

Pediyatrik Hastalara Yönelik Tıbbi İşlemlerde Sanal Gerçeklik Kullanımının Etkileri: Literatür İncelemesi

Effects of Virtual Reality Usage in Medical Procedures for Pediatric Patients:
Literature Review

Şeyda BİNAY YAZ¹, Hatice BAL YILMAZ²

ÖZ

Sanal gerçeklik (Virtual Reality/VR), sağlık sektöründe bakım ve tedavi ilgili bir çok uygulama alanına sahiptir. VR teknolojisi, cerrahi, sağlık bakım hizmetleri, hastaların rehabilitasyonu ve egzersiz yaptırılması, hastaların, sağlık çalışanlarının ve klinik öğrencilerin eğitimi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Son yıllarda özellikle klinik uygulamalarda koruyucu ve bakım verici sağlık hizmetlerini destekleyen bir araç olarak tercih edilmektedir. Tıbbi işlemlere hazırlanma ve işlem sırasında yapılan uygulamalar bunlardan biridir. Tıbbi işlemler her yaş grubu için ağrı, korku, kaygı ve anksiyete kaynağıdır. Özellikle çocuklar ve aileleri için hastaneye yatma, tıbbi ya da cerrahi işlem gibi süreçler karışık ve stresli olmakla birlikte çocuklarda korku ve endişe yaratabilmektedir. Bu duygular çocukların konfor seviyelerini ciddi şekilde etkilemektedir. Ağrılı tıbbi girişimlerde farmakolojinin yanı sıra farmakolojik olmayan yöntemler de çocukların yaş grubu özellikleri de dikkate alınarak kullanılmaktadır. Farmakolojik olmayan yöntemlerden biri olan dikkati başka yöne çekme yöntemi sıklıkla tıbbi işlemlerde ağrı, korku ve anksiyetinin azaltılmasında kullanılır. Bu amaçla son yıllarda çocuklarda sanal gerçeklik uygulamaları veya ürünleri tıbbi işlem öncesinde veya sırasında tercih edilmektedir. Bu derleme makalede tıbbi işlem hazırlığında veya sırasında çocuğun özellikle ağrı, korku, anksiyete ve stresini azaltmaya yönelik sanal gerçeklik kullanımının etkileri, literatür doğrultusunda sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, Korku, Pediyatri, Sanal Gerçeklik, Tıbbi İşlem

ABSTRACT

Virtual Reality (VR) has many practice areas related to care and treatment in the health sector. VR technology is used in areas such as surgery, health care services, rehabilitation and exercise of patients, education of patients, healthcare professionals and clinical students. In recent years, it has been preferred as a tool that supports preventive and caring health services especially in clinical practice. Preparing for medical procedure and practice during the procedure is one of them. Medical procedures are a source of pain, fear, anxiety, and anxiety for all age groups. Especially for children and their families, such as hospitalization, medical or surgical procedures are complex and stressful, but they can create fear and anxiety in children. These feelings seriously affect children's comfort levels. In painful medical interventions, non-pharmacological methods as well as pharmacology are also used, taking into account the age group characteristics of children. One of the non-pharmacological methods, drawing attention to another direction, is often used in medical procedures to reduce pain, fear and anxiety. For this purpose, Virtual Reality applications or products are preferred before or during medical procedure in children in recent years. In this review, the effects of the use of Virtual Reality especially to reduce the pain, fear, anxiety and stress of the child in preparation or during the medical procedure are presented in accordance with the literature.

Keywords: Pain, Fear, Virtual Reality, Pediatric, Medical Procedure

¹Dr.Öğr.Üyesi, Şeyda BİNAY YAZ, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği, İzmir Bakırçay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, seydaibinay80@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6410-6240

²Prof.Dr., Hatice BAL YILMAZ Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği, Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, haticebalyilmaz@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8015-6379

İletişim / Corresponding Author:
e-posta/e-mail:

Şeyda BİNAY YAZ
seydaibinay80@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 29.05.2020
Kabul Tarihi/Accepted: 23.10.2020

GİRİŞ

Günümüzde dijital teknoloji tüm dünyayı değiştirdiği gibi çocukların da hayatını hızlı bir şekilde değiştirmekte ve günlük hayatlarında büyük bir yer kaplamaktadır.¹ Küresel Sürdürülebilir Kalkınma Raporu'na göre önümüzdeki yıllarda, yapay zeka, bağlanabilirlik, bilginin dijitalleştirilmesi, sanal gerçeklik (Virtual reality/VR), makine kullanımı, blok zinciri teknolojisi, robotik, kuantum hesaplama ve sentetik biyolojideki sürekli gelişmelerden oluşan dijital devrim olması beklenmektedir.² Bu yeni teknolojilerden çok hızlı şekilde etkilenen alanlardan biri de sağlık sektörüdür. 2025 yılına kadar sağlık sektörünü etkileyecek önemli teknolojik gelişmeler arasında; tıbbın bireyselleştirilmesi, nanoteknoloji ve 3D yazıcılar, mobil sağlık teknolojiler, yapay zeka ve sanal gerçeklik yer almaktadır.³ VR, 3D bilgisayar grafiklerinin doğal bir uzantısıdır. Bu uzantı, bilgisayar destekli bir teknik oluşturmak için kullanılan 3D üretim ve tasarım araçlarından oluşmaktadır. Aynı zamanda VR, uygun bilgisayar teknolojilerini kullanan tam görüntüleme ortamı olarak kabul edilir.⁴ Sağlık bakım hizmetlerinde kullanılan teknolojiler hastaların iyileşmesini hızlandırırken bir yandan da sağlık çalışanlarına işlem kolaylığı sağlamaktadır. Bunlara ek olarak kullanılan teknolojiler, hizmet verimliliğini arttırmada ve kalitenin yükseltilmesinde önemli etkenler arasında yer almaktadır.⁵ Teknolojinin de ilerlemesiyle sanal gerçekliğin, cerrahide, kronik hastalıkların bakımında, yaşlı insanlarda ya da paralizisi geçiren insanlarda iyileşmeyi hızlandırma, tıbbi cerrahi işlemler sırasında, öncesinde ve sonrasında özellikle çocuklarda dikkati başka yöne çekme gibi bakım ve tedavi ilgili bir çok kullanım alanı bulunmaktadır.⁶

Bu derlemenin amacı tıbbi işlem hazırlığında veya sırasında çocuğun özellikle ağrı, korku, anksiyete ve stresini azaltmaya yönelik Sanal Gerçeklik

kullanımının etkileri, literatür doğrultusunda sunulmuştur.

Sanal Gerçeklik Nedir?

Sanal Gerçeklik terimini ilk olarak 1980'lerin sonuna doğru Jaron Lanier tarafından kullanılmıştır. Fakat bu teknolojinin kökeninin 1960'ların ortalarında Ivan Sutherland tarafından Harvard Üniversitesi'nde yapılan çalışmaların devamı olduğu düşünülmektedir.⁷ Sanal gerçeklik, "bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissini veren ve ortamda bulunan bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan bir teknolojidir" şeklinde tanımlanmaktadır.⁸ VR gerçek ve sanalın birleştirilmesini sağlayan, yüksek derecede derinlik, güvenilirlik ve etkileşim ile ayırt edilen bilgisayar arayüzüdür. Bilgisayar ve grafik yazılımı gibi bazı teknolojilerin ve donanımların entegrasyonu VR teknolojisini üretebilir. Böylece VR, kullanıcının bir bilgisayar tarafından oluşturulan simüle edilmiş bir ortama girilmesine izin vermektedir.^{4,9}

Teknoloji kullanılarak kişiye sanal ortamda gerçeklik olarak deneyimlediği bir boyut yaratması ile birlikte genellikle kişinin bu yeni dünyada etkileşime girmesine izin verir.¹⁰ VR'nin amacı, kullanıcıyı olabildiğince bilgisayar tarafından oluşturulan ortamda olduğuna inandırmaktır.⁴ VR simülatörleri teknik olarak gelişmiş ve çeşitli boyut ve şekillerde mevcuttur. VR, başa takılan bir cihaz, 3D özellikli gözlükler, kulaklıklar ve/veya diğer benzer sensörler içermekle birlikte üç boyutlu bir ortam sağlamaktadır. İşitsel ve görsel ayarları sayesinde simüle edilmiş, gerçeğe benzer ya da fantastik bir ortam ile etkileşim kurulabilmektedir. Kullanıcı sesleri dinleyerek, başını hareket ettirip etrafına bakarak ya da bir kontrol

düğmesi aracılığıyla pasif ve aktif olarak bu etkileşimi sağlayabilmektedir.^{11,12} VR teknolojisi günümüzde bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sağlık ile ilgili alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.^{4, 8} Sağlık alanında, yeni tıbbi teknolojiler arasında yer alan “bilgisayarda oluşturulan ortam” sistemleri dikkat çekici düzeyde ilgi görmektedir.¹³

Sanal Gerçekliğin Tıbbi İşlemlerde Kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojisi cerrahide, sağlık bakım hizmetleri, hastaların rehabilitasyonu ve egzersiz yaptırılması, hastaların, sağlık çalışanlarının ve öğrencilerin eğitimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Son yıllarda özellikle klinik uygulamalarda koruyucu sağlık hizmetlerini destekleyen bir araç olarak kullanılmaktadır.⁵ Teknolojik ürünler arasında yer alan VR, farmakolojik yöntemlerin yanı sıra nonfarmakolojik yöntemlerde de kullanılabilir. Nonfarmakolojik amaçlı kullanımında zararları ve yararları hakkında tartışmalar devam etse de, literatürde etkili olduğunu gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır.¹⁴ VR özellikle çocuklarda, esas olarak beyindeki ağrı merkezlerinin dikkati dağıtarak analjezik bir etki oluşturur. Ayrıca anksiyolitik etkiye sahip olumlu duygular uyandırır. Etki, hastanın sanal ortamda sahip olduğu düzeyle doğru orantılıdır. Hasta etkileşimi çok boyutlu, sürükleyici ve etkileşimli olduğundan benzersiz bir etkili dikkat dağıtma yöntemidir (video veya ses uyarımı ile karşılaştırıldığında).¹¹ Genel olarak, VR tıbbi işlemlerde dikkatin dağıtılması için etkili bir araç olarak tanımlanmıştır.¹⁵

Hem çocuk hem de ailesi için hastaneye yatma, tıbbi ya da cerrahi işlem gibi süreçler karışık ve stresli olan deneyimlerdir. Farklı çevre ve rutinin değişmesi, farklı ses, ışık ve araç-gereçler, yabancı insanlar, ağırlı-acılı girişimler, aile üyeleri, arkadaşlardan uzaklaşmış olma,

ağrı, kusma gibi hastalık semptomları, kontrol kaybı, aktivite kısıtlılığı, iletişim güçlüğü, karanlık ortam ve ağlayan başka çocukların bulunması çocuklarda stres, korku ve endişe yaratabilmektedir. Bu duygular çocukların konfor seviyelerini ciddi şekilde etkilemektedir.^{16,17} Tıbbi işlemlere hazırlık ya da işlem sırasında teknolojik imkanların kullanılması, özellikle akut ve kronik pediatrik ağrı yönetiminde, anksiyete ve konforun sağlanmasında etkili bir yöntem ve ayrıca çocuklar için ilgi çekici olabilmektedir.¹⁸ Iannicelli ve ark., VR’ın pediatrik hastalarda kullanılmasına yönelik yaptığı sistematik derlemede, “VR kullanımının farmakolojik olmayan ağrıyı azaltmada etkili bir araç olarak görüldüğü” sonucuna varmıştır.¹⁹ Gold ve ark., 8-12 yaş grubu çocuklarda damar yolu açma sırasında kullanılan sanal gerçeklik başlığı takılarak dikkati başka yöne çekilmesinin ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.²⁰ Chad ve ark. yaptığı çalışmada, 6-7 yaş grubu çocuklarda aşı yapılırken VR kullanımı ağrının ve korkunun azaltılmasında etkili olduğu bulunmuştur.²¹ Yapılan başka bir çalışmada, 10-17 yaş arası çocuklarda yanık yara bakımı sırasında kullanılan VR’ın ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem olduğu saptanmıştır.²² Niharika ve ark. çalışmasında, 4-8 yaş grubu çocuklara diş tedavisi sırasında VR kullanımının işlem süresince ağrı ve anksiyeteyi azalttığını ifade etmişlerdir.²³ Acil serviste çocuklarda ve ergenlerde iğne ile ilgili işlemler için VR kullanımı üzerine yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, akut ağrıyı yönetmede etkili bir yöntem olduğu bulunmuştur.²⁴ Literatürde tıbbi ve cerrahi işlemlerde VR kullanımının ağrı, korku, anksiyete, kaygı ve rahatsızlık hissinin azaltılmasında farmakolojik olmayan yöntemlerden biri olarak kullanılmaktadır (Tablo 1).^{15, 20-40}

Tablo 1. Sanal Gerçeklik İle İlgili Araştırmaların İncelenmesi

Yazar	Yıl	Yaş	Örneklem	Araştırma Tipi	Girişim	Sonuç
Hoffman ve ark.	2000	6-17 yaş	2 (erkek)	Vaka Çalışması	Yanık yara bakımı	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Gold ve ark.	2006	8-12 yaş	20	Yarı deneysel-Kontrollü Çalışma	Damar yolu açma	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Mott ve ark.	2008	3-14 yaş	42	Randomize Kontrollü çalışma	Yanık yara bakımı	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Aminabadi ve ark.	2012	4-6 yaş	120	Randomize Kontrollü çalışma	Diş tedavisi	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
Brown ve ark.	2012	4-12 yaş	29	Randomize Kontrollü çalışma	Yanık yara bakımı	Ağrı, anksiyete ve stresin azaltılmasında etkili bir yöntem
Hoffman ve ark.	2014	11 yaş	1 (erkek)	Vaka Çalışması	Yanık hastasında eklem ağrısı	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Jeff ve ark.	2014	10-17 yaş	30	Randomize Kontrollü çalışma	Yanık yara bakımı	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Hua ve ark.	2015	4-16 yaş	65	Randomize çalışma (Paralel grup)	Pansuman değişikliği	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Al-Halabi ve ark.	2018	6-10 yaş	102	Randomize Kontrollü çalışma	Diş tedavisi	8-10 yaş grubu çocuklarda ağrı yönteminde avantajlı bir yöntem
Atzori ve ark.	2018	7-17 yaş	5	Within-subjects design Pilot çalışma	Diş tedavisi	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Chad ve ark.	2018	6 yaş	17 çocuk 17 ebeveyn	Yarı deneysel çalışma	Aşı uygulaması	Ağrı ve korkunun azaltılmasında etkili bir yöntem
Gerçekker ve ark.	2018	7-12 yaş	121	Randomize Kontrollü çalışma	Kan alma	Ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem
Khadra ve ark.	2018	2-10 yaş	15	Yarı deneysel pilot çalışma	Yanık yara bakımı	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
Niharika ve ark.	2018	4-8 yaş	40	Randomize çalışma (Paralel grup)	Diş tedavisi	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
del Castillo ve ark.	2019	4-15 yaş	58	Yarı deneysel-Kontrollü Çalışma	İnvaziv prosedürler	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
Dumoulin ve ark.	2019	8-17 yaş	59	Randomize Kontrollü çalışma	İğneli prosedürler	Akut ağrıyı azaltmada etkili bir yöntem
Dunn ve ark.	2019	6-18 yaş	24	Randomize Kontrollü çalışma	İntravenöz prosedürler	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
Wong ve ark.	2019	4-12 yaş	200	Randomize Kontrollü çalışma	Damar yolu açma	Ağrı ve anksiyetenin azaltılmasında etkili bir yöntem
Caruso ve ark.	2020	7-18 yaş	220	Randomize Kontrollü çalışma	Kan alma, port katater, IV girişimler	Ağrının azaltılmasında etkisi yok.

Tablo 1 (Devamı). Sanal Gerçeklik İle İlgili Araştırmaların İncelenmesi

Chen ve ark.	2020	7-12 yaş	136	Randomize Kontrollü çalışma	IV enjeksiyon	Ağrı ve korkunun azaltılmasında etkili bir yöntem
Gerçekler ve ark.	2020	5-12 yaş	136	Randomize Kontrollü çalışma	Kan alma	Ağrı, anksiyete ve korkunun azaltılmasında etkili bir yöntem
Koç Özkan & Polat	2020	4-10 yaş	139	Randomize Kontrollü çalışma	Kan alma	Ağrı ve anksiyete azaltılmasında etkili bir yöntem

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tıbbi işlemler genellikle pediatrik hastalarda ağrı, korku ve anksiyeteye neden olmaktadır. Sanal gerçeklik, hastaları tıbbi işlemlere hazırlık aşamasında veya tıbbi işlemler sırasında dikkati başka yöne çekme amaçlı kullanılabilir nispeten yeni bir uygulamalardan biridir. Tıbbi teknolojinin de hızla gelişmesi bakım ve tedavileri giderek karmaşık hale gelmiştir. Bu nedenle hemşirenin ve diğer sağlık çalışanlarının uzmanlık ve vaka yöneticiliği gibi ileri uygulama rollerinin önemi artmıştır. Çocuklarda VR kullanımı; aşı uygulamaları,

enjeksiyon, kan alma, damar yolu açma, diğer invaziv girişimler, yanık yarası bakımı, pansuman gibi hemşirelik girişimlerinin yanı sıra diş tedavisi veya rehabilitasyon hizmetleri gibi işlemlerde de ağrı, korku ve anksiyetinin azaltılmasında etkili bir yöntem aracıdır. Çalışmaların çoğu akut ağrı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu nedenle, çocuk popülasyonunda VR'nin hem akut hem de kronik ağrı üzerindeki etkisini daha iyi anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. UNICEF. (2017). Dijital Bir Dünyada Çocuklar. http://www.unicef.org.tr/files/bilgimerkezi/doc/SOWC_2017_SUM_TR.pdf (Erişim tarihi: 01/02/2020).
2. Sustainabledevelopment.un.org. (2019). Global Sustainable Development Report. The Future is Now Science For Achieving Sustainable Development. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf (Erişim tarihi: 30/12/2019).
3. Ammatuna, G. and Changcoco, R. (2017). "Which Trends Will Most Affect Talent Developers in The Healthcare Industry? Who is Doing The Training and How It's Delivered is Changing". TD Magazine, 71 (4), 60.
4. Alqahtani, A.S, Daghestani, L.F. and Ibrahim, L.F. (2017). "Environments and System Types of Virtual Reality Technology in STEM: A Survey". International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 8 (6), 77-89.
5. Demirci, Ş. (2018). "Sağlık Hizmetlerinde Sanal Gerçeklik Teknolojileri". İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 6 (1), 35-46.
6. Vogenberg, R. and Santilli, J. (2018). "Healthcare Trends for 2018". American Health & Drug Benefits, 11 (1), 48-55.
7. Reznick, M, Harter, P. and Krummel, T. (2002). "Virtual Reality And Simulation: Training The Future Emergency Physician". Academic Emergency Medicine, 9 (1), 78-87.
8. Kayabaşı, Y. (2005). "Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması". The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4 (3), 151-158.
9. Rodriguez, A, Rey, B, Clemente, M, Wrzesien, M. and Alcaniz, M. (2015). "Assessing Brain Activations Associated with Emotional Regulation During VR Mood Induction Procedures". Expert Systems with Applications, 42 (3), 1699-1709.
10. Idenburg, P.J. and Dekkers, V. (2017). Healthcare Enablers 2017 Technological developments in Western healthcare <https://www.diagnoseprogrammas.nl/en/healthcareenablers/> (Erişim tarihi: 30/12/2019).
11. Hirt, P.A. and Lev-Tov, H. (2019). "The Use of Virtual Reality for Bedside Procedures". Br J Dermatol, 181 (2), 393-394.
12. Li, A, Montano, Z, Chen, V.J. and Gold, J.I. (2011). "Virtual Reality and Pain Management: Current Trends and Future Directions". Pain Management, 1, 147-157.
13. Golokhvast, K.S, Sergievich, A.A, Khoroshikh, P.P, Smirnov, A.S. and Tomyalis, A.V. (2019). "Use of Virtual Reality in Medical Practice in Russia". TEM Journal, 8 (2), 591-597.
14. Eijlers, R, Utens, E.M.W.J, Staals, L.M, de Nijs, P.F.A, Berghmans, J.M, Wijnen, R.M.H. et al. (2019). "Systematic Review and Meta-Analysis of Virtual Reality in Pediatrics: Effects on Pain and Anxiety". Anesthesia & Analgesia, 129 (5), 1344-1353.
15. Hoffman, H.G, Doctor, J.N, Patterson, D.V, Carrougner, G.J. and Furness, T.A. (2000). "Virtual Reality as an Adjunctive Pain Control During Burn Wound Care in Adolescent Patients". Pain, 85 (1-2), 305-309.
16. Vakili, R, Abbasi, M.A, Hashemi, S.A.G, Khademi, G. and Saeidi, M. (2015). "Preparation of a Child for Surgery and Hospitalization". Int J Pediatr, 3 (1), 593-599.

17. Cimete, G, Kuğuoğlu, S. ve Dede Çınar, N. (2018). "Çocuk, Hastalık ve Hastane Ortamı". In: Z. Conk, Z. Başbakal, H. Bal Yılmaz, ve B. Bolışık (Ed.). *Pediatric Hemşireliği* (101-141). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
18. Won, A.S, Bailey, J, Bailenson, J, Tataru, C, Yoon, I.A. and Golianu, B. (2017). "Immersive Virtual Reality for Pediatric Pain". *Children*, 4, 52.
19. Iannicelli, A.M, Vito, D, Dodaro, CA, De Matteo, P, Nocerino, R, Sepe1, A. et al. (2019). "Does Virtual Reality Reduce Pain in Pediatric Patients? A Systematic Review". *Italian Journal of Pediatrics*, 45, 171-176.
20. Gold, J.I, Kim, S.H, Kant, A.J, Joseph, M.H. and Rizzo, A.S. (2006). Effectiveness of Virtual Reality for Pediatric Pain Distraction During I.V. Placement". *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 9 (2), 207-12.
21. Chad, R, Emaan, S. and Jillian, O. (2018). "Effect of Virtual Reality Headset for Pediatric Fear and Pain Distraction During Immunization". *Pain Management*, 8, 175-179.
22. Jeffs, D, Dorman, D, Brown, S, Files, A, Graves, T, Kirk, E. et al. (2014). "Effect of Virtual Reality on Adolescent Pain During Burn Wound Care". *J Burn Care Res*, 35, 395-408.
23. Niharika, P, Reddy, N.V, Srujana, P, Srikanth, K, Daneswari, V. and Geetha, K.S. (2018). "Effects of Distraction Using Virtual Reality Technology on Pain Perception and Anxiety Levels in Children During Pulp Therapy of Primary Molars". *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 36, 364-369.
24. Dumoulin, S, Bouchard, S, Ellis, J, Lavoie, K.L, Vezina, M.P, Charbonneau, P. et al. (2019). "A Randomized Controlled Trial on the Use of Virtual Reality for Needle-Related Procedures in Children and Adolescents in the Emergency Department". *Games Health J*, 8, 285-293.
25. Al-Halabi, M.N, Bshara, N. and AlNerabieah, Z. (2018). "Effectiveness of Audio Visual Distraction Using Virtual Reality Eyeglasses Versus Tablet Device in Child Behavioral Management During Inferior Alveolar Nerve Block". *Anaesth, Pain & Intensive Care*, 22 (1), 55-61.
26. Aminabadi, N.A, Erfanparast, L, Sohrabi, A, Oskouei, S.G. and Naghili, A. (2012). "Impact of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 4-6 Year-Old Children: A Randomized Controlled Clinical Trial". *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 6 (4), 117-124.
27. Atzori, B, Grotto, R.L, Giugni, A, Calabro, M, Alhalabi, W. and Hoffman, H.G. (2018). "Virtual Reality Analgesia for Pediatric Dental Patients". *Frontiers in Psychology*, 9, 2265.
28. Brown, N.J, Rodger, S, Ware, R.S, Roy, M.K. and Cuttle, L. (2012). "Efficacy of a Children's Procedural Preparation and Distraction Device on Healing in Acute Burn Wound Care Procedures: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial". *Trials*, 13, 238-339.
29. Caruso, T.J, George, A, Menendez, M, De Souza, E, Khoury, M. and Kist, M.N. (2010). "Virtual Reality During Pediatric Vascular Access: A Pragmatic, Prospective Randomized, Controlled Trial". *Pediatric Anesthesia*, 30, 116-123.
30. Chen, Y.J, Cheng, S.F, Lee, P.C, Lai, C.H, Hou, I.C. and Chen, C.W. (2020). "Distraction Using Virtual Reality for Children During Intravenous Injections in an Emergency Department: A Randomised Trial". *J Clin Nurs*, 29, 503-510.
31. Del Castillo, B.T, Torres, J.A.P, Sanchez, L.M, Castellanos, ME, Fernandez, L.E, Sanchez, M.I.G. et al. (2019). "Reducing The Pain in Invasive Procedures During Paediatric Hospital Admissions: Fiction, Reality or Virtual Reality". *An Pediatr (Barc)*, 91 (2), 80-87.
32. Dunn, A, Patterson, J, Biega, C.F, Grishchenko, A, Luna, J. and Stanek, J.R. (2019). "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), 1-11.
33. Gerçeker, G.Ö, Binay, Ş, Bilsin, E, Kahraman, A. and Bal Yılmaz, H. (2018). "Effects of Virtual Reality and External Cold and Vibration on Pain in 7- to 12-Year-Old Children During Phlebotomy: A Randomized Controlled Trial". *Journal of Perianesthesia Nursing*, 33 (6), 981-989.
34. Gerçeker, G.Ö, Ayar, D, Özdemir, E.Z. and Bektaş, M. (2020). "Effects of Virtual Reality on Pain, Fear and Anxiety During Blood Draw in Children Aged 5-12 Years Old: A Randomised Controlled Study". *J Clin Nurs*, 00, 1-11.
35. Hoffman, H.G, Meyer, W.J, Ramirez, M, Roberts, L, Seibel, EJ, Atzori, B. et al. (2014). "Feasibility of Articulated Arm Mounted Oculus Rift Virtual Reality Goggles for Adjunctive Pain Control During Occupational Therapy in Pediatric Burn Patients". *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17 (6), 397.
36. Hua, Y, Qiu, R, Yao, W, Zhang, Q. and Chen, X. (2015). "The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limbs". *Pain Manag Nurs*, 16, 685-691.
37. Khadra, C, Ballard, A, Dery, J, Paquin, D, Fortin, JS, Perreault, I. et al. (2018). "Projector-Based Virtual Reality Dome Environment for Procedural Pain and Anxiety in Young Children with Burn Injuries: A Pilot Study". *J Pain Res*, 11, 343-53.
38. Koç Özkan, T. and Polat, F. (2020). "The Effect of Virtual Reality and Kaleidoscope on Pain and Anxiety Levels During Venipuncture in Children". *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 35 (2), 206-211.
39. Mott, J, Bucolo, S, Cuttle, L, Mill, J, Hilder, M, Miller, K. et al. (2008). "The Efficacy of an Augmented Virtual Reality System to Alleviate Pain in Children Undergoing Burns Dressing Changes: A Randomised Controlled Trial". *Burns*, 34, 803-808.
40. Wong, C.L, Lui, M.M.W, and Choi, K.C. (2019). "Effects of Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Among Pediatric Patients Undergoing Venipuncture: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial". *BMC*, 20, 369-379.