

Psikiyatrik Bozukluklarda Yapay Zeka Uygulamaları

Artificial Intelligence Applications in Psychiatric Disorders

© Bahadır Turan^{1,2}, © Murat Gülşen^{2,3}, © Asım Egemen Yılmaz²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatri Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Yapay Zeka Teknolojileri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Otizm, Zihinsel Özel Gereksinimler ve Nadir Hastalıklar Dairesi, Ankara, Türkiye

Öz

Ruh sağlığı alanında objektif tanısal değerlendirme ve etkili müdahalelerin geliştirilmesine yardımcı olabilecek fenomenleri takip etmek ve bu alana hem fiziksel hem de zihinsel yatırım yapabilen bir anlayışa sahip olmak önem taşımaktadır. Bu bağlamda yapay zekanın psikiyatride kullanımına yönelik araştırmalar son yıllarda dikkat çekmekte ve gittikçe artmaktadır. Bu yazıda çeşitli psikiyatrik bozukluklarda yapay zekanın rolü, ruh sağlığı alanında yapay zekanın mevcut durumu ve uygulamaları, yapay zeka uygulamaları konusundaki fırsatlar ve sınırlılıklar hakkında mevcut literatür ışığında bilgiler gözden geçirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Psikiyatri, Çocuk Ve Ergen Psikiyatri, Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme

Abstract

Following the phenomena that can help develop objective diagnostic assessments and effective interventions and thus, having an understanding that can invest both physically and mentally in the field of psychiatry is crucial. In this context, research on the use of artificial intelligence in psychiatry has drawn attention in recent years. In this article, information about the role of artificial intelligence in various psychiatric disorders, the current status and applications of artificial intelligence in the field of mental health, the opportunities and limitations of artificial intelligence applications will be reviewed in the light of the existing literature.

Key Words: Psychiatry, Child And Adolescent Psychiatry, Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning

Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve teknolojik yöntemlerin (mekanik, elektrik ve internet gibi) birçok disiplinde birlikte kullanılması ile "dijital devrim" olarak bilinen dördüncü sanayi çağında artık sağlık alanı da yüzünü teknolojiye çevirmiştir (1,2). Yapay zeka (YZ) da günümüzde bu teknolojinin bir örneği olarak karşımıza çıkmaktadır (3). Birçok insan için YZ, insan gibi konuşan ve hareket eden bir tür insansı robotu akla getirmektedir. Fakat YZ sadece robot ve makinelerden çok daha fazlasıdır. 1950'lerin başında "yapay zeka" terimini ilk kez kullanan Stanford Üniversitesi'nden

Profesör John McCarthy, bunu "akıllı makineler, özellikle akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği" olarak tanımlamıştır (4). Bu tanım "hedeflere ulaşma yeteneğinin hesaplamalı kısmı" olarak yani genellikle normalde insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi olarak yorumlanmıştır.

Günümüzde yapay zeka, tıp ve psikiyatride kendine yer edinmiş ve önümüzdeki yıllarda umut vadeden birçok gelişmenin kapısını aralamıştır. Toplumun önde gelen birçok kesimi yapay zekanın potansiyelini benimsemeye hazır olsa da psikiyatri de dahil olmak üzere tıbbın diğer disiplinlerinde bu teknolojiyi

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Bahadır Turan

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatri Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

Tel.: +4623445819 E-posta: bhdturan@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-1190-9589

Geliş Tarihi/Received: 11.11.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 23.11.2022

©Telif Hakkı 2022 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.



kullanırken dikkatli olunmasına dair görüşler de bulunmaktadır (5). Fakat tüm bunlardan bağımsız olarak, tıpta YZ uygulamaları giderek artmaktadır. Dolayısıyla da ruh sağlığı profesyonelleri, kendini YZ ile tanıştırmalı, mevcut ve gelecekteki kullanımlarını anlamalı ve hem klinik pratiğinde hem de araştırma alanlarında YZ ile iş birliği yapacak bir şekilde çalışmaya hazır olmalıdır.

Yapay Zeka'nın Fenomenolojisi

Yapay zekanın iki alt alanı bulunmaktadır. Bunlar makine öğrenimi ve derin öğrenmedir (5,6). Makine öğrenimi, veri kalıplarını otomatik olarak algılayabilen ve ardından gelecekteki verileri tahmin etmek için kullanan bir dizi yöntem olarak tanımlanır (6). Genel olarak, bir insanın kesin bir çözüm sunmak için önceden programlama yapması yerine, bir sorunda kesin değil fakat optimal bir çözüme ulaşmak için yöntemleri ve parametreleri otomatik olarak belirleyen (yani öğrenen) bir hesaplama stratejisidir. Yapay zekanın (YZ) bir alt alanı olarak kabul edilen bu yöntemin öğrenme süreci insan zekasının bir yönünü taklit etmesidir ve akıllı amaçlar için kullanılabilir (örneğin, konuşma, yazma, yüz tanıma, kendi kendini süren arabalar veya tıbbi karar destek sistemleri gibi). UC Berkeley bir makine öğrenmesi algoritmasının öğrenme sistemini üç ana bölüme ayırır (7). Bunlar karar süreci, hata işlevi ve model optimizasyon sürecidir. Karar sürecinde algoritmalar bir tahmin ya da sınıflandırma yapmak için kullanılır. Makine öğrenmesindeki bazı giriş verilerine dayanarak, oluşturulan algoritma, veri kalıbı ile ilgili bir tahmin üretir. Hata işlevi ise modelin tahminini değerlendirmek için kullanılır. Burada eğer bilinen örnekler varsa, modelin doğruluğunu değerlendirmek için bir kıyaslama yapılır. Modelin veri kümesindeki veri noktalarına daya iyi uyması için, ağırlıklar bilinen örnek ve model tahmini arasındaki çelişkiyi azaltmak üzere düzenlenir. Buna da model optimizasyonu denir. Algoritma, bu değerlendirmeyi tekrarlayıp süreci en iyileştirerek, bir doğruluk eşliğine ulaşılan denklemleri otomatik olarak günceller. Derin öğrenme ise, aslında bir makine öğrenimi biçimidir. Birbirinden ayrıldıkları nokta, algoritmalarının öğrenme şeklidir. Derin öğrenme, işlemin özellik ayıklama kısmını büyük ölçüde otomatikleştirir ve gerekli olan bazı manuel insan müdahalesini ortadan kaldırarak, daha büyük veri kümelerinin kullanılmasını sağlar. Klasik veya "derin olmayan", makine öğrenmesi, öğrenmek için insan müdahalelerine daha bağımlıdır. Derin öğrenme süreci, hangi özelliklerin hangi seviyeye en uygun şekilde yerleştirileceğini kendi kendine öğrenir (8).

Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka

YZ, tıpta birçok farklı uygulama için geliştirilmektedir. Erken tanıyı kolaylaştırmak, hastalıkların ilerlemesinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak, ilaç/tedavi dozajlarını optimize etmek ve yeni tedavileri ortaya çıkarmak için kullanılmaya uzun zamandır başlamıştır (9-13). Aynı zamanda elektronik sağlık

kayıtları gibi sağlık yönetim sistemlerinde öğrenme ve hekimlere tedavi kararlarında aktif olarak rehberlik etme dahil olmak üzere bilişim alanında uygulamalarda da kullanılmaktadır (14). Nisan 2018'de Intel Corporation, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 200 sağlık çalışanına yapay zekayı pratikte kullanımları ve buna yönelik tutumları hakkında bir anket çalışması gerçekleştirmiştir. Ankete yanıt verenlerin %37'si yapay zekayı kullandığını bildirdi ve %54'ü önümüzdeki 5 yıl içinde yapay zeka kullanımının artacağını düşünmekteydi. Ayrıca YZ'nin klinik pratikte kullanımı (%77), idari amaçlarla kullanımdan (%41) veya finansal kullanımdan (%26) daha yaygın olarak tespit edilmiştir (15). Büyük veri kalıplarının hızlı analizinden yararlanmada en başarılı tıp alanları arasında, görüntülerin insan gözüyle algılanamayan incelikler (örneğin retinadan cinsiyet) veya anomaliler açısından değerlendiren göz hastalıkları ve radyoloji yer alır (16,17). Klinisyenlerin yerini tamamen alması pek olası olmasa da, klinik karar vermeyi desteklemek için akıllı sistemler giderek daha fazla kullanılmaktadır (9,12). YZ, insanlar için çıkarılması zor olan karmaşık insan davranış kalıplarını optimize etmede çok büyük veri kümeleri kullanabildiği ve sınırsız miktarda tıbbi bilgi kaynağından bilgileri hızla sentezleyebildiği için davranış bilimlerinde de kendine kullanım için bir yer açmıştır (18).

Ruh Sağlığı Hizmetlerinde Yapay Zeka

Yapay zeka teknolojileri tıbbın diğer alanlarında daha yaygın hale gelmişken psikiyatri için YZ'yi benimsemek görece daha yavaş olmuştur (19). Bu durumun birkaç nedeni bulunmaktadır. İlk olarak ruh sağlığı profesyonelleri diğer tıp disiplinlerinde çalışan kişilere göre klinik pratikte daha uygulamalı ve hasta merkezli bir yaklaşım benimserler. Bu da onları hastalarla ilişkiler kurmak ve hasta duygu ve davranışlarını doğrudan gözlemlemek gibi "daha yumuşak" becerilere daha yatkın hale getirmektedir (20). Ayrıca psikiyatrik muayene verileri genellikle öznel ve nitel hasta beyanları ve yazılı notlardan oluşabilmektedir. Aslında bu gibi nedenler bir yandan da psikiyatrik bozukluklara ilişkin tanı ve müdahale anlayışını yeniden tanımlama konusunda alan çalışanlarına ufuk açıcı yaklaşımları da beraberinde getirmektedir (21). Çünkü ruh sağlığı profesyonelleri tarafından her ne kadar hala bireye özgü biyo-psiko-sosyal değerlendirmenin kişinin ruh sağlığını tam olarak açıklamaya en uygun model olduğu düşünülse de (22), bu biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler arasındaki etkileşimler hakkında nispeten kısıtlı bilgilere sahibiz ve yeni yöntemlerin mevcut yaklaşımımızı tamamlamasına ihtiyaç duymaktayız.

Psikiyatrik bozuklukların patofizyolojisinde dikkate değer bir heterojenlik vardır ve bu nedenle çeşitli biyo-psiko-sosyal belirteçlerin ve risk tanımlarının tanımlanması bu bozuklukların daha nesnel, gelişmiş tanımlarına izin verebilir. YZ teknolojileri bu noktada da karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojiden yararlanmak, bir bireyin psikiyatrik bozukluğa yatkınlığını belirlemek için daha iyi tarama ve tanı araçları geliştirme ve risk

modelleri formüle etme yeteneği sunar (23). Kişiyi özgü ruh sağlığı yaklaşımı her zaman nihai hedef olmakla birlikte, insanın hesaplayamayacağı büyük verileri kullanabilen bilgisayar bazlı yöntemlerden faydalanmak ve bunu psikiyatri disiplinine kazandırmak önem arz etmektedir. Bu bağlamda mevcut çalışmaların yüz güldürücü olduğunu da hesaba katınca aslında ruh sağlığı uygulamalarının YZ teknolojisinden yararlanacağı hala çok şey olduğu görülmektedir (23-26).

Bu gözden geçirmede yaygın olarak kullanılan YZ teknolojisinin çeşitli psikiyatrik bozukluklarda nasıl uygulandığına dair bilgiler gözden geçirilecek ve hem araştırma alanında hem de klinik pratikte mevcut teknolojinin sınırlılıkları ve avantajları hakkında bilgiler verilecektir.

Gereç ve Yöntem

Geniş perspektif ve sorunun karmaşıklığı göz önünde bulundurularak bir sistematik olmayan gözden geçirme planlanmıştır. Literatür taraması MEDLINE/Pubmed, ISI Web of Knowledge, Scopus ve Google Scholar'da pediatri, çocuk ve ergen psikiyatri ve mühendislik alanında çalışan çok disiplinli bir ekip tarafından tarih kısıtlaması olmaksızın yapılmıştır. Arama İngilizce veya Türkçe olarak yayınlanan eserlerle sınırlandırılmış ve "yapay zekâ ve ruh sağlığı", "makine öğrenmesi ve çocuk ve ergen ruh sağlığı", "yapay zekâ ve psikotik bozukluklar", "makine öğrenmesi ve psikiyatri", "nörogelişimsel bozukluklar ve yapay zekâ", "derin öğrenme ve ruh sağlığı", "dijital psikiyatri", "duygudurum bozuklukları ve makine öğrenmesi" gibi arama terimleri kullanılmıştır. Çalışmalar, çoğunlukla özetlerin, ihtiyaç halinde ise tam metnin incelenmesi yoluyla değerlendirildi. Arama sürecinin hassasiyetini artırmak için ilgili makalelerin ilişkili alıntıları da değerlendirilmiştir.

Psikotik Bozukluklar

Antonucci ve ark. (27) makine öğrenimi algoritmalarının sağlıklı bireyleri psikotik bozukluğu olan hastalardan %70'in üzerinde bir doğruluk oranı ile ayırt ettiğini göstermiştir (28,29). Bu alanda daha çok bozulmuş dil ve konuşma becerileri üzerine olan verileri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda psikotik bozukluğu olan hastaların konuşma kalıplarını sağlıklı kontrollerden ayırt etmek için algoritmalar oluşturulmuştur. Bu algoritmalar, konuşma kalıbında anlamsızlıkların/tutarsızlıkların meydana geldiği yeri belirleyebilir ve anlamsızlık/tutarsızlık düzeylerini tahmin edebilir. Bu modellemelerin farklılığı tespit etmede çok duyarlı oldukları belirtilmiştir (30).

Avatarlar, şizofreni tedavisinde ilaca uyumu artırmak için başarıyla kullanılan bir diğer yöntemdir (31). Avatar projesi gibi şizofreni için sanal gerçeklik destekli terapiler kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik temelli yaklaşımlarda bir YZ avatırı kullanılır ve hastaların duydukları seslerle ilgilenmeleri teşvik edilir. Çalışmalar, bu tür yaklaşımların terapötik etkilerinin olabileceğini

göstermiştir (32). Özellikle tedaviye dirençli şizofrenide sanal gerçeklik temelli yaklaşımların görsel ve işitsel halüsinasyonlara, depresif belirtiler ve genel yaşam kalitesi gibi semptomlara etkili olabileceği belirtilmiştir (33).

Yalnızca tanı ve tedavi algoritmalarında değil psikotik hastalarda damgalama ve ayrımcılık konusunda da yapay zeka kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Örneğin ülkemizde bir aylık süre içerisinde şizofreni ile ilgili Türkçe tweetleri damgalama ve ayrımcılık açısından nitel olarak değerlendiren bir yapay zeka temelli bir çalışmada şizofreni ile ilgili Türkçe tweet'lerin sıklıkla olumsuz duygular içerdiğini göstermiştir. Katılımcıların bu terimi tıbbi anlamda değil, bireyleri aşağılamak ve alay etmek amacıyla kullandığı ifade edilmiştir (34).

Duygudurum Bozuklukları

Literatürde duygudurum bozuklukları konusunda YZ'nin kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin elektroensefalogram (EEG), non-invaziv, taşınabilir ve ucuz bir yöntem olduğu ve ayrıca yüksek zamansal çözünürlük bilgisine sahip olduğu için depresyon gibi duygudurum bozukluklarını incelemek için yaygın olarak kullanılmıştır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada EEG tabanlı derin öğrenme yöntemlerini içeren çalışmalar, depresif hastaları sağlıklı kontrollerden %90'dan fazla bir doğrulukla ayırt ettiği gösterilmiştir (35). Al Jazaery ve Guo (36), depresif bozukluğu tahmin etmede yüz bölgelerinin spatiotemporal özelliklerini otomatik olarak değerlendirmek için bir üç boyutlu evrişimli sinir ağı kullanmıştır. Daha sonra, spatiotemporal veri dizisinden daha fazla bilgi edinmek için bir tekrarlayan sinir ağı kullanılmıştır. Sonuç olarak bu ağ sisteminin depresyonu doğru bir şekilde tahmin edebildiği gösterilmiştir (36). Bazı ruhsal değişkenlere dayalı vücut kitle indeksinin kullanıldığı bir makine öğrenmesi algoritmasında ise depresyon %80'in üzerinde bir doğrulukla tahmin edilmiştir (37). Yine son yıllarda yapılan retinada yapısal deformasyonları gösteren optik koherans tomografinin ve bazı postmortem moleküler genetik tiplerinin bipolar bozukluk hastalarını sağlıklı kontrollerden ayırt edebildiği yapay zeka temelli çalışmalar dikkat çekmektedir (38,39).

Duygudurum bozukluklarında tanılama ve doğruluk tahminleri dışında, çeşitli YZ destekli sanal psikoterapötik uygulamalar da bulunmaktadır. Örneğin karşılıklı mesajlaşabilen Sara, Woebot ve Wysa gibi chatbotlar; Tess gibi interaktif uygulamalar hızla gelişmektedir (40). Woebot, hastalarla sanal psikolojik temelli bir sohbet şeklinde etkileşim kurar ve hastaların duygularını ve düşünce kalıplarını belirlemelerine daha sonra dayanıklılık gibi becerileri veya anksiyeteyi azaltma yöntemlerini öğrenmelerine yardımcı olur. Çalışmalar, Woebot uygulamasının kullanımının depresif belirtileri başarıyla azaltabileceğini göstermiştir (41). Tess, emosyonel stresi belirten ifadeleri tespit etmek için doğal dil işlemeyi kullanan bir başka uygulamadır ve kullanıcılar arasında depresyon ve kaygıyı azalttığı gösterilmiştir.

Son zamanlarda, WhatsApp veya diğer internet platformları bile kaygı ve depresyonu ele almak için çalışmalar yapmaktadır (40).

Nörogelişimsel Bozukluklar

Nörogelişimsel bozukluklar, bilişsel gelişimi, motor işlevleri ve beyinde diğer yüksek kortikal işlevlerin farklı alanlarını etkileyen ve yaşam boyu süren bir grup erken çocukluk başlangıçlı bozukluklardır. Bunlar arasında zihinsel gelişim gerilikleri gibi bilişsel fonksiyonları ciddi biçimde etkileyen sorunların yanı sıra sosyal iletişim ve etkileşimle ilgili bozukluklar [otizm spektrum bozukluğu (OSB)] ve davranışsal sorunlar (dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu) bulunmaktadır. Son yıllarda OSB (42-47), zihinsel yetersizlik (48-50) ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunda (DEHB) (51-54) yapay zeka yaklaşımları kullanılmaya başlanmıştır. Ağır olarak kullanılan yöntemlerin çoğu bu bozuklukların demografik ve biyolojik veri kümeleri kullanılarak modellenmesi üzerinedir.

Çalışmalar OSB'nin çoklu genetik biyobelirteçler arasındaki etkileşimin kombinasyonu ile ilişkili olduğunu desteklediğinden, OSB riskiyle ilişkili gen adaylarını tespit etmek ve optimize etmek için çeşitli YZ yöntemleriyle genetik araştırmalar uygulanmıştır (55,56). Fakat bu kombinasyonlar OSB'li olguların sadece küçük bir bölümünü açıklayabildiğinden henüz genellenememiştir (57). Ek olarak, nörogörüntüleme teknikleri, farklı beyin bölgelerini ve OSB'li bireylere özgü olabilecek ağ bağlantıları incelemek için çeşitli YZ yaklaşımlarıyla birlikte kullanılmıştır (58). Fakat kullanılan örneklem ve modellere dayalı olarak, tahmine dayalı nöroanatomik bulgular henüz tutarsızdır (59,60). OSB'li birçok kişi, duyguların tanınmasında ve ifade edilmesinde zorluk olduğunu bildirmektedir (61). OSB'de en önemli bulgulardan biri duyguların tanınması ve ifade edilmesinde defisitlerdir. Liu ve ark. (62), OSB'li ve OSB'li olmayan gruba hatırlamaları için 6 farklı yüz ifadesi gösterip daha sonra 18 farklı yüz gösterip içlerinden ilk gösterilen 6'yı seçmelerini istedi. Daha sonra fiksasyon süresi ve göz hareketleri açısından gruplar arası farklar destek vektör makinesi kullanılarak değerlendirildi. %88,51 doğrulukla en ayırt edici özelliğin, OSB'li olmayan grubunun sağ göze daha fazla, OSB grubunun ise sol göze daha fazla zaman ayırması olduğunu gösterildi (62). Destek vektör makine kullanılarak OSB'li bireylerin motor hareketleri de incelenmiştir. Buna göre hedefe yönelik hareket farklılıkları bakımından OSB'nin ayırt edici özellikleri tanımlanmıştır (50).

Nörogelişimsel bozukluklar ve yapay zeka ile ilgili literatür incelendiğinde otomatize tanısal sistemler ve müdahale açısından YZ birçok kere kullanılsa da özellikle standartlaştırılmış ve kıyaslama veri kümelerinin eksikliği temel metodolojik sorunlardan biridir ve bu da olumlu sonuçların fazlalığına yol açmaktadır. Dolayısıyla klinik uygulamada bu özellikleri kullanmak sınırlı hale gelmektedir. Araştırmacılar bu nedenle klinik uygulamaya da entegrasyonu kolaylaştırmak için biyobelirteçlere dayalı otomatik tanısal sistemler tasarlamaya

başladılar. Fakat bu sistemlerde komorbidite, veri heterojenliği ve semptom şiddeti gibi faktörler görece ihmal edilmiştir. Örneğin özellikle son 7 yılda ilgili makaleler üzerinde yapılan incelemeler bu grupta yaklaşık %80'inin OSB veya DEHB'nin otomatik olarak saptanmasına ayrıldığı görülmüşken sadece %20'sinin hem OSB hem de DEHB'nin saptanmasını dikkate aldığını göstermektedir. Ayrıca %10'u genellikle istatistiksel analizlere dayalı olarak OSB, DEHB ve bunların komorbiditelerinin tespiti üzerinde durmuştur (63-65). OSB ve DEHB gibi nörogelişimsel bozuklukların birlikte görülme sıklığının yüksek olması dikkate alındığında bu komorbid durumu incelemek yerine araştırmacılar tek tek bozukluklara yönelik çalışmalar üzerinde durmuşlardır. Bu bağlamda örneğin her iki bozukluğun (OSB, DEHB veya eşlik eden diğer nörogelişimsel bozukluklar) tanısı için YZ tekniklerine dayalı yeni ve farklı modellemeler uygulayabilir. Böylece ruh sağlığı profesyonellerine yardımcı olabilecek YZ temelli çalışmaların kliniğe entegrasyonu etkili ve sağlıklı kararlar verme bakımından daha uygulanabilir olacaktır.

İntihar

İntihar oldukça karmaşık bir davranış olup, tek bir risk faktörü ile açıklanamayan ve dünya çapında önleme çalışmalarının çokça yapıldığı önde gelen bir ölüm nedenidir. Yapay zeka ve makine öğrenimi de bu riski algılamayı geliştirmek için büyük veri kümelerini araştırma aracı olarak kullanılmaktadır. Yapay zeka ve makine öğreniminin kullanımı, risk tahminini önemli ölçüde yönlendirmek ve intiharı önleme politikalarını geliştirmek için yeni olanaklar sunmakta ve bu bağlamda son çalışmalar umut verici olarak nitelendirilebilir (66-68). Makine öğrenmesinin kullanılmadığı daha önceki çalışmalar duygudurum/madde bozuklukları, erkek cinsiyet, aile öyküsü, daha önce hastaneye yatış öyküsü, işsizlik, komorbidite ve suç davranışını risk faktörü olarak tanımlasa da makine öğrenmesi sayesinde uyku, sirkadiyen ritim, bazı nöral substratlar ve doğal dil işleme yönteminden türetilen konuşma veya kişisel veriler son yıllarda ön plana çıkmıştır. Dolayısıyla özellikle büyük ve karmaşık veri kümelerini işleme yetenekleri göz önüne alındığında YZ ve ML uygulamaları intiharın önlenmesinde ruh sağlığı profesyonellerine benzersiz veriler sunmaktadır. Doğal dil işlemenin özellikle sosyal medyaya uygulanması ve yapay zekanın gerçek zamanlı intihar risk değerlendirmeleriyle entegrasyonu intiharın önlenmesinde öne çıkan ve umut vadeden bir gelişmedir (69).

Psikiyatride Yapay Zeka Kullanımının Avantajları

Psikiyatride yapay zeka uygulamalarının düşünüldüğüden daha çok faydası olabilir. Örneğin hastalar kişisel sorunlarını ve geçmişlerini doktora anlatmakta bazen tereddüt edebilirler. Semptomlarını yargılanma korkusu olmadan yapay zeka aracılığıyla bir klinisyene açıklamanın daha kolay olabileceğini destekleyen çalışmalar vardır (70). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kırsal alanlardaki ruh sağlığı uzmanlarının azlığı

nedeniyle, yapay zeka, uzak coğrafi bölgelerdeki hastalara hizmet sunma ve gerekli müdahalelere erişim sağlama aracı olarak kullanılabilir (71). YZ uygulamaları genel sağlık hizmetlerinde bakım maliyetlerini de düşürebilir. Bu fenomen, tiraj benzeri bir sistem oluşturularak, ilk önce çoğu kişiye en az kaynağın kullanıldığı bir sağlık hizmetinin verilmesi ve daha sonra en çok ihtiyacı olan hastalara daha yoğun bir hizmet sağlanması için uyarlanabilir (72). Makineler, dikkat dağınıklığı, stres ve yorgunluk gibi insan faktörlerinden bağımsız hareket eder, bireysel faktörlere klinisyenlere göre duyarlı değildir ve bu özelliği bazı durumlarda klinisyenlere ciddi katkıda bulunabilir ve bu yaklaşımın hasta değerlendirmesi ve tedavisinde daha iyi sonuçları olabilir (25,73). YZ modellemeleri, bir hastanın teşhis ve tedavi sürecine dayalı olarak en uygun müdahaleyi sağlamak için donatılmıştır. Makineler bir hastanın kültür, ırk/etnik köken veya sosyoekonomik durum gibi belirli yönlerine göre uyarlanabilir. Örneğin, sanal bir terapist, belirli bir kültürel gruba uyması için kendine özgü özelliklerini (örneğin, göz teması), konuşma biçimini ve diğer özelliklerini değiştirebilir, bu da bir hastayla yakınlığı ve genel iletişimi artırabilir (74). Sonuç olarak psikiyatride YZ algoritmaları, geniş ve çeşitli veri kaynaklarından kapsamlı bir şekilde anlam çıkarmak, psikiyatrik bozuklukların sıklığının daha iyi anlaşılmasını sağlamak, biyolojik mekanizmaları veya risk/koruyucu faktörleri ortaya çıkarmak, tedavi faydalanımını ve/veya ilaca uyumu izlemek için kullanılabilir.

Psikiyatride Yapay Zeka Kullanımının Sınırlılıkları

Ruh sağlığı, ilişki kurma, empati yapma ve hastanın duygularını ve davranışlarını gözlemlenme gibi daha yumuşak becerilere dayandığından, psikiyatrik sorunlar söz konusu olduğunda YZ bazı durumlarda dezavantajlı hale gelebilir. Keza yapay zeka teknolojisinin tıpta diğer disiplinlerde uygulamaları popüler hale gelse de ruh sağlığı alanında kullanımı hala sınırlıdır (19). Özellikle, ruhsal travma deneyimi olan hastaları tedavi etmede çok önemli bileşenler olan empati ve duyguları anlayıp paylaşmak gibi şefkat becerilerinin eksikliği belirgin dezavantajlar arasındadır (71,75). Ayrıca maliyet etkin olduğu için YZ uygulamalarının her ne kadar mevcut bakım hizmetlerinin yerine geçebileceği önerilse de bu diğer yandan bazı bölgeler için sağlık hizmetlerine direkt erişimde eşitsizliklere yol açabilir (76). Ek olarak çalışmalar hastaların uzun vadede yapay zeka uygulamalarına gereğinden fazla bağlanabildiklerini göstermiştir. Özellikle yalnızlığı azaltmayı veya duygusal rahatlık sağlamayı amaçlayan robotlar, sağladığı bu sanal yakınlık açısından bir süre sonra hastalar için bağımlılık oluşturma tehlikesi taşımaktadır (77). Son olarak yalnızca psikiyatri alanında değil tüm YZ tabanlı müdahale çalışmalarının bir kısmının kullanılan ürünün yeterliliği, etkinliği ile ilgili olması bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü, çalışmalar tasarımcılar tarafından yürütülebilmekte ve bu bir bias oluşturmaktadır. Dolayısıyla çalışmaların üçüncü

objektif bir tarafça yürütülmesi gerekir, aksi takdirde yapay zekanın psikiyatri alanındaki faydaları yanlı olacaktır (71).

Sonuç

Sonuç olarak, YZ giderek dijital tıbbın bir parçası haline gelmekte ve ruh sağlığı araştırmalarına ve uygulamalarına katkıda bulunacak gibi görünmektedir. Bilim adamları, klinisyenler, yazılımcı ve mühendisler dahil olmak üzere ruh sağlığı araştırmalarına ilgili disiplinler arası profesyoneller topluluğu, YZ'nin tüm bu potansiyelini gerçekleştirmek ve uygulamaya koymak için iletişim kurmalı ve işbirliği yapmalıdır (78). De Choudhury ve Kiciman (79) insan zekasını yapay zeka ile birleştirmede kritik olabilecek dört öneride bulunmuştur bunlar (1) yapı geçerliliğini sağlamak, (2) verilerde hesaba katılmamış gözlemlenmeyen faktörleri fark edip kabul etmek, (3) veri yanlılığının etkisini mutlaka değerlendirmek ve (4) potansiyel YZ hatalarını önceden belirleyin ve azaltmaya çalışmaktır.

Yapay zekanın ruh sağlığı hizmetlerinde geleceği umut vadetmektedir. Ruh sağlığı pratiğinin güçlendirilmesi için YZ'nin klinik pratiğe entegrasyonunu sağlamada ruh sağlığı profesyonelleri bu alana daha çok finansal ve zihinsel yatırım yapabilir.

Kaynaklar

- Pang Z, Yuan H, Zhang Y-T, et al. Guest editorial health engineering driven by the industry 4.0 for aging society. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*. 2018;22:1709-1710.
- Schwab K. The fourth industrial revolution: Currency; 2017.
- Simon HA. Artificial intelligence: where has it been, and where is it going? *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 1991;3:128-136.
- Georgian-Smith D, Moore RH, Halpern E, et al. Blinded comparison of computer-aided detection with human second reading in screening mammography. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189:1135-1141.
- Robert C. Machine learning, a probabilistic perspective. Taylor & Francis. Chance. 2014;27:62-63.
- Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep learning: MIT press; 2016.
- UC Berkeley MT. What Is Machine Learning (ML)? 2020 [Available from: <https://ischoolonline.berkeley.edu/blog/what-is-machine-learning/>].
- Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: an overview. *Neural Netw*. 2015;61:85-117.
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol*. 2017;2:230-243.
- Beam AL, Kohane IS. Translating Artificial Intelligence Into Clinical Care. *JAMA*. 2016;316:2368-2369.
- Miotto R, Wang F, Wang S, et al. Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges. *Brief Bioinform*. 2018;19:1236-1246.
- Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019;25:44-56.
- Reddy S, Fox J, Purohit MP. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. *J R Soc Med*. 2019;112:22-28.
- Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017;69S:S36-S40.
- Intel Corporation. Overcoming Barriers in AI Adoption in Healthcare 2018 [Available from: <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/07/healthcare-iot-infographic.pdf>].

16. Hosny A, Parmar C, Quackenbush J, et al. Artificial intelligence in radiology. *Nat Rev Cancer*. 2018;18:500-510.
17. Sengupta PP, Adjeroh DA. Will Artificial Intelligence Replace the Human Echocardiographer? *Circulation*. 2018;138:1639-1642.
18. Wang Y, Kung L, Byrd TA. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018;126:3-13.
19. Miller DD, Brown EW. Artificial Intelligence in Medical Practice: The Question to the Answer? *Am J Med*. 2018;131:129-133.
20. Gabbard GO, Crisp-Han H. The Early Career Psychiatrist and the Psychotherapeutic Identity. *Acad Psychiatry*. 2017;41:30-34.
21. Bzdok D, Meyer-Lindenberg A. Machine Learning for Precision Psychiatry: Opportunities and Challenges. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 2018;3:223-230.
22. Jeste DV, Glorioso D, Lee EE, et al. Study of Independent Living Residents of a Continuing Care Senior Housing Community: Sociodemographic and Clinical Associations of Cognitive, Physical, and Mental Health. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2019;27:895-907.
23. Shatte ABR, Hutchinson DM, Teague SJ. Machine learning in mental health: a scoping review of methods and applications. *Psychol Med*. 2019;49:1426-1448.
24. Janssen RJ, Mourão-Miranda J, Schnack HG. Making Individual Prognoses in Psychiatry Using Neuroimaging and Machine Learning. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 2018;3:798-808.
25. Luxton DD. Artificial intelligence in psychological practice: Current and future applications and implications. *Professional Psychology: Research and Practice*. 2014;45:332-339.
26. Mohr DC, Zhang M, Schueller SM. Personal Sensing: Understanding Mental Health Using Ubiquitous Sensors and Machine Learning. *Annu Rev Clin Psychol*. 2017;13:23-47.
27. Antonucci LA, Raio A, Pergola G, et al. Machine learning-based ability to classify psychosis and early stages of disease through parenting and attachment-related variables is associated with social cognition. *BMC Psychol*. 2021;9:47.
28. Sadeghi D, Shoeibi A, Ghassemi N, et al. An overview of artificial intelligence techniques for diagnosis of Schizophrenia based on magnetic resonance imaging modalities: Methods, challenges, and future works. *Comput Biol Med*. 2022;146:105554.
29. Lai JW, Ang CKE, Acharya UR, et al. Schizophrenia: A Survey of Artificial Intelligence Techniques Applied to Detection and Classification. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:6099.
30. Elvevåg B, Foltz PW, Weinberger DR, et al. Quantifying incoherence in speech: an automated methodology and novel application to schizophrenia. *Schizophr Res*. 2007;93:304-316.
31. Bain EE, Shafner L, Walling DP, et al. Use of a Novel Artificial Intelligence Platform on Mobile Devices to Assess Dosing Compliance in a Phase 2 Clinical Trial in Subjects With Schizophrenia. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;5:e18.
32. Dellazizzo L, Percie du Sert O, Phraxayavong K, et al. Exploration of the dialogue components in Avatar Therapy for schizophrenia patients with refractory auditory hallucinations: A content analysis. *Clin Psychol Psychother*. 2018;25:878-885.
33. du Sert OP, Potvin S, Lipp O, et al. Virtual reality therapy for refractory auditory verbal hallucinations in schizophrenia: A pilot clinical trial. *Schizophr Res*. 2018;197:176-181.
34. Dikeç G, Oban V, Usta MB. Qualitative and Artificial Intelligence-Based Sentiment Analysis of Turkish Tweets Related to Schizophrenia. *Turkish Journal of Psychiatry*. 2021. Online Published.
35. Saeedi A, Saeedi M, Maghsoudi A, et al. Major depressive disorder diagnosis based on effective connectivity in EEG signals: a convolutional neural network and long short-term memory approach. *Cogn Neurodyn*. 2021;15:239-252.
36. Al Jazaery M, Guo G. Video-based depression level analysis by encoding deep spatiotemporal features. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2018;12:262-268.
37. Delnevo G, Mancini G, Roccetti M, et al. The Prediction of Body Mass Index from Negative Affectivity through Machine Learning: A Confirmatory Study. *Sensors (Basel)*. 2021;21:2361.
38. Sánchez-Morla EM, Fuentes JL, Miguel-Jiménez JM, et al. Automatic Diagnosis of Bipolar Disorder Using Optical Coherence Tomography Data and Artificial Intelligence. *J Pers Med*. 2021;11:803.
39. Choi J, Bodenstern DF, Geraci J, et al. Evaluation of postmortem microarray data in bipolar disorder using traditional data comparison and artificial intelligence reveals novel gene targets. *J Psychiatr Res*. 2021;142:328-336.
40. Sachan D. Self-help robots drive blues away. *Lancet Psychiatry*. 2018;5:547.
41. Fitzpatrick KK, Darcy A, Vierhile M. Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Ment Health*. 2017;4:e19.
42. Bone D, Goodwin MS, Black MP, et al. Applying machine learning to facilitate autism diagnostics: pitfalls and promises. *J Autism Dev Disord*. 2015;45:1121-1136.
43. Coe BP, Girirajan S, Eichler EE. The genetic variability and commonality of neurodevelopmental disease. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2012;160C:118-129.
44. Kosmicki JA, Sochat V, Duda M, et al. Searching for a minimal set of behaviors for autism detection through feature selection-based machine learning. *Transl Psychiatry*. 2015;5:e514.
45. Wall DP, Dally R, Luyster R, et al. Use of artificial intelligence to shorten the behavioral diagnosis of autism. *PLoS One*. 2012;7:e43855.
46. Usta MB, Karabekiroglu K, Sahin B, et al. Use of machine learning methods in prediction of short-term outcome in autism spectrum disorders. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. 2019;29:320-325.
47. Ucuz İ, Uzun Çiçek A. Artificial neural networks based-prediction of autism spectrum disorder. *The Journal of Cognitive Systems*. 2020;5:78-82.
48. Quinodoz M, Royer-Bertrand B, Cisarova K, et al. DOMINO: Using Machine Learning to Predict Genes Associated with Dominant Disorders. *Am J Hum Genet*. 2017;101:623-629.
49. Smyser CD, Dosenbach NU, Smyser TA, et al. Prediction of brain maturity in infants using machine-learning algorithms. *Neuroimage*. 2016;136:1-9.
50. Crippa A, Salvatore C, Peregò P, et al. Use of Machine Learning to Identify Children with Autism and Their Motor Abnormalities. *J Autism Dev Disord*. 2015;45:2146-2156.
51. Duda M, Ma R, Haber N, et al. Use of machine learning for behavioral distinction of autism and ADHD. *Transl Psychiatry*. 2016;6:e732.
52. Amato F, Di Gregorio M, Monaco C, editors. Socially assistive robotics combined with artificial intelligence for ADHD. 2021 IEEE 18th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC); 2021: IEEE.
53. Anuradha J, Ramachandran V, Arulalan K, editors. Diagnosis of ADHD using SVM algorithm. *Proceedings of the Third Annual ACM Bangalore Conference*; 2010.
54. Berrezueta-Guzman J, Robles-Bykbaev V, Pau I, et al. Robotic Technologies in ADHD Care: Literature Review. *IEEE Access*. 2021.
55. Yoo H. Genetics of Autism Spectrum Disorder: Current Status and Possible Clinical Applications. *Exp Neurobiol*. 2015;24:257-272.
56. Engchuan W, Dhindsa K, Lionel AC, et al. Performance of case-control rare copy number variation annotation in classification of autism. *BMC Med Genomics*. 2015;8(Suppl 1):S7.
57. Zhou J, Park CY, Theesfeld CL, et al. Whole-genome deep-learning analysis identifies contribution of noncoding mutations to autism risk. *Nat Genet*. 2019;51:973-980.
58. Mahajan R, Mostofsky SH. Neuroimaging endophenotypes in autism spectrum disorder. *CNS Spectr*. 2015;20:412-426.
59. Xiao X, Fang H, Wu J, et al. Diagnostic model generated by MRI-derived brain features in toddlers with autism spectrum disorder. *Autism Res*. 2017;10:620-630.

60. Song DY, Kim SY, Bong G, et al. The Use of Artificial Intelligence in Screening and Diagnosis of Autism Spectrum Disorder: A Literature Review. *Soa Chongsonyon Chongsin Uihak*. 2019;30:145-152.
61. Loth E, Garrido L, Ahmad J, et al. Facial expression recognition as a candidate marker for autism spectrum disorder: how frequent and severe are deficits? *Mol Autism*. 2018;9:7.
62. Liu W, Li M, Yi L. Identifying children with autism spectrum disorder based on their face processing abnormality: A machine learning framework. *Autism Res*. 2016;9:888-898.
63. Mengi M, Malhotra D. Artificial Intelligence Based Techniques for the Detection of Socio-Behavioral Disorders: A Systematic Review. *Archives of Computational Methods in Engineering*. 2022;29:2811-2855.
64. Graham S, Depp C, Lee EE, et al. Artificial Intelligence for Mental Health and Mental Illnesses: an Overview. *Curr Psychiatry Rep*. 2019;21:116.
65. Kalandarian H, Nasrallah HA. Artificial intelligence in psychiatry. *Current Psychiatry*. 2019;18:33-38.
66. Kessler RC, Warner CH, Ivany C, et al. Predicting suicides after psychiatric hospitalization in US Army soldiers: the Army Study To Assess Risk and Resilience in Servicemembers (Army STARRS). *JAMA Psychiatry*. 2015;72:49-57.
67. Pestian JP, Grupp-Phelan J, Bretonnel Cohen K, et al. A Controlled Trial Using Natural Language Processing to Examine the Language of Suicidal Adolescents in the Emergency Department. *Suicide Life Threat Behav*. 2016;46:154-159.
68. Roy A, Nikolitch K, McGinn R, et al. A machine learning approach predicts future risk to suicidal ideation from social media data. *NPJ Digit Med*. 2020;3:78.
69. Bernert RA, Hilberg AM, Melia R, et al. Artificial Intelligence and Suicide Prevention: A Systematic Review of Machine Learning Investigations. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:5929.
70. Houston TK, Cooper LA, Ford DE. Internet support groups for depression: a 1-year prospective cohort study. *Am J Psychiatry*. 2002;159:2062-2068.
71. Luxton DD. An introduction to artificial intelligence in behavioral and mental health care. *Artificial intelligence in behavioral and mental health care*: Elsevier; 2016. p. 1-26.
72. Bower P, Gilbody S. Stepped care in psychological therapies: access, effectiveness and efficiency. Narrative literature review. *Br J Psychiatry*. 2005;186:11-7.
73. Luxton DD. Recommendations for the ethical use and design of artificial intelligent care providers. *Artif Intell Med*. 2014;62:1-10.
74. Ray A, Bhardwaj A, Malik YK, et al. Artificial intelligence and Psychiatry: An overview. *Asian J Psychiatr*. 2022;70:103021.
75. Fakhoury M. Artificial Intelligence in Psychiatry. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1192:119-125.
76. Fiske A, Henningsen P, Buyx A. Your Robot Therapist Will See You Now: Ethical Implications of Embodied Artificial Intelligence in Psychiatry, Psychology, and Psychotherapy. *J Med Internet Res*. 2019;21:e13216.
77. Cresswell K, Cunningham-Burley S, Sheikh A. Health Care Robotics: Qualitative Exploration of Key Challenges and Future Directions. *J Med Internet Res*. 2018;20:e10410.
78. Özdemir V. Not All Intelligence is Artificial: Data Science, Automation, and AI Meet HI. *OMICS*. 2019;23:67-69.
79. De Choudhury M, Kiciman E. Integrating artificial and human intelligence in complex, sensitive problem domains: Experiences from mental health. *AI Magazine*. 2018;39:69-80.