do przesuwania w czasie wykonania procedury bądź nawet rezygnacji z niej w przyszłości. Niektóre badania podają, że nawet 10% pacjentów może unikać szczepień z powodu lęku przed igłą. Z tego powodu ważne jest poszukiwanie nefarmakologicznych metod ułatwiających tę procedurę. W takim przypadku technologia VR może być skuteczna. Pacjenci, którzy korzystali z technik wirtualnej rzeczywistości podczas szczepień, odczuwali mniejsze objawy lękowe, ale również bólowe. [25,26] Należy zwrócić tutaj uwagę również na inne zabiegi z użyciem igieł w tym na wkłucia dożyłne, które są dla pacjentów jedną z najbardziej stresujących procedur medycznych. [27] Badania dowiodły skuteczności VR w redukcji lęku u dzieci narażonych na zabiegi takie jak: obwodowe wkłucia dożyłne [25,28], punkcje lędźwiowe, pobieranie krwi [25] i wspomniane wcześniej szczepienia [25,26]. Pacjenci zgłaszali również mniejsze nasilenie bólu. Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości pozwalało na skupienie się na innej czynności, a tym samym odwrócenie uwagi od bolesnego bodźca podczas zabiegu. Wykorzystanie VR należy jednak w przyszłości porównać z innymi i prostszymi technikami pozwalającymi na rozproszenie na przykład z zastosowaniem muzyki. Na korzyść VR przemawia jednak fakt izolacji od medycznego środowiska i możliwość zanurzenia się w innym, mniej stresującym świecie. [27]

### **Zastosowanie w ostrym bólu**

W przeglądzie Cochrane stwierdzono, że wciąż istnieje niewiele dowodów na możliwości wykorzystania wirtualnej rzeczywistości jako terapii wspomagającej leczenie ostrego bólu u dzieci. Skuteczność interwencji VR w ostrym bólu u dzieci poddawanych zabiegom została oceniona w stopniu niskiej do bardzo niskiej pewności, dlatego potrzebne jest przeprowadzenie badań wysokiej jakości na większej ilości pacjentów w celu oceny skuteczności i działań niepożądanych efektów interwencji VR w tej populacji. [29]

### **Zastosowanie podczas zmiany opatrunków i zaopatrzenia ran**

Pacjenci z ranami oparzeniowymi często odczuwają silny ból podczas zmiany opatrunku nawet, jeśli zostaje zastosowane farmakologiczne leczenie przeciwbólowe. Podobnie jak w innych, opisanych wcześniej procedurach, rzeczywistość wirtualna może być wykorzystywana do dystrykcji uwagi pacjentów. Problem zastosowania VR jest tutaj jednak bardziej złożony, ponieważ osoby, które doświadczyły traumy oparzenia, hospitalizacji i

silnego bólu mogą być niechętnie do podejmowania nowej, nieznannej wcześniej aktywności. Pacjenci, którzy zdecydowali się jednak na skorzystanie z tej technologii zgłaszali zwiększenie tolerancji bólu, a także chęć ponownego skorzystania z niej podczas kolejnych zabiegów pielęgnacji rany. Zastosowanie VR pozwoliło na wydłużenie czasu jej zaopatrzenia oraz intensywniejszą pielęgnację. [30] W innych badaniach dowiedziono, że zaopatrzenie rany z zastosowaniem technologii VR w połączeniu z lekami przeciwbólowymi spowodowało zmniejszenie poziomu stresu w przeciwieństwie do zaopatrzenia rany z zastosowaniem leków bez użycia wirtualnej rzeczywistości. Zaobserwowano również spadek poziomu stresu podczas zastosowania VR bez połączenia z leczeniem farmakologicznym. Niestety, badania w temacie wpływu wirtualnej rzeczywistości na lęk u dzieci podczas procedur inwazyjnych wciąż są niespójne i różnią się konstrukcją, dlatego ciężko określić jednoznaczny wpływ tej technologii w tych przypadkach. [31]

### **Zastosowanie w stomatologii**

Właściwa kontrola bólu i redukcja dyskomfortu podczas leczenia stomatologicznego, szczególnie wśród dzieci może zmaksymalizować współpracę dziecka, ogólną satysfakcję oraz zbudować dobrą relację na linii dentysta-pacjent. Badania mówią, że najbardziej stresującym momentem wizyty u stomatologa jest moment podawania znieczulenia. Nieprzyjemne doświadczenia stomatologiczne takie jak wkłucie podczas znieczulenia miejscowego, wiążą się z wyższym poziomem lęku, brakiem współpracy i kontroli zachowania podczas leczenia oraz możliwością unikania wizyt w przyszłości. [32] Niestety, rola VR w tym zakresie nie jest pewna, ponieważ wyniki są rozbieżne. Niektóre badania potwierdzają istotne zmniejszenie bólu i lęku dzięki zastosowaniu technik audiowizualnych podczas procedur dentystycznych [33,34], jednak są też badania, które nie przedstawiają żadnych dodatkowych korzyści z zastosowania VR w stosunku do odwrócenia uwagi za pomocą klasycznych ekranów audiowizualnych [32].

### **Wady i ryzyko zastosowania VR**

W przyszłości ośrodki, które będą chciały wykorzystywać ten sprzęt w swojej codziennej praktyce klinicznej będą musiały dysponować środkami finansowymi na jego zakup, ale także budżetem przeznaczonym na zatrudnienie personelu technicznego zdolnego do jego obsługi i konserwacji, a brakuje w tym zakresie odpowiednich szkoleń. [13]



Inną wadą bezpośrednio dotyczącą pacjenta jest to, że niezajomość przez niego tej technologii wcześniej, może powodować wysoki niepokój podczas pierwszego zastosowania. Ze względu na ruch wyświetlanego obrazu niektórzy pacjenci mogą też zgłaszać wystąpienie zawrotów głowy i chorobę lokomocyjną. W przypadkach, w których konieczne jest intensywniejsze zaopatrzenie rany na przykład pooparzeniowej, VR redukuje ból jedynie podczas jej stosowania, nie przynosi trwałej ulgi. [30] Należy również pamiętać, że wraz ze zwiększającą się dostępnością VR stosowanej w celach rozrywkowych w połączeniu z grami komputerowymi rośnie ryzyko cyberuzależnienia, społecznej izolacji i desentyzacji, dlatego przy ewentualnym zastosowaniu tej technologii w ochronie zdrowia należy wcześniej zebrać odpowiedni wywiad i przeanalizować, czy taka forma redukcji bólu i lęku byłaby na pewno odpowiednia dla danego pacjenta.

Wyzwaniem w projektowaniu i rozwoju VR stanowi trudność w stworzeniu zaangażowanego interdyscyplinarnego zespołu badawczego odpowiedzialnego za opracowanie odpowiednich interwencji. [1]

#### **4. Podsumowanie**

Literatura poddana przeglądowi wskazuje na szerokie zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w terapii bólu i lęku u pacjentów pediatrycznych. VR stanowi dobrą metodę w redukcji lęku okołoperacyjnego [22], bólu oraz lęku w procedurach związanych z użyciem igieł takich jak: szczepienia [25,26], wkłucia dożylnie [25,28], punkcje lędźwiowe [25], a także zmniejszenie bólu i stresu podczas zaopatrywania ran [30,31]. Metoda ta nie przynosi jednak korzyści w terapii ostrego bólu [29] oraz jej rola wciąż nie jest pewna w redukcji bólu oraz lęku przy zastosowaniu w procedurach stomatologicznych, ponieważ wyniki są rozbieżne [32,33,34]. Istnieją również pewne wady i ryzyko przy zastosowaniu VR tj. konieczność inwestycji finansowej w sprzęt oraz odpowiednio przeszkolony personel do jego obsługi i konserwacji [13], u niektórych pacjentów stosowanie tej technologii może powodować zawroty głowy i chorobę lokomocyjną, a efekt przeciwbólowy nie jest długotrwały [30]. Trzeba mieć też na uwadze występujące cyberuzależnienia, ponieważ stosowanie tej metody może nie być odpowiednie w grupie pacjentów, których ono dotyczy. [1]

W związku z przedstawionymi dowodami wydaje się być zasadne korzystanie z tej technologii jako metody wspomagającej redukcję bólu i lęku w niektórych dziedzinach medycyny. Ważne jest też dalsze prowadzenie badań w tym obszarze oraz opracowanie

odpowiednich terapeutycznych interwencji poprzez dobór do danej grupy wiekowej oraz wykonywanej procedury w ściśle określony sposób przez odpowiednio przeszkolony zespół. Należy przy tym zwrócić uwagę na ostrożne zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w medycynie pamiętając o jej wadach i ryzyku.

**Disclosures** No disclosures.

**Financial support** No financial support was received.

**Conflict of interest** The authors declare no conflict of interest.

### **Bibliografia**

[1] Parsons TD, Riva G, Parsons S, Mantovani F, Newbutt N, Lin L, Venturini E, Hall T. Virtual Reality in Pediatric Psychology. *Pediatrics*. 2017 Nov;140(Suppl 2):S86-S91. doi: 10.1542/peds.2016-1758I. PMID: 29093039.

[2] Eshuis LV, van Gelderen MJ, van Zuiden M, Nijdam MJ, Vermetten E, Olf M, Bakker A. Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. *J Psychiatr Res*. 2021 Nov;143:516-527. doi: 10.1016/j.jpsychires.2020.11.030. Epub 2020 Nov 17. PMID: 33248674.

[3] Carl E, Stein AT, Levihn-Coon A, Pogue JR, Rothbaum B, Emmelkamp P, Asmundson GJG, Carlbring P, Powers MB. Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anxiety Disord*. 2019 Jan;61:27-36. doi: 10.1016/j.janxdis.2018.08.003. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30287083.

[4] Riva G, Malighetti C, Serino S. Virtual reality in the treatment of eating disorders. *Clin Psychol Psychother*. 2021 May;28(3):477-488. doi: 10.1002/cpp.2622. Epub 2021 Jun 5. PMID: 34048622; PMCID: PMC8362149.

[5] Zhang Q, Fu Y, Lu Y, Zhang Y, Huang Q, Yang Y, Zhang K, Li M. Impact of Virtual Reality-Based Therapies on Cognition and Mental Health of Stroke Patients: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2021 Nov 17;23(11):e31007. doi: 10.2196/31007. PMID: 34787571; PMCID: PMC8663637.

- [6] Hao J, Xie H, Harp K, Chen Z, Siu KC. Effects of Virtual Reality Intervention on Neural Plasticity in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022 Mar;103(3):523-541. doi: 10.1016/j.apmr.2021.06.024. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34352269.
- [7] Cho C, Hwang W, Hwang S, Chung Y. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. *Tohoku J Exp Med.* 2016 Mar;238(3):213-8. doi: 10.1620/tjem.238.213. PMID: 26947315.
- [8] Feng H, Li C, Liu J, Wang L, Ma J, Li G, Gan L, Shang X, Wu Z. Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit.* 2019 Jun 5;25:4186-4192. doi: 10.12659/MSM.916455. PMID: 31165721; PMCID: PMC6563647.
- [9] van Loenen I, Scholten W, Muntingh A, Smit J, Batelaan N. The Effectiveness of Virtual Reality Exposure-Based Cognitive Behavioral Therapy for Severe Anxiety Disorders, Obsessive-Compulsive Disorder, and Posttraumatic Stress Disorder: Meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2022 Feb 10;24(2):e26736. doi: 10.2196/26736. PMID: 35142632; PMCID: PMC8874794.
- [10] Gumaa M, Rehan Youssef A. Is Virtual Reality Effective in Orthopedic Rehabilitation? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther.* 2019 Oct 28;99(10):1304-1325. doi: 10.1093/ptj/pzz093. PMID: 31343702.
- [11] Choi JY, Yi SH, Ao L, Tang X, Xu X, Shim D, Yoo B, Park ES, Rha DW. Virtual reality rehabilitation in children with brain injury: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 2021 Apr;63(4):480-487. doi: 10.1111/dmcn.14762. Epub 2020 Dec 16. PMID: 33326122.
- [12] Li WHC, Chung JOK, Ho KY, Kwok BMC. Play interventions to reduce anxiety and negative emotions in hospitalized children. *BMC Pediatr.* 2016 Mar 11;16:36. doi: 10.1186/s12887-016-0570-5. PMID: 26969158; PMCID: PMC4787017.
- [13] Arane K, Behboudi A, Goldman RD. Virtual reality for pain and anxiety management in children. *Can Fam Physician.* 2017 Dec;63(12):932-934. PMID: 29237632; PMCID: PMC5729140
- [14] Hoag JA, Karst J, Bingen K, Palou-Torres A, Yan K. Distracting Through Procedural Pain and Distress Using Virtual Reality and Guided Imagery in Pediatric, Adolescent, and

Young Adult Patients: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2022 Apr 18;24(4):e30260. doi: 10.2196/30260. PMID: 35436209; PMCID: PMC9062714.

[15] Bernaerts S, Bonroy B, Daems J, Sels R, Struyf D, Gies I, van de Veerdonk W. Virtual Reality for Distraction and Relaxation in a Pediatric Hospital Setting: An Interventional Study With a Mixed-Methods Design. *Front Digit Health*. 2022 May 31;4:866119. doi: 10.3389/fdgth.2022.866119. PMID: 35712230; PMCID: PMC9192964

[16] Cipresso P, Giglioli IAC, Raya MA, Riva G. The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. *Front Psychol*. 2018 Nov 6;9:2086. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02086. PMID: 30459681; PMCID: PMC6232426.

[17] Rousseaux F, Faymonville ME, Nyssen AS, Dardenne N, Ledoux D, Massion PB, Vanhaudenhuyse A. Can hypnosis and virtual reality reduce anxiety, pain and fatigue among patients who undergo cardiac surgery: a randomised controlled trial. *Trials*. 2020 Apr 15;21(1):330. doi: 10.1186/s13063-020-4222-6. PMID: 32293517; PMCID: PMC7157998.

[18] Won AS, Bailey J, Bailenson J, Tataru C, Yoon IA, Golianu B. Immersive Virtual Reality for Pediatric Pain. *Children (Basel)*. 2017 Jun 23;4(7):52. doi: 10.3390/children4070052. PMID: 28644422; PMCID: PMC5532544.

[19] Pancekauskaitė G, Jankauskaitė L. Paediatric Pain Medicine: Pain Differences, Recognition and Coping Acute Procedural Pain in Paediatric Emergency Room. *Medicina (Kaunas)*. 2018 Nov 27;54(6):94. doi: 10.3390/medicina54060094. PMID: 30486427; PMCID: PMC6306713.

[20] Brudvik C, Moutte SD, Baste V, Morken T. A comparison of pain assessment by physicians, parents and children in an outpatient setting. *Emerg Med J*. 2017 Mar;34(3):138-144. doi: 10.1136/emermed-2016-205825. Epub 2016 Oct 25. PMID: 27797872; PMCID: PMC5502236.

[21] Koller D, Goldman RD. Distraction techniques for children undergoing procedures: a critical review of pediatric research. *J Pediatr Nurs* 2012;27(6):652-81. Epub 2011 Oct 13

[22] Alqudimat M, Mesaroli G, Lalloo C, Stinson J, Matava C. State of the Art: Immersive Technologies for Perioperative Anxiety, Acute, and Chronic Pain Management in Pediatric

Patients. *Curr Anesthesiol Rep.* 2021;11(3):265-274. doi: 10.1007/s40140-021-00472-3. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34276254; PMCID: PMC8277426.

[23] Jung MJ, Libaw JS, Ma K, Whitlock EL, Feiner JR, Sinskey JL. Pediatric Distraction on Induction of Anesthesia With Virtual Reality and Perioperative Anxiolysis: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2021 Mar 1;132(3):798-806. doi: 10.1213/ANE.0000000000005004. PMID: 32618627; PMCID: PMC9387568.

[24] Hashimoto Y, Chaki T, Hirata N, Tokinaga Y, Yoshikawa Y, Yamakage M. Video glasses reduce preoperative anxiety compared with portable multimedia player in children: a randomized controlled trial. *J PeriAnesthesia Nursing.* 2020;35(3):321–5

[25] Althumairi A, Sahwan M, Alsaleh S, Alabduljobar Z, Aljabri D. Virtual Reality: Is It Helping Children Cope with Fear and Pain During Vaccination? *J Multidiscip Healthc.* 2021 Sep 21;14:2625-2632. doi: 10.2147/JMDH.S327349. PMID: 34584419; PMCID: PMC8464586.

[26] Chad R, Emaan S, Jillian O. Effect of virtual reality headset for pediatric fear and pain distraction during immunization. *Pain Manag.* 2018 May;8(3):175-179. doi: 10.2217/pmt-2017-0040. Epub 2018 May 3. PMID: 29722606.

[27] Atzori B, Hoffman HG, Vagnoli L, Patterson DR, Alhalabi W, Messeri A, Lauro Grotto R. Virtual Reality Analgesia During Venipuncture in Pediatric Patients With Onco-Hematological Diseases. *Front Psychol.* 2018 Dec 20;9:2508. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02508. PMID: 30618938; PMCID: PMC6307499.

[28] Gold JI, Mahrer NE. Is Virtual Reality Ready for Prime Time in the Medical Space? A Randomized Control Trial of Pediatric Virtual Reality for Acute Procedural Pain Management. *J Pediatr Psychol.* 2018 Apr 1;43(3):266-275. doi: 10.1093/jpepsy/jsx129. PMID: 29053848

[29] Lambert V, Boylan P, Boran L, Hicks P, Kirubakaran R, Devane D, Matthews A. Virtual reality distraction for acute pain in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Oct 22;10(10):CD010686. doi: 10.1002/14651858.CD010686.pub2. PMID: 33089901; PMCID: PMC8094164.

[30] Furness PJ, Phelan I, Babiker NT, Fehily O, Lindley SA, Thompson AR. Reducing Pain During Wound Dressings in Burn Care Using Virtual Reality: A Study of Perceived Impact

and Usability With Patients and Nurses. *J Burn Care Res.* 2019 Oct 16;40(6):878-885. doi: 10.1093/jbcr/irz106. PMID: 31190052.

[31] Russo L, Tozzi AE, Mastronuzzi A, Croci I, Gesualdo F, Campagna I, Miller KP, Ciaralli I, Amicucci M, Secco DE, Dell'Anna VA, Ripà A, Piccinelli E. Feasibility of a VR Intervention to Decrease Anxiety in Children with Tumors Undergoing CVC Dressing. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Sep 21;19(19):11953. doi: 10.3390/ijerph191911953. PMID: 36231250; PMCID: PMC9565196.

[32] Felemban OM, Alshamrani RM, Aljeddawi DH, Bagher SM. Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during infiltration anesthesia in pediatric patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021 Jun 25;21(1):321. doi: 10.1186/s12903-021-01678-x. PMID: 34172032; PMCID: PMC8234622.

[33] Al-Khotani A, Bello LA, Christidis N. Effects of audiovisual distraction on children's behaviour during dental treatment: a randomized controlled clinical trial. *Acta Odontol Scand.* 2016 Aug;74(6):494-501. doi: 10.1080/00016357.2016.1206211. Epub 2016 Jul 13. PMID: 27409593; PMCID: PMC4960510.

[34] Kaur R, Jindal R, Dua R, Mahajan S, Sethi K, Garg S. Comparative evaluation of the effectiveness of audio and audiovisual distraction aids in the management of anxious pediatric dental patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2015 Jul-Sep;33(3):192-203. doi: 10.4103/0970-4388.160357. PMID: 2615627