

Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapay Zekâ ve Pediatri Hemşiresinin Rolü *The Role of Artificial Intelligence and Pediatric Nurses in Autism Spectrum Disorder*

Emine Çubukcu¹, Sinem Başdemir²

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Hastanesi, Hatay, Türkiye

¹Hatay Mustafa Kemal University Hospital, Hatay, Türkiye

²İzmir Bakırçay Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Izmir Bakırçay University Faculty of Nursing, Department of Child Health and Diseases Nursing, İzmir, Türkiye

ÖZ

Giriş: Otizm; kesin tedavisi olmamakla birlikte, yaşam boyu süren yaygın nörogelişimsel bir bozuktur. İletişim ve sosyal etkileşimde yetersizlik, ayrıca basmakalıp davranışlarla karakterizedir. Otizmin erken dönemde tanınması ve bu dönemde uygulanacak etkili müdahaleler, bireylerin bilişsel yeteneklerini, dil becerilerini, adaptif davranış ve sosyal becerilerini önemli ölçüde iyileştirmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte yapay zekâ sistemleri artık karmaşık algoritmaları analiz edebilir ve kendi kendine öğrenebilir hale gelmiştir. Bu özellikleri sayesinde yapay zekâ, tıbbi araştırmalarda ve klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekâ ve makine öğrenimi, otizmde giderek artan bir öneme sahiptir. Bu teknolojik gelişmeleri benimseyen hemşireler, hasta merkezli bakım sağlama becerilerini geliştirebilir, hemşireliğin temel değerlerini korurken yapay zekâdan yararlanarak sağlık hizmeti sunabilir ve aynı zamanda otizmlı çocukların ve ailelerinin yaşam kalitesini iyileştirebilirler. Hemşireler; eğitim ve danışmanlık rolleri ile otizmin erken teşhisi, yönlendirmesi ve tedavisinde hastalar ve aileleri açısından otizm ve yönetimi konusunda kritik öneme sahiptir. Bu süreçte hemşireler, çocuğun yaşa göre gelişimsel seviyesini ve becerilerini değerlendirebilir. Risk tanınması yaparak çocuğun olası bir soruna yatkınlığını ortaya çıkarabilir. Tanı ve tedavi sürecinde aileye gerekli bilgilendirmeler ve uygun yönlendirmeler yaparak sürece aile katılımını da sağlayabilir.

Sonuç: Bu derlemede, otizm spektrum bozukluğunda yapay zekâ ve makine öğreniminin otizmde hemşirelik bakımını nasıl değiştirip dönüştürdüğü ve duruma ilişkin hemşirelik yaklaşımı ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yapay zekâ, makine öğrenimi, hemşire, çocuk, otizm

ABSTRACT

Introduction: Autism is a lifelong neurodevelopmental disorder with no definitive cure. It is characterized by inadequacy in communication and social interaction, as well as stereotyped behaviors. Early diagnosis of autism and effective interventions to be implemented in this period significantly improve individuals' cognitive abilities, language skills, adaptive behavior and social skills. With the development of artificial intelligence technologies, artificial intelligence systems can now analyze complex algorithms and learn independently. Thanks to these features, artificial intelligence has been widely used in medical research and clinical applications. Artificial intelligence and machine learning are increasingly important in dealing with autism. Nurses who adopt these technological developments can improve their ability to provide patient-centered care, provide healthcare services by using artificial intelligence while maintaining the core values of nursing, and at the same time improve the quality of life of children with autism and their families. Nurses have a critical role in early diagnosis, guidance and treatment of autism and its management for patients and their families with their education and counselling roles. In this process, nurses can evaluate the developmental level and skills of the child according to age. They can reveal the child's predisposition to a possible problem by making a risk diagnosis. They can also ensure family participation in the process by providing necessary information and appropriate guidance during the diagnosis and treatment process.

Conclusion: In this review, how artificial intelligence and machine learning in autism spectrum disorder changes and transform nursing care into autism and nursing approach to the situation are discussed.

Keywords: Artificial intelligence, machine learning, nurse, child, autism

Cite this article as: Çubukcu E, Başdemir S. Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapay Zekâ ve Pediatri Hemşiresinin Rolü. YIU Sağlık Bil Derg 2025;6(3):134-137. <https://doi.org/10.51261/yiu.2025.1679011>

Giriş

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), sosyal etkileşim ve iletişim becerilerinde zorluklar, kısıtlı ve tekrarlayıcı davranış örüntülerinin varlığı ile karakterize nörogelişimsel bir bozukluk olup (1,2) sosyal ve bilişsel işlevlerde genellikle yaşam boyu bozukluklara yol açar (3,4). Yaygınlığına ilişkin kesin sonuçlar

bulunmamaktadır. Ancak Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün tahminine göre dünya genelinde yaklaşık 100 çocukta 1'inde otizm görülmektedir (5). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC)'nin 2025 yılı Otizm Topluluk Raporu'na göre, 2022 yılında ABD'de 16 farklı bölgeden birinde yaşayan dört ve

sekiz yaşındaki çocukların sağlık, hizmet ve özel eğitim verilerinin analizine göre, sekiz yaşındaki çocuklarda OSB yaygınlığı, genel olarak her 31 çocukta bir olduğu bildirilmektedir (6). Genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıktığı düşünülen OSB'nin etiolojisi kesin olarak bilinmemektedir. Otizm spektrum bozukluğu, bireyleri farklı şekillerde etkileyen çok çeşitli belirti ve semptomlarla karakterize olduğundan (7), tanısında kullanılabilecek herhangi bir belirteç mevcut değildir (8). Çünkü tanı; tekrarlayan davranışlar, sosyal iletişim ve etkileşimde bozulma gibi tipik klinik özelliklere dayanmaktadır (9). Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabına (DSM-V) göre OSB'nin belirtileri arasında göz temasından kaçınma, sözel ve sözel olmayan iletişim eksikliği, basmakalıp motor hareketler ve konuşma, rutine sıkı sıkıya bağlılık, sınırlı ilgiler ve duygusal hassasiyet (10), anormal jest ve mimikler, ilişkileri başlatma, sürdürme ve anlamlandırmada yetersizlikler yer almaktadır (8). Bu nedenle erken tanı önemlidir (11). Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) 2025 Otizm Raporuna göre, OSB'nin zamanla erken tanımlanmasında artışlar olduğu bildirilmektedir (6). Erken tanı ve etkili müdahaleler, OSB'li bireylerin bilişsel yeteneklerini, dil becerilerini, adaptif davranışlarını ve sosyal becerilerini önemli ölçüde iyileştirmektedir. Yapılan bir çalışmada erken müdahalelerin OSB'li çocuklarda bilişsel, dil ve sosyal-duygusal işlevlerde önemli gelişmelere yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır (12). Başka bir pilot çalışma ise, erken müdahalenin OSB'li küçük çocuklarda motor beceriler, fiziksel aktivite seviyeleri ve sosyalleşme üzerinde olumlu etkileri olabileceğini göstermektedir (13,14). Terapiler ve sosyal beceri eğitimleri gibi geleneksel OSB tedavi yöntemleri profesyonel terapistlerin denetiminde ve gözetiminde olmalıdır. Ancak terapist sayısının yetersizliği ve tedavi maliyetlerinin yüksek oluşu, OSB'li birçok çocuğun zamanında ve etkili müdahale alamamasına neden olmaktadır (4).

Tanı anında çocuğun yaşı, prognozu etkileyen en önemli faktörlerden biridir (8). Otizm erken tanılandığında, erken dönemde uygulanacak yoğun müdahalelerle çocukların uzun dönem gelişim sonuçları iyileştirilebilmektedir (11). Ancak günümüzde tanının konulması hâlâ gecikmekte ve bu durum önemli gelişim aşamalarında müdahale şansının kaçırılmasına neden olmaktadır (8). Sağlık hizmetlerinde kullanımı giderek artan teknoloji, sağlık çalışanlarının uygulamalarını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır (15). Teknoloji, ortaya çıkan bu sorunları çözen kritik bir kolaylaştırıcıdır (16,17). Bu nedenle bu derlemenin amacı; yapay zekâ ve makine öğreniminin 0-18 yaş arası pediatrik popülasyonda otizmde hemşirelik bakımını nasıl değiştirdiğini ve dönüştürdüğünü, hemşirelerin bu dönüşümdeki rollerini incelemektir.

Yapay Zekânın Otizmde Kullanımı

Otizm için geleneksel tanı yöntemleri, öznel olması dolayısıyla hataya açık olabilen, ebeveyn gözlemlerine ve sağlık profesyonelleri tarafından yapılan davranışsal değerlendirmelere dayanır (18). Ancak yapay zekâ, otizmin

erken tanısında, devrim yaratabilir. Makine öğrenimi algoritmaları, tıbbi kayıtlar, genetik bilgiler ve hatta davranışsal veriler gibi çeşitli kaynaklardan gelen büyük miktarda veriyi analiz ederek OSB'ye işaret eden kalıpları belirleyebilir (19,20). Yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte yapay zekâ sistemleri, artık karmaşık algoritmaları analiz edebilir ve kendi kendine öğrenebilir hale gelmiştir (21). Bu özellikleri sayesinde yapay zekâ, tıbbi araştırmalarda ve klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (22). Yapılan bir çalışmada, OSB ile ilişkili genetik varyantları tanımlamak için derin bir sinir ağı kullanılmış ve yalnızca genomik verilere dayanarak yapay zekâ, OSB durumunu başarıyla tahmin etmiştir (23). Yapay zekânın entegrasyonu mümkün kılınabilen erken ve doğru bir teşhis; otizmlili çocuklar için uzun dönemde sonuçları iyileştirmede kritik öneme sahip olan zamanında müdahalelere olanak tanır (19).

Yapay zekânın, nörogörüntüleme verilerine dayalı olarak OSB'nin tanımlanması ve tanısında oynadığı rol giderek daha da önemli hale gelmektedir (21,24-26). Örneğin, yapay zekâ destekli araçlar, bir çocuğun davranışlarının video kayıtlarını analiz ederek insanların gözden kaçırabileceği ince otizm belirtilerini tespit edebilir (19). Otizmlili her çocuk benzersizdir ve bu nedenle kişiye özel tedavi planları gerektirir (11). Yapay zekâ, çocuğun semptomları, önceki tedavilere verdiği yanıtlar ve genel sağlık durumu hakkındaki verileri analiz ederek bireyselleştirilmiş bakım stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir; bu yaklaşım, müdahalelerin daha etkili ve çocuğun ihtiyaçlarına uygun olmasını sağlar (19).

İletişim zorlukları otizmin bir özelliğidir. Yapay zekâ destekli uygulamalar ve cihazlar, iletişim kuramayan çocuklar veya ciddi iletişim güçlüğü çekenler için iletişimi kolaylaştırabilir (22). Yapay zekâ, bir çocuğun davranış kalıplarına ilişkin ayrıntılı, nesnel içgörüler sağlayarak davranış analizine yardımcı olabilir. Giyilebilir cihazlar ve sensörler; çocukların hareketleri, jestleri ve diğer davranışlarını izleyerek bu verileri analiz eden ve yorumlayan yapay zekâ sistemlerine aktarabilir. Yapay zekâ ayrıca çocuğun tepkilerine dayalı gerçek zamanlı geri bildirim ve öneriler sağlayarak bireyselleştirilmiş davranışsal müdahalelerin uygulanmasını da destekleyebilir (19). Bireyselleştirilmiş bu müdahaleler ile tedavi verimliliği artarken aynı zamanda otizmlili çocuğun gelişimini ve yaşam kalitesini büyük ölçüde iyileştirebilir (27). Böylelikle hem çocuk hem de aile için stresli bir deneme yanılma sürecinden kaçınılmış olur (19). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların sosyal sonuçlarını iyileştirmek için yapay zekâ destekli giyilebilir bir davranış müdahalesi olan Superpower Glass'ın etkinliğini değerlendirmek amacıyla 71 otizmlili çocukla yürütülen bir çalışmada, araştırma sonuçları davranış müdahalesinin çocuklarda duygularını tanımayı öğretme ve sosyal davranışlarda iyileşme potansiyelini artıracakları ortaya koymuştur. Müdahale, çocuklara duygu tanıma, yüz ifadeleriyle etkileşim ve duygunun belirginliğini öğretmek gözlemlenen sosyal davranıştaki iyileşmeyi yönlendiren birden fazla etki mekanizmasının potansiyelini öne sürmektedir. Çalışma,

dijital ev terapisinin bakım standartlarını artıracaklarını vurgulamıştır (28). Otizm spektrum bozukluğunun pediatrik popülasyonda yapay zekâ ile teşhisinin incelendiği ve 25 çalışmanın dâhil edildiği bir sistematik derlemede (17), yapay zekânın karmaşık veri kümelerini analiz etmede, ince OSB belirteçlerini belirlemede ve potansiyel olarak daha erken müdahaleyi etkinleştirmede etkinliği vurgulanmıştır. Çalışmalar yapay zekânın, teşhis doğruluğunu daha iyi, değerlendirme süresinin daha kısa ve tahmin yeteneklerinin gelişmiş olduğunu göstermiştir (19). Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda yapay zekâ destekli robotlar; duygusal, bilişsel, sosyal etkileşim yeteneği ve dikkat, taklit ve duyu becerisini geliştirmeye yardımcı olabilir. Erken tanılama, eğlence aracı, arabulucu ya da bir arkadaş olarak kullanılma çocukların yaşam kalitesini yükseltebilir (29). Zhang ve ark., 5-8 yaşlarındaki 20 OSB tanılı çocuk ile 20 tipik gelişim gösteren çocuğun, güvensizlik ve aldatma oyunları aracılığıyla bir sosyal robottan karmaşık sosyal kuralları nasıl öğrendiklerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre OSB'li çocukların, tipik gelişim gösteren çocuklara kıyasla bir sosyal robota güvenmeme ve onu aldatmayı öğrenme performansları daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, robotu daha insan benzeri algılayan OSB'li çocukların, robota güvenmemeyi öğrenmede daha fazla güçlük yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır (30).

Hemşirenin Rolü

Otizm Spektrum Bozukluğu, Dünya'da ve ülkemizde artan insidansı ve farkındalık düzeyi ile dikkat çeken özel bir grubu oluşturmaktadır (31). Ancak erken tanı ve müdahaleler, tedavideki başarı şansını artırmaktadır (32). Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri, ebeveynlerin çocuklarının doğumdan beş yaşına kadar gelişimini izlemelerini ve bir endişeleri varsa çocuklarına tarama yaptırmalarını önermektedir (6). Otizm, çoğunlukla aile üyeleri ve çocuğun gelişimini izleyen sağlık profesyonelleri tarafından tanılanmaktadır (32,33). Otizmin erken tanılması sürecinde hemşireler; büyüme gelişme dönemlerine uygun olarak çocukların becerilerini ve yaşına uygun gelişimsel seviyelerini değerlendirebilmeli, bu sayede çocuklara erken dönemde risk tanılması yapabilmelidir (31,32). Bu nedenle hemşirelerin OSB hakkındaki bilgisi; erken teşhis, yönlendirme ve tedavi için önemlidir (7).

Kritik öneme sahip olan hemşirelerin sorumlulukları arasında tedavilerin uygulanması, duygusal destek sağlanması ve diğer sağlık profesyonelleriyle bakımın koordinasyonu yer almaktadır (34). Hemşireler, hastaları ve ailelerini otizm ve yönetimi konusunda eğitmede de kritik öneme sahiptir (7). Aileler; çocuklarının gelişimsel izlemine dâhil edilmeli, kontrol listeleri kullanılarak gelişim takibi yapılmalı, güvenilir gelişim izleme kaynaklarını kullanmaya teşvik edilmeli, önerilen yaşlarda gelişimsel taramalarının yapılması konusunda hemşireler ve diğer sağlık profesyonelleri tarafından yönlendirilmelidir (6).

Türkiye'de "Sağlık Bakanlığı Bebek, Çocuk, Ergen İzlem Protokolleri"ne göre, her çocuk 18. ay, 24. ay ve üçüncü yaşta

mutlaka OSB yönünden değerlendirilmelidir (35). Amerikan Pediatri Akademisi (APA), OSB açısından gelişimsel taramanın 18. ve 24. aylarda iki kez yapılmasını, bu iki tarama dışında anne-babanın bir endişesi olduğunda da yapılmasını önermektedir (36).

Yapay zekâ teknolojilerinin OSB tanısına entegrasyonu; tanısallık doğruluğu, verimliliği ve erken teşhisi artırmak için umut verici bir alan sunmaktadır (17). Yapay zekâ araçları, ailelerin durumu ve çocuklarını proaktif olarak nasıl destekleyeceklerini anlamalarına yardımcı olmak için etkileşimli eğitim materyalleri ve simülasyonlar dâhil olmak üzere çeşitli kaynaklar sağlayabilir (19,36). Bu araçlar, her ailenin bireysel ihtiyaçlarını ve endişelerini ele alacak şekilde özelleştirilebilir, bakım sürecine katılmak için iyi bilgilendirilmelerini ve donatılmalarını sağlayabilir (19). Yapay zekâ; veri girişi, planlama ve ilk değerlendirmeler gibi rutin görevleri otonom hale getirerek hemşirelik iş akışını kolaylaştırabilir. Bu otomasyon, hemşirelerin doğrudan hasta bakımına ve karmaşık klinik karar alma sürecine daha iyi odaklanmasını sağlayabilir (37). Otizmlili çocukların sürekli izlenmesi, durumlarını etkili bir şekilde yönetmek için çok önemlidir. Yapay zekâ destekli giyilebilir cihazlar ve sensörler, çeşitli sağlık ölçümlerini ve davranışları izleyerek hemşirelere ve bakım vericilere gerçek zamanlı veriler sağlayabilir. Sürekli izlem, sorunların erken tespit edilmesini ve hızlı müdahale edilmesini sağlayarak otizmlili çocuklar için sonuçları iyileştirir (19,38).

Ayrıca, otizmlili birçok çocuk iletişimde zorluk çeker ve bu durum hem çocuk hem de bakım vericiler için üzücü olabilir. Makine öğrenimi, OSB'li sözel iletişim kuramayan çocuklar için iletişim araçları geliştirme konusunda büyük ilerleme kaydetmiştir. Örneğin, makine öğrenimi destekli konuşma tanıma sistemleri, konuşma yeteneği tam olarak gelişmemiş olsa bile çocuğun iletişim kurma çabalarını yorumlamaya yardımcı olabilir. Bu sistemler, çocukların ihtiyaçlarını ve duygularını ifade etmelerine yardımcı olmak için tabletler veya resim panoları gibi alternatif iletişim cihazlarıyla da entegre edilebilir. Hemşireler bu araçları, konuşamayan çocukları daha iyi anlamak için kullanabilir ve uygun bakımı sağlayabilirler. Ayrıca, makine öğrenimi modelleri zaman içinde çocuğun iletişim becerilerindeki ilerlemeyi takip edebilir ve bakım verenlerin gerektiğinde iletişim stratejilerini uyarlamasına yardımcı olabilir (38).

Sonuç ve Öneriler

Yapay zekâyı pediatrik popülasyonda otizm hemşirelik bakımına entegre etmek; erken tanı, iyileştirme ve tedavi planlarını bireyselleştirme, iletişim ve davranışsal müdahaleleri geliştirme ve otizmi yönetme konusunda yenilikçi çözümler sunar. Hemşireler için, bu teknolojik gelişmeleri benimsemek, yüksek kaliteli, hasta merkezli bakım sağlama becerilerini geliştirebilir. Sağlık hizmeti sağlayıcıları, hemşireliğin temel değerlerini korurken yapay zekâdan yararlanarak otizmlili çocukların ve ailelerinin yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirebilir.

Bu derlemede otizm spektrum bozukluğunda yapay zekâ kullanımı ve hemşirenin rolü açıklanmıştır. Yapay zekânın otizmde hemşirelik bakımını nasıl değiştirerek dönüştürdüğünü ilişkin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - E.Ç., S.B.; Tasarım - E.Ç., S.B.; Literatür Taraması - E.Ç., S.B. Yazıyı Yazan - E.Ç., S.B.; Eleştirel İnceleme - S.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yoktur.

Kaynaklar

1. Climent-Pérez P, Martínez-González AE, Andreo-Martínez P. Contributions of artificial intelligence to analysis of gut microbiota in autism spectrum disorder: A systematic review. *Children*. 2024;11(8):931. <https://doi.org/10.3390/children11080931>
2. Ramírez-Duque AA, Aycardi LF, Villa A, Munera M, Bastos T, Belpaeme T, et al. Collaborative and inclusive process with the autism community: a case study in Colombia about social robot design. *Int J Soc Robot*. 2021;13:153–167. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00627-y>
3. Cheng Y, Bololia L. The effects of augmented reality on social skills in children with an autism diagnosis: A preliminary systematic review. *J Autism Dev Disord*. 2024;54(4):1317–1331. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05878-4>
4. Zhao W, Xu S, Zhang Y, Li D, Zhu C, Wang K. The application of extended reality in treating children with autism spectrum disorder. *Neurosci Bull*. 2024;40(8):1189–1204. <https://doi.org/10.1007/s12264-024-01190-6>
5. World Health Organisation (WHO) [Internet]. Autism. 2024 [cited 2024 Oct 11] Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [Internet]. CDC's Community Report on Autism [cited 2025 June 26] Available from: <https://www.cdc.gov/autism/communication-resources/community-reports.html>
7. Alruwaili M, Elsayed Ramadan OM, Shaban M, Alruwaili A, Alsadaan N, Ali S, et al. An assessment of pediatric nurses awareness and perceived knowledge of autism spectrum disorders: a gulf state survey. *Perspect Psychiatr Care*. 2023;1(1):4815914. <https://doi.org/10.1155/2023/4815914>
8. Akdağ B. Bir ilçedeki sağlık çalışanlarının otizm spektrum bozukluğu hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Derg*. 2023;39(2):243–249. <https://doi.org/10.53490/eghehemsire.1231521>
9. Waizbard-Bartov E, Miller M. Does the severity of autism symptoms change over time? A review of the evidence, impacts, and gaps in current knowledge. *Clin Psychol Rev*. 2023;99:102230. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102230>
10. Wang S, Chen D, Yang Y, Zhu L, Xiong X, Chen A. Effectiveness of physical activity interventions for core symptoms of autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Autism Res*. 2023;16(9):1811–1824. <https://doi.org/10.1002/aur.3004>
11. Okoye C, Obialo-Ibeawuchi CM, Obajeun OA, Sarwar S, Tawfik C, Waleed MS, et al. Early diagnosis of autism spectrum disorder: a review and analysis of the risks and benefits. *Cureus*. 2023;15(8):e43226. <https://doi.org/10.7759/cureus.43226>
12. Vivanti G, Prior M, Williams K, Dissanayake C. Predictors of outcomes in autism early intervention: why don't we know more? *Front Pediatr*. 2014;2:58. <https://doi.org/10.3389/fped.2014.00058>
13. Ketcheson L, Hauck J, Ulrich D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Autism*. 2017;21(4):481–492. <https://doi.org/10.1177/1362361316650611>
14. Al-Nefaie AH, Aldhyani TH, Ahmad S, Alzahrani EM. Application of artificial intelligence in modern healthcare for diagnosis of autism spectrum disorder. *Front Med (Lausanne)*. 2025;12:1569464. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1569464>
15. Rossi S, Larafa M, Ruocco M. Emotional and behavioural distraction by a social robot for children anxiety reduction during vaccination. *Int J Soc Robot*. 2020;12:765–777. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00616-w>
16. Xing N. Artificial intelligence to support children with autism. *J AI-Powered Med Innov (international online ISSN 3078-1930)*. 2024;2(1):31–43. <https://doi.org/10.60087/vol2issue1.p43>
17. Solek P, Nurfitri E, Sahril I, Prasetya T, Rizqiamuti AF, Burhan B, et al. The role of artificial intelligence for early diagnostic tools of autism spectrum disorder: a systematic review. *Turk Arch Pediatr*. 2025;60(2):126–140. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatr.2025.24183>
18. Anagnostopoulou P, Alexandropoulou V, Lorentzou G, Lykothanasi A, Ntaountaki P, Drigas A. Artificial intelligence in autism assessment. *iJET*. 2020;15(6):95–107. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.11231>
19. Osuji JC. Transforming the future of nursing care: artificial intelligence in pediatrics autism nursing care. *J Nurs Rep Clin Pract*. 2024;3(2):113–115. <https://doi.org/10.32598/JNRC.2406.1118>
20. Vimbi V, Shaffi N, Sadiq MA, Sirasanagandla SR, Aradhya VN, Kaiser MS, et al. Application of explainable artificial intelligence in Autism Spectrum Disorder detection. *Cognit Comput*. 2025;17(3):1–26. <https://doi.org/10.1007/s12559-025-10462-w>
21. Jia Q, Wang X, Zhou R, Ma B, Fei F, Han H. Systematic bibliometric and visualized analysis of research hotspots and trends in artificial intelligence in autism spectrum disorder. *Front Neuroinform*. 2023;17:1310400. <https://doi.org/10.3389/fninf.2023.1310400>
22. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhbany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
23. Wang H, Avillach P. Diagnostic classification and prognostic prediction using common genetic variants in autism spectrum disorder: Genotype-based deep learning. *JMIR Med Inform*. 2021;9(4):e24754. <https://doi.org/10.2196/24754>
24. Joudar SS, Albahri AS, Hamid RA, Zahid IA, Alqaysi ME, Albahri OS, et al. Artificial intelligence-based approaches for improving the diagnosis, triage, and prioritization of autism spectrum disorder: a systematic review of current trends and open issues. *Artif Intell Rev*. 2023;56(1):53–117. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10536-x>
25. Moridian P, Ghassemi N, Jafari M, Salloum-Asfar S, Sadeghi D, Khodatars M, et al. Automatic autism spectrum disorder detection using artificial intelligence methods with MRI neuroimaging: a review. *Front Mol Neurosci*. 2022;15:999605. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.999605>
26. Yang Y, Ye Cand Ma T. A deep connectome learning network using graph convolution for connectome-disease association study. *Neural Netw*. 2023;164:91–104. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2023.04.025>
27. Gómez-Espinosa A, Moreno JC, Pérez-de la Cruz S. Assisted robots in therapies for children with autism in early childhood. *Sensors*. 2024;24(5):1503. <https://doi.org/10.3390/s24051503>
28. Voss C, Schwartz J, Daniels J, Kline A, Haber N, Washington P, et al. Effect of wearable digital intervention for improving socialization in children with autism spectrum disorder: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr*. 2019;173(5):446–454. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.0285>
29. Pazarcıkçı F. Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda robot teknolojisi uygulamalarının kullanımına ilişkin araştırmaların bibliyometrik analizi. *Uluborlu Mesleki Bilimler Derg*. 2024;7(3):12–25. <https://doi.org/10.46236/umbd.1535774>
30. Zhang Y, Song W, Tan Z, Zhu H, Wang Y, Lam CM. et al. Could social robots facilitate children with autism spectrum disorders in learning distrust and deception? *Comput Human Behav*. 2019;98:140–149. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.008>
31. Aydın D, Özgen ZE. Çocuklarda otizm spektrum bozukluğu ve erken tanılamada hemşirenin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Derg*. 2018;7(3):93–101.
32. Dur Ş, Mutlu B. Otizm spektrum bozukluğu ve hemşirelik yaklaşımı. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Derg*. 2018;15(1):45–50. <https://doi.org/10.5222/head.2018.045>
33. Keklik D, Nazik E. Knowledge about childhood autism among nurses in Turkey: a cross-sectional descriptive study. *Perspect Psychiatr Care*. 2021;57(4):1637–1644. <https://doi.org/10.1111/ppc.12729>
34. Sandanasamy S, McFarlane P, Okamoto Y, Couper AL. Leveraging machine learning to enhance nurses' practice for autism spectrum disorder care: a narrative review. *JNRC. 2025;3(4):400–405. https://doi.org/10.32598/JNRC.2408.1169*
35. TC Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı. *Bebek, Çocuk, Ergen İzlem Protokolleri*. Ankara: Sağlık Bakanlığı, yayın no: 1112; 2018.
36. American Academy of Pediatrics (APA) [Internet]. Autism Spectrum Disorder; 2025 [cited 2025 June 27]. Available from: https://www.aap.org/en/patient-care/autism/?srsltid=AfmBOopA5m41y2oKvXZbnZYdjkW6Hu6JO4Dse9Dp9GzkRmkP_FaYsci3
37. Ron MKK, Kayesh I, Bala SD, Akter F, Parvin MR. Artificial intelligence in future nursing care: Exploring perspectives of nursing professionals -a descriptive qualitative study. *Heliyon*. 2024;10(4):e25718. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25718>
38. James A, Thomas J, Paul M, Khairwar G, Ushakiran Devi K, John T. Applications of machine learning in the nursing of autistic children. *JNRC. 2024;3(6):621–623. https://doi.org/10.32598/JNRC.2410.1186*