

Kök kanal irrigasyonunda güncel yaklaşımlar

Ceren Yıldırım (*)

ÖZET

Pulpal ve periapikal inflamasyonun gelişmesinde ve devam etmesinde mikroorganizmalar büyük rol oynamaktadır. Kök kanal tedavisinin başarısı, kök kanal sisteminden mikrobiyal kontaminasyonun tamamen elimine edilmesine bağlıdır. Kök kanallarının mekanik preparasyonu bakteriyel popülasyonda düşüş olmasına rağmen, antibakteriyel irriganlar ve ilaçlar kullanılmaksızın bakterilerin elimine edilmesinde tam bir başarı sağlanamamaktadır. Bu makalede bilinen ve gelişmekte olan kök kanal irriganlarının antimikrobiyal etkileri güncel literatür bilgileri ışığı altında gözden geçirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal etki, kök kanal irriganları, kök kanal tedavisi

SUMMARY

Current approach to root canal irrigants

Microorganisms have an important role in the development and continuation of pulpal and periapical inflammation. The success of root canal treatment depends on the exclusive elimination of microbial contamination from the root canal system. Although mechanical instrumentation of root canals provide a decrease in bacterial population, a complete success in bacterial elimination cannot be achieved without the use of antimicrobial irrigants and drugs. In this paper antimicrobial effects of the root canal irrigants which are in use or under investigation are reviewed based on the current literature.

Key words: Antimicrobial effect, root canal irrigants, root canal treatment

Giriş

Primer endodontik enfeksiyonların oluşumunda karışık bir flora rol oynamaktadır, fakat bu tip enfeksiyonlara neden olan bakterilerin çoğunluğunu gram (-) anaerobik bakteriler oluşturmaktadır. Sekonder endodontik enfeksiyonlara neden olan mikroorganizmalar içinde en önemlisi *Enterococcus faecalis*'dir (1). Ayrıca mayaların, özellikle *Candida albicans*'ın sekonder endodontik enfeksiyonlarla ilişkili olduğu saptanmıştır (2). Endodontik enfeksiyonların tedavisindeki başarı, etken olan mikroorganizmaların tamamen elimine edilmesiyle ilişkilidir (3).

Dentin kanalları, aksesuar kanallar, kanal ramifikasyonları, apikal deltalar ve transvers anastomozlar gibi kompleks bölgelere yerleşen bakterileri yalnızca mekanik preparasyon ile elimine etmek mümkün değildir. Bu nedenle seanslar arasında bakterilerin eliminasyonu ve kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu amacıyla kök kanal irrigasyon solüsyonlarının kullanımı gerekmektedir (4).

Kök kanal tedavisinde kullanılan irrigasyon solüsyonları

İdeal bir irrigasyon solüsyonu kök kanal sisteminde bulunan mikroorganizmaları elimine edebilmeli, biyouyumlu olmalı, lubrikasyon özelliği göstermeli ve dokuları çözümlenerek mekanik preparasyon sırasında oluşan kontamine debris tabakasını uzaklaştırmalıdır.

Kök kanal irrigasyon solüsyonu olarak en sık asitler (sitrik ve fosforik asid), şelasyon ajanları (EDTA), proteolitik enzimler, alkalin solüsyonları (sodyum hipoklorid, sodyum hidroksid, glioksid), lokal anestetikler ve salin kullanılmaktadır (5).

Sodyum hipoklorid (NaOCl): NaOCl, günümüzde kullanılan en popüler irrigasyon solüsyonudur (6). Bakterilere, bakteriyofajlara, sporlara, mayalara ve virüslere karşı etkinliği kanıtlanmış geniş spektrumlu antimikrobiyal bir ajandır (7).

*GATA Dış Hekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı

Ayrı basım isteği: Ceren Yıldırım, GATA Dış Hekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı, Etilik-06018, Ankara
E-mail: cerenk.yildirim@gmail.com

Makalenin geliş tarihi: 28.09.2010 • Kabul tarihi: 20.10.2010 • Çevrim içi basım tarihi: 20.04.2012

NaOCl, dilüe edilmemiş yüksek konsantrasyonlarda canlı dokular üzerinde oldukça toksik etkiye sahiptir (8). Çok düşük konsantrasyonlarda canlı dokularla temas ettiğinde inflamatuvar reaksiyona yol açmaktadır (9). Teorik olarak NaOCl konsantrasyonu, etkili olduğu en düşük seviyede tutulmalıdır.

Siquera ve ark. kontamine kanallı çekilmiş dişlerde %1'lik, %2.5'luk ve %5.2'lik NaOCl uygulamaları arasında antibakteriyel etkinlik açısından herhangi bir farklılık bulamamışlardır (10).

Berber ve ark. NaOCl'in çeşitli konsantrasyonlarının ve preparasyon tekniklerinin kök kanallarında ve dentin tübüllerinde *E.faecalis* miktarını azaltmadaki etkinliğini araştırmışlar, kök kanallarının dezenfeksiyonunda konsantrasyonlar arasında bir farklılık bulamamışlardır (11). NaOCl'in proteolitik etkisi inorganik kalıntıların uzaklaştırılması aşamasında harcanan serbest klor miktarına bağlıdır. Bu yüzden yüksek konsantrasyon uygulaması ile ortaya çıkan proteolitik etki, düşük konsantrasyonun bol ve sık uygulanması ile de elde edilebilmektedir (10).

Klorheksidin glukonat: Klorheksidin glukonat antiplak özelliği ile çürük önleyici etkisi olan ve periodontal tedavide rutin olarak kullanılan bir ajandır. Mikroorganizmaların hücre duvarına absorbe olarak sitoplazmik membran bütünlüğünü bozmakta ve intrasellüler komponentlerin sızmasına neden olmaktadır (12). Pozitif yüklü iyonlar salarak dentine tutunmakta ve dentin yüzeyinde mikrobiyal kolonizasyonu engellemektedir (13). %0.2'lik düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik, %2'lik yüksek konsantrasyonlarda bakteriyosidal etki göstermektedir (12).

Klorheksidin'in jel ve likid formunun tüm konsantrasyonlarının (%0.2'lik, %1'lik, %2'lik) test edildiği bir çalışmada *E.faecalis*'in eliminasyonunda %5.2'lik NaOCl kadar etkili olduğu bildirilmiştir (14). Ancak Estrela ve ark. her iki irrigasyon solüsyonunun *E.faecalis*'in eliminasyonunda düşük etki gösterdiğini bildirmişlerdir (15).

Klorheksidin düşük toksisiteye sahip etkili bir antimikrobiyal ajan olmakla birlikte, en önemli dezavantajı doku artıklarını çözme yeteneğinin bulunmamasıdır. Klorheksidin ve NaOCl'in birlikte kullanılması ile bu dezavantajı gidermeye yönelik girişimlerde bulunulmuştur. Yapılan çalışmalarda bu kombinasyonun iyi bir antimikrobiyal ve doku çözücü özelliğe sahip olmakla birlikte, smear tabakasını uzaklaştırmada

yetersiz kaldığı bildirilmiştir (16). Klorheksidin ve NaOCl'in kombine kullanımının dişlerde renk değişikliğine yol açtığı ve çökelti oluşturduğu saptanmıştır (17). Yapılan bir in vitro çalışmada bu iki irrigasyon solüsyonunun kombine kullanımının *E.faecalis*'e karşı klorheksidin'in tek başına kullanımından daha etkili olmadığı bildirilmiştir (18).

Etilen diamin tetraasetik asid (EDTA): EDTA, ilk kez 1957 yılında Nygaard-Østby tarafından dar ve kalsifik kanalların preparasyonuna yardımcı olması amacıyla endodontide kullanılmaya başlanmıştır. Kök kanal dentinini kimyasal olarak yumuşatmakta, smear tabakasını uzaklaştırmakta ve dentinin geçirgenliğini artırmaktadır. EDTA'nın %15-17 arası konsantrasyonlarda kullanılması önerilmektedir (19).

EDTA'nın smear tabakasının inorganik elementlerini, NaOCl'in ise organik komponentleri uzaklaştırma özelliğinden dolayı her iki irrigasyon solüsyonu birlikte kullanılmıştır (20). *E.faecalis*'in eliminasyonunda NaOCl ve EDTA'nın kombine kullanımının NaOCl'in ardından EDTA kullanımından daha etkili olduğu bildirilmiştir (21). Bu iki irriganla açık dentin tübülleri ile apikal kısımda dahi temiz bir yüzey elde edilmiştir. Bununla birlikte NaOCl ve EDTA kombinasyonu kök dentininin mineral içeriğinde değişikliğe neden olmuştur (20).

Tarama elektron mikroskopunda (SEM) yapılan bir çalışmada %2.5'luk NaOCl ile %2'lik klorheksidin jel veya likid formunun ardından EDTA ve salin uygulaması ile kök kanal duvarlarında daha temiz bir yüzey elde edilmiştir (22).

Kök kanal irrigasyon solüsyonlarındaki gelişmeler

Elektrokimyasal aktive edilmiş (ECA) solüsyonu: ECA solüsyonu, musluk suyu ve düşük konsantrasyonlu tuz solüsyonundan elde edilmektedir. ECA'nın anolit ve katolit olmak üzere 2 tip solüsyonu üretilmiştir. Anolit, yüksek oksidasyon potansiyeline ve antimikrobiyal özelliğe sahiptir. Katolit ise, yüksek indirgeme potansiyeline sahip alkali bir solüsyondur. Üretildikten sonra, her iki solüsyon da stabil forma geçmeden önce, yaklaşık 48 saat süreyle aktif formda kalmaktadır. *Mycobacterium tuberculosis*, *Escherichia coli*, *E.faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* ve ek olarak virüsler, mantarlar ve protozoalara karşı yüksek etkiye sahiptir (23). Çekilmiş dişler ve biyofilm modelde yapılan bir çalışmada *E.faecalis*'in eliminasyonunda

%1'lik NaOCl'in etkili olduğu, ancak ECA solüsyonunun yeterli etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (24).

“Mixture of tetracycline, acid and detergent” (MTAD): MTAD olarak da bilinen Bio Pure (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA) nispeten yeni bir kök kanal irriganıdır. İlk kez Torabinejad ve ark. tarafından 2003 yılında kullanılmıştır (25). Tetrasiklin izomeri, asetik asid ve bir deterjan karışımından oluşmaktadır. Bu solüsyon %3 oranında doksisisiklin, %4.25 oranında sitrik asid ve %0.5 oranında bir deterjan olan Polysorbate 80 içermektedir. Torabinejad ve ark. MTAD'nin smear tabakasını uzaklaştırabildiğini ve *E.faecalis*'e karşı etkili olduğunu bildirmişlerdir (26). MTAD'nin, H₂O₂'den, NaOCl'den, klorheksidinden ve EDTA'dan daha az sitotoksik olduğu ve osteoblast hücrelerinde diferansiyasyon etkisi göstermediği saptanmıştır (27).

Kho ve Baumgartner tarafından yapılan başka bir çalışmada NaOCl/EDTA kombinasyonunun NaOCl/MTAD kombinasyonundan daha üstün olduğu bildirilmiştir (28).

Ruff ve ark. MTAD ile karşılaştırıldığında, %6'lık NaOCl'in ve %2'lik klorheksidinin antifungal etkisinin daha üstün olduğunu bildirmişlerdir (29).

Tetraclean: Tetraclean (Ogna Laboratori Farmaceutici, Muggiò (Mi), Italy) MTAD gibi antibiyotik, asid ve deterjan karışımı bir solüsyondur. MTAD'den farkı antibiyotik konsantrasyonu ve deterjanın tipidir. 50 mg/ml doksisisiklin ve poliprolen glikol içermektedir. Oldukça düşük yüzey gerilimine sahiptir ve bakteriyel biyofilm tabakasına karşı yüksek derecede etkiye sahiptir (30).

Giardino ve ark. *E.faecalis* içeren biyofilm tabakasını uzaklaştırmada tetraclean'in MTAD'den daha üstün olduğunu, sadece NaOCl kullanıldığında ise biyofilm tabakasının bütünlüğünün bozulduğunu ve uzaklaştığını bildirmişlerdir (31). Pappen ve ark. bir in vitro çalışmada tetraclean'in biyofilm tabakasındaki karışık türlere ve planktonik kültürde bulunan *E.faecalis*'e karşı antimikrobiyal etkinliğinin MTAD'den daha fazla olduğunu saptamışlardır (32).

Bir çalışmada MTAD, tetraclean, klorheksidin ve %5.25'lik NaOCl'in *E.faecalis*, *Phorphyromonas gingivalis* ve *Prevotella intermedia*'ya karşı antimikrobiyal etkinliği karşılaştırılmıştır (33). %5.25'lik NaOCl'in primer endodontik enfeksiyona sebep olan anaerobik bakterilere karşı çok yüksek, ancak *E.faecalis*'e karşı

daha düşük bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Zorunlu anaerob ve fakültatif anaeroblara karşı MTAD ve tetraclean'in oldukça etkili olduğu, klorheksidinin ise en düşük antibakteriyel etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Fotoaktivite dezenfeksiyonu: Fotoaktivite dezenfeksiyonu, kimyasal dezenfeksiyona alternatif, daha az toksik yeni bir teknolojidir. Bu yöntemde fotosensitize boya ile spesifik dalga boylu bir ışık birlikte kullanılmaktadır. Bu kombinasyon, planktonik süspansiyon, kollajen ve çürük dentindeki yüksek bakteri popülasyonunu yok etmektedir (34). Schlafer ve ark. fotoaktivite dezenfeksiyonu ile kök kanallarında ve planktonik süspansiyonda yaygın olarak bulunan endodontik patojenlerin sayısının önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir (35).

Ozonlu su: Ozon, güçlü bir antibakteriyel ajandır. İn vivo çalışmalarda, sığır dişine ait dentin tübüllerini etkili bir biçimde dezenfekte ettiği bildirilmiştir (36). Ozonlu suyun kök kanal irriganı olarak kullanımını ile ilgili daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç

Kök kanal tedavisinin başarısı için ön koşul, mikrobiyal kontaminasyonun kök kanal sisteminden elimine edilmesidir. Bunun için uygulanan preparasyon ve irrigasyon yöntemleri ve seanslar arasında kullanılan pansuman materyallerinin miktarı önemlidir.

NaOCl, geniş spektrumlu antimikrobiyal bir ajandır ve organik dokuları etkin bir biçimde çözmektedir. Ancak smear tabakasını uzaklaştırmakta yetersiz kalmaktadır. Klorheksidin, NaOCl'den daha az toksik ve antimikrobiyal özelliği olan bir maddedir. Ancak organik dokuları NaOCl kadar etkili çözememektedir. EDTA'nın toksisite düzeyi oldukça düşüktür. En büyük avantajı smear tabakasını uzaklaştırabilmesidir.

Kök kanal irrigasyonu amacıyla günümüzde kullanılan antimikrobiyal materyaller sınırlı sayıdadır. Bu nedenle çeşitli irriganların kombine kullanımı tavsiye edilmekte ve ideal bir irrigasyon solüsyonunun elde edilmesi için araştırmalar devam etmektedir.

Kaynaklar

1. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85: 86-93.

2. Siqueira JF Jr, Rocas IN, Lopes HP, Elias CN, de Uzeda M. Fungal infection of the radicular dentin. *J Endod* 2002; 28: 770-773.
3. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30: 297-306.
4. Siqueira JF Jr, Rocas IN, Santos SR, Lima KC, Magalhaes FA, de Uzeda M. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *J Endod* 2002; 28: 181-184.
5. Becker TD, Woollard GW. Endodontic irrigation. *Gen Dent* 2001; 49: 272-276.
6. Whitten BH, Gardiner DL, Jeansonne BG, Lemon RR. Current trends in endodontic treatment: report of a national survey. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 333-341.
7. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: 307-312.
8. Hulsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J* 2000; 33: 186-193.
9. Rutberg M, Spangberg E, Spangberg L. Evaluation of enhanced vascular permeability of endodontic medicaments in vivo. *J Endod* 1977; 3: 347-351.
10. Siqueira JF Jr, Rocas IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2000; 26: 331-334.
11. Berber VB, Gomes BP, Sena NT, et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canals and dentinal tubules. *Int Endod J* 2006; 39: 10-17.
12. Gomes BP, Souza SFC, Ferraz CCR, et al. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *Int Endod J* 2003; 36: 267-275.
13. Athanassiadis B, Abbott PV, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J* 2007; 52 (Suppl 1): S64-S82.
14. Vianna ME, Gomes BP, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CC, de Souza-Filho FJ. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97: 79-84.
15. Estrela C, Silva JA, de Alencar AH, Leles CR, Decurcio DA. Efficacy of sodium hypochlorite and chlorhexidine against *Enterococcus faecalis*--a systematic review. *J Appl Oral Sci* 2008; 16: 364-368.
16. Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. *J Endod* 1998; 24: 472-476.
17. Basrani BR, Manek S, Sodhi RN, Fillery E, Manzur A. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. *J Endod* 2007; 33: 966-969.
18. Vianna ME, Gomes BP. Efficacy of sodium hypochlorite combined with chlorhexidine against *Enterococcus faecalis* in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 585-589.
19. Hulsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003; 36: 810-830.
20. Serper A, Calt S, Dogan AL, Guc D, Ozcelik B, Kuraner T. Comparison of the cytotoxic effects and smear layer removing capacity of oxidative potential water, NaOCl and EDTA. *J Oral Sci* 2001; 43: 233-238.
21. Soares JA, Roque de Carvalho MA, Cunha Santos SM, et al. Effectiveness of chemomechanical preparation with alternating use of sodium hypochlorite and EDTA in eliminating intracanal *Enterococcus faecalis* biofilm. *J Endod* 2010; 36: 894-898.
22. Valera MC, Chung A, Menezes MM, et al. Scanning electron microscope evaluation of chlorhexidine gel and liquid associated with sodium hypochlorite cleaning on the root canal walls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110: e82-87.
23. Shetty N, Srinivasan S, Holton J, Ridgway GL. Evaluation of microbicidal activity of a new disinfectant: Sterilox 2500 against *Clostridium difficile* spores, *Helicobacter pylori*, vancomycin resistant *Enterococcus* species, *Candida albicans* and several *Mycobacterium* species. *J Hosp Infect* 1999; 41: 101-105.
24. Hope CK, Garton SG, Wang Q, Burnside G, Farrelly PJ. A direct comparison between extracted tooth and filter-membrane biofilm models of endodontic irrigation using *Enterococcus faecalis*. *Arch Microbiol* 2010; 192: 775-781.
25. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, et al. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod* 2003; 29: 170-175.
26. Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio RM, Kettering JD. The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation. *J Endod* 2003; 29: 400-403.
27. Yasuda Y, Tatematsu Y, Fujii S, et al. Effect of MTAD on the differentiation of osteoblast-like cells. *J Endod* 2010; 36: 260-263.
28. Kho P, Baumgartner JC. A comparison of the antimicrobial efficacy of NaOCl/BioPure MTAD versus NaOCl/EDTA against *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2006; 32: 652-655.
29. Ruff ML, McClanahan SB, Babel BS. In vitro antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. *J Endod* 2006; 32: 331-333.
30. Giardino L, Ambu E, Becce C, Rimondini L, Morra M. Surface tension comparison of four common root canal irrigants and two new irrigants containing antibiotic. *J Endod* 2006; 32: 1091-1093.

31. Giardino L, Ambu E, Savoldi E, Rimondini L, Cassanelli C, Debbia EA. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of sodium hypochlorite, MTAD, and Tetraclean against *Enterococcus faecalis* biofilm. *J Endod* 2007; 33: 852-855.
32. Pappen FG, Shen Y, Qian W, Leonardo MR, Giardino L, Haapasalo M. In vitro antibacterial action of Tetraclean, MTAD and five experimental irrigation solutions. *Int Endod J* 2010; 43: 528-535.
33. Giardino L, Savoldi E, Ambu E, et al. Antimicrobial effect of MTAD, Tetraclean, Cloreximid, and sodium hypochlorite on three common endodontic pathogens. *Indian J Dent Res* 2009; 33: 852-855.
34. Williams JA, Pearson GJ, Wilson M, John CM. Antibacterial action of photoactivated disinfection {PAD} used on endodontic bacteria in planktonic suspension and in artificial and human root canals. *J Dent* 2006; 34: 363-371.
35. Schlafer S, Vaeth M, Hørsted-Bindslev P, Frandsen EV. Endodontic photoactivated disinfection using a conventional light source: an in vitro and ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 634-641.
36. Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Terashita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. *J Endod* 2004; 30: 778-781.