



Virtual Reality and Augmented Reality in Psychiatric Disorders

Neşe ÖZKAN YILMAZ^{1,*} Fecir DURAN² Uğur FİDAN¹

¹Afyon Kocatepe University Faculty of Engineering, Department of Biomedical Engineering, Afyonkarahisar/Turkey

²Gazi University Faculty of Technology, Department of Computer Engineering, Ankara/Turkey

Graphical/Tabular Abstract

Article Info:

Review article

Received: 02/07/2021

Revision 12/08/2021

Accepted: 06/09/2021

Highlights

- Human Computer Interface.
- Head Mounted Display.
- VR and AR usage at Psychiatric Disorders.

Keywords

Virtual Reality
Augmented Reality
Neurodevelopmental Disorders
Anxiety/Phobia
Pain Perception/Feeling
Mental Disorders

In this study, studies conducted in the last 10 years on the use of virtual reality and augmented reality applications in psychiatric disorders were examined. The study focused on 4 different disease groups (Figure A), namely neurodevelopmental, anxiety/phobia, pain perception/feeling and other mental disorders. Studies carried out to date; The psychiatric disorder studied, the equipment used, the number of people participating in the study, the database in which the study was scan and the results of the studies were examined.

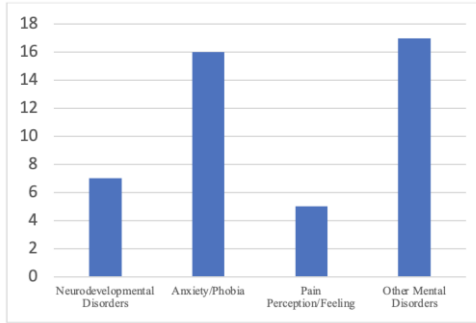


Figure A. Distribution of publications by disease groups

Purpose: This study aims to determine the effectiveness of virtual reality and augmented reality applications in psychiatric disorders, the characteristics of the technological infrastructure used and what types of psychiatric disorders are focused on. In this way, it is aimed to provide researchers with an alternative perspective in determining the deficiencies and new study subjects in this field.

Theory and Methods: Using PubMed and Scopus databases, publications on Psychiatric diseases and Virtual reality and/or Augmented reality between 2011-2021 until February 25, 2021 were searched. In the literature review, “(Virtual And Reality) and (Psychiatric And Disorder)”, “(Augmented And Reality) and (Psychiatric And Disorder)” and “(Virtual And Reality) and (Augmented And Reality) and (Psychiatric and Disorder)” The relationship between qualitative and quantitative obtained by using word groups was examined.

Results: It was observed that approximately 77% of the studies were conducted in the field of virtual reality and 23% in the field of augmented reality. Studies using questionnaires specific to the disease include 30% of all studies. In some studies, it is seen that physiological parameters are also used. Studies using physiological parameters correspond to 10% of all studies. Considering all the articles included in the study, it is seen that AR/VR applications have been developed mostly on phobia as a psychiatric disorder.

Conclusion: Studies in the literature show that AR/VR applications are an auxiliary equipment in the treatment of psychological disorders. In such applications, which will be used to support treatment, the cultural structure of the society, the age and gender of the user, the background design in the application and the selection of avatars are important. For this purpose, such applications should be prepared under the supervision of psychiatry and psychology experts. Another issue is that there are no tests that will allow monitoring the development of the client in the applications in the literature. The presence of the test section will allow the clients to follow their progress.

GU J Sci, Part C, 9(3): 450-471 (2021)

Gazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Dergisi

PART C: TASARIM VE TEKNOLOJİ

<http://dergipark.gov.tr/gujsc>

Psikiyatrik Rahatsızlıklarda Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik

Neşe ÖZKAN YILMAZ^{1,*} Fecir DURAN² Uğur FİDAN¹ ¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar/Türkiye²Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara/Türkiye

Öz

Bu çalışmada sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulaması ile psikiyatrik rahatsızlıklarda son 10 yılda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar; çalışılan psikiyatrik rahatsızlık, kullanılan ekipmanlar, çalışmaya katılan kişi sayısı, çalışmanın tarandığı veri tabanı ve çalışmaların sonuçları kriterlerine göre ele alınmıştır. Hastalığa özgü kullanılan anketlerin kullanıldığı çalışmalar tüm çalışmaların %30'u içermektedir. Bazı çalışmalarda fizyolojik parametrelerden de yararlanıldığını görülmektedir. Fizyolojik parametrelerden yararlanılarak yapılan çalışmalar tüm çalışmalar içerisinde sadece %10'luk kısma denk gelmektedir. Gerçekleştirilen uygulamalar hastalığın getirdiği semptomları azaltmak ve kişilerin hastalık durumlarını ortadan kaldırmaya yardımcı olarak yaşam kalitesini arttırmaktır. Çalışmaların yaklaşık %77'si sanal gerçeklik alanında %23'si ise artırılmış gerçeklik alanında yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen makalelerden yola çıkarak psikiyatrik hastalıklarda sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili bazı eksiklikler tespit edilmiştir. Örneğin yapılan uygulamaların kullanıcılar üzerinde rahatsız edici bir etkisinin olup olmama durumu SSQ anketi kullanılarak tespit edilmelidir. Ayrıca sanal çevreyi oluşturan görsel parametreler kadar işitsel parametreler de bu süreçte etkin olarak kullanılmalıdır. Literatürde yer alan çalışmalar içerisinde işitsel parametrelerin kullanıcıları olumlu ya da olumsuz etki durumlarına değinilmediği görülmüştür. Sanal gerçeklik ortamını kullanımında işitsel öğelerin de etkisini incelemek çalışmalar açısından faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Makale Bilgisi

Derleme makalesi
Başvuru: 02/07/2021
Düzelme: 12/08/2021
Kabul: 06/09/2021

Anahtar Kelimeler

Sanal Gerçeklik
Artırılmış Gerçeklik
Nörogelişimsel
Bozukluklar
Anksiyete/Fobi
Ağrı Algısı/Hissi
Mental Bozukluklar

Keywords

Virtual Reality
Augmented Reality
Neurodevelopmental
Disorders
Anxiety/Phobia
Pain Perception/Feeling
Mental Disorders

Virtual Reality and Augmented Reality in Psychiatric Disorders

Abstract

In this study, studies conducted in the last 10 years in psychiatric disorders with virtual reality and augmented reality application were examined. Studies done so far; The psychiatric disorder studied, the equipment used, the number of people participating in the study, the database in which the study was scanned, and the results of the studies were evaluated according to the criteria. Studies using disease-specific questionnaires include 30% of all studies. In some studies, it is seen that physiological parameters are also used. Studies using physiological parameters correspond to only 10% of all studies. The practices carried out are to reduce the symptoms brought by the disease and to increase the quality of life by helping to eliminate the disease conditions of the people. Approximately 77% of the studies were carried out in the field of virtual reality and 23% in the field of augmented reality. Based on the articles examined within the scope of the study, some deficiencies in virtual reality and/or augmented reality applications in psychiatric diseases were identified. For example, whether the applications made have a disturbing effect on the users should be determined by using the SSQ questionnaire. In addition, the auditory parameters as well as the visual parameters that make up the virtual environment should be used effectively in this process. It has been observed that among the studies in the literature, the positive or negative effects of auditory parameters on users are not mentioned. It is considered that it will be beneficial for studies to examine the effect of auditory elements in the use of virtual reality environment.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bireylerin düşünceleri, sahip olduğu algı ve duygu biçimi bir araya gelip şekillenerek davranışa dönüşür. İletişimde ya da duygu biçimlerinde çeşitli nedenlerle ortaya çıkan bozukluklar psikiyatrik rahatsızlıklara

neden olur. Psikiyatrik rahatsızlıklara yaşamın her döneminde (çocukluk, ergenlik vb.) maruz kalınabilir. Psikiyatrik rahatsızlıklar genetik, çevresel (aile, evlilik, iş vb.), hormonal, kişilik özellikleri, çocukluk çağı travmaları vb. birçok sebebe bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Psikiyatrik rahatsızlıklar ile ilgili artan bilgi ve hastalığın tedavisi ile ilgili çalışan uzman kişilere erişimin kolay olmasına rağmen hastalığın toplumda görülme sıklığı hala yüksektir. Bireylerin karşılaştıkları psikiyatrik rahatsızlıkları değerlendirmesi farklı disiplinlerin (Psikiyatri, Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi, Psikoloji, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık vb.) iş birliği ile mümkündür.

Psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde ilaç tedavisinin yanı sıra uygulamalı müdahalelerde yer almaktadır. İlaç tedavisi klinik psikiyatristler tarafından kullanılması uygun görülen ilaçlar olup belirli aralıklarla takip edilerek tedavi yöntemi uygulanmaktadır. Bazı durumlarda ilaç tedavisinin tek başına kullanılmasının yeterli olmadığı görülmektedir. İlaç kullanımını sınırlayan etmenler aşağıdaki gibi sıralanabilir [1].

- a) Tedaviye kısmi cevap alma ya da alamama,
- b) Olası yan etkiler,
- c) Uzun vadeli maliyetler,
- d) Faydaları ile ilgili belirsizlik,
- e) Ebeveynler veya klinisyenlerin ilaçla ilgili olumsuz tutumları,

İlaç tedavisini sınırlayan etmenler sebebiyle uygulamalı müdahaleler ilaç tedavisine destek olarak kullanılmaktadır. Psikiyatrik rahatsızlık durumu olan kişilerin ilaca karşı olan olumsuz tutumları ve toplumdaki kişilerin psikiyatrik ilaç kullananlara karşı olan ön yargısı gibi sebeplerden ötürü ilaç tedavisi psikiyatrik hastalar tarafından tercih edilmemektedir. Bu sebeple psikiyatrik rahatsızlık durumu olan kişiler uzman kişiler tarafından uygulamalı müdahalelere yönlendirilmektedir. Uygulamalı müdahalelerin arasında son yıllarda Sanal gerçeklik (Virtual Reality-VR) ve Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality-AR) uygulamaları da yer almaktadır. Sanal gerçeklik nesnelerin tüm fiziksel özelliklerini (hacim, ağırlık, yüzey sürtünmesi, vb.) paylaşmadan gerçek nesnenin en az bir özelliğini (genellikle görünümü) paylaşarak gerçek gibi görünen nesnelere veya varlıklardan oluşur. Sanal gerçeklik bilgi işlem teknolojisi tarafından oluşturulan 3B dijital bir alan (örneğin, bir video oyununun senaryosu) olarak tanımlanabilir. Bir yüzeye yansıtılan görsel uyaranlardan (örneğin, bir duvar, bir bilgisayar ekranı) ve genellikle bir elektronik cihaz (örneğin, bir kulaklık, hoparlörler) tarafından üretilen akustik uyarıcılardan oluşur. Artırılmış gerçeklik ise sanal gerçeklik sistemlerinin aksine sentetik unsurları kullanıcının dünya algısına dahil ederek sentetik olmayan bir ortam inşa eder. Sanal gerçeklik, mevcut fiziksel ortamı sanal bir ortamla değiştirirken, artırılmış gerçeklik, mevcut ortam üzerine inşa etmek için sanal öğeleri kullanır [2].

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamaları özellikle psikoterapide pek çok rahatsızlığın (fobi, anksiyete, travma sonrası stres bozukluğu, panik gibi.) tedavisi için son yıllarda etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar yapılan sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının psikiyatrik rahatsızlıklardaki başarısını ortaya koymaktadır. Yapılan uygulamaların sunduğu olanaklar ve avantajları ise etkili olması, yeniden kullanılabilir, ucuz ve kolay uygulanabilir olması, çocuklar tarafından kolay tolere edilebilir nitelikte olması sebebiyle psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde son yıllarda AR ve VR sistemlerini tercih edilebilir hale getirmiştir.

Bu çalışmada sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ile psikiyatrik rahatsızlıklar anahtar kelimeleri kullanılarak son 10 yılda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Psikiyatrik rahatsızlıklarda sıklıkla çalışılan hastalık, kullanılan sanal ve/veya artırılmış gerçeklik ekipmanları, çalışmaya katılan kişi sayısı, çalışmanın tarandığı veri tabanı ve çalışmaların sonucunda elde edilen bilgiler verilmiştir. İncelenen çalışmalar değerlendirildiğinde çalışmaların yaklaşık %77'si sanal gerçeklik alanında %23'si ise artırılmış gerçeklik alanında yapılmıştır. Hastalığa özgü kullanılan anketlerin kullanıldığı çalışmalar tüm çalışmaların %30'u içermektedir. Bazı çalışmalarda fizyolojik parametrelerden de yararlanıldığını görülmektedir. Fizyolojik parametrelerden yararlanılarak yapılan çalışmalar tüm çalışmalar içerisinde sadece %10'luk kısma denk gelmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular psikiyatrik bozukluklar

için sanal ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamaları geliştiren araştırmacılara alandaki eksikliklerin tespitinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

2. METOT (METHOD)

PubMed ve Scopus veri tabanları kullanılarak 25 Şubat 2021 tarihine kadar 2011-2021 yılları arasında Psikiyatrik hastalıklar ve Sanal gerçeklik ve/veya Artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan yayınlar taranmıştır. Literatür taraması sırasında aşağıdaki anahtar kelimeler kullanılmıştır.

1. (Title-Abs-Key (Virtual And Reality) And Title-Abs-Key (Psychiatric And Disorder))
2. (Title-Abs-Key (Augmented And Reality) And Title-Abs-Key (Psychiatric And Disorder))
3. (Title-Abs-Key (Virtual And Reality) And Title-Abs-Key (Augmented And Reality) And Title-Abs-Key (Psychiatric And Disorder))

Tablo 1’de PubMed ve Scopus veri tabanlarından yararlanılarak Sanal gerçeklik ve/veya Artırılmış gerçeklik ile ilgili psikiyatrik rahatsızlıklarla yapılan çalışma sayıları verilmektedir.

Tablo 1. Veri Tabanında yer alan yayın sayıları

<i>Yayın Sayıları (2011-2021 yılları arasında)</i>		
<i>Anahtar Kelimeler</i>	<i>Pubmed Veri Tabanı</i>	<i>Scopus Veri Tabanı</i>
<i>Sanal Gerçeklik ve Psikiyatrik Bozukluklar</i>	985	280
<i>Artırılmış Gerçeklik ve Psikiyatrik Bozukluklar</i>	65	10
<i>Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik ve Psikiyatrik Bozukluklar</i>	47	7

Tabloda yer alan verilere göre çalışmaların büyük bir kısmı sanal gerçeklik uygulaması olarak yapılmıştır. Hem sanal gerçeklik hem artırılmış gerçeklik hem de psikiyatrik bozuklukların olduğu çalışma sayısı ise oldukça azdır.

Psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde kullanılan yöntemler genellikle geleneksel tedavi yöntemleridir. Bunlar; ergoterapi, aromaterapi, müzik terapisi, ilaç tedavisi, radyo frekans tedavi yöntemidir. Teknolojik yöntemler ise tıbbi tedavinin kişiselleştirilmesi ile birlikte son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Kullanılan teknolojik yöntemler; artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, yapay zeka uygulamaları ve robotik teknolojisi, mobil sağlık teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır.

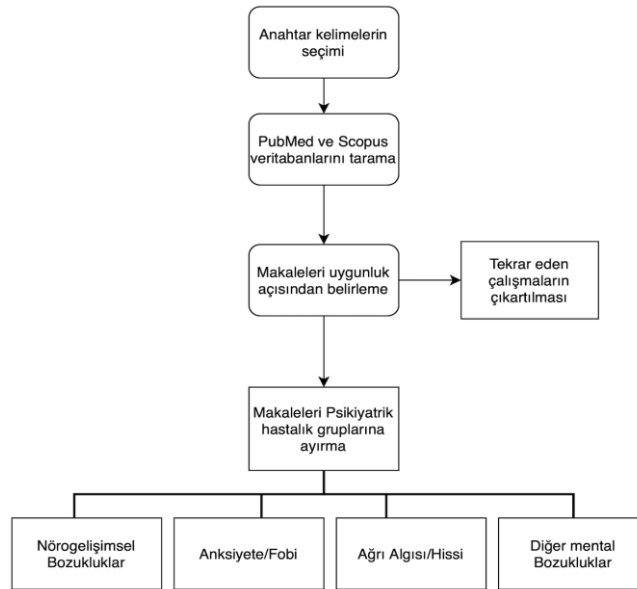
Bu uygulamalar günümüzde kliniklerin rutin uygulamalarına girmeye başlamıştır. Ülkemizdeki bir örneği NP İstanbul Beyin Hastanesinde psikiyatrik rahatsızlıklar için bilgisayarlı eğitim modülleri kullanılmaktadır. Modüller ile bilgisayar ortamında kişilerin zihinsel becerilerin tekrar kazandırılması veya mevcut becerilerin artırılmasına yönelik kişiye özgü eğitim modelleri bilgisayar ortamında hazırlanmaktadır. Uluslararası kliniklerde de (psious, venturebeat, jove vb) benzer uygulamalar kullanılmaktadır. Sanal gözlük ve ekipmanlar ile fobi, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, anksiyete gibi birçok psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde AR/VR uygulamalarından yararlanılmaktadır.

2.1. Makale Seçme Kriteri (Article Selection Criteria)

Çalışmada yer alan makaleleri seçme aşamasında aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır.

- Yalnızca İngilizce hakemli yayınlarda yayımlanmış çalışmaların seçilmesi,
- Psikiyatrik hastalık grubunun çalışmada yer alması,
- İlaç kullanılarak yapılan çalışmaların hariç tutulması,
- Sanal gerçeklik ve/veya Artırılmış gerçeklik uygulamasının yer alması,

Bu kriterler göz önünde bulundurularak literatür taranmıştır. Şekil 1’ de çalışmada izlenen adımlar akış şeması olarak verilmiştir. İlk olarak uygun anahtar kelimeler veri tabanı taramaları öncesinde belirlenmiştir. PubMed ve Scopus veri tabanı kullanılarak yapılan taramaların ardından makaleler makale seçme kriterleri göz önüne alınarak eleme işlemine tabi tutulmuştur. Her iki veri tabanında da yer alan tekrarlı makalelerden sadece biri çalışmaya dahil edilmiş olup erişim izni olmayan makaleler hariç tutulmuştur. Bu eleme neticesinde toplamda 45 adet yayın incelenmiştir. İncelenen yayınlar dört psikiyatrik hastalık grubuna ayrılarak gruplandırılmıştır. Bu gruplar; nörogelişimsel bozukluklar, anksiyete/fobi, ağrı algısı/hissi, diğer mental bozukluklardır.



Şekil 1. Çalışma akış şeması

2.2. Araştırma Yöntemi (Research Method)

Çalışmaya dahil edilen yayınlarda yer alan psikiyatrik hastalıklar hastalık türüne (Nörogelişimsel Bozukluklar, Anksiyete/Fobi, Ağrı Algısı/Hissi ve Diğer Mental Bozukluklar) göre gruplandırılmıştır.

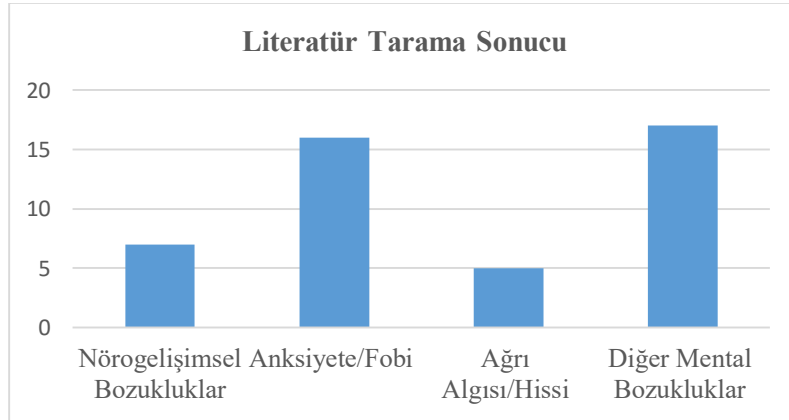
Nörogelişimsel bozukluklar; Nörogelişimsel bozukluklar yaşamın erken döneminde nöronal gelişimin farklılaşması ile ortaya çıkan bozukluklar olarak tanımlanır [3]. İnsan beyninin gelişim esnasında çeşitli faktörlerin etkisiyle farklılaşması sonucu nörogelişimsel bozukluklar meydana gelir. Nörogelişimsel bozukluklar literatür taramalarında; dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, otizm, serebral pals, fetal alkol sendromu ve algısal işitsel bozukluklar olarak gruplandırılmıştır.

Anksiyete/Fobi; Anksiyete, stres ve korku durumu ile birlikte insanların hayatta kalabilmeleri için geliştirdikleri bir duygu durum tepkisidir. Anksiyete bozukluğu kişilerin hayatını normal olarak sürdürmelerini etkileyecek ölçüde ortaya çıkan durumdur [4]. Bu grup içerisinde yer alan rahatsızlıklar; anksiyete/fobi, travma sonrası stres bozukluğu, araba sürüş korkusu, uçma korkusu, araknofobi, agorofobi, klostrofobi olarak ayrılmıştır.

Ağrı Algısı/Hissi; Ağrı, Amerikan Psikiyatri ve Nöroloji kurumuna göre kişilerin günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan bir his olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası ağrı araştırmaları derneğine göre ağrı “gerçek veya potansiyel bir doku hasarından kaynaklanan veya bu şekilde tanımlanan, hoş olmayan bir duyu ve duyusal deneyim” olarak ifade edilir [5]. İnsan vücudunda yolunda gitmeyen durumlarda meydana gelen ağrılar hastalığa karşı ön uyarıcı görevini görürler. Literatür taramaları sonucunda ağrı algısı/hissine dahil edilen yayınlarda ağrı durumları; acılı ağrı, kansere bağlı ağrı, diş ağrısı, deneysel olarak tetiklenen ağrı, akut ve kronik ağrı, iskelet kas sistemi ağrısı, hayali uzuv ağrısı ve omurilik yaralanması ağrısıdır.

Diğer Mental Bozukluklar; Psikiyatrik bozukluklar içerisinde nörogelişimsel bozukluklar, anksiyete ve ağrı algısı dışında kalan rahatsızlıklar diğer mental bozukluklar olarak gruplandırılmıştır [6]. Diğer mental bozukluklar grubunda psikoz, depresyon, madde bağımlılığı, yeme bozuklukları, şizofreni, mekânsal ihmal bilişsel bozukluk, demans, obsesif-kompulsif bozukluk, bilişsel bozukluklar, Parkinson ve Alzheimer yer almaktadır.

Psikiyatrik hastalıklarla ilgili yayınlarda nörogelişimsel bozukluklar, anksiyete/fobi, ağrı algısı/hissi ve diğer mental bozukluklar olarak gruplandırılmış ve hastalıkların son on yıldaki dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. Son 10 yılda yapılan çalışmalar incelendiğinde psikiyatrik hastalıklarda yapılan çalışma sayıları içerisinde ağrı algısı/hissi ve nörogelişimsel bozukluğun diğer hastalıklara oranla daha az çalışıldığını göstermektedir.



Şekil 2. Yayınların hastalık gruplarına göre dağılımı

3. BULGULAR (RESULTS)

Veri tabanı taraması sonucunda incelenen 45 adet yayın nörogelişimsel hastalıklar, anksiyete/fobi, ağrı algısı/hissi ve diğer mental bozukluklar olmak üzere psikiyatrik hastalık gruplarına ayrılmıştır. Makaleler yazar (yıl), taranan veri tabanı bilgisi, çalışmaya katılan kişi sayısı, hastalık grubu, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik çalışmalarından hangisi ile gerçekleştirildiği, kullanılan sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik ekipmanları ve çalışma sonuçları kronolojik sıra ile verilmiştir.

3.1. Nörogelişimsel Hastalıklar (Neurodevelopmental Diseases)

Kandaloft vd. (2013) otizm teşhisi koyulan 8 kişiye sanal gerçeklik ortamını uygulamışlardır. Otizmliler kişilerin sosyal ilişkilerindeki zayıflıklarla başa çıkabilmelerini sağlayan sanal sahneler oluşturulmuştur. Katılımcılara 5 hafta boyunca toplamda 10 seans sanal sahneleri deneyimlemeleri sağlanmıştır. Çalışmanın sonucu sanal gerçeklik platformunun otizmde sosyal becerileri, bilişi ve işleyişi geliştirmek için umut verici bir araç olduğunu göstermektedir [7].

Díaz-Orueta vd. (2014) Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu olan 57 kişiyi çalışmaya dahil etmişlerdir. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan çocuklara sanal ortamda Connors ve Aula bilişsel performans testlerini uygulamışlardır. Testlerin sonuçlarını istatistiksel yöntem olan Shapiro-Wilk

analizini yapmışlardır. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan çocukların dikkat eksikliği durumu sanal ortam uygulaması ile azaldığı bilişsel testler ile ayrıca ortaya konulmuştur [8].

Lin vd. (2015) serebral palsi olan kişileri çalışmaya dahil etmişlerdir. Çalışmalarında artırılmış gerçeklik sistemi kullanmışlardır. Gerçekleştirilen uygulama 3 çocuk için kullanılmıştır. Kullanılan arayüz ile etkileşimin serebral palsi ve gelişimsel engelli kişiler için kullanılabilir olduğu görülmüştür [9].

Newbutt vd. (2016) otizm teşhisi konulan 29 kişide Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. Otizmliler için sanal ortamda gerçekleştirilen sahneleri deneyimlemeleri sağlanmıştır. Chi kare testi ve Mann–Whitney U testi uygulanmıştır. Sanal gerçeklik ortamını kullanma isteklerinin olduğu ve otizmlilerde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılabilir olduğu ortaya çıkarılmıştır [10].

Crowell vd. (2020) otizm rahatsızlığı olan 36 kişi için sanal gerçeklik uygulamasını kullanmıştır. Otizmliler için çocuklara sanal ortamda lego vb. oyunlar oynatarak anksiyete seviyeleri gözlemlenmiştir. Çocuklar için kaygı durum anksiyete ölçeği uygulanmıştır. Anksiyete seviyeleri deri direnci, kalp atım verileri ve anksiyete ölçeği verileri t testi uygulanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda anksiyete seviyelerinde azalma olduğu ortaya çıkmıştır [11].

Antao vd. (2020) otizmliler için 96 kişi üzerinde artırılmış gerçeklik uygulamasını test etmişlerdir. AR ortamında gerçekleştirilen eğitim sisteminin otizmliler için etkisi istatistiksel yöntem ile ortaya koyulmuştur. Uygulamada yer alan sembollerini tespit etme süreleri, hatalı bulma durumları ve doğru cevapları kaydedilmiştir. Veriler Mann–Whitney U testi ile kontrol grubu ve otizmliler grubu arasındaki farka bakılmıştır. Sonuçların özellikle otizmliler için örneklemi karakterize eden düşük düzeyde temel becerilere veya düşük motivasyona ve etkileşime sahip öğrenciler için kullanılabilir olduğu görülmüştür [12].

Newbutt vd. (2020) otizmliler için 31 kişiye sanal gerçeklik gözlüğü HTC Vive ile sanal ortamı tecrübe etmeleri sağlanmıştır. Otizmliler için sanal ortamı deneyimlemişlerdir. Çalışmada Likert ölçeği kullanılmış olup ölçekten elde edilen verileri üç kategoriye ayırmışlardır. Bunlar; zevk / yararlılık, fiziksel deneyim (Head Mounted Display (HMD), Kafaya takılan gözlüklerin genel adı) ve çocukların teknolojiyi tekrar kullanacak mı veya başkalarına tavsiye edecek mi sorularına verdikleri cevaplardır. Otistik çocukların HMD'yi değerlendirdiklerini gösteren üç kategorinin hepsinde yüksek bir anlaşma olduğunu sonucuna ulaşılmıştır [13].

Sonuç olarak nörogelişimsel hastalıklar içerisinde en çok çalışılan hastalık otizm ve sanal gerçeklik uygulamalarının artırılmış gerçeklik uygulamalarına kıyasla daha fazla çalışıldığı görülmektedir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde ölçeklerle ve hastalığa özgü yapılan sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla hastalık durumunun iyileşmesi hedeflenmiştir.

3.2. Anksiyete / Fobi (Anxiety/Phobia)

Gorini vd. (2008) anksiyete durumu olan 75 kişi için Sony Glasstron PLM S-700 sanal gözlüğünü kullanmalarını ve bu kişilerin sanal ortam sahnelerini deneyimlemelerini sağlamışlardır. Ayrıca çalışma sırasında katılımcıların EMG, kan basıncı ve solunum parametrelerini almışlardır. Sanal uygulama sonrasında kullanılan psikometrik ölçekler (Penn State Worry ölçeği, Beck anksiyete ölçeği, klinik değerlendirmeler ölçeği gibi) ile anksiyete seviyelerinde azalma olduğu görülmüştür [14].

Botella vd. (2010) fobi durumu olan 6 kişi için artırılmış gerçeklik sistemi tasarlamıştır. AR sistem ile kişilere tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3, 6, 12 aylık sürelerde korku durumları takip edilmiştir. Tedavi sonucunda kişilerin korku durumlarında korku ölçek anketi ve davranışsal kaçınma anketi verilerinden faydalanarak azalma olduğunu tespit etmişlerdir [15].

Powers vd. (2013) anksiyete durumu olan 26 kişinin Z800 3D sanal gerçeklik gözlüğü ile sanal ortam deneyimlemeleri sağlanmıştır. Çalışma sosyal görüşmelerde ve konuşmalarda anksiyete hisseden kişilerle yapılmıştır. VR ortamında kişilerin sosyalleşmesine izin veren sahneler sayesinde kişilerin anksiyete seviyeleri liebowitz sosyal anksiyete ölçeği, sübjektif değerlendirme ölçeği uygulanarak anksiyete seviyeleri tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde gerçek durumda sosyal görüşmelere göre sanal ortam sosyal görüşmeleri ölçeklere göre anksiyete seviyesini azaltmıştır [16].

Calafell vd. (2013) uçuş fobisi olan 15 kişiye sanal gerçeklik ortamı uygulamıştır. Uçuş korkusu olan kişilerin haftada 2 kez 6 seans halinde sanal ortam deneyimlemeleri sağlanmıştır. Katılımcılardan ayrıca tedaviden hemen sonra gerçek bir uçuşa geçmeleri istenmiştir. Sonuçlar, uçuş korkusu ile ilişkili azalmış klinik bulgular ile ilgili olarak sanal ve gerçek durum arasında hiçbir fark göstermedikleri ancak VR grubundaki katılımcılar, tedaviden sonraki gerçek uçuş sırasında daha az endişe yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca, 6 aylık takipte tehlike beklentileri ve uçuş kaygısı azalmaya devam etmiştir [17].

Shiban vd. (2015) fobisi olan 58 kişide Z800 3D sanal gerçeklik gözlüğü kullanmıştır. Örumcek fobisi olan kişiler için sanal gerçeklik sahneleri tasarlayarak korku durumlarını azaltmaya çalışmışlardır. Davranışsal kaçınma ölçeğini kullanarak verilerin istatistiksel analizini yapmışlardır. Sonuçta, korku durumlarında azalma olduğu görülmüştür [18].

Botella vd. (2016) fobisi olan 15 kişi için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik sistemini birlikte kullanmışlardır. Artırılmış Gerçeklik maruziyetinde katılımcılar tedaviyi daha az caydırıcı olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Artırılmış Gerçekliğe maruz kalmanın belirli fobiler için etkili bir tedavi olduğunu ve katılımcılar tarafından kabul edildiğini göstermektedir [19].

Shiban vd. (2016) fobisi olan 96 kişiyi için sanal gerçeklik sistemi tasarımı yapmışlardır. Kapalı alan korkusu olan kişilerin sanal ortamda gerçekleştirdikleri sahneleri kullanmalarını sağlamışlardır. Sanal gerçeklik deneyimleri esnasında EKG verileri ve solunum parametreleri de takip edilmiştir. EKG verileri ve solunum parametreleri değerlendirildiğinde gerçekleştirilen sanal ortamın kişilerin EKG ve solunum düzeyleri ortam deneyimi esnasında normal düzeyde kalmıştır. Sonuçta; gerçekleştirilen sistemin kapalı alan korkusu üzerindeki etkisini Anova yöntemi ile ortaya koymuşlardır [20].

Schweizer vd. (2017) anksiyete durumu olan 269 kişi çalışmalarına dahil etmişlerdir. Gerçekleştirdikleri sanal sahneleri katılımcıların kullanmalarını sağlamışlardır. Sanal deneyim ve anksiyete ölçekleri ile kişilerin anksiyete seviyelerini takip etmişlerdir. Deneyimler neticesinde anksiyete seviyelerindeki azalmayı istatistiksel yöntemlerden olan Manova yöntemi ile ortaya koymuşlardır [21].

Tsai vd. (2018) fobi durumu olan 30 kişiyi için hem sanal gerçeklik hem de artırılmış gerçeklik sistemi tasarlamışlardır. Kapalı alan korkusu olan kişilerin AR ve VR ortamlarında gerçekleştirilen oyunlar kullanılarak korku durumlarının üstesinden gelmesi amaçlanmıştır. Anksiyete anketine ilişkin olarak katılımcılar, sanal gerçeklik ortamında anksiyetelerinin AR ortamındakilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir [22].

Yeh vd. (2018) fobisi olan 34 kişi için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik sistemini birlikte kullanmışlardır. Kişilerin korku durumlarının üstesinden gelmek için VR/AR sistemde çeşitli senaryolar kullanılmıştır. Korku anında anksiyete seviyeleri sürekli kaygı ölçeği ve öznel tehlike birimleri (SUD) ölçekler ile ortaya konulmuş olup eş zamanlı olarak uygulama esnasında kalp atım verileri alınmıştır. Sonuçta; AR ve VR'nin uyarılmış anksiyete üzerindeki etkilerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. İki sahne inşa etmenin maliyeti ve diğer faktörler göz önünde bulundurulduğunda AR'ın klostrifobinin tedavisi için VR'den daha uygun olduğu görüşüne varmışlardır [23].

Bras vd. (2018) fobi durumu olan 20 kişi için artırılmış gerçeklik sistemi tasarımı yapmışlardır. Gerçekleştirilen AR sistemi ile kullanıcıların laboratuvar ortamı dışında da korku durumları ile başa çıkabilmeleri sağlanmıştır. Gerçekleştirilen sistem ile her hastanın sürecinin kendine özgü özelliklerine ve anksiyete bozukluğu tanısına bağlı olarak farklı durumlara ve uyarılara uyarlanabilir olduğu görülmüştür [24].

Martens vd. (2019) fobi durumu olan 28 kişi için sanal ortam sahnesi tasarlamışlardır. Kapalı alan fobisi olan kişilerin sanal ortam sahnesi kullanmaları sağlamıştır. VR sahne sayesinde kullanılan N-Back sürekli performans ölçeği ile birlikte kişilerin kapalı alanlarda bulunma durumlarında stres seviyelerinin azaldığı görülmüştür [25].

Freeman vd. (2019) anksiyete durumu olan 432 kişinin HTC Vive sanal gerçeklik gözlüğü kullanarak sanal ortamı kullanmalarını sağlamıştır. Anksiyete yaşayan katılımcıların yarısına VR uygulamasını kullandırılmış kalan yarısına ise uygulamayı kullandırılmamıştır. 6 ay boyunca takip edilen kişilere

Oxford davranış değerlendirme ölçeği, Beck depresyon ölçeği ve bilişsel ölçek ile anksiyete durumundaki azalma ortaya konulmuştur [26].

Schwarzmeier vd. (2020) fobi durumu olan 204 kişiye Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. Örümcek fobisi olan kişilerin sanal gerçekliğe dayalı terapi yöntemi ile korku durumlarını azaltmaya çalışmışlardır. 6 ay boyunca kişiler takip edilmiştir. Korku durumları örümcek fobisi anketindeki bireysel puana göre %30 azalma ve davranışsal kaçınma testinde bireysel mesafeye göre %50 azalma olduğu görülmüştür [27].

Bossenbroek vd. (2020) anksiyete durumu olan 8 kişiye HTC Vive sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. 6 katılımcının kaygıda azalma gösterdiği ve 5 katılımcının kullanılan uygulamadan sonra olumsuz davranışlarında azalma gösterdiği bulunmuştur. Sanal oyun oynadıkları günlerde, katılımcıların anksiyete seviyelerinde küçük ama anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcıların sanal oyunu oynadıktan sonra sakin veya gevşemiş hallerinin ortalama 2 saat kadar sürdüğü tespit edilmiştir [28].

Dibbets (2020) Travma Sonrası Stres Bozukluğu olan 82 kişiye Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü kullanmıştır. Travma geçirmiş olan kişilerin stres durumları ile ilgili sanal gerçeklik ortamında travma sahneleri tasarlamışlardır. Travma öncesi ve sonrası risk durumları ölçülmüştür. Travma sırasındaki olumsuz duygular ve sürekli anksiyete durumlarına katkıda bulunarak kullanıcılar sanal gerçeklik deneyimleri esnasında stresle başa çıkmayı öğrenmişlerdir [29].

Literatür incelendiğinde anksiyete/fobi grubu diğer psikiyatrik hastalık gruplarına kıyasla en fazla çalışılan psikiyatrik hastalık grubudur. Çalışmaların detaylarına bakıldığında ise örümcek fobisi, kapalı alan fobisi ve uçuş fobisinin anksiyete durumuna göre daha fazla çalışıldığı görülmektedir. Anksiyete/Fobi üzerine yapılan çalışmaların çoğu sanal gerçeklik çalışmaları iken sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik çalışmalarının birlikte yapıldığı çalışmalar da görülmektedir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde anketlerle ve hastalığa özgü yapılan sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla katılımcıların korku ve anksiyete seviyelerinde azalma olduğu görülmüştür.

3.3. Ağrı Algısı / Hissi (Pain Perception/Sentimental)

Raghav vd. (2016) diş ağrısı durumu ile başa çıkmaya çalışan 30 kişiye Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü kullanmalarını sağlanmıştır. Diş tedavisi fobisi olan kişilere tedaviyi 4 aşamada sanal gerçeklik uygulayarak tedavi esnasında oluşan anksiyete durumlarını değerlendirmişlerdir. 1. hafta, 3. ay ve 6 aylık kontrol takiplerinde katılımcılara diş korkusu anketi uygulanmıştır. Çalışma sonuçları Manova yöntemi ile analiz edilmiş olup dental anksiyete ve fobisi olanlar için sanal gerçeklik uygulamalarının yardımcı bir yöntem olarak kullanılabilir olduğu değerlendirilmiştir [30].

Niharika vd. (2018) diş ağrısı olan 40 kişiye Google VR gözlüğünü kullanmışlardır. Çalışmaya katılan kişileri iki gruba ayrılmıştır. İlk gruba diş tedavisi sırasında VR gözlük ile çizgi film izleterek tedavi yapılmıştır. İkinci gruba ise normal VR gözlük kullanmadan diş tedavisi uygulanmıştır. Sonuçta; VR dikkat dağınıklığı, çeşitli dental prosedürlerle ilişkili ağrı ve kaygıyı hafifletme potansiyeli yüksek, klinik olarak uygulanabilir bir teknik olacağı belirtilmektedir. Tedavinin daha olumlu hatıraları ve tedaviye geri dönme isteğinin artması açısından etkili olmuştur [31].

Gujjar vd. (2018) diş ağrısı olan 10 kişi için sanal ortam sahneleri tasarlamışlardır. Diş fobisini tedavi etmek için sanal gerçekliğe dayalı terapi yöntemini kullanmışlardır. Sanal gerçekliğe dayalı bu yöntemle yapılan dental tedaviler neticesinde kişilerdeki tedavi esnasında görülen anksiyete durumlarında azalma görülmüştür. 14 haftalık çalışma süresi içinde ve 6 aylık takipte 16 kez yapılan ölçümler Posthoc testi ile analiz edilmiştir. Kullanılan ölçekler ile tedavi öncesi, tedavi sonrası ve takip eden süreçte sanal gerçekliğe dayalı maruziyetin ilişkili olduğu görülmüştür [32].

Jiang vd. (2020) diş ağrısı olan 43 kişiye Samsung Gear Sanal Gözlük kullanmışlardır. Çalışma diş tedavisinde kan, enjeksiyon ve yaralanma korkusu çekenler üzerinde yapılmıştır. Çalışmada dental anksiyete durumu başlangıçta, bir hafta sonra ve 3 ay sonra olmak üzere üç aşama olarak takip edilmiştir. Bulgular, tek seanslık sanal gerçekliğe dayalı terapinin enjeksiyon, yaralanma ve bayılma korkularında gelişmeler sağlayabileceğini göstermiştir [33].

Kanzler vd. (2020) Akut ve Kronik ağrı durumu olan 23 kişi için sanal gerçeklik sistemini uygulamışlardır. Teknolojik uygulamalar ile üst ekstremitelerde bozukluklarının hassas ve objektif karakterizasyonunu sağlanması ve elin fonksiyonel durumunu belirlenebilir. Sanal Çivi Yerleştirme Testi (VPIT), üst uzvun yerçikimine karşı aktif kaldırılmasını gerektiren hedefe yönelik görevi sırasında kol ve el hareketlerinin yanı sıra kavrama kuvvetlerini ölçerek bu sınırlamaları gidermeyi sağlayan sanal bir uygulamadır. Çalışmada, VPIT ölçümlerinin fonksiyonel görevlerin yerine getirilmesiyle ilgili kol ve el sensör-motor bozukluklarını karakterize etme yeteneğini değerlendirilmiştir [34].

Ağrı algısı/hissi diğer psikiyatrik hastalık gruplarına göre en az çalışılan psikiyatrik hastalık grubudur. Bu gruba ait makaleler çoğunlukla Pubmed veri tabanlarından elde edilmiş olup inceleme sonuçları kronolojik olarak verilmiştir. En sık çalışılan ağrı algısı/hissi diş ağrısıdır. Ağrı algısı/hissi üzerine yapılan çalışmalar sanal gerçeklik uygulamaları üzerine odaklanmış olup artırılmış gerçeklik uygulamasına rastlanılmamıştır. Çalışmalar sonuçları bakımından topluca değerlendirildiğinde yapılan sanal gerçeklik uygulamalarıyla katılımcıların diş çekimi esnasındaki ağrı algısı/hissi durumu ile başa çıkma durumlarına destek olunduğu görülmektedir.

3.4. Diğer Mental Bozukluklar (Other Mental Disorders)

Diğer mental bozukluklar hastalık grubuna ait makaleler Science Direct, Pubmed ve Scopus veri tabanlarında yer almakta olup detaylı inceleme sonuçları kronolojik sıra ile verilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde diğer psikiyatrik hastalık gruplarına kıyasla en fazla çalışılan psikiyatrik hastalık grubu olarak öne çıkmaktadır. Çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde Şizofreni, Parkinson ve Bilişsel bozuklukların daha fazla çalışıldığı görülmektedir. Diğer mental bozukluklar grubuna giren hastalıklar üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla sanal gerçeklik çalışmaları iken sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik çalışmalarının birlikte yapıldığı uygulamalar da görülmektedir. Çalışmaların sonuçlarına göre anketler ve hastalığa özgü yapılan sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamaları katılımcıların ihtiyaçlarını bireysel olarak karşılama, yaşam kalitesini artırma ve var olan semptomların azaltılmasını hedeflemektedir. Literatürdeki çalışmalara göre;

Costa vd. (2004) şizofreni olan 4 kişinin sanal gerçeklik ortamını deneyimlemelerini sağlamışlardır. Şizofreni rahatsızlığı bulunan kişilerin günlük aktivitelerini yapmaları için sanal ortamda farklı sahneler tasarlamışlardır. Kullanıcıların sanal ortamda verilen görevleri tamamlamaları istemiştir. Çalışma sonucunda kullanıcıların günlük aktivitelerini daha kolay yapabilmeleri sağlanmıştır [35].

Sorkin vd. (2006) şizofreni olan 60 kişi için sanal gerçeklik sistemi kullanmıştır. Sanal gerçeklik teknolojisini kullanarak çok modlu performansı eşzamanlı olarak inceleme yeteneği, şizofreninin objektif prosedürlerle teşhisi için yeni bir olanak oluşturmuşlardır [36].

Kim vd. (2010) Obsesif-Kompulsif Bozukluk olan 57 kişiye sanal gerçeklik sistemi kullanmıştır. Bu çalışma, Obsesif-kompulsif bozukluğu olan hastalarda sanal gerçeklik ortamı kullanmıştır. Sanal ortamda ofis ve ev olmak üzere sahne tasarımı yapılmıştır. Sanal ortam deneyimleri eğitim, dikkat dağıtma ve ana test olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır. Eğitim esnasında kişilere sanal ortamda gezinirken doğal davranışları istenmiş olup dikkat dağıtma esnasında katılımcılara ev ortamında yapması gereken bazı görevler verilmiştir. Test aşamasında ise bilgisayar tarafından oluşturulan ses kullanılarak görevi tamamlayıp tamamlamadıkları sorulmuş ve işlem adımlarına geri dönemeyecekleri söylenmiştir. Test aşamasında katılımcılara zaman kısıtlaması konulmamıştır. Görevler esnasında ise kontrol süreleri ve performans değerleri veri tabanına kaydedilmiştir. Veri tabanında yer alan veriler Levene testi ile analiz edilmiştir. 11 OKB katılımcısı gerçek dünyadaki ofis ortamlarını kompulsif olarak kontrol etme dürtüsünü bildirirken 22 OKB katılımcısı ise gerçek dünya ev ortamlarını kompulsif olarak kontrol etme dürtüsünü bildirmiştir. Korelasyon sonucundaki farklılığa göre sonuçta sanal ortam ve davranış ölçütlerini kullanarak OKB semptomlarını değerlendirirken ilgili sanal ortamları kullanmanın önemini vurgulamaktadır [37].

Chang vd. (2013) bilişsel bozukluklar yaşayan 3 kişi için artırılmış gerçeklik aracı (toolkiti) tasarlamışlardır. Çalışma gerçekleştirilen uygulama üzerinden yemek hazırlama ve sipariş oluşturma gibi görevler verilen 3 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Verilen görevleri yapabilme durumları ve süreleri Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Katılan kişiler de bilişsel olarak zorlu görevlere

girebilme, kendi işlerini bireysel olarak gerçekleştirebilme ve engelli bireyler için yaşam kalitesinin artırıldığı sonucuna ulaşıldığı belirtilmektedir [38].

Hervas vd. (2013) bilişsel bozuklukları bulunan 10 kişi için artırılmış gerçeklik yazılımı kullanmışlardır. Alzheimer semptomları, Asperger semptomları ve yaşa bağlı bilişsel eksiklikler gösteren kişilerin GPS verilerini kullanarak AR ortamında hazırladıkları sistemle kaybolma durumlarını önleyen sistem tasarlamışlardır [39].

Krieger vd. (2013) şizofreni teşhisi konulan 32 kişi üzerinde artırılmış gerçeklik ve sanal gerçekliği birlikte kullanmışlardır. Yürüme bozuklukları ve düşme korkusu olan kişilerin şizofreni hastalığını belirleyen semptomlarla ilişkili olduğu görülmüştür. Sanal gerçekliğe dayalı terapi sistemi ile hastalıkla ilişkili semptomlarda azalma olmuştur [40].

Schall vd. (2013) bilişsel bozukluk durumu olan 20 kişi için artırılmış gerçeklik yazılımı kullanılmıştır. AR yazılımı ile güvenli sürüş için sürücünün görevlerine müdahale etmeden tehlike algılama durumunu artırarak ileri yaşlardaki kişiler için sürücü güvenliğini iyileştirmeyi hedeflemişlerdir [41].

Mirelman vd. (2013) çalışmalarında yer alan 300 kişiyi Kontrol, Bilişsel bozukluk ve Parkinson olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Çalışma, sanal gerçeklikle artırılmış koşu bandı eğitimini birleştiren bir müdahalenin, çeşitli yaşlı yetişkinler grubunda düşme riskini azalttığı, hareketliliği iyileştirdiği ve bilişsel işlevi geliştirdiğini göstermiştir [42].

Calafell vd. (2014) şizofreni olan 12 kişiye üç boyutlu sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmalarını sağlamıştır. Gerçekleştirilen VR uygulamasının sosyal işlev bozukluğunu iyileştirmede etkili olabileceğini gösterilmiştir. VR programının kullanımı, yeni becerilerin hastanın günlük işleyişine genelleştirilmesine katkıda bulunmuştur [43].

Han vd. (2014) şizofreni rahatsızlığı olan 45 kişide Z800 3D sanal gözlüğü kullanmışlardır. Bu çalışmada, şizofreni hastalarında sanal çok taraflı sohbetler sırasında sosyal davranışların özellikleri araştırılmıştır. Sanal ortam avatarları, olumlu ve olumsuz duygu yüklü durumları, dinleme ve konuşma aşamalarını içeren sanal üç taraflı konuşma görevini gerçekleştirmişlerdir [44].

Veling vd. (2016) psikoz teşhisi konulan 55 kişide Sony HMZ-T1 3D sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. Kişilerin günlük sosyal stresinin sanal ortamda hazırlanan sahnelerle azaltılması hedeflenmiştir. Sosyal paronaya durum skalası, sosyal ilişkiler anksiyete ölçeği ve sosyal kaygı ölçeği bu çalışmada kullanılmıştır. Toplanan veriler Anova testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular anksiyete seviyelerindeki azalma olduğunu göstermiştir [45].

Silva vd. (2017) şizofreni teşhisi konulan 3 kişide Sony 3D sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. Şizofreni rahatsızlığı bulunan kişilerin karşılarında oturan kişilerle yüz yüze görüşme durumları hastaları zorlamaktadır. AR ortamında şizofreni hastalarının daha rahat bir şekilde karşılardaki kişiyle görüşüp sohbet edebildikleri çalışma içerisinde yapılan hastalığa yönelik sorular ile ortaya konulmuştur [46].

Donnari vd. (2019) mental bozukluklar yaşayan 21 kişinin artırılmış gerçeklik ortamını kullanmalarını sağlanmıştır. Artırılmış gerçeklik ortamı sanat terapisi ile birlikte kullanılarak kişilerin kendilerini ve yaratıcılıklarını ifade etmeleri sağlanmıştır. Kişilerin bireysel durumlarını ifade etmelerini ve dijital ortamda karakterler ile etkileşim halinde olmaları sağlanarak kişiye dönük tedavi programlarının oluşturulması hedeflenmiştir [47].

Rohrbach vd. (2019) Alzheimer Hastalığı olan 10 kişi için Microsoft HoloLens ile artırılmış gerçeklik ortamı tasarlamışlardır. Hastaların günlük aktivitelerinden biri olan yeme-içme aktivitesini AR ortamında gerçekleştirebilmeleri çay yapım aktivitesini ise sanal ortamda uygulamaları sağlanmıştır. Sanal ortam ve gerçek ortam arasındaki çay yapımı aşamasında verilen adımları sanal ve gerçek ortamda uygulama süreleri kaydedilmiştir. Kayıt altına alınan veriler Anova yöntemi ile analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen uygulama ile kişilerin günlük aktivitelerini bağımsız olarak yapabilme becerilerinin tekrar kazandırılması sağlanmıştır [48].

Roth vd. (2020) Parkinson hastalığı olan 1 kişiye Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü ile sanal ortamı deneyimlemesini sağlamıştır. Nörolojik hastalıklarda ortaya çıkan uzaysal öğrenme ve gezinme beynin

sinirsel yapıları bozulduğunda görülmektedir. Bu çalışmada kişilerin uzayla öğrenme ve gezinme durumlarını Morris su labirenti sanal ortamında gerçekleştirilmiştir [49].

Coelho vd. (2020) demans teşhisi konulan 9 kişide Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. 2 hafta boyunca katılımcıların sanal ortamı deneyimlemeleri istenmiştir. Bu çalışmanın bulguları, katılımcıların refahına önemli bir zararın gözlenmediği göz önünde bulundurularak, demanslı kişilerle VR kulaklıkları ve konumların 360 derecelik videoları kullanılarak anıların teşvik edilmesini desteklemektedir [50].

Shin vd. (2021) İnternette oyun oynama bozukluğu olan 50 kişide Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmışlardır. Genç yetişkinler ve ebeveynler arasındaki oyunla ilgili çatışmaları simüle eden ve aile üyeleri arasındaki sorunları uyarlanabilir bir şekilde yönetme etkinliğini test eden bir VR programı geliştirilmiştir. Kişilere uyguladıkları SSQ ve PQ testleri ile de geliştirdikleri sanal ortamı test etmişlerdir [51].

4. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

Çalışmaların içerikleri birlikte değerlendirildiğinde (Tablo 2) çalışmaların yaklaşık %77'si sanal gerçeklik alanında %23'si ise artırılmış gerçeklik alanında yapılmıştır. Hastalığa özgü kullanılan anketlerin kullanıldığı çalışmalar tüm çalışmaların %30'u içermektedir. Bazı çalışmalarda fizyolojik parametrelerden de yararlanıldığını görülmektedir. Fizyolojik parametrelerden yararlanılarak yapılan çalışmalar tüm çalışmalar içerisinde sadece %10'luk kısma denk gelmektedir. Çalışma kapsamında yer alan tüm makaleler ele alındığında psikiyatrik rahatsızlık durumu olarak daha çok fobi üzerinde AR/VR uygulamalarının yapıldığı görülmüştür. Sanal ekipman olarak ise HMD (Head Mounted Display), Oculus Rift, HTC Vice gibi çeşitli modellerde sanal ekipmanların kullanıldığı görülmektedir. İncelenen yayınlarda yer alan bilgilerden yola çıkarak psikiyatrik hastalıkların tedavisinde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının tedaviye yardımcı uygulamalar olarak kullanılabilceği görülmektedir. Gerçekleştirilen uygulamaların amacı hastalığın getirdiği semptomları azaltmak ve kişilerin hastalık durumlarını ortadan kaldırmaya yardımcı olarak yaşam kalitesini arttırmaktır.

Tablo 2. Mevcut durum değerlendirmesi

<i>Veriler</i>	<i>Nörogelişimsel Bozukluklar</i>	<i>Anksiyete/Fobi</i>	<i>Ağrı Algısı / Hissi</i>	<i>Diğer Mental Bozukluklar</i>
<i>Sanal Gerçeklik Uygulama (Virtual Reality-VR) sayısı</i>	5	14	5	11
<i>Artırılmış Gerçeklik Uygulama (Augmented Reality-AR) sayısı</i>	2	5	-	8
<i>Çalışmaya katılan kişi ortalaması</i>	~37	~87	~29	~40
<i>Fizyolojik parametrelerin dahil olduğu çalışma sayısı</i>	1	2	-	-
<i>Ölçeklerin dahil olduğu çalışma sayısı</i>	3	10	2	2
<i>İstatistik yöntemlerin kullanıldığı çalışma sayısı</i>	4	3	2	4
<i>HMD (Head Mounted Display) kullanan çalışma sayısı (Oculus Rift, HTC Vive vb.)</i>	4	15	5	10

Literatürde yer alan çalışmalar gösteriyor ki sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının otizmli kişilerde sosyal beceriler, biliş ve işleyiş durumunu geliştirdiği ve uygulanabilir olduğu

[7,10,11,12,13], dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan kişilerde dikkat eksikliği durumunda iyileşme gözlemlendiği [8], fobi durumunda sıklıkla sanal gerçeklik gözlüklerinin tercih edildiği görülmekte olup uygulamalara bağlı olarak kişilerin korku ve anksiyete durumlarında azalma olduğu [14-29] görülmektedir. Diğer mental bozukluk durumlarında ise kişilerin günlük aktivitelerini daha kolay yapabilmelerine, yaşam kalitesini artırdığı yapılan çalışmalar ile ortaya koyulmuştur [35,38,48].

Çalışma kapsamında incelenen makalelerden yola çıkarak psikiyatrik hastalıklarda sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili bazı eksiklikler tespit edilmiştir. Bunlar;

- Çalışmaya dahil edilen araştırma gruplarının içerisinde sağlıklı bir kontrol grubu çoğu zaman yer almamakta sadece hasta grubu üzerinden çalışmalar tamamlanmaktadır.
- Uzun süreli bir araştırmanın ve alıştırmaların olmadığı çalışmaların kısa periyotlarda tamamlandığı görülmektedir.
- Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik sistemini kullanan kullanıcıların geri bildirim yapabilmesine olanak sağlanarak holografik animasyonlar, ses ve/veya metin gibi öğelerle sistem üzerinde kişiselleştirme yapabilmelidir [48].
- Çalışmalarda bilişsel testler yapılmakta olup sanal ve/veya artırılmış gerçeklik ortamında bulunma hissi anketlerinden olan ortamda bulunma anketi (Presence Questionnaire, PQ) ve Simülasyon rahatsızlığı anketinin (Simulator Sickness Questionnaire, SSQ) yapılmadığı görülmektedir [52].
- Özellikle bilişsel testlerin yanı sıra gerçekleştirilen sanal ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanıcılar üzerinde rahatsız edici bir etkisinin olup olmaması durumu SSQ anketi kullanılarak tespit edilmelidir [52].
- Ayrıca yine sanal ortam deneyimleme sonrasında yapılan PQ anketi ile sanal ortamda bulunma hissine de yer verilmesi sanal ortamın etkinliğinin belirlenmesi açısından önemlidir.
- Sanal çevreyi oluşturan görsel parametrelerin yanı sıra işitsel parametreler de kullanılmalıdır. Literatürde yer alan çalışmalar içerisinde işitsel parametrelerin kullanıcıları olumlu ya da olumsuz etki durumlarına değinilmediği görülmüştür. Sanal gerçeklik ortamını kullanımında işitsel öğelerin de etkisini incelemek çalışmalar açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Literatürde yapılan benzer araştırmalar gösteriyor ki çalışmaların çoğunun klinik olmayan örneklemeler üzerinde gerçekleşmesinden ötürü klinik örneklemeler üzerinde gerçekleştirilecek çalışmaların etkinliğinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Her danışan için programda bireysel esnekliğin olmaması da sanal uygulama yazılımlarının eksikliği olarak nitelendirilmektedir [53].
- Sanal ve/veya artırılmış gerçeklik uygulamalarının psikiyatrik bozukluklara etkisi ile ilgili ülkemizde yapılan çalışma sayılarının az olması bu alanda çalışma sayılarının artırılması yönünde dikkat çekilmektedir [54].

Literatürdeki çalışmalar AR/VR uygulamaların psikolojik rahatsızların tedavinde yardımcı bir ekipman olduğunu göstermektedir. Tedaviye destek amacı ile kullanılacak bu tarz uygulamalarda toplum kültürel yapısı, kullanıcının yaş, cinsiyeti ve uygulamadaki arka plan tasarımı ile avatarların seçimi önemlidir. Bu amaçla bu tarz uygulamaların psikiyatri ve psikoloji uzmanlarının gözetiminde hazırlanmalıdır. Bir diğer hususta literatürdeki uygulamalarda danışanın gelişimini izlemeye olanak verecek testlerin bulunmamasıdır. Test bölümünün bulunması danışanların gelişimini takip edebilmesine olanak sağlayacaktır.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde ileride yapılması planlanan çalışmaların belirtilen noktalardaki hususlara yer verilmesi çalışmalar açısından önemlidir. İncelenen çalışmalardaki eksikliklerin tespiti ileride artırılmış gerçeklik ve/veya sanal gerçeklik çalışmaları yapacak araştırmacılara yol gösterici nitelikte olması beklenmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Cortese, S., (2016), Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Autism Spectrum Disorder, In Psychiatric Symptoms and Comorbidities in Autism Spectrum Disorder Springer, Cham., (pp. 79-91).

- [2] Azuma, R., Bailiot, Y., (2001), Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., and MacIntyre, B., Recent advances in augmented reality. *Comput. Graph.*, 25, doi:10.1109/38. 963459, 1–15.
- [3] Aksoy, U. M., (2019), Nörogelişimsel Bozukluklar: Bir Ağacın Farklı Dalları. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi*, 11(ek), 1-4.
- [4] Mantar, A., Yemez, B., & Alkın, T., (2011), Anksiyete duyarlılığı ve psikiyatrik bozukluklardaki yeri. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 22(3), 187-193.
- [5] Tütüncü, R., & Günay, H., (2011), Kronik ağrı, psikolojik etmenler ve depresyon/Chronic pain, psychological factors and depression. *Dicle Tıp Dergisi*, 38(2), 257.
- [6] Välimäki, M., Hätönen, H. M., Lahti, M. E., Kurki, M., Hottinen, A., Metsäranta, K., ... & Adams, C. E., (2014), Virtual reality for treatment compliance for people with serious mental illness. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10).
- [7] Kandalaft, M. R., Didehbani, N., Krawczyk, D. C., Allen, T. T., Chapman, S. B., (2013), Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(1), 34-44.
- [8] Díaz-Orueta, U., Garcia-López, C., Crespo-Eguílaz, N., Sánchez-Carpintero, R., Climent, G., Narbona, J., (2014), AULA virtual reality test as an attention measure: Convergent validity with Conners' Continuous Performance Test. *Child Neuropsychology*, 20(3), 328-342.
- [9] Lin, C. Y., Chang, Y. M., (2015), Interactive augmented reality using Scratch 2.0 to improve physical activities for children with developmental disabilities. *Research in developmental disabilities*, 37, 1-8.
- [10] Newbutt, N., Sung, C., Kuo, H. J., Leahy, M. J., Lin, C. C., Tong, B., (2016), Brief report: A pilot study of the use of a virtual reality headset in autism populations. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(9), 3166-3176.
- [11] Crowell, C., Sayis, B., Benitez, J. P., Pares, N., (2020), Mixed reality, full-body interactive experience to encourage social initiation for autism: Comparison with a control nondigital intervention. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(1), 5-9.
- [12] Antão, J. Y. F. D. L., Abreu, L. C. D., Barbosa, R. T. D. A., Crocetta, T. B., Guarnieri, R., Massetti, T., ... & Monteiro, C. B. D. M., (2020), Use of augmented reality with a motion-controlled game utilizing alphabet letters and numbers to improve performance and reaction time skills for people with autism spectrum disorder. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(1), 16-22.
- [13] Newbutt, N., Bradley, R., Conley, I., (2020), Using virtual reality head-mounted displays in schools with autistic children: views, experiences, and future directions. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(1), 23-33.
- [14] Gorini, A., Riva, G., (2008), The potential of Virtual Reality as anxiety management tool: a randomized controlled study in a sample of patients affected by Generalized Anxiety Disorder. *Trials*, 9(1), 1-9.
- [15] Botella, C., Bretón-López, J., Quero, S., Baños, R., & García-Palacios, A., (2010), Treating cockroach phobia with augmented reality. *Behavior therapy*, 41(3), 401-413.
- [16] Powers, M. B., Briceno, N. F., Gresham, R., Jouriles, E. N., Emmelkamp, P. M., Smits, J. A., (2013), Do conversations with virtual avatars increase feelings of social anxiety?. *Journal of anxiety disorders*, 27(4), 398-403.
- [17] Rus-Calafell, M., Gutiérrez-Maldonado, J., Botella, C., Baños, R. M., (2013), Virtual reality exposure and imaginal exposure in the treatment of fear of flying: a pilot study. *Behavior modification*, 37(4), 568-590.

- [18] Shiban, Y., Schelhorn, I., Pauli, P., Mühlberger, A., (2015), Effect of combined multiple contexts and multiple stimuli exposure in spider phobia: A randomized clinical trial in virtual reality. *Behaviour research and therapy*, 71, 45-53.
- [19] Botella, C., Pérez-Ara, M. Á., Bretón-López, J., Quero, S., García-Palacios, A., & Baños, R. M., (2016), In vivo versus augmented reality exposure in the treatment of small animal phobia: a randomized controlled trial. *PloS one*, 11(2), e0148237.
- [20] Shiban, Y., Peperkorn, H., Alpers, G. W., Pauli, P., Mühlberger, A., (2016), Influence of perceptual cues and conceptual information on the activation and reduction of claustrophobic fear. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 51, 19-26.
- [21] Schweizer, T., Schmitz, J., Plempe, L., Sun, D., Becker-Asano, C., Leonhart, R., Tuschen-Caffier, B., (2017), The impact of pre-existing anxiety on affective and cognitive processing of a Virtual Reality analogue trauma. *Plos one*, 12(12), e0190360.
- [22] Tsai, C. F., Yeh, S. C., Huang, Y., Wu, Z., Cui, J., Zheng, L., (2018), The effect of augmented reality and virtual reality on inducing anxiety for exposure therapy: a comparison using heart rate variability. *Journal of Healthcare Engineering*.
- [23] Yeh, S. C., Li, Y. Y., Zhou, C., Chiu, P. H., Chen, J. W., (2018), Effects of virtual reality and augmented reality on induced anxiety. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(7), 1345-1352.
- [24] Brás, S., Soares, S. C., Cruz, T., Magalhães, T., Marques, B., Dantas, C., ... & Fernandes, J. M., (2018), The feasibility of an augment reality system to study the psychophysiological correlates of fear-related responses. *Brain and behavior*, 8(9), e01084.
- [25] Martens, M. A., Antley, A., Freeman, D., Slater, M., Harrison, P. J., Tunbridge, E. M., (2019), It feels real: physiological responses to a stressful virtual reality environment and its impact on working memory. *Journal of Psychopharmacology*, 33(10), 1264-1273.
- [26] Freeman, D., Yu, L. M., Kabir, T., Martin, J., Craven, M., Leal, J., ... & Waite, F., (2019), Automated virtual reality (VR) cognitive therapy for patients with psychosis: study protocol for a single-blind parallel group randomised controlled trial (gameChange). *BMJ open*, 9(8), e031606.
- [27] Schwarzmeier, H., Leehr, E. J., Böhnlein, J., Seeger, F. R., Roesmann, K., Gathmann, B., ... & Dannlowski, U., (2020), Theranostic markers for personalized therapy of spider phobia: Methods of a bicentric external cross-validation machine learning approach. *International journal of methods in psychiatric research*, 29(2), e1812.
- [28] Bossenbroek, R., Wols, A., Weerdmeester, J., Lichtwarck-Aschoff, A., Granic, I., van Rooij, M. M., (2020), Efficacy of a virtual reality biofeedback game (DEEP) to reduce anxiety and disruptive classroom behavior: Single-case study. *JMIR mental health*, 7(3), e16066.
- [29] Dibbets, P., (2020), A novel virtual reality paradigm: Predictors for stress-related intrusions and avoidance behavior. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 67, 101449.
- [30] Raghav, K., Van Wijk, A. J., Abdullah, F., Islam, M. N., Bernatchez, M., De Jongh, A., (2016), Efficacy of virtual reality exposure therapy for treatment of dental phobia: a randomized control trial. *BMC oral health*, 16(1), 1-11.
- [31] Niharika, P., Reddy, N. V., Srujana, P., Srikanth, K., Daneswari, V., 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. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 36(4), 364.

- [32] Gujjar, K. R., Van Wijk, A., Sharma, R., De Jongh, A., (2018), Virtual reality exposure therapy for the treatment of dental phobia: a controlled feasibility study. *Behavioural and cognitive psychotherapy*, 46(3), 367.
- [33] Jiang, M. Y., Upton, E., Newby, J. M., (2020), A randomised wait-list controlled pilot trial of one-session virtual reality exposure therapy for blood-injection-injury phobias. *Journal of Affective Disorders*, 276, 636-645.
- [34] Kanzler, C. M., Schwarz, A., Held, J. P., Luft, A. R., Gassert, R., Lamercy, O., (2020), Technology-aided assessment of functionally relevant sensorimotor impairments in arm and hand of post-stroke individuals. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 17(1), 1-15.
- [35] da Costa, R. M. E. M., de Carvalho, L. A. V., (2004), The acceptance of virtual reality devices for cognitive rehabilitation: a report of positive results with schizophrenia. *Computer methods and programs in biomedicine*, 73(3), 173-182.
- [36] Sorkin, A., Weinshall, D., Modai, I., Peled, A., (2006), Improving the accuracy of the diagnosis of schizophrenia by means of virtual reality. *American Journal of Psychiatry*, 163(3), 512-520.
- [37] Kim, K., Kim, S. I., Cha, K. R., Park, J., Rosenthal, M. Z., Kim, J. J., ... & Kim, C. H., (2010), Development of a computer-based behavioral assessment of checking behavior in obsessive-compulsive disorder. *Comprehensive Psychiatry*, 51(1), 86-93.
- [38] Chang, Y. J., Kang, Y. S., & Huang, P. C., (2013), An augmented reality (AR)-based vocational task prompting system for people with cognitive impairments. *Research in developmental disabilities*, 34(10), 3049-3056.
- [39] Hervás, R., Bravo, J., & Fontecha, J., (2013), An assistive navigation system based on augmented reality and context awareness for people with mild cognitive impairments. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 18(1), 368-374.
- [40] Krieger, V., Lallart, E., & Jouvent, R., (2013), Bodily manifestations of affects: The example of gait and virtual reality. In *2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 179-184). IEEE.
- [41] Schall Jr, M. C., Rusch, M. L., Lee, J. D., Dawson, J. D., Thomas, G., Aksan, N., & Rizzo, M., (2013), Augmented reality cues and elderly driver hazard perception. *Human factors*, 55(3), 643-658.
- [42] Mirelman, A., Rochester, L., Reelick, M., Nieuwhof, F., Pelosin, E., Abbruzzese, G., ... & Hausdorff, J. M., (2013), V-TIME: a treadmill training program augmented by virtual reality to decrease fall risk in older adults: study design of a randomized controlled trial. *BMC neurology*, 13(1), 1-12.
- [43] Rus-Calafell, M., Gutiérrez-Maldonado, J., Ribas-Sabaté, J., (2014), A virtual reality-integrated program for improving social skills in patients with schizophrenia: a pilot study. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 45(1), 81-89.
- [44] Han, K., Shin, J., Yoon, S. Y., Jang, D. P., Kim, J. J., (2014), Deficient gaze pattern during virtual multiparty conversation in patients with schizophrenia. *Computers in biology and medicine*, 49, 60-66.
- [45] Veling, W., Pot-Kolder, R., Counotte, J., van Os, J., van der Gaag, M., (2016), Environmental social stress, paranoia and psychosis liability: a virtual reality study. *Schizophrenia bulletin*, 42(6), 1363-1371.
- [46] Silva, R. D. D. C., Albuquerque, S. G., Muniz, A. D. V., Ribeiro, S., Pinheiro, P. R., Albuquerque, V. H. C., (2017), Reducing the schizophrenia stigma: a new approach based on augmented reality. *Computational intelligence and neuroscience*.

- [47] Donnari, S., Canonico, V., Fatuzzo, G., Bedetti, C., Marchiafava, M., Menna, M., Elisei, S., (2019), New technologies for art therapy interventions tailored to severe disabilities. *Psychiatria Danubina*, 31(Suppl 3), 462-466.
- [48] Rohrbach, N., Gulde, P., Armstrong, A. R., Hartig, L., Abdelrazeq, A., Schröder, S., ... & Hermsdörfer, J., (2019), An augmented reality approach for ADL support in Alzheimer's disease: a crossover trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 16(1), 1-11.
- [49] Roth, D., Purps, C. F., & Neumann, W. J., (2020), A Virtual Morris Water Maze to Study Neurodegenerative Disorders. In 2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct) (pp. 141-146). IEEE.
- [50] Coelho, T., Marques, C., Moreira, D., Soares, M., Portugal, P., Marques, A., ... & Fernandes, L., (2020), Promoting Reminiscences with Virtual Reality Headsets: A Pilot Study with People with Dementia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9301.
- [51] Shin, Y. B., Kim, J. J., Kim, H., Kim, S. J., Eom, H., Jung, Y. H., Kim, E., (2021), Managing Game-Related Conflict with Parents of Young Adults With Internet Gaming Disorder: Development and Feasibility Study of a Virtual Reality App. *JMIR serious games*, 9(1), e22494.
- [52] Cieřlik, B., Mazurek, J., Rutkowski, S., Kiper, P., Turolla, A., & Szczepańska-Gieracha, J., (2020), Virtual reality in psychiatric disorders: a systematic review of reviews. *Complementary Therapies in Medicine*, 102480.
- [53] Akdeniz, S., Zeynep, A. H. Ç. I., & Yumuřak, S. Sanal Gerçeklik ve Psikoterapide Kullanımı. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (4), 1-20.
- [54] Özer, Ö., & Yöntem, M. K. (2019). Sosyal anksiyeteye müdahalede teknolojik bir araç: Sanal gerçeklik. *Psikiyatri Hemřirelięi Dergisi*, 10(4), 296-301.