

# Bölüm 5

## KANSER BİYOBELİRTEÇLERİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI



Hayrunnisa KAYA <sup>1</sup>

### GİRİŞ

Kanser hücreleri kontrolsüz bir şekilde çoğalan, çevre dokulara invazyon ve organizmanın diğer bölgelerine metastaz yapabilen, programlanmış hücre ölümü mekanizmasının bozulmasıyla meydana gelen hücrelerdir. Kansere neden olan semptomlar farklı yöntemlerle teşhis edilebilir. Bu yöntemler laboratuvar testleri ve görüntüleme tekniklerini içerir. Örneğin BT taraması, ultrasonografi, nükleer tarama, PET, röntgen ve biyopsi günümüzde malignitelerin tanısında kullanıldığı gibi, söz konusu kanserin evresini anlamak için de kullanılmaktadır. Vücut sıvılarından elde edilen, kanser erken teşhisinde belirleyici molekül olarak da adlandırılan biyobelirteçler (PSA ve CA 125 gibi) günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (1).

Yapay zeka (Artificial Intelligence, AI), insan idrakine yönelik olarak bilgisayar sistemlerinin, tıpkı insanlar gibi problemlere çözüm üretebilme, durumları anlamlandırabilme, genelleme yapabilme deneyimleri ile öğrenme amacı güden modellendirilmesidir (2).

Bilgiler arasında ilişkiler kurarak çıkarım veren uzman sistemler, yapay sinir ağlarında, olay-

lar arasındaki ilişkileri örneklerden yararlanarak öğrenir ve aynı insan beyninin bilgi işlemesi gibi hiç bilmediği bir olayın çıkarımı hakkında karar verir. Öğrenme söz konusu olabildiği gibi genetik algoritmalar kullanılarak da çözümler ve sonuçları birleştirerek daha etkili çözüm yöntemleri üretilebilir. Belirsiz veya yaklaşık verilerle karar vermeyi kolaylaştıran sistemler, bulanık önermeler mantığı ve zeki etmenler nedenlerden bağımsız çalışarak da yapay zeka uygulamalarını durumlara göre çeşitlendirir. Aynı zamanda tekrar eden şekil, sayı gibi örüntüleri tanıyan yapay zeka teknikleri ile de sağlık sistemlerinde çeşitli yararlar sağlanmaktadır (3).

Yapay zeka teknikleri ile (makine öğrenmesi ve derin öğrenme, vb) erken teşhisin hayat kurtardığı kanser tanı performansı yeni zirvelere taşınmıştır (4).

### UYGULAMALAR

İnsani sistemler yapay zeka ile zekice ve bağımsızca modellenir. Yapay zeka teknikleri basitçe sembolik öğrenme, makine öğrenmesi ve örüntü tanıma basamaklarını takip eden algoritmalarla veri setleri üzerinde uygulanır (Tablo 1).

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Bursa Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Genetik ve Biyomühendis AD. hayrunnisakaciranlar@gmail.com

liştirmiştir. Coxnet, transkriptomik verileri (bkz gen ekspresyon profili, kopya sayısı değişikliği), klinik verilerini ve halk sağlığı verilerini birlikte analiz ederek teşhis koyarken gen seviyelerindeki çok daha zengin biyolojik bilgiyi ortaya çıkarmaktadır (13).

2014 yılında Çukurova Üniversitesinde yapılan bir çalışmada dokuların elektiriksel özellikleri bir biyobelirteç olarak kullanılmış ve sağlıklı ve kanserli doku hücrelerinin elektiriksel empedansı spektroskopisi (EES) yöntemi ile ölçülmüştür. Bu veri setinden yararlanılarak İleri Beslemeli Geriye Yayımlı Yapay Sinir Ağı (İBGY-YSA) ve Destek Vektör Makineleri (DVM) gibi algoritmalar arasından en iyi sınıflama performansına sahip makine öğrenme yöntemi karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir. Böylece farklı elektiriksel özellikleriyle kanserli ve normal meme dokuları birbirinden ayrılmıştır (14).

Pensilvanya Üniversitesi Tıp Fakültesi tarafından yumurtalık ve pankreas kanserini tanımlayabilen bir yapay zeka geliştirilmiştir. Johnson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 93 gönüllüden alınan kanlardaki kanser biyobelirteçler düzeyleri, linear discriminant analysis (LDA), support vector machine (SVM), k-nearest neighbors (KNN), and random forest classification algoritmaları ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak 20 gönüllüde yumurtalık kanseri, 13 gönüllüde pankreas kanseri, 20 iyi huylu yumurtalık kisti, 10 iyi huylu pankreas kisti teşhisi konmuştur. Yapay zeka ile yapılan taramada, pankreas kanserini % 90 doğrulukla yumurtalık kanserini % 95 doğrulukla tanımlamayışlarıdır (15).

Maltepe Üniversitesi Kanser ve Kök Hücre Araştırma Merkezi (MÜKKAM) 2019 yılında karaciğer kanserinin erken teşhis ve tedavisinde yapay zekâ kullanarak bir yazılım geliştirmiştir. Karaciğer kanseri erken tanı ve tedavisinde önemli olabilecek biyobelirteçleri araştırarak, tedavinin belirlenmesinde ve hastanın takibinde rehber olabilecek bir yazılıma dönüştürmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen yazılımla kişiye özgü tedavilerin

de sistem tarafından oluşturulmasını ve kanserin her vücutta farklı seyretmesi nedeniyle kişiye özgü tedavinin de geliştirilmesine kapı aralamışlardır (16).

Yapay zeka ile teşhis yöntemleri çeşitli kanser türlerine göre birçok ülkede kullanılmaktadır. Çeşitli kanser teşhislerinde farklı hasta popülasyonunda uygulanan yapay zeka yöntemleri aşağıda gösterilmiştir (Tablo 2).

Genel olarak yapay zeka ile teşhis uygulamaları yapılırken veriler, ilgili kategorilere göre doğru bir şekilde sınıflandırılmış ve sınıflandırma tipine göre yapay sinir ağları geliştirilmiştir. Sonuçların çeşitli analizlerle doğruluk payı değerlendirilerek hastalığın tedavi yöntemine gidilmiştir.

## SONUÇ

Kanser teşhis ve tedavisinde; çağın gereklerine uygun olarak, yapay zeka ile veri setleri istatistik olarak anlamlı şekilde değerlendirilmektedir. Doğruluk payı yüksekliği, teşhiste iyileşmeye gidilmesi yönüyle yapay zekanın kanser biyobelirteçleri ile etkin kullanımına hızla devam edilmektedir. Disiplinler arası yaygın işbirlikleri ile yapay zeka uygulamaları, kanser tanı, takip ve tedavisinde oldukça ümit vaat etmektedir.

## KAYNAKLAR

1. KAYA Hayrunnisa. Studying the Potential of Using Survivin as a Biomarker in Cancer Diagnosis, 2018, 1-3
2. Yılmaz, A. (2017).Yapay Zeka. (8). İstanbul: İnkılap Kitapevi
3. Net, E. (2017). Yapay Zeka Nedir Alt Dalları Nelerdir? (01/04/2019 tarihinde <https://www.emre.net/yapay-zeka-nedir-alt-dallari-nelerdir/> adresinden ulaşılmıştır).
4. Huang S, Yang J, Fong S, ve ark. Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges. Elsevier, 2019.
5. YouTube watch (2017). What is Artificial Intelligence? In 5 minutes.( <https://www.youtube.com/> adresinden ulaşılmıştır).
6. Uzun, T, Yapay Zekâ Ve Sağlık Uygulamaları. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2020, 3(1):80 – 92.
7. Miller RA, McNeil MA, Challinor SM, Masarie FE, Myers JD. The Internist-1/Quick Medical Reference Project - Status Report. *West J Med.* 1986;145(6):816–22.
8. Doğaç A. *Uzman sistemler*. Elektr Mühendisleri Odası.

**Tablo 2. Çeşitli kanser teşhislerinde farklı hasta popülasyonunda uygulanan yapay zeka yöntemleri (17).**

Kanser Tipi	Buluş Sahipleri	Yıl	Ülke	Hasta Sayısı	Yapay Zeka Yöntemi
Akciğer Kanseri	Lynch ve ark(18)	2017	ABD	10442	GBM, SVM
	Sepehri ve ark(19)	2018	Fransa	101	SVM ile RFE and RF
	Yu ve ark (20)	2016	İtalya	168	Naive Bayes, SVM ile Gaussian
Meme Kanseri	Sun ve ark(21)	2018	Çin	1980	Multimodal DNN
	Park ve ark(22)	2013	ABD	162500	Semi-supervised Learning Model
	Delen ve ark(23)	2005	ABD	433272	ANN ve DT
Prostat Kanseri	Kuo ve ark(24)	2015	Tayvan	100	Fuzzy Neural Network
	Zhang ve ark(25)	2017	ABD	/	SVM model
Beyin Kanseri	Vasudevan ve ark(26)	2018	Hindistan	215	Neural Network
Mide Kanseri	Biglarian ve ark(27)	2011	İran	436	Cox Proportional Hazard, ANN
	Zhu ve ark(28)	2013	Çin	298	ANN

- 1990;373:87–91
- CASNET (2021). CASNET is an example of model based expert An example of model based expert system. (03.09.21 tarihinde <http://web.cs.wpi.edu/adresinden> ulaşılmıştır).
  - Independent Türkçe (2020). Yapay zeka ile sağlıkta görüntüleme nasıl gelişiyor?( 08.09.21 tarihinde <https://www.indyurk.com/> adresinden ulaşılmıştır).
  - Espinoza JL, Dong LT. Artificial Intelligence Tools for Refining Lung Cancer Screening. *J Clin Med.* 2020;9(12):3860.
  - S. Jhajharia, B.U. Department of Computer Engineering, Jaipur, India 304022, H.K.V.S.V.R. Kumar, Aneural network based breast cancer prognosis model with PCA processed features, 2016 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), IEEE, Jaipur, India,2016, pp. 1896-1901.
  - T. Ching, X. Zhu, L.X. Garmire, Cox-nnet: An artificial neural network method for prognosis prediction of high-throughput omics data, *PLoS Comput Biol*, 14 (2018) e1006076.
  - Avşar Aydın, E. (2016). Meme Kanseri Tespitinde Mikrodalgalardan Önemi ve Kansersiz/Sağlıklı Meme Dokularının Yapay Zeka Algoritmaları ile Tanımlanabilmesi . *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 27-38 . DOI: 10.21605/cukurovaumfd.242829
  - Nanoanalysis of plasma volatile organic compounds using novel DNA-decorated carbon nanotube vapor sensors to noninvasively distinguish ovarian and pancreatic cancer from benign and control samples.*Journal of Clinical Oncology* 39, no. 15\_suppl (May 20, 2021) 5544-5544. DOI: 10.1200/JCO.2021.39.15\_suppl.5544 Published online May 28, 2021.
  - CyberMag / Karaciğer Kanseri Yapay Zekâ Tedavi Edecek (11.09.21 tarihinde [/https://www.cybermagonline.com](https://www.cybermagonline.com) adresinden ulaşılmıştır).
  - Huang S, Yang J, Fong S, Zhao Q. Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges. *Cancer Lett.* 2020;471:61–71.
  - C.M. Lynch, B. Abdollahi, J.D. Fuqua, A.R. de Carlo, J.A. Bartholomai, R.N. Balgeman, V.H. van Berkel, H.B. Frieboes, Prediction of lung cancer patient survival via supervised machine learning classification techniques, *Int J Med Inform*, 108 (2017)18.
  - S. Sepehri, T. Upadhaya, M.-C. Desseroit, D. Visvikis, C.C. Le Rest, M.J.J.o.N.M. Hatt, Comparison of machine learning algorithms for building prognostic models in non-small cell lung cancer using clinical and radiomics features from 18F-FDG PET/CT images, *Journal of Nuclear Medicine*, 59 (2018) 328-328.
  - K.H. Yu, C. Zhang, G.J. Berry, R.B. Altman, C. Re, D.L. Rubin, M. Snyder, Predicting non-small cell lung cancer prognosis by fully automated microscopic pathology image features, *Nat Commun*, 7 (2016) 12474.
  - D. Sun, M. Wang, A. Li, A multimodal deep neural network for human breast cancer prognosis prediction by integrating multi-dimensional data, *IEEE/ACM Trans Comput Biol Bioinform*, (2018).

22. K. Park, A. Ali, D. Kim, Y. An, M. Kim, H. Shin, Robust predictive model for evaluating breast cancer survivability, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26 (2013) 2194-2205.
23. D. Delen, G. Walker, A. Kadam, Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods, *Artif Intell Med*, 34 (2005) 113-127.
24. R.J. Kuo, M.H. Huang, W.C. Cheng, C.C. Lin, Y.H. Wu, Application of a two-stage fuzzy neural network to a prostate cancer prognosis system, *Artif Intell Med*, 63 (2015) 119-133.
25. S. Zhang, Y. Xu, X. Hui, F. Yang, Y. Hu, J. Shao, H. Liang, Y. Wang, Improvement in prediction of prostate cancer prognosis with somatic mutational signatures, *J Cancer*, 8 (2017) 3261-3267.
26. P. Vasudevan, T. Murugesan, Cancer Subtype Discovery Using Prognosis-Enhanced Neural Network Classifier in Multigenomic Data, *Technol Cancer Res Treat*, 17 (2018) 1533033818790509.
27. H.E. Biglarian A, Kazemnejad A, et al., Application of Artificial Neural Network in Predicting the Survival Rate of Gastric Cancer Patients, *Iranian journal of public health*, 40 (2011).
28. L. Zhu, W. Luo, M. Su, H. Wei, J. Wei, X. Zhang, C. Zou, Comparison between artificial neural network and Cox regression model in predicting the survival rate of gastric cancer patients, *Biomed Rep*, 1 (2013) 757-760.