

'Yapay zekâyâya sahip yoğun bakım' mi?

Doç. Dr. Ahmet İlker Tekkeşin



1979 yılında Kastamonu'da doğdu. İstanbul Üniversite Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İngilizce Tıp programından mezun oldu (2004). Kardiyoloji uzmanlığını İstanbul Bilim Üniversitesinde yaptı. 2011 yılında Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi aritmi ekibinde çalışmaya başladı. 2018 yılında doçent oldu. Öncelikli uğraş alanı ritim bozuklarının medikal ve girişimsel yöntemler ile tedavi edilmesi, kalıcı kalp pilleri ve dijital sağlık teknolojileridir. Türk Kardiyoloji Derneği Dijital Sağlık Proje Grubu Başkanlığı ve Dijital Sağlık ve Biyoinformatik Derneği Başkanlığı görevini yürüten Dr. Tekkeşin, halen Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesidir.

Yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanımı, bilimsel araştırma ve fonlamalardaki artış sayesinde giderek ilgi odağı olmaktadır.

Geçtiğimiz yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerinde sağlanan teknolojik ilerleme sayesinde kompleks hesaplamalar yapmadaki becerimiz ciddi anlamda artmıştır. 1950'lerde transistörün bulunması ve sonrasında silikon entegre sistemlerin geliştirilmesi, teknolojinin kendisini artan oranda geliştirmesini sağladı. Bilgisayar sistemindeki bu üstel artış oranı Intel şirketi kurucularından Gordon Moore'ın 19 Nisan 1965 yılında ortaya attığı ve günümüze kadar güncelliğini koruyan Moore Kanunu ile gösterilmiştir. Bilgi teknolojilerinde ki altyapının gelişmesi ve hesaplama gücündeki artış sonrası yapay zekâ algoritmalarında da hızlı bir gelişim süreci gerçekleşmiştir. Bu süreç sonunda rutin klinikte yapay zekâ, oftalmologlar kadar yüksek performans ile retinal patolojik durumu saptar hale gelmiştir(1). Mortalite riski yüksek olan yoğun bakım hastaları için, hastaların kendi verilerinin yapay zekâ destekli klinik karar destek sistemleri ile tedavinin kişiye özel hale getirilmesi tedavi başarısını anlamlı oranda arttırmıştır (2). Bu etkilerin gösterilmesi ve geniş kohortlarda valide edilmesi sonrasında anlık pek çok verinin üretildiği yoğun bakımlarda yapay zekânın aktif olarak kullanılmasını gündeme taşımıştır.

Yoğun bakım, tıbbi acil durum içeren hastaların yatırılıp en kısa ve seri şekilde yaşam fonksiyonlarının normalleştirilmesine ve altta yatan nedenin ortadan kaldırılmasına yönelik ekip hizmetinin verildiği birimdir. Bu nedenle yoğun bakım ünitelerinde doktorların doğru karar vermesine yardımcı olacak her türlü bilgiye ihtiyaç vardır. Yoğun bakım hastalarının klinik durumları anlık değişim gösterebileceği için sürekli bir şekilde yakından izlenmesi önem arz etmektedir. Kaliteli yoğun bakım hizmetine olan ihtiyaç her geçen gün tüm dünyada artmaktadır. Özellikle COVID-19 pandemisi sonrası, yoğun bakım hizmetinin önemi çok daha iyi anlaşılmıştır. Hastaların pek çok parametresinin anlık takip edilme ihtiyacı bu alanda yetişmiş insan gücü sayısı ve bu alanda çalışan sağlık profesyonelleri için zorlayıcı olabilmektedir. Son dönemlerde bu sorunları aşmanın en umut vadeden yöntemi olarak dijital sağlık teknolojileri görülmektedir. Bu yöntemlerin içinde de en çok yapay zekâ algoritmaları üzerine çalışmalar sürmektedir.

Yoğun bakımlarda hasta tedavilerini yönlendirmede klinisyenlerin kararları; deneyim, bilgi ve içgüdüsellikle şekillenmekte ve sonuçta klinikten kliniğe farklılıklar yaşanmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları yoğun bakımlarda klinikler arası değişkenlikleri azaltabilmekte ve başka faydalar da sunabilmektedir. Bunu nasıl mı yapar? Yapay zekâ bü-

yük hacimli verilerdeki karmaşık ilişkileri çözebilme; hızlı analizlerle sepsis, mortalite gibi sonuçları tahmin edebilmekte ve engellemek için gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilmektedir. Günümüzdeki yoğun bakım, hastaların anlık ve günlük olarak pek çok verilerinin takibine imkân sağlayarak yapay zekâ sistemleri için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Bu verilerin doğru ve etkili analizi ile öngörücü sistemler hastanın klinik durumuna ilişkin hızlı ve doğru karar alınmasını sağlayabilir; klinik karar destek sistemleri oluşturmaya katkı sunabilir.

Günümüzde yapay zekâ algoritmalarının, üzerinde en çok çalışılan konularının başında sepsisin erken tanısı ve önlenmesi konusu gelmektedir. Sepsis yoğun bakımlarda sık saptanan ve çok sayıda hastada morbidite ve mortaliteye sebep olan bir durumdur. Sepsisin erken evrelerde tanınabilmesi ve erken tedavi kararı alınması klinik başarı oranını yükseltir. Mevcut verilerle yapılan çalışmalarda modeller oluşturulmuş ve halihazırda tüm dünyada kullanılmaktadır. SIRS, SAPS II ve SOFA gibi günümüzde klinikte kullanılan skorların sepsisi erken evrede tanıma oranları sınırlıdır(3). Nematı ve ark. tarafından yapılmış çalışmada, sepsis ortaya çıkmadan 12 saat önce belirtilen skora göre daha güçlü bir yapay zekâ modeli oluşturulabilmiştir (4). İlginç bir şekilde vital bulgulardaki varyasyonlar sayesinde yapay zekâ, çocuklarda ciddi sepsi-



sin tanısını koyabilmektedir (5). Laboratuvar verileri dahi olmadan erken tedavi imkânı vermesi yapay zekânın sağladığı önemli avantajlardan birine örnektir.

Yoğun bakım solunum desteği alan hastaların mekanik ventilatöre bağlanması en sık yapılan girişimlerden biridir. Bu hastalar için uygun dozda sedasyon ve analjezik ilaç doz seçimi kritik bir öneme sahiptir fakat hasta değişkenlikleri nedeniyle optimal doz seçimi tam olarak sağlanamamaktadır. Ayrıca hastaların mekanik ventilatörden ayrılacağı zamanı doğru bir şekilde tespit etmek hastaların klinik seyri açısından önemlidir. Çünkü erken ekstübasyon yapmanın veya çok uzun süre hastaları ventilatöre bağlı izlemenin yüksek mortalite ile yakından ilişkili olduğu net bir şekilde gösterilmiştir. Yapay zekâ kullanılarak bu karar hastanın kendi verilerine göre kişiselleştirilebilir ve hastanın klinik seyri en iyi olacağı zamanda ekstübasyon yapılmasını sağlayabilir. Entübasyon konusunda yapılmış klinik araştırmalarda yapay zekâ algoritmasının rutin klinik pratiğe göre önemli avantajlar elde edilmiştir(6). Ekstübasyon konusunda ise yapay zekâ algoritmalarının işi biraz daha zorlu gözükmektedir. Çünkü algoritmalar eldeki verilere göre eğitilmekte ve bunlara dayanarak ekstübasyon başarılı mı veya zamanlama

uygun mu diye bakılmaktadır. Oysa ki başarılı ekstübasyon o anda durumun uygun olduğunu gösterir ama daha erken bir zamanda uygunluk açısından yol göstermemektedir. Benzer şekilde erken ekstübasyon da bulgular olarak o anki durum hakkında bilgi verir. Tüm bunlara rağmen, yapılan yapay zekâ çalışmalarında uzun süreli ventilatör ihtiyacını gösteren başarılı sayılabilecek bir algoritma oluşturulmuştur. (7)

Yeni yöntemler ile toplanabilecek değerli veriler mevcut modellerde iyileştirme sağlayabilir ve yeni modeller de oluşturulabilir. Yapılan çalışmalarda giyilebilir sensörler, ışık ve ses sensörleri ve kameranın yoğun bakım hastaları ve çevreleri hakkında veri toplamada değerli olduğu bulunmuştur (8). Bu veriler ile deliryuma girmesi muhtemel olan hastaların saptanması çok kolay olabilir. Özellikle yoğun bakım hastalarında çok sık görülen baskı yaralarını önlemede hastalara doğru zamanda pozisyon verebilmek için giyilebilir cihazlar kullanılabilir ve hastane kaynaklı baskı yaraları çok basit bir şekilde önlenir(9). Yapay zekâ ile elektrokardiyogramlarda ST segment değişiklikleri ve diğer aritmiler oluşmadan önce anlaşılabilir. (10)

Yapay zekâyı tüm tıp branşlarında olduğu gibi yoğun bakımda da özenli

kullanmak önemlidir. Yapay zekânın gücü uygun şekilde test edilmeli ve yaygın kullanımı öncesinden iyi dizayn edilmiş hasta gruplarında onaylanmalıdır. Sağlık hizmet verileri çok hassastır. Veri güvenliği ve hasta mahremiyeti diğer dikkat edilmesi gereken durumlardır. Gerekli durumlarda uygun onamlar mutlaka alınmalı ve etik dışı davranılmamalıdır. Yoğun bakımdan sorumlu doktorlardan yüksek volümlü heterojen veriler içerisinde hayat kurtarıcı karar almaları beklenir. Yapay zekâ eğer doğru şekilde kullanılırsa, veriler daha hızlı ve doğru işlem yapılacak şekilde kullanılabilir. Olumsuz sonuçlar, olmadan tahmin edilebilir ve önüne geçilebilir. Bu sayede klinisyenler verileri incelemek ile daha az uğraşır ve insan dokunuşu için daha fazla zaman ayırabilir.

Kaynaklar

1) De Fauw J, Ledsam JR, Romera-Paredes B, Nikolov S, Tomasev N, Blackwell S, et al. Clinically Applicable Deep Learning for Diagnosis and Referral in Retinal Disease. *Nat Med*. 2018;24(9):1342-50.

2) Komorowski M, Celi LA, Badawi O, Gordon AC, Faisal AA. The Artificial Intelligence Clinician Learns Optimal Treatment Strategies for Sepsis in Intensive Care. *Nat Med*. 2018;24(11):1716-20.

3) Desautels T, Calvert J, Hoffman J, Jay M, Kerem Y, Shieh L, et al. Prediction of Sepsis in the Intensive Care Unit With Minimal Electronic Health Record Data: A Machine Learning Approach. *JMIR Med Inform*. 2016;4(3):e28.

4) Nemati S, Holder A, Razmi F, Stanley MD, Clifford GD, Buchman TG. An Interpretable Machine Learning Model for Accurate Prediction of Sepsis in the ICU. *Crit Care Med*. 2018;46(4):547-53.

5) Kamaleswaran R, Akbilgic O, Hallman MA, West AN, Davis RL, Shah SH. Applying Artificial Intelligence to Identify Physiologic Markers Predicting Severe Sepsis in the PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(10):e495-e503.

6) Yu C, Liu J, Zhao H. Inverse Reinforcement Learning for Intelligent Mechanical Ventilation and Sedative Dosing in Intensive Care Units. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2019;19(Suppl 2):57.

7) Parreco J, Hidalgo A, Parks JJ, Kozol R, Rattan R. Using Artificial Intelligence to Predict Prolonged Mechanical Ventilation and Tracheostomy Placement. *J Surg Res*. 2018;228:179-87.

8) Davoudi A, Malhotra KR, Shickel B, Siegel S, Williams S, Ruppert M, et al. Intelligent ICU for Autonomous Patient Monitoring Using Pervasive Sensing and Deep Learning. *Sci Rep*. 2019;9(1):8020.

9) Pickham D, Berte N, Pihulic M, Valdez A, Mayer B, Desai M. Effect of a Wearable Patient Sensor on Care Delivery for Preventing Pressure Injuries in Acutely Ill Adults: A Pragmatic Randomized Clinical Trial (LS-HAPI study). *Int J Nurs Stud*. 2018;80:12-9.

10) Afsar FA, Arif M, Yang J. Detection of ST Segment Deviation Episodes in ECG Using KLT with an Ensemble Neural Classifier. *Physiol Meas*. 2008;29(7):747-60.