

BÖLÜM 8

REHBERLİ ENDODONTİ

Sinem Buse ÖZVATAN ¹

GİRİŞ

Endodontik tedavinin başarısı, kök kanal sisteminin karmaşık yapısının doğru şekilde anlaşılması ve yönetilmesiyle doğrudan ilişkilidir. İdeal bir giriş kavitesi; kök kanallarına doğrudan erişim sağlamalı, aletlerin güvenli kullanımına olanak tanımalı, etkili irrigasyon ve dezenfeksiyona katkıda bulunmalı ve sağlıklı diş dokusunu koruyabilmelidir (1). Bazı klinik senaryolar, kök kanal tedavisinin prognozunu etkileyebilir, başarısını düşürebilir. Bu senaryoların en önemlilerinden biri kök kanal anatomisine erişimimizi engelleyen, kök kanal kalsifikasyonudur.

Pulpa kanalı obliterasyonu (pulp canal obliteration, PCO), travma sonrası gelişen ve artan dentin apozisyonu ile karakterize edilen bir durumdur. Amerikan Endodontistler Birliği (American Association of Endodontists, AAE) (2), bu durumu ‘öncelikle travmaya yanıt olarak artan dentin kalınlığının radyografik kanıtı; bu sürecin sonucunda kök kanalları kalsifiye olur ve bu durum mutlaka hastalıklı bir pulpayı göstermez’ şeklinde tanımlar (p.39). PCO genellikle asemptomatiktir ve rutin radyografik incelemeler sırasında fark edilir. Dentin birikimine bağlı translüsensi kaybı nedeniyle dişte sarımsı bir renk değişimi görülebilir. Pulpa hassasiyet testlerinde alınamayan yanıtlar ise çoğunlukla dentin izolasyonuna bağlıdır ve pulpa canlılığının yitirildiğini kesin olarak göstermez.

Bu tablo çoğunlukla travma sonrası gelişmekle birlikte, tek etken travma değildir. Derin çürükler, restorasyonlar, vital pulpa tedavileri, ortodontik kuvvetler, abfraksiyonlar ve yaşlanmaya bağlı fizyolojik değişiklikler gibi birçok durum da PCO’nun gelişimine katkıda bulunabilir (3–5).

Pulpa veya periapikal bölgede herhangi bir patolojik bulgu yoksa endodontik tedavi gerekli olmayabilir (6,7). Ancak zamanla apikal periodontitis gelişme ris-

¹ Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD., sinembuseozvatan@gmail.com, ORCID iD: 0009-0005-0954-9264

Ayrıca rehberli sistemlerin diş hekimliği eğitiminde kullanımı da giderek artan bir önem kazanmaktadır. Simülasyon temelli rehberli platformlar, klinik deneyimi sınırlı olan diş hekimliği öğrencileri ve yeni mezunlar için daha güvenli, tekrarlanabilir ve kontrollü bir öğrenme ortamı sunar. Bu durum hem klinik becerilerin gelişmesini hızlandırmakta hem de iyatrojenik hata riskini azaltmaktadır.

Günümüzde rehberli endodonti, gerek karmaşık kök kanal anatomisinin yönetiminde gerekse geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda klinik karar süreçlerini destekleyen ileri düzey bir yaklaşımdır. SN ve DN sistemlerin teknolojik yetkinliği, minimal invaziv oluşu ve yüksek başarı oranlarıyla birleşerek hem hasta güvenliğini artırmakta hem de hekimin iş yükünü azaltmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin etkinliği, doğru vaka seçimi, uygun ekipman kullanımı ve deneyimli uygulayıcılar ile doğrudan ilişkilidir.

ÖNERİLER

- Klinik uygulamada rehberli sistemlerin daha yaygın ve başarılı kullanımı için eğitim müfredatlarına entegre edilmesi teşvik edilmelidir.
- Her iki sistemin de sınırlılıklarının göz önünde bulundurulması, vaka seçimi ve planlama sürecinin çok disiplinli bir değerlendirme ile desteklenmesi gereklidir.
- Yapay zekâ algoritmaları ile desteklenen planlama yazılımları, tedavi sürecinin daha hızlı ve isabetli yürütülmesini sağlayarak günlük pratiğe katkı sunabilir.
- Donanım maliyetlerinin düşürülmesi ve sistemlerin klinik entegrasyonunun kolaylaştırılması, bu teknolojilerin daha geniş hekim kitlesi tarafından kullanılabilmesini mümkün kılacaktır.
- Rehberli endodontiye yönelik uzun dönemli klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalar, hem başarı oranlarının daha net belirlenmesini hem de olası komplikasyonların erken tespitini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Zehnder MS, Connert T, Weiger R ,et al. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *International endodontic journal*. 2016;49(10):966-972. doi:10.1111/iej.12544
2. Eleazer P, Glickman G, McClanahan S. *AAE Glossary of Endodontic Terms*. Chicago, IL: American Association of Endodontists; 2020.p.39
3. Agamy HA, Bakry NS, Mounir MMF, et al. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatric dentistry*.2004;26(4):302-309.
4. Fleig S, Attin T, Jungbluth H. Narrowing of the radicular pulp space in coronally restored teeth. *Clinical oral investigations*. 2017;21(4):1251-1257. doi:10.1007/s00784-016-1899-8
5. Johnstone M, Parashos P. Endodontics and the ageing patient. *Australian dental journal*. 2015;60 Suppl 1:20-27. doi:10.1111/adj.12281

6. European Society of Endodontology (ESE). European Society of Endodontology position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. *International endodontic journal*. 2021;54(9):1473-1481. doi:10.1111/iej.13543
7. Krastl G, Weiger R, Filippi A, et al. Endodontic management of traumatized permanent teeth: a comprehensive review. *International endodontic journal*. 2021;54(8):1221-1245. doi:10.1111/iej.13508
8. Oginni AO, Adekoya-Sofowora CA, Kolawole KA. Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment decision. *Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2009;25(6):620-625. doi:10.1111/j.1600-9657.2009.00819.x
9. Dianat O, Nosrat A, Tordik PA, et al. Accuracy and Efficiency of a Dynamic Navigation System for Locating Calcified Canals. *Journal of endodontics*. 2020;46(11):1719-1725. doi:10.1016/j.joen.2020.07.014
10. Connert T, Weiger R, Krastl G. Present status and future directions - Guided endodontics. *International endodontic journal*. 2022;55 Suppl 4(Suppl 4):995-1002. doi:10.1111/iej.13687
11. Ishak G, Habib M, Tohme H, et al. Guided Endodontic Treatment of Calcified Lower Incisors: A Case Report. *Dentistry journal (Basel)*. 2020;8(3):74. doi:10.3390/dj8030074
12. Touré B, Faye B, Kane AW, et al. Analysis of reasons for extraction of endodontically treated teeth: a prospective study. *Journal of endodontics*. 2011;37(11):1512-1515. doi:10.1016/j.joen.2011.07.002
13. Moreno-Rabié C, Torres A, Lambrechts P, Jacobs R. Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review. *International endodontic journal*. 2020;53(2):214-231. doi:10.1111/iej.13216
14. Ribeiro D, Reis E, Marques JA, et al. Guided Endodontics: Static vs. Dynamic Computer-Aided Techniques-A Literature Review. *Journal of personalized medicine*. 2022;12(9):1516. doi:10.3390/jpm12091516
15. Zubizarreta-Macho Á, Valle Castaño S, Montiel-Company JM, et al. Effect of Computer-Aided Navigation Techniques on the Accuracy of Endodontic Access Cavities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology (Basel)*. 2021;10(3):212. doi:10.3390/biology10030212
16. Jain SD, Saunders MW, Carrico CK, et al. Dynamically Navigated versus Freehand Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using Simulated Calcified Canals. *Journal of endodontics*. 2020;46(11):1745-1751. doi:10.1016/j.joen.2020.07.032
17. Kulinkovych-Levchuk K, Pecci-Lloret MP, Castelo-Baz P, et al. Guided Endodontics: A Literature Review. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(21):13900. doi:10.3390/ijerph192113900
18. Iqbal A, Sharari TA, Khattak O, et al. Guided endodontic surgery: A narrative review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(4):678. doi:10.3390/medicina59040678
19. Peña-Bengoa F, Valenzuela M, Flores MJ, et al. Effectiveness of guided endodontics in locating calcified root canals: a systematic review. *Clinical oral investigations*. 2023;27(5):2359-2374. doi:10.1007/s00784-023-04863-0
20. Anderson J, Wealleans J, Ray J. Endodontic applications of 3D printing. *International endodontic journal*. 2018;51(9):1005-1018. doi:10.1111/iej.12917
21. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by. *International endodontic journal* 2019;52(12):1675-1678. doi:10.1111/iej.13187
22. Ye S, Zhao S, Wang W, et al. A novel method for periapical microsurgery with the aid of 3D technology: a case report. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):85. doi:10.1186/s12903-018-0546-y
23. Ahn SY, Kim NH, Kim S, et al. Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing-guided Endodontic Surgery: Guided Osteotomy and Apex Localization in a Mandibular Molar with a Thick Buccal Bone Plate. *Journal of endodontics*. 2018;44(4):665-670. doi:10.1016/j.joen.2017.12.009

24. Jain SD, Carrico CK, Bermanis I. 3-Dimensional Accuracy of Dynamic Navigation Technology in Locating Calcified Canals. *Journal of endodontics*. 2020;46(6):839-845. doi:10.1016/j.joen.2020.03.014
25. García Franco C, Riad Deglow E, Montero J, et al. Endodontic access with different computer navigation systems in calcified root canals. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2024;155(12):1043-1052. doi:10.1016/j.adaj.2024.09.011
26. Kapoor A, Alagarsamy R, Lal B, et al. Dynamic navigation in endodontics: Scope, benefits, and challenges – A systematic review. *Journal of Endodontics*. 2025;51(7):879-889. doi: 10.1016/j.joen.2025.04.010
27. Martinho FC, Griffin IL, Corazza BJM. Current Applications of Dynamic Navigation System in Endodontics: A Scoping Review. *European journal of dentistry*. 2023;17(3):569-586. doi:10.1055/s-0042-1749361
28. Janabi A, Tordik PA, Griffin IL, et al. Accuracy and Efficiency of 3-dimensional Dynamic Navigation System for Removal of Fiber Post from Root Canal-Treated Teeth. *Journal of endodontics*. 2021;47(9):1453-1460. doi:10.1016/j.joen.2021.07.002
29. Patel S, Kanagasingam S, Mannocci F. Cone beam computed tomography (CBCT) in endodontics. *Dental update*, 2010;37(6):373-379. doi:10.12968/denu.2010.37.6.373
30. Gambarini G, Galli M, Morese A, et al. Precision of Dynamic Navigation to Perform Endodontic Ultraconservative Access Cavities: A Preliminary In Vitro Analysis. *Journal of endodontics*. 2020;46(9):1286-1290. doi:10.1016/j.joen.2020.05.022
31. Fonseca Tavares WL, de Oliveira Murta Pedrosa N, et al. Limitations and Management of Static-guided Endodontics Failure. *Journal of endodontics*. 2022;48(2):273-279. doi:10.1016/j.joen.2021.11.004
32. Lara-Mendes STO, Barbosa C de FM, Machado VC, et al. A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique. *Journal of endodontics*. 2018;44(10):1578-1582. doi:10.1016/j.joen.2018.07.006
33. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjørndal L. Guided root canal preparation using cone beam computed tomography and optical surface scans - an observational study of pulp space obliteration and drill path depth in 50 patients. *International endodontic journal*. 2019;52(5):559-568. doi:10.1111/iej.13038
34. Connert T, Zehnder MS, Weiger R, et al. Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth. *Journal of endodontics*. 2017;43(5):787-790. doi:10.1016/j.joen.2016.12.016
35. van der Meer WJ, Vissink A, Ng YL, et al. 3D Computer aided treatment planning in endodontics. *Journal of dentistry*. 2016;45:67-72. doi:10.1016/j.jdent.2015.11.007
36. Connert T, Krug R, Eggmann F, et al. Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional-printed Teeth. *Journal of endodontics*. 2019;45(3):327-331. doi:10.1016/j.joen.2018.11.006
37. Torres A, Shaheen E, Lambrechts P, et al. Microguided endodontics: a case report of pulp canal obliteration and apical periodontitis in a maxillary lateral incisor. *International endodontic journal*. 2019;52(4):540-549. doi:10.1111/iej.13031
38. Bardales-Alcocer J, Ramírez-Salomón M, Vega-Lizama E, et al. Endodontic Retreatment Using Dynamic Navigation: A Case Report. *Journal of endodontics*. 2021;47(6):1007-1013. doi:10.1016/j.joen.2021.03.005
39. Gambarini G, Krastl G, Chaniotis A, et al. Clinical challenges and current trends in access cavity design and working length determination: First European Society of Endodontology (ESE) clinical meeting: ACTA, Amsterdam, The Netherlands, 27th October 2018. *International endodontic journal*. 2019;52(4):397-399. doi:10.1111/iej.13074
40. Zhao D, Xie W, Li T, et al. New-designed 3D printed surgical guide promotes the accuracy of endodontic microsurgery: a study of 14 upper anterior teeth. *Scientific reports*. 2023;13(1):15512. doi:10.1038/s41598-023-42767-x
41. Li N, Zhang R, Qiao WW, Meng L. Conservative endodontic microsurgery to protect critical

anatomical structures – selective curettage: A case series. *BMC Oral Health*. 2023;23:615. doi. org/10.1186/s12903-023-03287-2

42. Dianat O, Nosrat A, Mostoufi B, et al. Accuracy and efficiency of guided root-end resection using a dynamic navigation system: a human cadaver study. *International endodontic journal*. 2021;54(5):793-801. doi:10.1111/iej.13466