

Metaverse ve Psikiyatri: Bir Gözden Geçirme

Metaverse and Psychiatry: A Review

Doğancan Sönmez¹, Çiçek Hocaoglu¹

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize

ÖZ

Günümüzde teknolojinin gelişimiyle birlikte sanal dünya kavramı giderek önem kazanmaktadır. Son yıllarda popüler hale gelen "Metaverse" ise, dijital dünyada insanların sanal olarak etkileşimde bulunabilecekleri, iş yaptığı, eğlendiği ve hatta yaşadığı bir ortam sunmayı hedeflemektedir. Son yıllarda giderek popülerleşen Metaverse, ruh sağlığı alanında da birçok farklı kullanım alanı sunmaktadır. Ancak, bu teknolojinin ruh sağlığı üzerindeki etkileri hakkında henüz yeterli bilgiye sahip değiliz. Metaverse'in ruh sağlığı üzerindeki etkisi, psikolojik rahatsızlıkların tedavisi, stres azaltma, özgüven kazandırma, sosyal etkileşim becerilerinin geliştirilmesi gibi alanlarda kullanılabileceği yönünde birçok araştırmaya konu olmuştur. Metaverse'in psikiyatrik tedavi için kullanımının en büyük avantajı, sanal dünyanın gerçek dünyadan ayrılmış olmasıdır. Bu nedenle, tedavi sırasında yaşanan stres, kaygı ve diğer duygusal tepkilerin gerçek hayatta olabilecek sonuçları yoktur. Ayrıca, sanal dünyada terapist erişim daha kolaydır ve hastaların tedaviye daha kolay uyum sağlamalarına yardımcı olabilir. Ancak, Metaverse'in psikiyatrik tedavi için kullanımının bazı dezavantajları da vardır. Örneğin, bu tedavi yöntemi bazı hastalar için gerçeklikten kopuk bir deneyim olabilir ve bazıları için de yeterince etkili olmayabilir. Ayrıca, bu tedavi yöntemi, yüksek maliyetli ekipman ve teknoloji gerektirdiğinden, erişilebilirliği sınırlıdır. Özellikle psikiyatrik hastalıkların tanı ve tedavisinde Metaverse kullanımıyla ilişkisi hakkında yeterli araştırma yapılmamıştır. Metaverse'in ruh sağlığı üzerindeki etkisi hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Özellikle, uzun vadeli etkileri ve farklı insanlar üzerindeki etkileri konusunda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu derlemede, Metaverse teknolojisi ile psikiyatri arasındaki potansiyel ilişkiyi inceleyerek, bu teknolojinin psikiyatrik alanda nasıl kullanılabileceğini araştıran çalışmalar gözden geçirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Metaverse, psikiyatrik bozukluklar, ruh sağlığı, yapay zekâ

ABSTRACT

Today, with the development of technology, the concept of the virtual world is gaining more and more importance. "Metaverse", which has become popular in recent years, aims to provide an environment where people can interact, do business, have fun and even live in the digital world. Metaverse, which has become increasingly popular in recent years, offers many different uses in the field of mental health. However, we do not yet have enough information about the effects of this technology on mental health. The effect of Metaverse on mental health has been the subject of many researches that it can be used in areas such as the treatment of psychological disorders, stress reduction, self-confidence, and development of social interaction skills. The biggest advantage of using Metaverse for psychiatric treatment is that the virtual world is separated from the real world. Therefore, the stress, anxiety and other emotional reactions experienced during treatment have no real-life consequences. In addition, the therapist is easier to access in the virtual world and can help patients adapt to treatment more easily. However, the use of Metaverse for psychiatric treatment also has some disadvantages. For example, this method of treatment may be an unrealistic experience for some patients and not effective enough for others. Also, this treatment modality has limited accessibility as it requires high cost equipment and technology. In particular, there has not been enough research on the relationship between the use of Metaverse in the diagnosis and treatment of psychiatric diseases. More research is needed on the effect of Metaverse on mental health. In particular, more studies are needed on its long-term effects and effects on different people. In this review, studies investigating the potential relationship between Metaverse technology and psychiatry and how this technology can be used in the psychiatric field are reviewed.

Keywords: Metaverse, psychiatric disorders, mental health, artificial intelligence

Giriş

COVID-19 pandemisinin tüm dünyada başladığı 2019 yılının sonundan günümüze kadar geçen sürede hayatımızda yeni bir sürece geçmiş olduk. Bu süreç içerisinde pandemi koşullarına adaptasyonu sağlamak, kısıtlılıkları azaltmak, iletişimi kolaylaştırmak amacıyla bazı teknolojik gelişmeler de ortaya çıkmıştır. Mevcut gelişmelerin bir sonucu olarak metaverse kavramı günümüzde hızla popülerlik kazanmaya başlamıştır (Yılmaz ve ark. 2022). Bu popülerlik 2021 yılında, Mark Zuckerberg tarafından Facebook'un yeni bir adla Meta olarak

markalaştırılması bu kavrama olan ilgiyi daha da artırmıştır (Usmani ve ark. 2022). Ruh sağlığı hastalıkları, küresel ve toplumsal yeti yitiminin ana sebeplerinden biridir ve giderek artan bir halk sağlığı sorunu teşkil etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) öncülüğündeki yakın tarihli bir çalışma, depresyon ve anksiyete bozukluklarının tek başına, verimlilikte her yıl 1 trilyon ABD doları kayba sebep olarak, küresel ekonomiye yük oluşturduğunu belirtmektedir. Psikiyatrik tedavilerde ilaç tedavisi kadar psikoterapilerin ve uygulamalı davranışsal müdahaleler de ilaç tedavisine destek olarak kullanılmaktadır. Psikiyatride ilaç tedavileri kadar uygulamalı müdahalelerde oldukça fazla kullanılmaktadır. Son yıllarda teknolojik gelişmelerin sayesinde psikiyatride uygulamalı müdahalelere yeni yöntemler eklenmiştir (López-Ojeda ve Hurley 2023). Tıp tarihine bakıldığında günümüze kadar insanlığa sağlık hizmeti verirken hastalıkların muayene, teşhis ve tedavi aşamalarında hasta ve doktorun fiziksel etkileşimini gerektirmiştir. Fakat zamanla teknolojik gelişmeler sağlık alanında da bazı değişikliklere sebep olarak bu durumun zamanla değişmesine ve farklı bir hasta-hekim ilişkisini gündeme getirmiştir. Sağlık sisteminde kullanılan bu güncel gelişmeler tele-sağlık hizmetleridir. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR) gibi teknolojiler, sağlık hizmetlerindeki paradigmaları etkilemektedir. Bu teknolojilerin uyumluluk, maliyet, erişilebilirlik, motivasyon ve kolaylık açısından avantajları, sağlık hizmetlerinde kullanım potansiyelini artırmaktadır. Kullanıcılara gerçeğe yakın etkileşimler ve deneyimler sağlayabilen bu teknolojiler, dijital gerçekliğin bir parçası olan Metaverse ile bütünleştirilmesine yönelik çalışmaların artmasına yol açmaktadır (Balasubramanian 2021, Liu ve ark. 2022). Dijital teknolojik gelişmeler son on yıldır çeşitli ruh sağlığı bozukluklarının tedavisinde araç olarak kullanılmaktadır. Çalışmalar, ruh sağlığı bozukluklarının tanı ve tedavisinde etkinliği konusunda olumlu sonuçlar bildirmiştir. Bu çalışmada son yılların önemli bir gelişmesi olan metaverse hakkında bilgi vermek ve psikiyatri alanıyla olan ilişkisini tartışmak amaçlanmıştır.

Metaverse

Metaverse kelimesi, "meta" ekini kullanarak "ötesinde" anlamını, "universe" sözcüğüyle birleştirerek "evren" anlamını taşır (Lee ve ark. 2021). Türkçe karşılığı olarak bazı kaynaklarda "öte evren" veya "meta evren" ifadeleri kullanılmıştır. Tarihsel olarak, Metaverse kavramı ilk kez 1974 ve 1984 yıllarında yayınlanan iki eserde ortaya çıktı. Bu eserler, 1974'te yayınlanan "Zindanlar ve Ejderhalar" ile 1984'te yayınlanan "Neuromancer" adlı bilim kurgu romanlarıdır. Metaverse terimi ise ilk kez, 1992 yılında Neal Stephenson tarafından yazılan "Snow Crash" adlı romanında kullanılmıştır. Bu romanda Metaverse, kullanıcıların "avatar" olarak adlandırılan yazılım parçalarıyla etkileşime girdiği, gerçek dünyaya paralel bir sanal ortam olarak tasvir edilmiştir. Romanda, gerçek insanların avatarları, üç boyutlu bir (3B) sanal dünyada yaşamaktadır (Stephenson 1992). Her şey 'salt okunur' internet olan Web 1.0 ile başladı. Web 2.0, kullanıcının sunuculara bilgi gönderebileceği daha etkileşimli bir sürüm olarak yerini aldı. Ardından sosyal medya ortaya çıktı ve kısa süre sonra sanal/artırılmış/karma gerçeklik dahil edildi. Şimdi, tüm bu teknolojik gelişmelerin yakınsaması, geleceğin Web 3.0'ı olarak lanse edilen meta evrenin ortaya çıkmasına neden oldu. 2021'de Mark Zuckerberg, vücudumuzun metaverse adı verilen yeni bir sanal deneyime dalacağı yeni bir internet çağı fikrini başlattı (Kim 2021). Metaverse, VR, AR, kripto para birimi ve internet gibi farklı teknolojiler kullanılarak oluşturulan dijital bir dünyadır. 2011-2017 arasında artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve kontrol araçlarının gelişimi ile birlikte Metaverse için akıllı telefonlar ve giyilebilir teknolojilerin üç boyutlu sanal ortamlar dönemi başlamıştır. Google Trends aramasına göre, "metaverse" ve "non-fungible tokens (NFTs)" 2021'deki en popüler teknoloji terimlerinden bazıları olmasıyla metaverse'e olan ilgi son aylarda arttı (Lee ve ark. 2021).

Metaverse, kullanıcıların diğer kullanıcılar, nesnelere ve ortamlarla dijital olarak etkileşime girerek internetin 'içinde' olma konusunda derinlemesine sürükleyici bir deneyim yaşayabilecekleri geniş bir gerçek zamanlı 3B sanal simülasyonlar ağıdır. Sanal evren, insanların benzersiz avatarları bünyesinde barındıran farklı bir fiziksel alanda bir araya gelebileceği, sosyalleşebileceği, çalışabileceği ve başkalarıyla oynayabileceği gerçek dünyanın tüm özelliklerine sahiptir. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, psikiyatrik teşhis, tedavi, araştırma ve eğitimi etkileme konusunda önemli potansiyele sahip, gelişmekte olan teknolojilerdir (Torous ve ark. 2021). Sanal gerçeklik (VR), kullanıcının bir kulaklıkla etkinleştirilen etkileşimli, bilgisayar tarafından oluşturulan bir simülasyona dalmasını içerir; kullanıcılar, bu 3B dijital dünyaya gerçekten dalma hissini artırmak için çevreden görsel, işitsel ve bazen koku ve dokunsal duyumlar alabilirler (Park ve ark. 2019, Torous ve ark. 2021). Artırılmış gerçeklik (AR), gerçek dünya görüntülerinin (örneğin, Snapchat) üzerine dijital olarak oluşturulmuş görüntüleri yerleştirerek gerçek dünya ortamını tamamlar (Hugues ve ark. 2011). Karma gerçeklik (MR), kullanıcıların sanal nesnelere üzerinde saf artırılmış gerçeklikten daha fazla kontrole sahip olmalarını sağlayan, sürükleyici alan içinde birbirleriyle etkileşime giren gerçek dünya ve sanal nesnelere ifade eder (Goharinejad ve ark. 2022). AR, VR ve MR aynı zamanda genişletilmiş gerçeklik (XR) veya metaverse, namı diğer "Web 3.0" olarak da adlandırılır (Andrews ve ark. 2019, Riva ve Wiederhold 2022, Usmani ve ark. 2022). Bu alan ortaya çıkmaya ve yaygın kullanıma entegre olmaya devam ettikçe, terminoloji ve tanımlarda değişiklik olabilecektir. Sanal ve fiziksel

dünya arasındaki sınır, gelişen teknoloji ile daha bulanık hale gelmiştir. Bu sınırı daha geniş ölçüde kaldıracak olan Metaverse'ün oluşturulması kapsamlı teknoloji geliştirme çabalarını gerektirmektedir. Metaverse ekosistemi ve teknolojik gelişmelerden bahsedecek olursak en sık kullanılan teknolojiler şunlardır.

1. Sanal Gerçeklik (VR): Sanal gerçeklik, kullanıcılara gerçek dünyadan farklı bir deneyim sunan ve sürekli gelişen bir teknoloji setidir (Lin ve ark. 2019). Bu teknoloji, bilgisayar fareleri, klavyeler, sesler ve hareket sensörleri gibi fiziksel arayüzlerin yanı sıra dokunsal cihazlar ve başa takılan ekranlar gibi diğer arayüzleri de içererek sürükleyici bir öğrenme ortamı sağlar. Yüksek görselleştirme, konuşma tanıma ve üç boyutlu özellikleri kullanarak, gerçek hayattaki durumları taklit etmek mümkündür (Le ve ark. 2018).
2. Artırılmış Gerçeklik (AR): Sanal nesnelerin gerçek dünyayla birleştirilmesiyle oluşan bir teknolojidir. Kullanıcılar taşınabilir cihazlar kullanarak gerçek zamanlı olarak AR dünyasını görebilirler. Bu sanal nesneler, fiziksel dünya ile entegre edilerek kullanıcılara gerçek nesneler arasında varmış gibi bir his verirler. Örneğin, kullanıcı bir masadaki fiziksel bir bardağın yanında duran sanal bir bardağı görebilir. AR'nin en önemli özelliklerinden biri, sanal nesnelerin mümkün olduğunca gerçek, sağlam ve güvenilir görünmesini sağlamaktır (Rebbani ve ark. 2021).
3. Genişletilmiş gerçeklik (XR): Fiziksel ve sanal ortamları birleştiren bir dizi aracı içeren bir kavramdır. Bu kavram sanal, artırılmış ve karma gerçeklik olmak üzere üç alt bölümden oluşmaktadır (Logeswaran ve ark. 2021).
4. Karma gerçeklik (MR): Gerçek ve sanal dünyaların birleştirilmesi için geliştirilmiş bir teknolojidir. MR, gerçek ve sanal dünyaların bir arada var olduğu, fiziksel ve dijital nesnelerin etkileşime girdiği yeni ortamlar oluşturmak için birleştirildiği bir hibrit gerçeklik olarak tanımlanır. Karma Gerçeklik ile oluşturulan ortamlar, gerçek ve sanal içeriğin bir arada bulunduğu ve gerçek zamanlı olarak etkileşime girdiği ortamlardır (Yagol ve ark. 2018).
5. Yapay zekâ (AI): Bir sistemin, dış verileri doğru şekilde yorumlayabilme, verilerden öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek bir şekilde belirli hedeflere ve görevlere ulaşmak için kullanabilme yeteneği olarak tanımlanır (Kaplan ve Haenlein 2019). Ancak, birçok araştırmacının uzun vadeli hedefi, yapay bir zekânın sadece belirli bir sorunu çözmekle kalmayıp herhangi bir soruna uygulama yeteneğine sahip olması ve insan seviyesinde zeki olmasıdır. Bu tür bir yapay zekânın neredeyse tüm bilişsel görevlerde insanlardan daha üstün performans göstermesi beklenmektedir (Kumar ve ark. 2023).
6. Robotik, makine öğrenimi (ML) ve nesnelerin interneti (IoT): Robotik, makine öğrenimi (ML) ve nesnelerin interneti (IoT) birlikte kullanılarak yeni nesil teknolojik sistemlerin oluşturulması hedeflenmektedir. Robotik, programlanmış makinelerin emek yoğun işleri yerine getirdiği bir teknolojiyken, ML bilgisayarların önceden programlama yapılmadan öğrenme yeteneğine sahip olması anlamına gelmektedir. Bu iki teknolojinin birlikte kullanılması sayesinde bağımsız çalışabilen robotlar oluşturulabilmektedir. ML teknikleri, istatistiksel örüntü tanıma, parametrik veya parametrik olmayan algoritmalar ve denetimli/yarı denetimli öğrenmeden denetimsiz öğrenmeye kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. IoT ise, kablosuz/kablolu bağlantılar ve benzersiz adresleme şemaları aracılığıyla birbirleriyle etkileşime geçebilen ve diğer şeyler/nesnelerle iş birliği yapabilen çeşitli nesnelerin ortamına dikkat çeken bir kavram ve paradigmadır (Rayan ve ark. 2021).

Metaverse ve Tıbbi Uygulamadaki Yeri

Metaverse teknolojileri tıpta yenilikler için yeni ufuklar açmıştır. Tıp eğitimi ve sağlık uygulamaları, hasta bakımını iyileştirmek için teknolojik gelişmeleri gerektiriyor. Kardiyoloji, acil tıp, gastroenteroloji, jinekoloji, onkoloji, oftalmoloji ve radyoloji gibi çok çeşitli alt uzmanlıklar metaverse teknolojilerini kullanır. Ruh sağlığı disiplinleri de özellikle XR teknolojileri (VR, AR ve karma gerçeklik) olmak üzere metaverse yeniliklerinden yararlanıyor. VR teknolojileri, ruh sağlığı müdahalelerinde en yaygın kullanılan gelişmeler arasında yer alıyor. VR maruz bırakma terapisi (VRET) ve AR maruz bırakma terapisinin (ARET) belirli fobiler, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), anksiyete, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, madde ile ilgili bozukluklar, depresyon ve yeme bozukluklarının tedavisinde etkili olduğu kanıtlanmıştır (López-Ojeda ve Hurley 2023). Metaverse ve getirdiği teknolojik gelişmeler sağlık alanında olduğu kadar eğitim, ekonomi ve sosyal alanlarda da önemli katkılar sağlamıştır. Sağlık hizmeti alanındaki bu teknolojik gelişmeler, eğitim, araştırma, teşhis, tedavi, rehabilitasyon ve klinik uygulamalarda kolaylık sağlamaktadır (Bansal ve ark. 2022).

Metaverse, tıp eğitimi ve simülasyonlar için kullanılabilir. Örneğin, tıp öğrencileri gerçekçi bir sanal ortamda cerrahi prosedürleri veya hastalıkların tanı ve tedavisini uygulayabilir. Bu, öğrencilerin gerçek hastalarla uygulama yapmadan önce pratik yapmalarını sağlar. John's Hopkins beyin cerrahları, spinal füzyon ameliyatı geçiren hastalarda artırılmış gerçeklik ameliyatları ve kordoma olarak bilinen kötü huylu bir tümörün omurgadan çıkarılmasını gerçekleştirdi (Bansal ve ark. 2022). Obstetrik alanında da metaverse, hamile kadınların kaygı düzeylerini azaltarak ve doğum sırasında ağrılarını nasıl başarılı bir şekilde kontrol edeceklerini öğretmek için hamile kadınların daha iyi bir hamilelik geçirmelerine yardımcı olmak için kullanılır. Ayrıca ilk trimester dilatasyon ve küretaj cerrahi prosedürleri sırasında kaygıyı azaltmak için VR tekniklerini kullanılmıştır (Sridhar ve ark. 2020). Çalışma müdahale grubunda 15 ve kontrol grubunda 15 olmak üzere 30 kadından oluşan uygun bir örneklemede yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle çalışma yürütülmüştür. Müdahale grubuna VR cihazları, kulaklıklar ve akıllı telefonlar verildi. İşlem öncesi, sırası ve sonrasında anksiyete skorları kaydedildi. Sanal gerçeklik uygulanan grup VR deneyiminin dikkatlerini işlemden uzaklaştırarak kaygılarını azalttığını, kendilerini ameliyathaneden farklı bir ortamdaymış gibi hissetmelerini, kaygı ve ağrılarını azaltmalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar, VR'nin işlem sırasında ve sonrasında kaygıyı gidermede ya çok etkili (%53) ya da biraz etkili (%40) olduğunu bildirdi. Bu çalışma, sanal gerçeklik kullanımının birinci trimester dilatasyon ve küretaj sırasında kaygıyı azaltma potansiyelini göstermiştir. (Sridhar ve ark. 2020).

Hamile kadınları sezaryen ameliyatı hakkında eğitmek ve işlem öncesi kaygılarını azaltmak için metaverse'yi kullandılar (Noben ve ark. 2019). Metaverse ayrıca pediatri, nöroloji, ortopedi ve diş hekimliği gibi diğer tıp alanlarında da kullanılmaktadır (Bansal ve ark. 2022). Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, tıbbi görüntüleme tekniklerinin kullanımını daha etkili hale getirebilir. MRI ve CT taramaları gibi dijital görüntüler, artırılmış gerçeklik cihazları kullanılarak gerçek beden gibi görüntülenebilir. Bu, doktorların hastalıkların tanı ve tedavisi hakkında daha doğru bir bilgiye sahip olmalarını sağlar. Ayrıca, metaverse teknolojisi uzaktan tıbbi konsültasyon ve teletıp için kullanılabilir. Hekimler sanal ortamlarda hastalarıyla etkileşim kurarak tıbbi danışmanlık ve tedavi hizmetleri sunabilmektedirler (Bansal ve ark. 2022). Metaverse ayrıca tıp alanındaki araştırmalar için geniş bir veri havuzu sağlayabilir. Meta veri deposu gibi bir çevrimiçi sistem, büyük miktarlarda kişisel sağlık bilgisi toplama yeteneği sağlayabilir, sağlık hizmetlerine ve araştırmaya yardımcı olabilecek büyük verilerin ve makine öğrenimi sistemlerinin oluşturulmasına izin verebilir. Kaydedilen veriler, araştırmacıların çalışmalarında hem veri elde etmek hem de sonuçları karşılaştırmak için kullanabilecekleri ulusal veya uluslararası izleme ve gözetim sistemleri oluşturabilir. Bu dijital veriler doğrudan tüketiciden, hizmetlerden veya giyilebilir cihazlardan toplanabilir. Aynı zamanda veriler bir doktor, tıp uzmanları veya araştırmacılarla paylaşılabilir. Metaverse, gelişen bir çevrimiçi dünyadır ve davranışsal sağlık hizmeti sağlayıcılarının ve araştırmacılarının oluşumuna rehberlik etme ve tarafsız araştırma yürütmedeki rolü önemlidir. Bu nedenle, nereden başlayacağınıza dair sağlam bir temele sahip olmak, konuyu mümkün olan en kısa sürede anlamaya çalışmak ve mümkün olduğunca doğru yolu bulmak önemlidir (Petrigna ve Musumeci 2022).

Metaverse ve Psikiyatri İlişkisi

Metaverse'ün sağlık alanında sağladığı kolaylıkların önemli bir bölümünü psikiyatri alanında da sağlayacağı iddia edilmektedir (Usmani ve ark. 2022). Nörobilimde, tahmine dayalı kodlama yaygın olarak kabul edilen bir kavramdır. Bu fikir, beynimizin aktif olarak vücudumuzun ve çevresinin içsel bir modelini veya simülasyonunu oluşturduğunu ileri sürer. Nöral kodlama, beyindeki sinir hücrelerinin veya nöronların belirli bir uyarıyı nasıl temsil ettiğini anlamaya çalışan bir araştırma alanıdır. Tahmine dayalı kodlama, beyindeki nöronların gelecekteki olayları tahmin etmek için mevcut veya geçmiş olayları nasıl temsil ettiğini anlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda sinir hücreleri, bir uyarının önceki durumlarını kullanarak gelecekteki durumları tahmin etmeye çalışır. Metaverse karmaşık ve dinamik bir sanal dünya olduğundan, kullanıcı deneyimini iyileştirmek için yapay zekâ ve tahmin yeteneklerine sahip sinir ağları kullanılabilir. Nörobilimdeki tahmine dayalı kodlama yöntemleri, kullanıcıların sanal dünyada gerçekleştirdiği eylemleri ve etkileşimleri tahmin etmek için kullanılabilir. Bu sayede metaverse ortamındaki kullanıcı deneyimini özelleştirmek, gerçek zamanlı etkileşimleri iyileştirmek ve kullanıcıların daha zengin bir deneyim yaşamasını sağlamak için kullanılabilir. Bu ilişki, nörobilim ve yapay zekâ araştırmaları metaverse ortamının gelişimi ile birleştirildiğinde daha da geliştirilebilir. Bununla birlikte, metaverse kavramı şu anda hala gelişmekte olan bir alan olduğundan, bu ilişkinin tam potansiyeli ve uygulamaları hakkında daha fazla araştırma ve geliştirmeye ihtiyaç vardır (Clark 2013, Hohwy 2013).

Tahmin hatalarını azaltmak için beynimiz, gelen duyuşal girdiyi tahmin eden dahili bir model veya simülasyon oluşturur. Bu simülasyon, çevre ile verimli etkileşime izin veren vücudun somutlaştırılmış bir temsilini içerir. Simülasyon iki ana yönü içerir. İlk yön, visseral/otonomik, motor ve duyuşal (ör. görsel, işitsel) girdi gibi

kaynakları kullanan, duyuşal-motor deneyimlerin kapsamlı bir simülasyonudur. İkinci husus ise, bu simülasyonlar bireyin beklentilerine dayandığı için, beklenen veya önceden simüle edilen sonuçlardan sorumlu multimodal beyin ağlarını harekete geçirir (Riva ve Dakanalis 2018, Riva ve ark. 2021a, Riva ve ark. 2021b). Nörobilimdeki yeni bir kavramsal çerçeve, çoklu duyuşal bedensel sinyallerin işlenmesinin çeşitli zihinsel sağlık bozukluklarıyla bağlantılı olduğunu öne sürüyor. Bu alandaki son gelişmeler bu çerçevenin geliştirilmesine yol açmıştır (Blanke ve diğerleri 2015, Riva ve diğerleri 2018). Paulus ve meslektaşlarının yakın zamanda belirttiği gibi, bu kavramsal modeller, ruh hastalığının genel bir özelliğinin, vücudun iç ve dış dünyalarının zaman içindeki temsillerini hesaplama ve bütünleştirmedeki başarısızlık olduğunu öne sürüyor. Bu görüşe göre, sonuçlar tespit edildiğinde bir hata sinyali üretiliyor ve teoride ruh hali dalgalanmalarına neden oluyor. Bu durumlarda, gerçekte olanlara karşı beynin ne beklediğinin önyargılı olarak yorumlanması nedeniyle kaygı oluşur (Paulus ve ark. 2019).

Ruh sağlığı sorunlarını tedavi etmek için metaverse platformunun kullanımı hala bilinmeyen bir araştırma alanıdır. Bu durumda metaverse, vücut deneyimini şekillendirmek, artırmak ve/veya değiştirmek için klinik amaçlarla kullanılabilir. Sanal gerçekliğe maruz bırakma terapisinin genellikle ağrı, fobiler ve travma sonrası ruhsal bozuklukların tedavisinde yararlı olduğu gösterilmiştir (Carl ve ark. 2019, Deng ve ark. 2019a, Georgescu ve ark. 2020). Psikiyatrik bozukluklar için metaverse terapötik araçların kullanımına ilişkin herhangi bir çalışma bildirilmemiş olmasına rağmen, ruh sağlığı bozukluklarının tanı ve tedavisinde VR, AR ve MR kullanımı artmaktadır. Ayrıca bu araçların kullanımı ve metaverse, güncel tanı ve tedavi protokollerinde halen yer almamaktadır (Goharinejad ve ark. 2022). VR simülasyonları, aksi halde şahsen yeniden yaratılması zor olan gerçek yaşam durumlarını kopyalamada bir avantaj sunar. Bu, özellikle ruh sağlığı uzmanlarının eksikliğinin zorlayıcı olabildiği ruh sağlığı alanında faydalı olur. VR ile belirli simülasyonlar, sağlayıcıların fiziksel varlığına olan ihtiyacı ortadan kaldırarak herhangi bir yerden uzaktan katılmalarını sağlayabilir (Freeman ve ark. 2017).

Metaverse ve Psikiyatrik Bozukluklar

Majör Depresif Bozukluk

Sanal dünyaların sosyal izolasyonu azaltabileceği ve depresyon semptomlarını hafifletebileceği gösterilmiştir (Diaz-Chieng ve ark. 2022). Yapılan bir çalışmada Second Life adı verilen sanal dünyada bir araya gelen depresyon belirtileri olan bireylerin sosyal izolasyon duygularının azaldığı ve genel yaşam kalitelerinin arttığı saptanmıştır (Good ve ark. 2013). Yapılan bir çalışmada Second Life adı verilen sanal dünyada bir araya gelen depresyon belirtilerinin eşlik ettiği sosyal anksiyete bozukluğu olan bireylerin sosyal izolasyon duygularının azaldığı ve genel yaşam kalitelerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmaya 14 yetişkin dahil edildi ve katılımcılar Second Life uygulamasına girdi. Katılımcılara tedavi öncesi, sırası ve sonrasında; Sosyal Fobi ve Kaygı Envanteri, Sosyal Fobi Alt Ölçeği, Beck Depresyon Envanteri, Yaşam Kalitesi Envanteri, Liebowitz Sosyal Kaygı Envanteri, Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Ölçeğinin Kısa Versiyonu ve Sheehan Engellilik Ölçeği uygulanmıştır. Bireysel terapi 12 haftalık 1 saatlik seanslardan oluşuyordu. Terapistler ve hastalar, özel, güvenli bir sanal odada bir araya gelerek kulaklıklar aracılığıyla sesli ve avatarlarla görsel olarak iletişim kurdular. 3. Oturumdan başlayarak, sanal bir barda bir yabancıyla sohbet başlatma veya sanal bir konferans odasında sunum yapma gibi oturum içi simülasyon çalışmaları sanal dünyada gerçekleştirildi. Tedavi öncesi, tedavi ortası, tedavi sonrası ve 12 haftalık takip sırasında birincil sonuç ölçütleri için tekrarlanan ANOVA ölçümleri yapıldı. Sonuçlar, Second Life' taki bu sanal ortamda maruz bırakma terapisi kullanılarak yapılan tedavinin, sosyal kaygı semptomlarının yanı sıra kaçınma ve sakatlık semptomlarını azaltmada, depresyonu iyileştirmede ve yaşam kalitesini iyileştirmede oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların depresyon ve anksiyete belirtileri azalırken yaşam kaliteleri yükselmiştir (Yuen ve ark. 2013).

Sanal terapi, depresyon ve diğer zihinsel sağlık bozukluklarının tedavisinde etkili olabilir. Sanal terapi, terapistin ve hastanın Metaverse' teki sanal karakterleri aracılığıyla iletişim kurduğu bir tür uzaktan terapidir. Bir çalışma, sanal terapi alan bireylerin depresyon ve anksiyete semptomlarında önemli bir azalma olduğunu buldu. Yaşlılar üzerinde yapılan bir çalışmada metaverse sosyal iletişimi artırarak depresyondan koruyucu bir faktör olabileceği vurgulanmıştır (Liang ve ark. 2023). Metaverse'ün diğer teknolojik araçlar gibi dijital bağımlılık gibi sorunlara yol açabileceği biliniyor. Metaverse' de geçirilen uzun saatler, gerçek hayatta sosyal izolasyona ve yalnızlığa neden olabilir ve sonuçta depresyon riskini artırabilir (Usmani ve ark. 2022). Çevrimiçi zorbalığa benzer şekilde, metaverse üzerindeki siber zorbalık, depresyona ve diğer zihinsel sağlık bozukluklarına neden olabilir. Siber zorbalığa maruz kalan bireylerde kaygı, depresyon ve diğer duyuşal sorunlar görülebilmektedir (Dwivedi ve ark. 2022).

Son olarak, metaverse üzerindeki gerçeklik algı bozukluğu, sanal dünya ile gerçek dünya arasındaki ayrımı zorlaştırabilir ve sonuçta depresyon gibi ruh sağlığı sorunlarına yol açabilir (Benrimoh ve ark. 2022). Özetlemek gerekirse, metaverse ve depresyon arasındaki ilişki henüz tam olarak anlaşılammış olsa da olumlu olduğu kadar olumsuz yönleri de var gibi görünüyor. Metaverse üzerindeki sanal terapi, sosyal izolasyonu azaltma ve depresyon semptomlarını hafifletme potansiyeline sahip olabilir. Ancak öte yandan, metaverse aşırı kullanımı siber zorbalık ve gerçeklik algısı bozukluğu gibi sorunlara neden olabilir ve depresyon riskini artırabilir.

Travma Sonrası Stres Bozukluğu

Metaverse ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) arasındaki ilişki hakkında henüz yeterli bilimsel araştırma yapılmamıştır. Ancak VR terapisi gibi bazı sanal dünya uygulamalarının TSSB tedavisinde etkili olduğu düşünülmektedir. VR terapisi, TSSB semptomlarına neden olan stresli durumları simüle etmek için sanal dünya ortamı kullanan terapidir. Bu terapi TSSB belirtilerini azaltmada etkili olabileceği gibi maruz bırakma terapisi ile hastaların kendilerini daha rahat hissetmelerini sağlayabilir (Üzümcü ve ark. 2018, Ahmadi Marzaleh ve ark. 2022). 11 Eylül Saldırısı sonucunda TSSB gelişen kişiler üzerinde yapılan bir çalışmada, uçakların Dünya Ticaret Merkezi üzerinden uçarak düştüğü ve kulelerin yıkıldığı sanal bir ortam oluşturulmuştur. Sanal ortam patlamalar ve ses efektleri ile zenginleştirilmiştir. VR dereceli maruz bırakma tedavisi, akut TSSB semptomlarını azaltmada başarılı olmuştur. Beck Depresyon Envanteri ve Klinisyen Tarafından Uygulanan TSSB Ölçeği ile ölçülen depresyon ve TSSB semptomları, VR'ye maruz kalma terapisini tamamladıktan sonra depresyonda büyük bir (%83) azalma ve TSSB semptomlarında büyük bir (%90) azalma gösterdi (Difede ve Hoffman 2002). Travmaya maruz kalan bireylerle yapılan bu çalışmalar, hayali maruz bırakma ve gevşeme egzersizlerine ek olarak sanal gerçeklik temelli maruz kalmanın da bu bozukluğun tedavisinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Rothbaum ve ark. 1999, Difede ve Hoffman 2002). Benzer şekilde, savaş gazileri üzerinde yapılan çalışmalarda, helikopter sesleri ve şiddetli patlamalar gibi sanal ortamların, başarılı bir tedavi için gerekli olan miktarda duygu uyandırdığı ve yüksek düzeyde kaygı yarattığı görülmektedir. Maruz bırakma terapisi de dahil olmak üzere psikolojik müdahalelerin etkililiğine rağmen, büyük bir dezavantaj, deneklerin travmatik sahnelere tamamen daldırılmasındaki zorluktur (Deng ve ark. 2019b). Bu dezavantaj, müdahalelerin etkilerini olumsuz etkileyerek yüksek tedavi terk oranlarına neden olabilir (Cottraux ve ark. 2008).

Tedavisi zor bir bozukluk olmaya devam ettiği için TSSB' nin tedavisi için alternatif müdahale yaklaşımları gereklidir. Sanal gerçeklik maruz bırakma terapisinin, mevcut psikolojik müdahalelerin sınırlamalarını ele alabildiği için TSSB tedavisinde potansiyel etkinliğe sahip olduğu öne sürülmüştür (Heo ve Park 2022). TSSB için VR tabanlı maruz bırakma terapisi, askerlerin, yaşanan travmayla en alakalı savaş senaryolarını simüle etmek için sanal ortamı özelleştirmesine olanak tanır (Bell ve ark. 2022). Bu, hastanın uygun tepkiler ve başa çıkma mekanizmaları geliştirmesine sağlar. Bazı sağlık merkezleri, 'Bravemind' adı verilen bir VR maruziyet terapi sistemi kullanarak TSSB'li askerleri tedavi etmeye başlamıştır (Dellazizzo ve ark. 2020). Travmayı hafifletmede ve intihar düşüncesini, depresyonu ve öfkeyi azaltmada umut vaat ediyor. Bununla birlikte, bu sanal gerçeklik temelli terapilerin, standart kanıtla dayalı müdahalelerle kıyaslanabilir etkinliğe sahip olduğu görülmektedir (Park ve ark. 2019, Dellazizzo ve ark. 2020). Araştırmalar, sanal gerçeklik temelli maruz bırakma uygulamalarıyla zenginleştirilmiş bilişsel davranışçı tedavilerin TSSB belirtilerini azaltmadaki başarı oranlarının %66 ile %90 arasında değiştiğini göstermektedir (Tarnanas ve Manos 2004, Wood ve ark. 2008, Wiederhold ve ark. 2014). Bu açıdan sanal gerçeklik tabanlı uygulamaların TSSB tedavisinde etkili, işlevsel, güvenli ve güçlü bir kaynak olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, Metaverse ve TSSB arasındaki ilişki hala net olarak anlaşılammıştır. Ancak sanal gerçeklik terapisi gibi bazı uygulamaların TSSB tedavisinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak aşırı kullanım ve olumsuz deneyimlerin TSSB semptomlarını tetikleyebileceği akılda tutulmalıdır.

Özgül Fobi

Özgül fobi (ÖF), belirli bir nesne veya durum (örneğin, uçma, yükseklik, hayvanlar, iğneler veya kan) hakkında belirgin korku/endişe ile karakterize edilir. VR tabanlı müdahaleler, özgül fobiler bağlamında kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Uçuş fobisi en çok araştırılan bozukluklardan biridir. Aslında, grup içi tasarım kullanan iki çalışma, uçuşla ilgili kaygıda önemli azalmalar ve tedaviyi takiben uçma olasılığının arttığını göstermiştir (Ferrand ve ark. 2015, Kahan ve ark. 2000). Metaverse ile fobi arasındaki ilişki literatürdeki bazı araştırmalarla kanıtlanmıştır. Akrofobisi olan kişilerde sanal gerçeklik terapisinin etkinliğini inceleyen bir çalışmada sanal gerçeklik terapisinin fobi belirtilerini azalttığı ve katılımcıların daha az kaygılı oldukları gösterilmiştir (Rimer ve ark. 2021). Ayrıca araknofobi (örümcek korkusu) ve araba kullanma korkusunda da etkili olduğu gösterilmiştir (Wald ve Taylor 2003, Michaliszyn ve ark. 2010, Meyerbröker ve Morina 2021). Agorafobide sanal gerçeklik terapisinin agorafobi semptomlarını azalttığı ve katılımcıların gerçek hayatta agorafobik durumlara daha az

endişeli ve korkulu tepkiler verdiği gösterilmiştir (Meyerbröcker ve Morina 2021). Ancak sanal gerçeklik terapisi sadece bir tedavi seçeneği olarak düşünülmeli, tedavinin türü ve süresi hastanın durumuna ve ihtiyaçlarına göre ayarlanmalıdır (Maples-Keller ve ark. 2017).

Sosyal Anksiyete Bozukluğu

Sosyal anksiyete bozukluğu (SAB) ile metaverse arasındaki ilişki hakkında henüz çok fazla bilimsel çalışma yoktur. Ancak bazı araştırmalar sanal gerçeklik teknolojisinin sosyal kaygı bozukluğunun tedavisinde etkili olduğunu göstermektedir. Metaverse aynı zamanda bir tür sanal ortamdır ve bu nedenle sosyal kaygı bozukluğuyla bazı olası bağlantılar araştırılmıştır. Sanal gerçeklik maruz bırakma terapisi ile sosyal anksiyete bozukluğu tedavisinin etkinliğini inceleyen bir çalışmada, sanal gerçeklik terapisinin sosyal anksiyete semptomlarını azalttığı ve tedavi edilen kişilerin gerçek hayatta daha az endişeli ve korkulu tepkiler verdiği gösterilmiştir (Anderson ve ark. 2013). Başka bir çalışma, sosyal anksiyete bozukluğu semptomlarının sanal gerçeklik ortamında nasıl ortaya çıktığını inceledi. Sonuçlar sosyal anksiyete bozukluğunun sanal gerçeklik ortamında da geçerli olduğunu ve bu ortamın sosyal anksiyete bozukluğu olan kişiler için tanı ve tedavi aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Emmelkamp ve ark. 2020). Sanal gerçeklik terapisi ve sosyal anksiyete bozukluğu tedavisinin etkinliğini inceleyen bir çalışmada, sanal gerçeklik terapisinin sosyal anksiyete semptomlarını azalttığı ve katılımcıların gerçek hayatta daha az endişeli ve korkulu tepkiler verdiği gösterilmiştir (Scheurich ve ark. 2019). Bu çalışmalar, sosyal anksiyete bozukluğu olan kişilerin sanal gerçeklik ortamlarında da belirtiler gösterdiğini ve sanal gerçeklik terapisinin sosyal anksiyete bozukluğunun tedavisinde etkili olabileceğini göstermektedir. Metaverse gibi sanal gerçeklik ortamlarının da sosyal anksiyete bozukluğu için bir tedavi aracı olarak kullanılabileceği varsayılabilir.

Şizofreni ve Psikotik Bozukluklar

Sanal gerçeklik teknolojisi gibi bazı sanal ortamların şizofreni hastalarının gerçek dünyada yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olabileceği öne sürülmüştür. Örneğin, sanal gerçeklik terapisi, hastaların gerçek dünyadaki korkuları ve paranoyalarıyla yüzleşmelerine ve bunların üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir (Freeman ve ark. 2016). Birçok çalışma, sanal gerçeklik terapilerinin şizofreni hastaları için olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Sanal gerçeklik terapileri, hastaların gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri korku, endişe ve kaygıları ele alarak daha kontrollü bir ortamda maruz bırakma terapisi yapmalarını sağlar. Bu, hastaların gerçek hayatta daha iyi performans göstermesine yardımcı olabilir (Park ve ark. 2019). 12 şizofreni hastasında üç boyutlu sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak yapılan VR uygulamasının sosyal işlev bozukluğunu iyileştirmede etkili olabileceği gösterilmiştir. VR programının kullanılması, yeni becerilerin hastanın günlük işleyişine katkıda bulunmasını sağlamıştır (Rus-Calafell ve ark. 2014). Psikoz tanısı alan 55 kişide sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak sanal ortamda hazırlanan sahneler ile kişilerin günlük sosyal streslerinin azaltılması amaçlandı. Bulgular kaygı düzeylerinde azalma olduğunu göstermiştir (Veling ve ark. 2016). Metaverse, şizofreni hastalarının sanal dünyalarda etkileşime girmelerine izin vererek sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca sanal dünyalardaki etkinlikler hastaların kendini ifade etme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebilir. Ancak bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Rus-Calafell ve ark. 2018, Torous ve ark. 2021).

Obsesif Kompulsif Bozukluk

Obsesif kompulsif bozukluk (OKB), tekrarlayıcı obsesyonlar ve obsesyonlara bağlı olarak gelişen kompulsif davranışlarla karakterize bir anksiyete bozukluğudur. Metaverse, OKB tedavisinde potansiyel bir araç olarak araştırılmaktadır. Bazı çalışmalar sanal gerçeklik terapilerinin OKB tedavisinde olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Sanal gerçeklik terapileri hastaların obsesyonlarına maruz kalmalarını sağlayarak daha kontrollü bir ortamda bu obsesyonlarla baş etmelerini ve daha az kaygı duymalarını sağlar. Ayrıca sanal gerçeklik terapileri, hastaların obsesyonlarını tetikleyen durumlara daha iyi hazırlanmalarını sağlar (Javaheriremani ve ark. 2022). Metaverse, OKB hastalarına farklı durumlarla karşılaşma ve takıntlarına maruz kalma fırsatı sunabilir. Bu, hastaların saplantılarıyla başa çıkmalarına ve daha iyi kontrol kazanmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca sanal dünyalardaki aktiviteler, hastaların stresle baş etme becerilerini geliştirebilir (Cullen ve ark. 2021).

Otizm

Metaverse ve otizm arasındaki ilişki, otizmlili bireylerde sosyal becerilerin geliştirilmesinde ve sosyal etkileşimin artırılmasında potansiyel olarak faydalı olabilecek sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımını araştıran birçok çalışmada incelenmiştir. Son birkaç yılda, çeşitli komisyonlar ve komiteler, otizmde kişiler arası becerilerin ve

yeteneklerin yeni yollarını geliştirmek için AR/VR' nin uygulanmasını tavsiye etmektedir (Zhang ve ark. 2022). Yapılan çalışmalar incelendiğinde 2013 yılında otizm tanısı ile izlenen 8 kişiye sosyal ilişkilerindeki zayıflıklarla baş etmelerine yardımcı olacak sanal gerçeklik ortamı sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonucu, sanal gerçeklik platformunun otizmde sosyal becerileri, bilişi ve işlevselliği geliştirmek için umut verici bir araç olduğunu göstermektedir (Kandalaf ve ark. 2013). Başka bir çalışmada otizmliler için bir sanal gerçeklik uygulaması kullandı. Uygulama sonrasında otizmlilerde kaygı düzeylerinde azalma saptanmıştır (Crowell ve ark. 2020). Artırılmış gerçeklik uygulaması otizmlilerde 96 kişi üzerinde test edilmiş ve otizmlilerde temel becerilerini ve motivasyonlarını arttırdığı saptanmıştır (Antão ve ark. 2020).

Belirli tıbbi veya ruhsal rahatsızlıkları olan kişiler kendilerine bakmakta veya davranışlarını yönetmekte güçlük çekebilir ve ayrıca sosyal durumlarda diğer insanların yanında kendilerini rahatsız hissedebilirler. Bu nedenle, bu kişilerin özellikle ergenlik döneminde sosyal etkileşim becerilerini iyileştirmeleri önemlidir. VR teknolojisi, terapilerin terapistlerin yönlendirmesiyle kademeli ve bireysel olarak gerçekleştirilebildiği güvenli, kontrol edilebilir bir ortam sunar. VR teknolojisinin aracılık ettiği davranış terapilerinin motivasyonu, dikkati ve sosyal becerileri geliştirdiği gösterilmiştir (Lord ve ark. 2022). Bazı araştırmalar, otizmlilerde yüz ifadelerini ve vücut dili ipuçlarını tanımayı ve yorumlamayı öğrenmelerine yardımcı olmak için sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanılmasını önermektedir (Hutson 2022). Sanal gerçeklik teknolojileri, otizmlilerde gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri sosyal etkileşimleri simüle ederek sosyal becerilerin geliştirilmesinde etkili olabilmektedir. Sanal gerçeklik ortamlarında otizmliler sosyal etkileşimlerini kontrol altında tutarak ve tekrar tekrar pratik yaparak sosyal becerilerini güçlendirebilirler. Ayrıca sanal gerçeklik terapileri otizmlilerde sosyal fobi ve kaygı belirtilerini azaltmada etkili olabilir (Hutson 2022, Lee ve ark. 2022). Yakın tarihli bir çalışma, metaverse tabanlı bir çocuk sosyal beceri eğitim programının otizmliler için çocukların sosyal etkileşim becerilerini geliştirip geliştiremeyeceğini araştıracaktır. Bu çalışmada araştırmacılar, sosyal etkileşim becerilerini geliştirmek için 4 ay boyunca internet tabanlı bir sanal dünya oyun programına tabi tutulacak otizmliler 24 çocuk ve genci kayıt altına alacaklardır (Lee ve ark. 2022).

Demans

Metaverse, genellikle sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve sosyal medya gibi teknolojileri içeren bir kavramdır. Demans beyin fonksiyonlarının bozulması sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Bu iki konu arasında bilimsel bir bağlantı olmamasına rağmen, metaverse teknolojilerinin demans araştırma ve tedavisinde kullanılabilecek bazı ilginç uygulamaları olabilir. Demanslı 3 kişi için artırılmış gerçeklik aracı kullanılarak yapılan bir çalışmada yemek hazırlama, sipariş oluşturma gibi görevler verildi. Verilen görevleri yerine getirme durumu ve süresi karşılaştırıldı. Katılımcıların bilişsel olarak zorlayıcı görevlerde bulunabildikleri, bireysel olarak kendi işlerini gerçekleştirebildikleri ve engelli bireyler için yaşam kalitelerini yükselttikleri sonucuna varılmıştır (Chang ve ark. 2013). Artırılmış gerçeklik teknolojisi, bunama hastalarının hafıza ve bilişsel işlevlerini iyileştirmek için kullanılabilir. Artırılmış gerçeklik, demans hastalarının gerçek dünyayla etkileşime giren sanal nesnelere ve ortamlarla etkileşime girmesini sağlayarak beyin fonksiyonlarını canlandırabilir. Ayrıca metaverse teknolojileri, demans hastalarının sosyal izolasyonunu azaltmak için de kullanılabilir. Metaverse, demans hastalarına sanal ortamlarda sosyal etkileşim ve aktiviteler sunarak sosyal bağlantılarını artırabilir ve böylece beyin sağlıklarını koruyabilir. Bir çalışma, Alzheimer semptomları, Asperger semptomları ve yaşa bağlı bilişsel eksiklikleri olan 10 kişi için artırılmış gerçeklik yazılımı kullanarak kaybolmaları önleyecek bir sistem tasarladı (Hervás ve ark. 2014).

Yaşlılar için sürücü güvenliğini artırmayı amaçlayan AR yazılımı, güvenli sürüş için sürücünün görevlerine müdahale etmeden tehlike algısını artırarak bilişsel bozukluğu olan 20 kişi için kullanılmıştır (Schall ve ark. 2013). Mirelman ve ekibi 300 kişiyi üç gruba ayırarak inceledi: Kontrol, Bilişsel Bozukluk ve Parkinson hastaları. Araştırmaları, sanal gerçeklik ile artırılmış koşu bandı eğitimini birleştiren bir müdahalenin, farklı yaşlı yetişkin gruplarında düşme riskini azalttığı, hareket kabiliyetini geliştirdiği ve bilişsel işlevi geliştirdiği sonucuna varmıştır (Mirelman ve ark. 2013). Artırılmış gerçeklik ortamı Alzheimer hastaları için tasarlanmıştır. Bu ortamda hastaların günlük aktivitelerinden biri olan yeme-içme gerçek ortamda, çay yapma ise sanal ortamda gerçekleştirildi. Çay yapım sürecinde verilen adımların sanal ve gerçek ortamlarda uygulama süreleri kayıt altına alınarak karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda hastaların günlük aktivitelerini bağımsız olarak yapabilmeye yeteneğinin geri kazanılabileceği görülmüştür (Rohrbach ve ark. 2019). Akıl hastalığı veya demanstan etkilenen kişilerde yaşam kalitesini artırmak için VR tabanlı egzersizler kullanılabileceği belirtilmektedir (Yılmaz ve ark. 2021).

Yeme Bozuklukları

Metaverse ile yeme bozuklukları arasında herhangi bir doğrudan bağlantı veya ilişki olduğunu belirten hiçbir

bilimsel makale yoktur. Bununla birlikte, yeme bozukluklarının araştırma ve tedavisini metaverse teknolojileriyle birleştirerek daha etkili bir yaklaşım elde edilebilir. Örneğin yeme bozukluklarının tedavisinde sanal gerçeklik terapisi kullanılabilir. Sanal gerçeklik terapisi, yeme bozukluklarına neden olan kaygı, korku ve takıntılı düşünceleri hafifletmek için kullanılabilir. Sanal gerçeklik ortamları, yeme bozukluklarıyla mücadele etmek için tasarlanmış terapi programları ile birleştirilerek yeme bozukluğu olan hastaların tedaviye güvenli bir ortamda erişmesine olanak tanır (Cerasa ve ark. 2022). VR' ye maruz kalma terapileri şu anda yeme bozukluklarında vücut memnuniyetini ve görünümü iyileştirmek için kullanılmaktadır (Clus ve ark. 2018). Ek olarak, bazı araştırmalar sanal gerçekliğin özellikle beden imajı sorunlarını çözmede yararlı görüldüğünü göstermiştir (Ciężyńska ve Maciaszek 2022). VR sistemleri, hastaların yeni vücut bilgilerini bütünleştirmelerine ve bilişsel ve duygusal deneyimleri gerçek bedenden nasıl ayırt edeceklerini öğrenmelerine yardımcı olur (Matamala-Gomez ve ark. 2021). Ayrıca metaverse teknolojileri yeme bozukluğu olan hastaların yeme davranışlarını izlemek için de kullanılabilir. Bu teknolojiler sanal ortamlarda yeme bozukluğu olan hastaların yeme davranışlarını taklit etmek, davranışlarını analiz etmek ve tedaviye uyumlarını izlemek için kullanılabilir (Matsangidou ve ark. 2022). Sonuç olarak, yeme bozuklukları ile metaverse teknolojileri arasında doğrudan bir bağlantı yoktur, ancak metaverse teknolojileri yeme bozukluğu tedavisi için kullanılacak etkili araçlar sağlayabilir. Bu teknolojilerin yeme bozukluğu tedavisi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Metaverse ve Psikiyatri Eğitimi

Son yıllarda, tıp eğitiminde artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) kullanımının önemi artmıştır (Sandrone 2022). Tıp eğitimi, VR, AR ve MR araçlarına dayalı müdahalelerden faydalanabilir çünkü bu araçlar, tıp öğrencilerine, stajyerlere ve uzmanlara tıp rollerini ve tıbbi prosedürleri, tıbbi öykü almayı, fiziksel muayeneyi, teşhisi ve çeşitli hastalıkların tedavi yönetimini simüle etmelerinde yardımcı olabilir. Nadir hastalıklar gibi konularda artırılmış gerçeklik teknolojisi, tıp öğrencileri, stajyerler ve uzmanlar için sık sık karşılaşmayan durumlar için etkileşimli ve bilgilendirici bir deneyim sunabilir (Groft ve ark. 2021). Metaverse ve XR'in tıp eğitiminde kullanımı, klinik bilginin ilerlemesi için öğrenme fırsatları sunabilir ve sağlık profesyonellerinin eğitim sürecinde olan bireylere maruz kalmalarıyla ilişkili riskleri ve etik sorunları en aza indirerek hasta güvenliğini sağlayabilir (Ziv ve ark. 2003). Nöroloji, iç hastalıkları ve genel cerrahi gibi farklı tıp uzmanlık alanlarında avaturları kullanarak çeşitli rol oynama eğitim teknolojileri kullanılmıştır (Sandrone ve Carlson 2021). Sanal gerçeklik ve video/telekonferans tabanlı uygulamalar, psikiyatri eğitimi için etkili araçlar olarak umut vadeder çünkü fiziksel muayene bu tıbbi uzmanlık dalında birincil tanı aracı değildir. Ancak, işlevsel nörolojik bozukluk gibi nöropsikiyatrik bozuklukların tanı ve tedavisinde olduğu gibi istisnalar vardır (Garden 2005).

Psikiyatri öğretiminde XR/Metaverse uygulamaları, dijital oyunlar ve çevrimiçi kaynakları kullanma girişimlerine dayanabilir. Örneğin, 2006 yılında, hayatı bir inpatient psikiyatri biriminde simüle eden bir çevrimiçi video oyunu olan Second Life, psikiyatri asistanlarının psikozu anlamalarına yardımcı olmak için kullanılmıştır. Bu çaba, katılımcılar arasında görsel ve işitsel halüsinasyonlar hakkında artan bir anlayışa yol açmıştır (Yellowlees ve Cook 2006). XR ve metaverse teknolojilerini tıp eğitiminde ve genel halka sunmak, geniş bir öğrenme yolu yelpazesi için destek sağlayabilir. İşlevsel nörolojik bozukluk gibi psikiyatrik bozuklukların yanı sıra, dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu (Goharnejad ve ark. 2022), otizm spektrum bozukluğu (Kandalaf ve ark. 2013), anksiyete bozuklukları, belirli fobiler (Rothbaum ve ark. 2010, Botella ve ark. 2017, Deng ve ark. 2019) ve travma sonrası stres bozukluğu gibi diğer zihinsel bozukluklar, metaverse ve AR/VR'de potansiyel klinik uygulamalara sahiptir (Rothbaum ve ark. 2010).

Geleneksel olarak, psikiyatrideki prosedürel tedaviler elektrokonvülsif terapi ve daha yeni olarak tekrarlayan transkranial manyetik stimülasyon (rTMS) ile sınırlı kalmıştır ve genellikle özel hizmetlerde uygulanmaktadır. Bununla birlikte, yeni nöroteknolojiler ortaya çıktıkça ve müdahaleci psikiyatri bir tanınmış bir alt uzmanlık haline geldikçe, psikiyatri asistanları için bu tür işlemlere daha geniş bir eğitim talebi olacaktır. XR ve metaverse teknolojisinin genişletilmiş eğitim için kullanışlı bir platform sağlayabileceği düşünülmektedir (Trapp ve Williams 2021). Metaverse'deki öğreticiler kaydedilebilir, bu da stajyerlerin hataları incelemelerine ve diğerleriyle paylaşmalarına olanak tanır. Bu özellik, AR ve VR'nin stajyerleri transkranial doğrudan akım stimülasyonu (tDCS) gibi invaziv olmayan beyin stimülasyon teknikleriyle eğitim için destekleyebileceği beyin stimülasyon prosedürleri gibi konularda uygulayıcılara yardımcı olabilir. AR/VR araçları aynı zamanda tıp öğrencileri, stajyerler ve uzmanların baş üzerinde invaziv olmayan nöromodülasyon cihazlarını daha hassas bir şekilde yerleştirmeyi öğrenmelerine yardımcı olabilir (Cole ve ark. 2020). Bu teknolojiler, stajyerlere performanslarını analiz eden raporlar oluşturma ve geri bildirim sağlama imkânı sunarak, eğitimi kolaylaştırabilir ve kişiselleştirilmiş, etkili ve kapsamlı beceri kazanımına olanak tanıyabilir (Sandrone 2022). Ek

olarak, stajerlere bu tekniklerin en yaygın yan etkilerinin AR/VR içeriğine maruz bırakmak olurken risksiz bir karar verme ortamında terapötik beceriler geliştirmek için fırsatlar sunabilir (Stultz ve ark. 2020).

Metaverse Kullanımının Riskleri ve Dezavantajları

Gelecekte, Metaverse'in sağlık hizmetlerine entegrasyonunun bazı zorluklarla birlikte avantajlar ve fırsatlar getireceği düşünülmektedir. Metaverse evreninde sanal gerçekliğin algılanışı, insanlarda bağımlılık yaratabilir ve gerçeklik ve zaman algısını bozarak psikolojik bozukluklara yol açabilir. Ayrıca, sanal gerçekliğin sosyalleşme ve fiziksel sosyal izolasyon fırsatlarını azaltabileceği endişesi vardır (Slater ve ark. 2020). Dünya Sağlık Örgütü, yoğun dijital medya kullanımının çalışma belleği kapasitesini azaltma, depresyon, anksiyete ve uyku bozuklukları geliştirme rolüne işaret eden sonuçların yayınlanmasından sonra okullarda cep telefonu kullanımını sınırlamak için önlemler almıştır (Korte 2022). Sanal profillere sürekli maruz kalma, başkalarıyla istenmeyen bir karşılaştırma yapılmasına ve bu da zihinsel sağlığı olumsuz etkileyebilir. Instagram ve Snapchat gibi sosyal medya platformlarında olduğu gibi gerçekliği bozabilen fotoğraf filtrelerinin kullanımıyla güzellik ve yaşam tarzı etrafında gerçekçilikten uzak beklentiler yaratılır. Fazla miktarda filtre kullanımının vücut dismorfisi gelişimiyle ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Abbas ve Dodeen 2022). Vücut dismorfisi, yeme bozuklukları, takıntılı davranışlar ve duygudurum bozuklukları gibi olumsuz sonuçlara yol açabilir (Schulte ve ark. 2020). Metaverse kullanımı bağımlılığa neden olabilir. Özellikle sanal dünyada yaşanan deneyimler, gerçek yaşamda elde edilemeyen bir tatmin hissi yaratabilir ve kişiyi sanal dünyada daha fazla zaman geçirmeye yönlendirebilir. Bu bağımlılık, zamanla sosyal izolasyon ve diğer psikolojik sorunlara yol açabilir (Korte 2022).

Metaverse evreninin insanları çekerek onların zaman algısını kaybetmelerine ve sonuç olarak fiziksel sağlık ve aileyle ilgili sorumluluklarını ihmal etmelerine neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, sanal gerçeklik dünyasında beklenmedik korku yaratan durumlara maruz kalınabileceği için travma ve stres bozuklukları gelişebilir. Ayrıca, gerçek dünyada yapmayacakları eylemleri taklit yoluyla gerçekleştirerek bazı davranış bozuklukları geliştirebilirler. Bu nedenle, sağlık hizmetlerinin metaverse entegrasyonu konusunda dikkatli olunması ve olası risklerin önceden değerlendirilmesi gerekmektedir (Slater ve ark. 2020). Metaverse kullanımında avatari istediği zaman açma-kapama ve kullanıcı verilerine kimin erişebileceği gibi etik ikilemler bulunmaktadır. Bu nedenle, sağlık hizmetlerine yönelik metaverse'in faydalarını düşünürken, kullanıcıların kişisel verilerini korumak ve gizlilik ihlallerine karşı güvenlik önlemleri almak da önemlidir. Bu amaçla, teknoloji şirketlerinin hukuki uzmanlarla çok disiplinli işbirliği yapması gerekmektedir (Thomason 2021). Metaverse, en çok psikolojik sağlık desteğine ihtiyaç duyanlar için teknolojik gelişmelerle potansiyel olarak umut verici olsa da maliyet ve diğer kısıtlamaların erişimi sınırlayacağı için herkes VR cihazlarını kullanma imkanına sahip olmayacaktır. Ayrıca, yaşlı yetişkinler gibi VR teknolojilerinden potansiyel olarak fayda sağlayabilecek savunmasız gruplar, faydaları kanıtlanmış olsa bile bu yeni cihazları kabul etmeyebilir veya kullanma yeteneğine sahip olmayabilir (Usmani ve ark. 2022).

Sonuç

Teknolojik gelişmeler, eğitim, iş hayatı, sosyalleşme, iletişim, ekonomi ve sağlık gibi birçok alanda kolaylık sağlayarak büyük bir dönüşüm yaratmıştır. Bu dönüşümün bir sonucu olarak, sağlık hizmetleri de yapay zeka, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti, blok zinciri ve diğer teknolojiler gibi farklı alanlardan yararlanarak iyileştirilmiştir. Öte yandan, Metaverse gibi son teknolojik gelişmeler dikkat çekmektedir ve sağlık alanında da odak noktası haline gelmiştir. Bu teknolojiler, hastaların tedavi edilmesi, sorunların çözülmesi ve beklentilerin karşılanması gibi psikiyatri alanında da kullanılabilir. Ancak, metaverse gibi yeni teknolojilerin sağlık hizmetleri alanında kullanımı bazı zorluklar da ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, metaverse'in zihinsel sağlık hizmetleri için potansiyel kullanımları, fırsatları ve zorlukları değerlendirildi. Bu çalışmanın, sınırlı literatüre ve potansiyel gelecekteki fırsatlara ilişkin farkındalığın artmasına katkı sağlayacağına inanıyoruz.

Kaynaklar

- Abbas L, Dodeen H (2022) Body dysmorphic features among snapchat users of "Beauty-Retouching of Selfies" and its relationship with quality of life. *Media Asia*, 49:196-212.
- Ahmadi M, Peyravi M, Shaygani F (2022) A revolution in health: Opportunities and challenges of the Metaverse. *EXCLI J*, 21:791-792.
- Anderson PL, Price M, Edwards SM, Obasaju MA, Schmertz SK, Zimand E et al. (2013) Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol*, 81:751-760.

- Andrews C, Southworth MK, Silva JNA, Silva JR (2019) Extended reality in medical practice. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, 21:1-12.
- Antão J, Abreu LC, Barbosa RTA, Crocetta TB, Guarnieri R, Massetti T et al. (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. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 23:16-22.
- Balasubramanian S (2021) The next frontier for healthcare: Augmented reality, virtual reality, and the metaverse. <https://www.forbes.com/sites/saibala/2021/11/29/the-next-frontier-for-healthcareaugmented-reality-virtual-reality-and-the-metaverse/?sh=11b7f67c2894> (Accessed 07.04.2023)
- Bansal G, Rajgopal K, Chamola V, Xiong Z, Niyato D (2022) Healthcare in metaverse: a survey on current metaverse applications in healthcare. *IEEE Access*, 10:119914-119946.
- Bell IH, Nicholas J, Alvarez-Jimenez M, Thompson A, Valmaggia L (2022) Virtual reality as a clinical tool in mental health research and practice. *Dialogues Clin Neurosci*, 22:169-177.
- Benrimoh D, Chheda FD, Margolese HC (2022) The best predictor of the future the metaverse, mental health, and lessons learned from current technologies. *JMIR Ment Health*, 9:e40410.
- Blanke O, Slater M, Serino A (2015) Behavioral, neural, and computational principles of bodily self-consciousness. *Neuron*, 88:145-166.
- Botella C, Fernández-Álvarez J, Guillén V, García-Palacios A, Baños R (2017) Recent progress in virtual reality exposure therapy for phobias: a systematic review. *Curr Psychiatry Rep*, 19:42.
- Carl E, Stein AT, Levihn-Coon A, Pogue JR, Rothbaum B, Emmelkamp P, et al. (2019) Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anxiety Disord*, 61:27-36.
- Cerasa A, Gaggioli A, Marino F, Riva G, Pioggia G (2022) The promise of the metaverse in mental health: the new era of MEDverse. *Heliyon*, 8:e11762.
- Chang YJ, Kang YS, Huang PC (2013) An augmented reality (AR)-based vocational task prompting system for people with cognitive impairments. *Res Dev Disabil*, 34:3049-3056.
- Ciążyńska J, Maciaszek J (2022) Various types of virtual reality-based therapy for eating disorders: a systematic review. *J Clin Med*, 11:4956.
- Clark A (2013) Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behav Brain Sci*, 36:181-204.
- Clus D, Larsen ME, Lemey C, Berrouiguet S (2018) The use of virtual reality in patients with eating disorders: systematic review. *J Med Internet Res*, 20:e157.
- Cole EJ, Stimpson KH, Bentzley BS, Gulser M, Cherian K, Tischler C et al. (2020) Stanford accelerated intelligent neuromodulation therapy for treatment-resistant depression. *Am J Psychiatry*, 177:716-726.
- Cotraux J, Note I, Yao SN, de Mey-Guillard C, Bonasse F, Djamoussian D et al. (2008) Randomized controlled comparison of cognitive behavior therapy with Rogerian supportive therapy in chronic post-traumatic stress disorder: a 2-year follow-up. *Psychother Psychosom*, 77:101-110.
- Crowell C, Sayis B, Benitez JP, Pares N (2020) Mixed reality, full-body interactive experience to encourage social initiation for autism: Comparison with a control nondigital intervention. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 23:5-9.
- Cullen AJ, Dowling NL, Segrave R, Carter A, Yücel M (2021) Exposure therapy in a virtual environment: Validation in obsessive compulsive disorder. *J Anxiety Disord*, 80:102404.
- Dellazizzo L, Potvin S, Luigi M, Dumais A (2020) Evidence on virtual reality-based therapies for psychiatric disorders: Meta-review of meta-analyses. *J Med Internet Res*, 22:e20889.
- Deng W, Hu D, Xu S, Liu X, Zhao J, Chen Q et al. (2019) The efficacy of virtual reality exposure therapy for PTSD symptoms: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*, 257:698-709.
- Díaz-Chieng LY, Auza-Santiváñez JC, Castillo JIR (2022) The future of health in the metaverse. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1:1.
- Difede J, Hoffman HG (2002) Virtual reality exposure therapy for world trade center post-traumatic stress disorder: A case report. *Cyberpsychol Behav*, 5:529-535.
- Dwivedi YK, Hughes L, Baabdullah AM, Ribeiro-Navarrete S, Giannakis M, Al-Debei MM et al. (2022) Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *Int J Inf Manage*, 66:102542.
- Emmelkamp PMG, Meyerbröker K, Morina N (2020) Virtual reality therapy in social anxiety disorder. *Curr Psychiatry Rep*, 22:32.
- Ferrand M, Ruffault A, Tytelman X, Flahault C, Négovanska V (2015) A cognitive and virtual reality treatment program for the fear of flying. *Aerosp Med Hum Perform*, 86:723-727.
- Freeman D, Bradley J, Antley A, Bourke E, DeWeever N, Evans N et al. (2016) Virtual reality in the treatment of persecutory delusions: Randomised controlled experimental study testing how to reduce delusional conviction. *Br J Psychiatry*, 209:62-67.
- Freeman D, Reeve S, Robinson A, Ehlers A, Clark D, Spanlang B et al. (2017) Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychol Med*, 47:2393-2400.
- Garden G (2005) Physical examination in psychiatric practice. *Adv Psychiatr Treat*, 11:142-149.

- Georgescu R, Fodor LA, Dobrean A, Cristea IA (2020) Psychological interventions using virtual reality for pain associated with medical procedures: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*, 50:1795-1807.
- Goharinejad S, Goharinejad S, Hajesmaeel-Gohari S, Bahaadinbeigy K (2022) The usefulness of virtual, augmented, and mixed reality technologies in the diagnosis and treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children: an overview of relevant studies. *BMC Psychiatry*, 22:4.
- Good A, Gnanayutham P, Sambhanthan A, Panjganj V (2013) HCI considerations in designing a second life virtual therapeutic community for the support & treatment of people with borderline personality disorder. *arXiv*, doi: arXiv.1302.5497.
- Groft SC, Posada M, Taruscio D (2021) Progress, challenges and global approaches to rare diseases. *Acta Paediatr*, 110:2711-2716.
- Heo S, Park JH (2022) Effects of virtual reality-based graded exposure therapy on ptsd symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 19:15911.
- Hervás R, Bravo J, Fontecha J (2014) An assistive navigation system based on augmented reality and context awareness for people with mild cognitive impairments. *IEEE J Biomed Health Inform*, 18:368-374.
- Hohwy J (2013) *The Predictive Mind*. Oxford, Oxford University Press.
- Hugues O, Fuchs P, Nannipieri O (2011) New augmented reality taxonomy: Technologies and features of augmented environment. In *Handbook of Augmented Reality* (Ed B Furht): 47-63. New York, Springer.
- Hutson J (2022) Social virtual reality: neurodivergence and inclusivity in the metaverse. *Societies*, 12:102.
- Javaherirenani R, Mortazavi SS, Shalbafan M, Ashouri A, Farani AR (2022) Virtual reality exposure and response prevention in the treatment of obsessive-compulsive disorder in patients with contamination subtype in comparison with in vivo exposure therapy: a randomized clinical controlled trial. *BMC Psychiatry*, 22:740.
- Kahan M, Tanzer J, Darwin D, Borer F (2000) Virtual reality-assisted cognitive-behavioral treatment for fear of flying: acute treatment and follow-up. *Cyberpsychol Behav*, 3:387-392.
- Kandalaf MR, Didehban N, Krawczyk DC, Allen TT, Chapman SB (2013) Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *J Autism Dev Disord*, 43:34-44.
- Kaplan A, Haenlein M (2019) Siri, siri, in my hand: who's the fairest in the land? on the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Bus Horiz*, 62:15-25.
- Kim J (2021) Advertising in the metaverse: research agenda. *Journal of Interactive Advertising*, 21:141-144.
- Korte M (2022) The impact of the digital revolution on human brain and behavior: where do we stand? *Dialogues Clin Neurosci*, 22:101-111.
- Kumar P, Chauhan S, Awasthi LK (2023) Artificial intelligence in healthcare: review, ethics, trust challenges & future research directions. *Eng Appl Artif Intell*, 120:105894.
- Le DN, Van Le C, Tromp JG, Nguyen GN (2018) *Emerging Technologies For Health And Medicine: Virtual Reality, Augmented Reality, Artificial Intelligence, Internet of Things, Robotics, Industry 4.0*. Hoboken, NJ, Wiley.
- Lee J, Lee TS, Lee S, Jang J, Yoo S, Choi Y et al. (2022) Development and application of a metaverse-based social skills training program for children with autism spectrum disorder to improve social interaction: protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Res Protoc*, 11:e35960.
- Lee LH, Braud T, Zhou P, Wang L, Xu D, Lin Z et al. (2021) All one needs to know about metaverse: a complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *Journal of Latex Class Files*, 14:1-66.
- Liang H, Li J, Wang Y, Pan J, Zhang Y, Dong X (2023) Metaverse virtual social center for the elderly communication during the social distancing. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 5:68-80.
- Lin HT, Li YI, Hu WP, Huang CC, Du YC (2019) A scoping review of the efficacy of virtual reality and exergaming on patients of musculoskeletal system disorder. *J Clin Med*, 8:791.
- Liu Z, Ren L, Xiao C, Zhang K, Demian P (2022) Virtual reality aided therapy towards health 4.0: a two-decade bibliometric analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 19:1525.
- Logeswaran A, Munsch C, Chong YJ, Ralph N, McCrossnan J (2021) The role of extended reality technology in healthcare education: towards a learner-centred approach. *Future Healthc J*, 8:79-84.
- López-Ojeda W, Hurley RA (2023) The medical metaverse, part 1: introduction, definitions, and new horizons for neuropsychiatry. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 35:1-4.
- Lord C, Charman T, Havdahl A, Carbone P, Anagnostou E, Boyd B et al. (2022) The Lancet Commission on the future of care and clinical research in autism. *Lancet*, 399:271-334.
- Maples-Keller JL, Bunnell BE, Kim SJ, Rothbaum BO (2017) The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harv Rev Psychiatry*, 25:103-113.
- Matamala-Gomez M, Maselli A, Malighetti C, Realdon O, Mantovani F, Riva G (2021) Virtual body ownership illusions for mental health: a narrative review. *J Clin Med*, 10:139.
- Matsangidou M, Otkhmezuri B, Ang CS, Avraamides M, Riva G, Gaggioli A et al. (2022) "Now i can see me" designing a multi-user virtual reality remote psychotherapy for body weight and shape concerns. *Hum Comput Interact*, 37:314-340.
- Meyerbröker K, Morina N (2021) The use of virtual reality in assessment and treatment of anxiety and related disorders. *Clin Psychol Psychother*, 28:466-476.

- Michalyszyn D, Marchand A, Bouchard S, Martel MO, Poirier-Bisson J (2010) A randomized, controlled clinical trial of in vitro and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 13:689-695.
- Mirelman A, Rochester L, Reelick M, Nieuwhof F, Pelosin E, Abbruzzese G et al. (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 Neurol*, 13:15.
- Noben L, Goossens SMTA, Truijens SEM, Van Berckel MMG, Perquin CW, Slooter, GD et al. (2019) A virtual reality video to improve information provision and reduce anxiety before cesarean delivery: randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 6:e15872.
- Park MJ, Kim DJ, Lee U, Na EJ, Jeon HJ (2019) A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Front Psychiatry*, 10:505.
- Paulus MP, Feinstein JS, Khalsa SS (2019) An active inference approach to interoceptive psychopathology. *Annu Rev Clin Psychol*, 15:97-122.
- Petrigna L, Musumeci G (2022) The metaverse: a new challenge for the healthcare system: a scoping review, *J Funct Morphol Kinesiol*, 7:63.
- Rayan RA, Tsagkaris C, Zafar I (2021) IoT-integrated robotics in the health sector. In *Robotic Technologies in Biomedical and Healthcare Engineering* (Eds D Gupta, M Sharma, V Chaudhary, A Khanna): 1-11. Oxon, CRC Press.
- Rebbani Z, Azougagh D, Bahatti L, Bouattane O (2021) Definitions and applications of augmented/virtual reality: A survey. *Int. Emer. Trends Eng*, 9:279-285.
- Rimer E, Husby LV, Solem S (2021) Virtual reality exposure therapy for fear of heights: clinicians' attitudes become more positive after trying VRET. *Front Psychol*, 12:671871.
- Riva G, Dakanalis A (2018) Altered processing and integration of multisensory bodily representations and signals in eating disorders: a possible path toward the understanding of their underlying causes. *Front Hum Neurosci*, 12:49.
- Riva G, Di Lernia D, Sajno E, Sansoni M, Bartolotta S, Serino S et al. (2021a) Virtual reality therapy in the metaverse: merging VR for the outside with VR for the inside. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 19:3-8.
- Riva G, Serino S, Di Lernia D, Pagnini F (2021b) Regenerative virtual therapy: the use of multisensory technologies and mindful attention for updating the altered representations of the bodily self. *Front Syst Neurosci*, 15:749268.
- Riva G, Wiederhold BK (2022) What the metaverse is (really) and why we need to know about it. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 25:355-359.
- Riva G, Wiederhold BK, Chirico A, Di Lernia D, Mantovani F, Gaggioli A (2018) Brain and virtual reality: what do they have in common and how to exploit their potential. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 16:3-7.
- Rohrbach N, Gulde P, Armstrong AR, Hartig L, Abdelrazeq A, Schröder S et al. (2019) An augmented reality approach for ADL support in Alzheimer's disease: a crossover trial. *J Neuroeng Rehabil*, 16:66.
- Rothbaum BO, Hodges L, Alarcon R, Ready D, Shahar F, Graap K et al. (1999) Virtual reality exposure therapy for PTSD Vietnam veterans: a case study. *J Trauma Stress*, 12:263-271.
- Rothbaum BO, Rizzo AS, Difede J (2010) Virtual reality exposure therapy for combat-related posttraumatic stress disorder. *Ann N Y Acad Sci*, 1208:126-132.
- Rus-Calafell M, Garety P, Sason E, Craig TJK, Valmaggia LR (2018) Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis: a systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychol Med*, 48:362-391.
- 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. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 45:81-89.
- Sandrone S (2022) Medical education in the metaverse. *Nat Med*, 28:2456-2457.
- Sandrone S, Carlson C (2021) Gamification and game-based education in neurology and neuroscience: Applications, challenges, and opportunities. *Brain Disorders*, 1:100008.
- Schall MC, Jr Rusch ML, Lee JD, Dawson JD, Thomas G, Aksan N et al. (2013) Augmented reality cues and elderly driver hazard perception. *Hum Factors*, 55:643-658.
- Scheurich JA, Beidel DC, Vanryckeghem M (2019) Exposure therapy for social anxiety disorder in people who stutter: an exploratory multiple baseline design. *J Fluency Disord*, 59:21-32.
- Schulte J, Schulz C, Wilhelm S, Buhlmann U (2020) Treatment utilization and treatment barriers in individuals with body dysmorphic disorder. *BMC Psychiatry*, 20:69.
- Slater M, Gonzalez-Liencre C, Haggard P, Vinkers C, Gregory-Clarke R, Jelley S et al. (2020) The ethics of realism in virtual and augmented reality. *Front Virtual Real*, 1:1.
- Sridhar A, Shiliang Z, Woodson R, Kwan L (2020) Non-pharmacological anxiety reduction with immersive virtual reality for first-trimester dilation and curettage: a pilot study. *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 25:480-483.
- Stephenson N (1992) *Snow Crash*. New York, Bantam Books.
- Stultz DJ, Osburn S, Burns T, Pawlowska-Wajswol S, Walton R (2020) Transcranial magnetic stimulation (TMS) safety with respect to seizures: a literature review. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 16:2989-3000.
- Tarnanas I, Manos G (2004) A clinical protocol for the development of a virtual reality behavioral training in disaster exposure and relief. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 2:71-83.
- Thomason J (2021) Ethics in the metaverse: maximizing benefit and minimizing harm. *Corp Invest Times*, 12:67-70.

- Torous J, Bucci S, Bell IH, Kessing LV, Faurholt-Jepsen M, Whelan P et al. (2021) The growing field of digital psychiatry: current evidence and the future of apps, social media, chatbots, and virtual reality. *World Psychiatry*, 20:318-335.
- Trapp NT, Williams NR (2021) The future of training and practice in neuromodulation: an interventional psychiatry perspective. *Front Psychiatry*, 12:734487.
- Usmani SS, Sharath M, Mehendale M (2022) Future of mental health in the metaverse. *Gen Psychiatr*, 35:e100825.
- Üzümcü E, Akın B, Nergiz H, İnözü M, Çelikcan U (2018) Anksiyete bozukluklarında sanal gerçeklik. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 10:99-117.
- 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. *Schizophr Bull*, 42:1363-1371.
- Wald J, Taylor S (2003) Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *Cyberpsychol Behav*, 6:459-465.
- Wiederhold BK, Bouchard S (2014) Virtual reality for posttraumatic stress disorder. In *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders* (Eds. BK Wiederhold, S Bouchard): 211-233, Boston, Springer.
- Wood DP, Murphy JA, Center KB, Russ C, McLay RN, Reeves D et al. (2008) Combat related post traumatic stress disorder: a multiple case report using virtual reality graded exposure therapy with physiological monitoring. *Stud Health Technol Inform*, 132:556-561.
- Yagol P, Ramos F, Trilles S, Torres-Sospedra J, Perales FJ (2018) New trends in using augmented reality apps for smart city contexts. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7:478.
- Yellowlees PM, Cook JN (2006) Education about hallucinations using an internet virtual reality system: a qualitative survey. *Acad Psychiatry*, 30:534-539.
- Yılmaz F, Mete AH, Türkön BF, Özgür İ (2022) Sağlık hizmetlerinin geleceğinde metaverse ekosistemi ve teknolojileri: uygulamalar, fırsatlar ve zorluklar. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 6:12-34.
- Yılmaz NÖ, Duran F, Fidan U (2021) Virtual reality and augmented reality in psychiatric disorders. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 9:516-532.
- Yuen EK, Herbert JD, Forman EM, Goetter EM, Comer R, Bradley JC (2013) Treatment of social anxiety disorder using online virtual environments in second life. *Behav Ther*, 44:51-61.
- Zhang M, Ding H, Naumceska M, Zhang Y (2022) Virtual reality technology as an educational and intervention tool for children with autism spectrum disorder: current perspectives and future directions. *Behav Sci*, 12:138.
- Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S (2003) Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Acad Med*, 78:783-788.

Yazarların Katkıları: Çalışmaya önemli bir bilimsel katkı sağlandığı ve makalenin hazırlanmasında veya gözden geçirilmesinde yardımcı olduğu tüm yazar(lar) tarafından beyan edilmiştir.

Danışman Değerlendirmesi: Dış bağımsız

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma için finansal destek alındığı beyan edilmemiştir.

Authors Contributions: The author(s) have declared that they have made a significant scientific contribution to the study and have assisted in the preparation or revision of the manuscript

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared.

Financial Disclosure: No financial support was declared for this study.