

Bölüm 10

PATOLOJİDE YAPAY ZEKA



Şirin KÜÇÜK¹

GİRİŞ

Yapay zeka [(YZ), Artificial Intelligence (AI)], düşünme, öğrenme ve problem çözme gibi eylemleri yapma yeteneğinde programlanmış bilgisayar sistemleridir. Yapay zekanın tıp alanındaki kullanıma amacı, bireysel tıbbi optimize etmek ve bireysel hastalıkların kullanımına uyarlamaktır (1-19). Yapay zekanın ilk uygulanma alanları radyoloji olmakla birlikte hem radyoloji hem de patolojide kullanımı artmaktadır (11).Yapay zeka, hastalıkların teşhisini ve sınıflandırılmasını iyileştirmek için hasta bakım yaşam döngüsü boyunca oluşturulan devasa miktardaki veriyi işleme yeteneğine sahiptir (2,4). Hazır bir lamın taranarak yüksek çözünürlüklü bir dijital görüntü elde edilmesi, bilgisayar ekranında görülebilmesi, görüntülere uzak ve farklı merkezlerden erişilebilmesi, görüntülerin işaretlenebilmesi ve arşivlenebilmesi “dijital patoloji” veya “sanal patoloji” olarak adlandırılmaktadır (1,2). Dijital patolojinin en önemli avantajı tanı ve sınıflandırmadaki hataları azaltmaktır. Hasta bakımı ve küresel işbirliğini getirerek maliyetleri azaltır (4). Tüm slayt görüntüleme [(TSG), Whole Slide Imaging (WSI)] adı verilen tarama işleminin daha hızlı ağ bağlantılarının, kanserin

otomatik tespiti için yeni algoritmaları değerlendiren dünya çapında bir makine öğrenimi tabanlı program olmasının yanı sıra daha ucuz depolama çözümlerinin üretilmesi, patoloji uzmanlarının dijital slayt görüntüleri ile çalışmasını sağlamıştır. Bu görüntülerin telepatoloji ve klinik kullanım için paylaşımını kolaylaştırmıştır. Bu sırada, Makine öğrenmesi [(MÖ), Machine Learning, (ML)] alanındaki gelişmelerin hız kazanması ile patolojide yapay zekâ kullanımına dayalı görsel bazlı tanı olasılıkları gündeme gelmiştir (1-7,10,12). MÖ, yapay zekanın bir alt alanı, bir hesaplama sistemi olarak tanımlanır çok sayıda analiz katmanı kullanılarak geniş ve çeşitli verileri analiz etmeye çalışan bir dizi algoritmaya dayanmaktadır (1,7). Bir bilgisayarın akıllı kararlar vermek için programlanabileceği çeşitli yollar vardır ve belirli amaçlar için doğru algoritmaları kullanmak esastır (7). Bu programlarla tümör tespiti %92.4 duyarlılık ile umut vericidir. Buna karşılık, bir patologun tümör tespit oranı %73.2 bulunmuştur (3,4). Ancak her ne kadar umut verici sonuçlar gözlenmekle birlikte dijital patolojinin de bir takım güçlük ve sınırlamaları bildirilmiştir. Araştırmacılar bu sınırlamaları şu şekilde sıralamıştır; (a) küresel

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesini Tıp Fakültesi EAH. Tıbbi Patoloji AD. ata2012irin53@yahoo.com

sı gibi farklı yöntemlerle bu sorunlar giderilmeye çalışılmaktadır. Kullanılan bazı yöntemlerde H&E boyalarının renk aralıkları üzerinden nükleusların buldukları alanlar seçilmektedir. Günümüzde nükleus, sitoplazma, gland gibi yapıların seçilmesi için bu tarz yöntemler, DÖ yöntemleriyle birleştirilmektedir. En sık çalışılan tümör dokulardan olan prostat kanserinde Gleason derecelendirmesinde skor tahmini otomatik olarak şüpheli glandların işaretlenmesiyle yapılmaktadır. Yine benzer şekilde meme kanserlerinde de hem skorlama, hem morfolojik inceleme hem de immünohistokimyasal boyama değerlendirilmesi bu şekilde yapılmaktadır (19). Yapay zekanın bir diğer kullanım alanı, mevcut görüntünün taranmış alanlar içerisinde bulunabilmesidir. Bu da DÖ tabanlı işlemlerle, karşılaştırma yapılarak benzer alanlara sahip olan diğer olgular bulunarak gerçekleştirilebilmektedir. Böyle bir yöntemin yaygınlaşması hızlı ve doğru tanı koyabilme, retrospektif tanı sorgulaması açısından önemli olacaktır (19).

PATOLOJİDE YAPAY ZEKANIN KISITLILIKLARI, DİJİTAL PATOLOJİDE AŞILMASI GEREKEN SORUNLAR VE AVANTAJLAR

YZ tabanlı algoritmaların sağlık hizmetlerinde büyük verileri etkin bir şekilde yönetme ve yorumlama potansiyeli önemli olsa da, böylesine güçlü bir teknolojiyi gerekli etik ve ahlaki güvenceler olmadan kullanmanın önemli dezavantajları vardır (11,19). Özellikle hasta mahremiyeti, ırk ve cinsiyet eşitsizliklerinin alevlenmesi ve hasta güvenliği sonuçları gibi etik konularla ve sağlık hizmetlerinde yapay zekanın sınırsız kullanımıyla ilgili artan bir rahatsızlık vardır. Bu nedenle, YZ etik yönergelerinin geliştirilmesinde, alan uzmanlarının katılımı gerekmektedir (11). Bunun yanında yapay zekanın mali ve ekonomik yönleri, standardizasyon sorunu, alt yapı ve malzeme eksikliği, patoloji uzmanları arasında dijital patoloji deneyim eksikliği ile ruhsat sorunlarının bulunması yer almaktadır. Ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi YZ

uygulamalarının zaman tasarrufu sağlaması, manuel ve subjektif olan birçok işlemi otomatik hâle getirmesi, gözlemciler arası varyasyonları azaltması, daha önce elde edilmesi zor olan tanısal ve prognostik verilerin elde edilmesi gibi avantajları bulunmaktadır. Dijital patoloji açısından bakıldığında ise sorunlar arasında; özel bilgi teknolojisi alt yapısı, görüntü kalitesi, dosya boyutu, depolama maliyetleri, dosya sıkıştırma artefaktları yer almaktadır. Bunun yanında avantajları arasında; dijital slaytların kolayca taşınabilmesi, arşivden kolayca çıkartılabilmesi, farklı merkezlerde birçok kişinin görüntüleri inceleyebilmesi, karşılaştırılabilmesi, doku morfometrisi ve diğer otomatik görüntü analiz algoritmalarının kullanılabilmesi yer almaktadır (1).

SONUÇ

Yapay zekanın ve dijital patolojinin rutin olarak kullanıma girmesi, patoloji uzmanlarının uğraştırıcı ve zaman alıcı işlerini kolaylaştırıp daha kaliteli ve kapsamlı bir tanı verebilme olanağı verecektir. Önümüzdeki günlerde maliyetin de azalmasıyla birlikte patolojide yapay zeka kullanımının daha da yaygınlaşması beklenmektedir. Hala patolojide yapay zeka serüveni devam etmekle birlikte hem patolojide, hem de genel tıp konularında yapay zeka konusunda önemli ve çığır açıcı gelişmelerin yaşanması kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

1. Şensu S, Erdoğan N, Gürbüz YS. Patolojide Dijital Çağ ve Yapay Zekâ: Temel Bilgiler.Turkiye Klinikleri J Med Sci. 2020;40(1):104-12.
2. Ozdemir HG. Dijital Patoloji ve Yapay Zeka. Sağlıkta Yapay Zeka ve Uygulamaları. 23. Bölüm.237-246.
3. Chang HY, Jung CK, Woo JI, Lee S, Cho J, Kim SW, Kwak TY. Artificial Intelligence in Pathology. Journal of Pathology and Translational Medicine 2019; 53: 1-12.
4. Cui M, Zhang DY. Artificial intelligence and computational pathology. Laboratory Investigation. 2021;101:412-422.
5. Sakamoto T, Furukawa T, Lami K, Pham HHN, Uegami W, Kuroda K, Kawai M, Sakanashi H, Cooper LAD, Bychkov A, Fukuoka J. A narrative review of digital pathology and artificial intelligence: focusing on lung cancer. Transl Lung Cancer Res 2020;9(5):2255-2276.

6. Ibrahim A, Gamble P, Jaroensri R, Abdelsamea MM, Mermel CH, Chen PHC, Rakha EA. Artificial intelligence in digital breast pathology: Techniques and applications. *The Breast*. 2020;49:267-273.
7. Ahmad Z, Rahim S, Zubair M, Ghafar JA. Artificial intelligence (AI) in medicine, current applications and future role with special emphasis on its potential and promise in pathology: present and future impact, obstacles including costs and acceptance among pathologists, practical and philosophical considerations. A comprehensive review. *Diagnostic Pathology*. 2021;16:24.
8. Browning L, Colling R, Rakha E, Rajpoot N, Rittscher J, James JA, Tellez MS, Snead DRJ, Verrill C. Digital pathology and artificial intelligence will be key to supporting clinical and academic cellular pathology through COVID-19 and future crises: the PathLAKE consortium perspective. *J Clin Pathol* 2021;74:443-447.
9. S Cohen. Artificial Intelligence and Deep Learning in Pathology 1st Edition. *J Pathol Inform* 2020,1:34.
10. Serag A, Margineanu AI, Qureshi H, McMillan RJ, Martin MJS, Diamond J, O'Reilly P, Hamilton PW. Translational AI and Deep learning in Diagnostic Pathology. *Front. Med*. 6:185.
11. Chauhan C, Gullapalli RR. Ethics of AI in Pathology. *Am J Pathol* 2021;1-1.
12. Jackson BR, Crawford JM, Becich MJ, Roy S, Botkin JR, Baca ME, Pantanowitz L. The Ethics of Artificial Intelligence in Pathology and Laboratory Medicine: Principles and Practice. *Academic Pathology*. 2021;8:1-12.
13. Giovagnoli MR, Giansanti D. Artificial Intelligence in Digital Pathology: What Is the Future? Part 1: From the Digital Slide Onward. *Healthcare*. 2021;9:858-871.
14. Niazi MKK, Anil V Parwani, Gurcan MN. Digital pathology and artificial intelligence. *Lancet Oncol*. 2019;20:253-61.
15. Bera K, Schalper KA, Rimm DL, Velcheti V, Madabhush A. Artificial intelligence in digital pathology — new tools for diagnosis and precision oncology. *Nat Rev Clin Oncol*. 2019; 16(11): 703-715.
16. Bizzego A, Bussola N, Chierici M, Maggio V, Francescatti M, Cima L, Cristoforetti M, Jurman G, Furlanello C. Evaluating reproducibility of AI algorithms in digital pathology with DAPPER. *PLOS Computational Biology*. 2019;27: 1-24.
17. Lange H, Luengo C, Flagship Biosciences F. *Pathology AI (Artificial Intelligence) Reference Guide (2017)*. <https://digitalpathologyassociation.org>.
18. Steiner DE, MacDonald R, Liu Y, Truszkowski P, Hipp JD, Gammage C, Thng F, Peng L, Stumpe MC. Impact of Deep Learning Assistance on the Histopathologic Review of Lymph Nodes for Metastatic Breast Cancer. *Am J Surg Pathol* 2018;42:1636-1646.
19. Köse, EÇ ve Karabulut, YY. (2019). *Patoloji ve Bilişim. Patolojide Güncel Gelişmeler (2.baskı) içinde (s. 57-72)*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.