

BÖLÜM 5

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ TANI VE DEĞERLENDİRME: AĞIZ, DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİNDE YENİ UFUKLAR

Burak İNCEBEYAZ ¹

GİRİŞ

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, diş hekimliğinde tanı ve tedavi süreçlerinin temel taşlarından biridir; zira radyolojik görüntüleme teknikleri, klinik muayenelerde belirlenemeyen patolojilerin teşhisinde, tedavi planlamalarının oluşturulmasında ve ilerlemenin izlenmesinde kritik bir araç olarak öne çıkar. Geleneksel yöntemlerden dijital radyolojiye geçişle birlikte, görüntüleme teknolojilerindeki ilerlemeler hem tanısal kesinliği artırmış hem de hasta konforunu iyileştirmiştir (1). Özellikle, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) gibi yenilikçi teknolojiler, implant planlaması, endodontik değerlendirmeler ve çene cerrahisi gibi alanlarda devrim niteliğinde katkılar sağlamıştır (2).

Son yıllarda yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin tıp ve diş hekimliğindeki kullanımı hızla artmaktadır. YZ, özellikle radyolojik görüntülerin analizinde, otomatik tanı sistemlerinde ve tedavi sonuçlarının tahmininde önemli faydalar sunmaktadır. Derin öğrenme algoritmaları; diş çürüklerinin tespiti, periapikal lezyonların tanısı ve hatta malignite riskinin değerlendirilmesi gibi alanlarda kullanılarak hekimlere büyük destek sağlamaktadır (3).

Radyolojik inceleme, diş hekimliği pratiğinin temel bir tanı aracıdır. Hem geleneksel hem de gelişmiş görüntüleme teknikleri, diş ve çene-yüz bölgelerindeki sorunları rutin olarak incelemek için kullanılır (4). YZ yaklaşımları, klinisyen denetimiyle birleştğinde, görüntü tanıma, sınıflandırma ve segmentasyon yetenekleri sayesinde tanı sürecini önemli ölçüde iyileştirme potansiyeli taşır (5). Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar, YZ tabanlı modellerin ağız sağlığı bakımında etkili olduğunu ortaya koymuş ve bu alandaki YZ uygulamalarına olan ilgiyi artırmıştır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD., burakince06@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-5457-8375

yargısının, diş hekimliği öğrencisinin veya hastanın bireysel ihtiyaçlarının yerini almamalıdır. Dikkatli ve uygun şekilde kullanıldığında, bu gelişmeler YZ'nin modern diş hekimliğindeki artan önemini ve diş hekimliği bakımının öğrenilme, uygulanma ve sunulma biçimini dönüştürme potansiyelini vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? Dental Clinics of North America. 2008;52(4):707-30.
2. Hatcher DC. Operational principles for cone-beam computed tomography. The Journal of the American dental association. 2010;141:3S-6S.
3. Schwendicke Fa, Samek W, Krois J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. Journal of dental research. 2020;99(7):769-74.
4. Bayrakdar IS, Orhan K, Akarsu S, Çelik Ö, Atasoy S, Pekince A, et al. Deep-learning approach for caries detection and segmentation on dental bitewing radiographs. Oral Radiology. 2022;1-12.
5. Alotaibi G, Awawdeh M, Farook FF, Aljohani M, Aldhafiri RM, Aldhoayan M. Artificial intelligence (AI) diagnostic tools: Utilizing a convolutional neural network (CNN) to assess periodontal bone level radiographically—A retrospective study. BMC Oral Health. 2022;22(1):399.
6. Ito S, Mine Y, Yoshimi Y, Takeda S, Tanaka A, Onishi A, et al. Automated segmentation of articular disc of the temporomandibular joint on magnetic resonance images using deep learning. Scientific Reports. 2022;12(1):221.
7. Bishop CM, Nasrabadi NM. Pattern recognition and machine learning: Springer; 2006.
8. Najafabadi MM, Villanustre F, Khoshgoftaar TM, Seliya N, Wald R, Muharemagic E. Deep learning applications and challenges in big data analytics. Journal of big data. 2015;2:1-21.
9. Do S, Song KD, Chung JW. Basics of deep learning: a radiologist's guide to understanding published radiology articles on deep learning. Korean journal of radiology. 2020;21(1):33-41.
10. Akalın B, Veranyurt Ü. Sağlık hizmetleri ve yönetiminde yapay zekâ. Acta Infologica. 2021;5(1):231-40.
11. Nguyen TT, Larrivé N, Lee A, Bilaniuk O, Durand R. Use of artificial intelligence in dentistry: current clinical trends and research advances. J Can Dent Assoc. 2021;87(17):1488-2159.
12. Zhao Z-Q, Zheng P, Xu S-t, Wu X. Object detection with deep learning: A review. IEEE transactions on neural networks and learning systems. 2019;30(11):3212-32.
13. Lan K, Wang D-t, Fong S, Liu L-s, Wong KK, Dey N. A survey of data mining and deep learning in bioinformatics. Journal of medical systems. 2018;42:1-20.
14. Casalegno F, Newton T, Daher R, Abdelaziz M, Lodi-Rizzini A, Schürmann F, et al. Caries detection with near-infrared transillumination using deep learning. Journal of dental research. 2019;98(11):1227-33.
15. Lee J-H, Kim D-H, Jeong S-N, Choi S-H. Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm. Journal of dentistry. 2018;77:106-11.
16. Wenzel A. Radiographic modalities for diagnosis of caries in a historical perspective: from film to machine-intelligence supported systems. Dentomaxillofacial Radiology. 2021;50(5):20210010.
17. Amasya H, Alkhader M, Serindere G, Futyma-Gabka K, Aktuna Belgin C, Gusarev M, et al. Evaluation of a decision support system developed with deep learning approach for detecting dental caries with cone-beam computed tomography imaging. Diagnostics. 2023;13(22):3471.
18. Thanathornwong B, Suebnukarn S. Automatic detection of periodontal compromised teeth in digital panoramic radiographs using faster regional convolutional neural networks. Imaging Science in Dentistry. 2020;50(2):169.
19. Kim J, Lee H-S, Song I-S, Jung K-H. DeNTNet: Deep Neural Transfer Network for the detection of periodontal bone loss using panoramic dental radiographs. Scientific reports. 2019;9(1):17615.

20. Guler Ayyildiz B, Karakis R, Terzioğlu B, Ozdemir D. Comparison of deep learning methods for the radiographic detection of patients with different periodontitis stages. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2024;53(1):32-42.
21. Zhao T, Wu H, Leng D, Yao E, Gu S, Yao M, et al. An artificial intelligence grading system of apical periodontitis in cone-beam computed tomography data. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2024;53(7):447-58.
22. Uzun Saylan BC, Baydar O, Yeşilova E, Kurt Bayrakdar S, Bilgir E, Bayrakdar İŞ, et al. Assessing the effectiveness of artificial intelligence models for detecting alveolar bone loss in periodontal disease: a panoramic radiograph study. *Diagnostics*. 2023;13(10):1800.
23. Kurt-Bayrakdar S, Bayrakdar İŞ, Kuran A, Çelik Ö, Orhan K, Jagtap R. Advancing periodontal diagnosis: Harnessing advanced artificial intelligence for patterns of periodontal bone loss in cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2025:twaf011.
24. Khubrani YH, Thomas D, Slator PJ, White RD, Farnell DJ. Detection of periodontal bone loss and periodontitis from 2D dental radiographs via machine learning and deep learning: systematic review employing APPRAISE-AI and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2025;54(2):89-108.
25. Sivari Resul E, Senirkentli GB, Bostanci E, Oduncuoglu BF. APD-FFNet: a novel explainable deep feature fusion network for automated periodontitis diagnosis on dental panoramic radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2025:twaf034.
26. Fukuda M, Inamoto K, Shibata N, Arijii Y, Yanashita Y, Kutsuna S, et al. Evaluation of an artificial intelligence system for detecting vertical root fracture on panoramic radiography. *Oral radiology*. 2020;36:337-43.
27. Hu Z, Cao D, Hu Y, Wang B, Zhang Y, Tang R, et al. Diagnosis of in vivo vertical root fracture using deep learning on cone-beam CT images. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):382.
28. Ozsari S, Kamburoğlu K, Tamse A, Yener SE, Tesis I, Yılmaz F, et al. Automatic Vertical Root Fracture Detection on Intraoral Periapical Radiographs With Artificial Intelligence-Based Image Enhancement. *Dental Traumatology*. 2025.
29. Yang P, Guo X, Mu C, Qi S, Li G. Detection of vertical root fractures by cone-beam computed tomography based on deep learning. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2023;52(3):20220345.
30. Johari M, Esmaeili F, Andalib A, Garjani S, Saberkeri H. Detection of vertical root fractures in intact and endodontically treated premolar teeth by designing a probabilistic neural network: an ex vivo study. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2017;46(2):20160107.
31. Orhan K, Bayrakdar I, Ezhov M, Kravtsov A, Özyürek T. Evaluation of artificial intelligence for detecting periapical pathosis on cone-beam computed tomography scans. *International endodontic journal*. 2020;53(5):680-9.
32. Boztuna M, Firinciogullari M, Akkaya N, Orhan K. Segmentation of periapical lesions with automatic deep learning on panoramic radiographs: an artificial intelligence study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1332.
33. Çelik B, Savaştaer EF, Kaya HI, Çelik ME. The role of deep learning for periapical lesion detection on panoramic radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2023;52(8):20230118.
34. Szabó V, Orhan K, Dobó-Nagy C, Veres DS, Manulis D, Ezhov M, et al. Deep Learning-Based Periapical Lesion Detection on Panoramic Radiographs. *Diagnostics*. 2025;15(4):510.
35. Kwon O, Yong T-H, Kang S-R, Kim J-E, Huh K-H, Heo M-S, et al. Automatic diagnosis for cysts and tumors of both jaws on panoramic radiographs using a deep convolution neural network. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2020;49(8):20200185.
36. Chang H-J, Lee S-J, Yong T-H, Shin N-Y, Jang B-G, Kim J-E, et al. Deep learning hybrid method to automatically diagnose periodontal bone loss and stage periodontitis. *Scientific reports*. 2020;10(1):7531.
37. Lee SJ, Poon J, Jindarojanakul A, Huang C-C, Viera O, Cheong CW, et al. Artificial intelligence in dentistry: Exploring emerging applications and future prospects. *Journal of Dentistry*. 2025:105648.