

## **Bölüm 2**

# **ENDODONTİDE İRRİGASYON AKTİVASYON YÖNTEMLERİ**

**Sena KAŞIKÇI<sup>1</sup>**  
**Sena KOLUNSAĞ ÖZBEK<sup>2</sup>**

### **GİRİŞ**

Başarılı bir endodontik tedavi için, pulpa dokusunun vital ve nekrotik artıklarının, mikroorganizmaların ve yan ürünlerinin uzaklaştırılması esastır. Kemomekanik preparasyon ile bu elde edilmeye çalışılsa da kompleks kök kanal anatomisi sebebiyle kök kanalları tamamen şekillendirilip temizlenememektedir. Temizlenemeyen bu alanlar dolun kalitesini etkileyen debris ve mikroorganizmalar barındırır. Bu nedenle kök kanal tedavisinde irrigasyon aktivasyonu, şekillendirmenin ötesinde bir temizlik sağlamaktadır (1,2).

Kök kanal sisteminin erişilmesi zor bölgelerinde etkili bir temizlik için, sadece iğne ile yapılan irrigasyonun yetersiz kaldığı gösterilmiştir. Kök kanal tedavisinde irrigasyon solüsyonlarının etkinliğini arttırmak amacıyla endodonti tarihi boyunca çeşitli aktivasyon yöntemleri ve cihazlar geliştirilmiştir (3).

### **MANUEL AKTİVASYON YÖNTEMLERİ**

#### **Endodontik İğnelerin Kullanımı**

Genel olarak kök kanal tedavisinde uzun süredir kullanılan ve irrigasyon solüsyonunun değişik kalınlıklardaki iğneler aracılığıyla kök kanalına uygulanmasını sağlayan yöntemdir. Yıllar içinde birçok irrigasyon sistemi geliştirilse de en çok tercih edilen tekniklerden biridir. Uygulama kolaylığı, ucuz ve kolay ulaşılabilir olması avantajları arasındadır (4,5). Piyasada 1 ile 20 ml arasında değişen kapasitelerde şırıngalar bulunmaktadır. Şırınga ile uygulama sırasında hekim şırıngaya kuvvet uygulamaktadır ve bu kuvvet şırınga hacmi

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, kasikcisenal@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-4270-9467

<sup>2</sup> Arş. Gör. Dt., Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, kolunsags@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9631-2062

Histolojik olarak değerlendirildiğinde, Molina ve ark. (65) Gentlewave sisteminin geleneksel irrigasyona göre daha etkili bir temizlik yaptığını ve kanalda daha az debris kalıntısı kaldığını gözlemlemişlerdir. Haapasalo ve ark. (66) Gentlewave sisteminin ultrasonik cihazlara göre 8 kat hızlı doku çözdüğünü bildirmiştir. Yapılan bir klinik çalışmada, GentleWave Sistemi ile yapılan kanal tedavilerinin 12 aylık takiplerinde yüksek düzeyde başarı gösterilmiştir (67).

## **SONUÇ**

Başarılı bir endodontik tedavi için kök kanallarının kemomekanik preparasyonu gerekmektedir. Kök kanallarının ideal irrigasyon solüsyonlarıyla etkili bir şekilde yıkanması tedavi başarısı için büyük önem taşımaktadır. Ancak kompleks kök kanal anatomisi sebebiyle ulaşılamayan alanlar olduğu için tek başına irrigasyon etkili olmamaktadır. İrrigasyona ek olarak kullanılan çeşitli aktivasyon yöntemleriyle hem irrigasyon solüsyonunun erişilmesi zor alanlara ulaşması sağlanır hem de endodontik tedavinin başarı yüzdesi artar.

## **KAYNAKÇA**

1. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod*; 2009;35(6): 791-804. doi: 10.1016/j.joen.2009.03.010
2. Peters OA, Schönenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int Endod J*; 2001;34(3): 221-30. doi: 10.1046/j.1365-2591.2001.00373.x
3. Sezgin GP, Gündoğar, M. Endodontik tedavinin gizli silahı: İrrigasyon. *Roots*; 2019. p. 26-32.
4. Boutsoukias C. Syringe irrigation revisited. *ENDO-Endodontic Practice Today*; 2019; 13(2): 101-113
5. Kösetürk M, Bayram M, Bayram E. Kök Kanalı Dezenfeksiyon ve İrrigasyonunda Kullanılan İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri. In: *Güncel Endodonti ve Restoratif Çalışmaları*. Ankara: Akademisyen Kitap Portalı; 2021. p. 29-38.
6. Basrani B. *Endodontic irrigation: Chemical disinfection of the root canal system*. Springer; 2015
7. Tashkandi N, Alghamdi F. Effect of Chemical Debridement and Irrigant Activation on Endodontic Treatment Outcomes: An Updated Overview. *Cureus*; 2022; 14(1): e21525. doi: 10.7759/cureus.21525
8. Boutsoukias C, Arias-Moliz MT. Irrigating Solutions, Devices, and Techniques. *Endodontic Materials in Clinical Practice*, 2021. p. 133-80
9. Boutsoukias C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, van der Sluis LW. Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod*; 2010 ;36(5): 875-9. doi: 10.1016/j.joen.2009.12.026

10. Psimma Z, Boutsoukias C, Kastrinakis E, Vasiliadis L. Effect of needle insertion depth and root canal curvature on irrigant extrusion ex vivo. *J Endod*; 2013; 39(4): 521-4. doi: 10.1016/j.joen.2012.12.018
11. Keir DM, Senia ES, Montgomery S. Effectiveness of a brush in removing post-instrumentation canal debris. *J Endod*; 1990; 16(7): 323-7. doi: 10.1016/S0099-2399(06)81942-4
12. Al-Hadlaq SM, Al-Turaiki SA, Al-Sulami U, Saad AY. Efficacy of a new brush-covered irrigation needle in removing root canal debris: a scanning electron microscopic study. *J Endod*; 2006; 32(12): 1181-4. doi: 10.1016/j.joen.2006.07.019
13. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation--literature review and case reports. *Int Endod J*; 2000; 33(3): 186-93. doi: 10.1046/j.1365-2591.2000.00303.x
14. Huang TY, Gulabivala K, Ng YL. A bio-molecular film ex-vivo model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J*; 2008; 41(1): 60-71. doi: 10.1111/j.1365-2591.2007.01317.x
15. Saber Sel-D, Hashem AA. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. *J Endod*; 2011; 37(9): 1272-5. doi: 10.1016/j.joen.2011.06.007
16. Topçuoğlu HS, Topçuoğlu G, Arslan H. The Effect of Different Irrigation Agitation Techniques on Postoperative Pain in Mandibular Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*; 2018; 44(10): 1451-1456. doi: 10.1016/j.joen.2018.06.008
17. Pasricha SK, Makkar S, Gupta P. Pressure alteration techniques in endodontics- a review of literature. *J Clin Diagn Res*; 2015; 9(3): ZE01-6. doi: 10.7860/JCDR/2015/9249.5613
18. Roggendorf MJ, Kraus F, Lohbauer U, Frankenberger R, Petschelt A, Ebert J. Apical debris removal of CanalBrushes with different tip modifications. *Quintessence Int*; 2015; 46(10): 853-60. doi: 10.3290/j.qi.a33687
19. Türker SA, Koçak MM, Koçak S, Sağlam BC. Comparison of calcium hydroxide removal by self-adjusting file, EndoVac, and CanalBrush agitation techniques: An in vitro study. *J Conserv Dent*; 2013; 16(5): 439-43. doi: 10.4103/0972-0707.117523
20. Alves FR, Marceliano-Alves MF, Sousa JC, Silveira SB, Provenzano JC, Siqueira JF Jr. Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Reciprocating Single- or Rotary Multi-instrument Systems and a Supplementary Step with the XP-Endo Finisher. *J Endod*; 2016; 42(7): 1114-9. doi: 10.1016/j.joen.2016.04.007
21. Vaz-Garcia ES, Vieira VTL, Petitet NPDSF, Moreira EJJ, Lopes HP, Elias CN, Silva EJJN, Antunes HDS. Mechanical Properties of Anatomic Finishing Files: XP-Endo Finisher and XP-Clean. *Braz Dent J*; 2018; 29(2): 208-213. doi: 10.1590/0103-6440201801903
22. Leoni GB, Versiani MA, Silva-Sousa YT, Bruniera JF, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. *Int Endod J*; 2017; 50(4): 398-406. doi: 10.1111/iej.12630
23. Elnaghy AM, Mandorah A, Elsaka SE. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. *Odontology*; 2017; 105(2): 178-183. doi: 10.1007/s10266-016-0251-8

24. Metzger Z. The self-adjusting file (SAF) system: An evidence-based update. *J Conserv Dent*; 2014; 17(5): 401-19. doi: 10.4103/0972-0707.139820
25. Metzger Z, Teperovich E, Zary R, Cohen R, Hof R. The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anatomy--a new concept of endodontic files and its implementation. *J Endod*; 2010; 36(4): 679-90. doi: 10.1016/j.joen.2009.12.036
26. Pawar AM, Bhardwaj A, Zanza A, Wahjuningrum DA, Arora S, Luke AM, Karobari MI, Reda R, Testarelli L. Severity of Post-Operative Pain after Instrumentation of Root Canals by XP-Endo and SAF Full Sequences Compared to Manual Instrumentation: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med*; 2022;11(23): 7251. doi: 10.3390/jcm11237251.
27. Setlock J, Fayad MI, BeGole E, Bruzick M. Evaluation of canal cleanliness and smear layer removal after the use of the Quantec-E irrigation system and syringe: a comparative scanning electron microscope study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 2003; 96(5): 614-7. doi: 10.1016/s1079-2104(03)00302-0
28. Nielsen BA, Craig Baumgartner J. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod*; 2007; 33(5): 611-5. doi: 10.1016/j.joen.2007.01.020
29. Tonini R, Salvadori M, Audino E, Sauro S, Garo ML, Salgarello S. Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Front Oral Health*; 2022;31(3): 838043. doi: 10.3389/froh.2022.838043.
30. Konstantinidi E, Psimma Z, Chávez de Paz LE, Boutsioukis C. Apical negative pressure irrigation versus syringe irrigation: a systematic review of cleaning and disinfection of the root canal system. *Int Endod J*; 2017; 50(11): 1034-1054. doi: 10.1111/iej.12725
31. Berman LH., Hargreaves KM. Cohen's pathways of the pulp. Elsevier Health Sciences; 2020
32. Jiang LM, Verhaagen B, Versluis M, van der Sluis LW. Evaluation of a sonic device designed to activate irrigant in the root canal. *J Endod*; 2010; 36(1): 143-6. doi: 10.1016/j.joen.2009.06.009
33. Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig*; 2017;21(9):2681-2687. doi: 10.1007/s00784-017-2070-x
34. Jensen SA, Walker TL, Hutter JW, Nicoll BK. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod*. 1999 Nov;25(11):735-8. doi: 10.1016/S0099-2399(99)80120-4
35. Ruddle CJ. Hydrodynamic disinfection: tsunami endodontics. *Dent Today*; 2007; 26(5): 110, 112, 114-7
36. Haupt F, Meinel M, Gunawardana A, Hülsmann M. Effectiveness of different activated irrigation techniques on debris and smear layer removal from curved root canals: a SEM evaluation. *Aust Endod J*; 2020; 46(1):40-46. doi: 10.1111/aej.12342
37. Rödig T, Bozkurt M, Konietzschke F, Hülsmann M. Comparison of the Vibringe system with syringe and passive ultrasonic irrigation in removing debris from simulated root canal irregularities. *J Endod*; 2010; 36(8): 1410-3. doi: 10.1016/j.joen.2010.04.023
38. Donnermeyer D, Wyrsch H, Bürklein S, Schäfer E. Removal of Calcium Hydroxide from Artificial Grooves in Straight Root Canals: Sonic Activation Using EDDY Versus Passive Ultrasonic Irrigation and XPendo Finisher. *J Endod*; 2019; 45(3): 322-326. doi: 10.1016/j.joen.2018.11.001

39. Uslu G, Gündoğar M, Üngör M, Özyürek T, Erkan E, Keskin NB. Investigation of the effectiveness of sonic, ultrasonic and new laser-assisted irrigation activation methods on smear removal and tubular penetration. *Lasers Med Sci*; 2023;3,38(1):30. doi: 10.1007/s10103-022-03697-8
40. Gündoğar M, Sezgin GP, Kaplan SS, Özyürek H, Uslu G, Özyürek T. Postoperative pain after different irrigation activation techniques: a randomized, clinical trial. *Odontology*; 2021; 109(2): 385,392. doi: 10.1007/s10266-020-00553-5
41. Çiçek E, Bodrumlu E. Endodontide Ultrasonikler: Derleme. *Atatürk Üni. Diş Hek. Fak. Derg*; 2012. p. 76-83.
42. van der Sluis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J*; 2007; 40(6): 415-26. doi: 10.1111/j.1365-2591.2007.01243.x
43. Martin H, Cunningham W. Endosonics--the ultrasonic synergistic system of endodontics. *Endod Dent Traumatol*; 1985; 1(6): 201-6. doi: 10.1111/j.1600-9657.1985.tb00582.x
44. Ahmad M, Pitt Ford TJ, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J Endod*; 1987; 13(10): 490-9. doi: 10.1016/s0099-2399(87)80016-x
45. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J*; 2014; 216(6): 299-303. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.204
46. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. *Int Endod J*; 2005; 38(10): 764-8. doi: 10.1111/j.1365-2591.2005.01018.x
47. Castelo-Baz P, Martín-Biedma B, Cantatore G, Ruíz-Piñón M, Bahillo J, Rivas-Mundiña B, Varela-Patiño P. In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in simulated lateral canals of extracted teeth. *J Endod*; 2012; 38(5): 688-91. doi: 10.1016/j.joen.2011.12.032
48. Mozo S, Llena C, Forner L. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*; 2012; 17(3): e512-6. doi: 10.4317/medoral.17621
49. Aydın RN, Gençoğlu N. Histological Investigation of the Cleaning Effectiveness of Different Biomechanic Processes of Isthmus in Lower Molars. *Eur J Dent*; 2022. doi: 10.1055/s-0042-1753455
50. Güven Y, Ali A, Arslan H. Efficiency of Endosonic Blue, Eddy, Ultra X and Endoactivator in the removal of calcium hydroxide paste from root canals. *Aust Endod J*; 2022; 48(1): 32-36. doi: 10.1111/aej.12608
51. Yıldırım C, Karaarslan EŞ. Endodontide Lazer Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*; 2012; 18(3): 325-36.
52. Pedullà E, Genovese C, Campagna E, Tempera G, Rapisarda E. Decontamination efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming (PIPS) of irrigants using low-energy laser settings: an ex vivo study. *Int Endod J*; 2012;45(9): 865-70. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02044.x
53. Do QL, Gaudin A. The Efficiency of the Er: YAG Laser and PhotonInduced Photoacoustic Streaming (PIPS) as an Activation Method in Endodontic Irrigation: A Literature Review. *J Lasers Med Sci*; 2020; 11(3): 316-334. doi: 10.34172/jlms.2020.53

54. DiVito E, Peters OA, Olivi G. Effectiveness of the erbium:YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci*; 2012; 27(2): 273-80. doi: 10.1007/s10103-010-0858-x
55. Olivi G, DiVito E, Peters O, Kaitsas V, Angiero F, Signore A, Benedicenti S. Disinfection efficacy of photon-induced photoacoustic streaming on root canals infected with *Enterococcus faecalis*: an ex vivo study. *J Am Dent Assoc*; 2014; 145(8): 843-8. doi: 10.14219/jada.2014.46
56. DiVito E, Lloyd A. ER:YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: use of photon-induced photoacoustic streaming. *Dent Today*; 2012; 31(11): 122, 124-7
57. Peters OA, Bardsley S, Fong J, Pandher G, Divito E. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod*; 2011; 37(7): 1008-12. doi: 10.1016/j.joen.2011.03.016
58. Lukač N, Jezeršek M. Amplification of pressure waves in laser-assisted endodontics with synchronized delivery of Er:YAG laser pulses. *Lasers Med Sci*; 2018; 33(4): 823-833. doi: 10.1007/s10103-017-2435-z
59. Lukac N, Tasic MB, Jezersek M, Lukac M. Photoacoustic Endodontics Using the Novel SWEEPS Er:YAG Laser Modality. *Journal of the Laser and Health Academy*; 2017; 1-7
60. Erkan E, Gündoğar M, Uslu G, Özyürek T. Postoperative pain after SWEEPS, PIPS, sonic and ultrasonic-assisted irrigation activation techniques: a randomized clinical trial. *Odontology*; 2022; 110(4): 786-794. doi: 10.1007/s10266-022-00700-0
61. Yang Q, Liu MW, Zhu LX, Peng B. Micro-CT study on the removal of accumulated hard-tissue debris from the root canal system of mandibular molars when using a novel laser-activated irrigation approach. *Int Endod J*; 2020; 53(4): 529-538. doi: 10.1111/iej.13250
62. Galler KM, Grubmüller V, Schlichting R, Widbiller M, Eidt A, Schuller C, Wölflick M, Hiller KA, Buchalla W. Penetration depth of irrigants into root dentine after sonic, ultrasonic and photoacoustic activation. *Int Endod J*; 2019; 52(8): 1210-1217. doi: 10.1111/iej.13108
63. Tong J, Liu L, Du J, Gao Y, Song D, Huang D. Effect of photon-induced photoacoustic streaming and shock-wave enhanced emission photoacoustic streaming technique on the removal of the smear layer after root canal preparation in curved root canals. *J Dent Sci*; 2023; 18(1): 157-164. doi: 10.1016/j.jds.2022.06.019
64. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Palazzi F. Recent Advances in Root Canal Disinfection: A Review. *Iran Endod J*; 2017; 12(4): 402-406. doi: 10.22037/iej.v12i4.17935
65. Molina B, Glickman G, Vandrangi P, Khakpour M. Evaluation of Root Canal Debridement of Human Molars Using the GentleWave System. *J Endod*; 2015; 41(10): 1701-5. doi: 10.1016/j.joen.2015.06.018
66. Haapasalo M, Wang Z, Shen Y, Curtis A, Patel P, Khakpour M. Tissue dissolution by a novel multisonic ultracleaning system and sodium hypochlorite. *J Endod*; 2014; 40(8): 1178-81. doi:10.1016/j.joen.2013.12.029
67. Sigurdsson A, Garland RW, Le KT, Woo SM. 12-month Healing Rates after Endodontic Therapy Using the Novel GentleWave System: A Prospective Multicenter Clinical Study. *J Endod*; 2016; 42(7): 1040-8. doi: 10.1016/j.joen.2016.04.017