

Kısa araştırma makalesi

%5.25 Sodyum hipoklorit ile setrimit ve polipropilen glikol içeren sodyum hipokloritin pH düzeylerinin incelenmesi

Buğra Güler,¹ Taha Özyürek,¹

Emre Bodrumlu,^{2*} Luciano Giardino³

¹Endodonti Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Samsun, ²Endodonti Anabilim Dalı, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Zonguldak, Türkiye, ³Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Torino Üniversitesi, Torino, İtalya

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, %5.25 sodyum hipoklorit (NaOCl) ile setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl'nin pH değerlerinin 1, 2, 5 ve 7 gün zaman aralıklarında değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM: %5.25 NaOCl ve setrimit ile polipropilen glikol içeren NaOCl solüsyonları, 1'er mL hacimlerde 1.5 mL'lik Eppendorf tüplere ayrı ayrı koyuldu. Değişik zaman aralıklarında (1, 2, 5 ve 7 gün) pH değerleri pH-metre ile ölçüldü. Ölçümler her bir örnek için 3 kez tekrarlanarak ortalama değerler kaydedildi. Her ölçüm öncesi pH-metre kalibre edildi.

BULGULAR: Setrimit ile polipropilen glikol içeren NaOCl karışımının pH değerleri, %5.25 NaOCl'ye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek çıktı ($p<0.05$). Her iki solüsyonda da 1, 2, 5 ve 7. günlerdeki pH değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunamadı ($p>0.05$). Setrimit ve polipropilen glikol içeren sodyum hipokloritin 1. ve 7. günlerdeki pH değerleri sırasıyla, 12.67 ± 0.25 ve 12.65 ± 0.30 iken; %5.25 NaOCl'nin aynı günlerdeki pH değerleri sırasıyla, 11.98 ± 0.22 ve 11.95 ± 0.24 olarak saptandı.

SONUÇ: Sonuç olarak setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl solüsyonunun pH değeri, %5.25 NaOCl solüsyonuna göre daha yüksek bulundu.

ANAHTAR KELİMELELER: Hidrojen iyonu konsantrasyonu; sodyum hipoklorit; yüzey aktif ajanlar

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Güler B, Özyürek T, Bodrumlu E, Giardino L. %5.25 Sodyum hipoklorit ile setrimit ve polipropilen glikol içeren sodyum hipokloritin pH düzeylerinin incelenmesi. *Acta Odontol Turc* 2014;31(3):140-2.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

Makale gönderiliş tarihi: 11 Ekim 2013; Yayına kabul tarihi: 26 Aralık 2013
*İletişim: Emre Bodrumlu, Endodonti Anabilim Dalı, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Zonguldak, Türkiye;
e-posta: ebodrumlu@gmail.com

GİRİŞ

İdeal kök kanal tedavisinin amacı mikroorganizmaları kök kanal sisteminden tamamen uzaklaştırmak ya da en azından periapikal doku iyileşmesine olanak sağlayacak düzeye indirmektir.¹ Kök kanallarının enstrümantasyonu ve irrigasyonu çok önemli olmasının yanında bu uygulamalar endodontik enfeksiyonları tek başına elimine edememektedir.^{2,3} Endodontik tedavi esnasında kullanılan irrigasyonun kök kanal sistemine yayılarak bakteri eliminasyonu sağlaması tedavinin başarısı için önemli bir faktördür.

Günümüze kadar kök kanal dezenfeksiyonu için oksijenli su, serum fizyolojik, povidon iyodin, klorheksidin, etilendiamintetraasidik asit, sodyum hipoklorit (NaOCl) gibi çeşitli solüsyonlar kullanılmıştır. Ancak bunların arasında sodyum hipoklorit kök kanal irriganı olarak gereken özellikleri en fazla taşıyan solüsyon olmuştur.⁴ Sodyum hipoklorit antimikrobiyal aktivitesi, doku çözücü özelliği ve toksik ürünleri nötralize edici özelliğinden dolayı tercih sebebi olmuştur.^{5,6}

Sodyum hipokloritin normal pH'si 10.8-13.2 arasındadır.^{7,8} Klorin daha stabil hale gelmek için elektron kazanma eğilimi göstermektedir. Bu da klorinin okside edici aktivitesini açıklamaktadır. Sodyum hipoklorit solüsyonunun aktif antimikrobiyal maddesi hipokloröz asittir (HOCl). Klorinin okside edici etkisi HOCl ve hidroliz ürünlerine bağlıdır. Belirli pH'de klorin solüsyonlarındaki hipoklorit iyonları ve hipokloröz asit miktarı sabit kalmaktadır. HOCl ve serbest klorin formlarının antimikrobiyal etkinliklerinin, hipoklorit iyonundan yaklaşık 100 kat fazla olduğu gösterilmektedir. Klorin içeren solüsyonların dezenfeksiyon etkileri pH değerlerine bağlıdır.^{9,10} Ancak hipoklorit iyonlarının pH ortalaması 8.5 civarında iken, yüksek HOCl konsantrasyonu protein parçalanmasını tetikleyerek, aminlere karşı etkinliğini artırmaktadır. Bu nedenle, sodyum hipokloritin stabilitesinin artırılması amacıyla, pH'nin 9'un altına düşürülmemesi gerekmektedir.¹¹ Ayrıca bu pH'de sitotoksik olan hipoklorik asit konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak toksisitesinin daha da artması nedeniyle, pH'nin 11-12 olması önerilmektedir.^{12,13} Irrigasyon solüsyonlarının

yüzey geriliminin düşürülmesi solüsyonun kök kanal sistemine daha iyi penetrasyon sağlamasına sebep olmaktadır. İrrigasyon solüsyonlarının etkinliklerinin arttırılabilmesi için yüzey geriliminin düşürülmesinde surfaktan, Tween 80 veya asitler gibi kimyasal materyallerden yararlanılmaktadır.¹⁴⁻¹⁷ Son zamanlarda, sodyum hipokloritin yüzey geriliminin düşürülmesi amacıyla, setrimit ve polipropilen glikol içeren hipoklorit üretilmiştir (Hypoclean, OGNA, Muggio, İtalya). Yapılan literatür taramalarında setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl'nin pH'si ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı %5.25'lik NaOCl ile setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl'nin pH değerlerinin 1, 2, 5 ve 7 gün zaman aralıklarında değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada farklı zaman aralıklarında pH değerleri ölçülmek üzere %5.25 NaOCl (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ve setrimit ve polipropilen glikol içeren fabrikasyon üretim halindeki NaOCl (Hypoclean, OGNA, Muggio, İtalya) kullanıldı.

%5.25'lik NaOCl ile setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl solüsyonlarının pH değerleri değişik zaman aralıklarında (1, 2, 5 ve 7 gün) ölçüldü. Aynı zamanda kontrol grubu olarak distile su kullanıldı.

pH düzeylerinin ölçümü için kutusu yeni açılmış %5.25 NaOCl, setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl solüsyonları, kontrol grubu olarak da distile su, 1'er mL hacimlerde 1.5 mL'lik Eppendorf tüplere ayrı ayrı koyuldu. Daha sonra 25 °C'de kalibre edilmiş pH-metre (Jenway 3040 Ion Analyser, Felsted, Essex, UK) ile 1, 2, 5 ve 7. günler sonunda ölçümler yapıldı. Ölçümler her bir örnek için 3 kez tekrarlanarak ortalama değerler kaydedildi. Her ölçüm öncesi pH-metre kalibre edildi.

Elde edilen pH değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları varyans analizi, Kruskal-Wallis ve Tukey testi kullanılarak yapıldı (SAS Institute, Cary, NC, ABD). Bütün analizlerde istatistiksel önem seviyesi %5 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada test edilen zaman aralıklarındaki pH değerleri, Tablo 1'de gösterilmektedir. Kontrol grubu olarak kullanılan distile suyun pH'si ise bütün zaman aralıklarında 7.0 değerinde stabil kaldı. Setrimit ve polipropilen glikol içeren hipoklorit karışımının pH değerleri %5.25 NaOCl'ye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). Her iki solüsyon için de 1, 2, 5 ve 7. günlerdeki pH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ($p > 0.05$). Setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl'nin 1. ve 7. günlerdeki pH değerleri sırasıyla, 12.67 ± 0.25 , 12.65 ± 0.30 iken; %5.25 NaOCl'nin aynı günlerdeki pH değerleri sırasıyla, 11.98 ± 0.22 ve 11.95 ± 0.24 olarak saptandı.

TARTIŞMA

Endodontik tedavide başarı, kök kanal boşluğunun temizlenmesi, şekillendirilmesi ve pulpa dokusunun, organik artıkların, bakteri ve bakteri ürünlerinin kök kanal sisteminden uzaklaştırılmasına bağlıdır.¹⁸

Günümüze kadar kök kanal dezenfeksiyonu için çeşitli solüsyonlar kullanılmıştır. Ancak bunların arasında sodyum hipoklorit kök kanal irriganı olarak en fazla kullanılan solüsyon olmuştur.⁴ Bundan dolayı bu çalışmada bu solüsyon tercih edilmiştir. Literatürde NaOCl solüsyonunun içerisine setrimit ve polipropilen glikol gibi çeşitli kimyasalların katılmasıyla NaOCl'nin etkinliğini arttırdığı gösterilmiştir.^{15-17,19-22} Ancak setrimit ve polipropilen glikol içeren sodyum hipokloritin pH bilgisinin olmaması sebebiyle bu alandaki eksikliğı gidermek amacıyla yüzey aktif ajan eklenmiş hipokloritin pH ölçümü amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmalarda %5.25 NaOCl'nin pH'si 10.8-13.2 arasında bulunmuştur.⁸ Çalışmamızda %5.25 NaOCl'nin pH değeri 11.98 bulunmuş olup çalışma bulgularımız bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Yüzey aktif ajan eklenmiş NaOCl'nin pH değeri 12.67 bulunmuştur. Yüzey aktif ajan eklenmiş NaOCl'nin pH değerinin %5.25'lik NaOCl'den yüksek olmasının nedeninin yüzey geriliminin düşürülmesi amacıyla eklenen düşük pH'li setrimit ve polipropilen glikolün sodyum hipokloritin pH'sini yükseltmesi olduğu kanaatindeyiz. Üretici firma, setrimit

Tablo 1. Test edilen zaman aralıklarındaki pH değerleri

	Sodyum hipoklorit	Setrimit ve polipropilen glikol içeren sodyum hipoklorit	Distile su
1. Gün	11.98 ± 0.22^b	12.67 ± 0.25^a	7.0 ± 0.05^c
2. Gün	11.97 ± 0.26^b	12.67 ± 0.28^a	7.0 ± 0.10^c
5. Gün	11.95 ± 0.25^b	12.65 ± 0.26^a	7.0 ± 0.11^c
7. Gün	11.94 ± 0.24^b	12.66 ± 0.30^a	7.0 ± 0.09^c

* Farklı alfabetik karakterler arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır.

ve polipropilen glikol içeren NaOCl'nin stabilitesini koruması açısından kullanılmadan önce taze olarak hazırlanması gerektiğini bildirmektedir. Literatür taramasında yüzey aktif ajan eklenmiş NaOCl'nin pH değerlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından dolayı karşılaştırma yapılamamıştır. Bunun için daha ileri klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

İndikatör ve elektrometrik olmak üzere iki temel yöntem pH ölçümlerinde kullanılmaktadır. Ancak ucuz, hızlı ve kolay ölçümler alınabilmesi ve güvenilir olması sebebiyle elektrometrik pH yöntemi olan pH-metre kullanımını tercih edilmiştir.^{23,24}

SONUÇ

Setrimit ve polipropilen glikol içeren NaOCl solüsyonunun pH değeri saf %5.25 NaOCl solüsyonuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Çıkar çatışması: Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008;34:1291-301.
2. Bystrom A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J* 1985;18:35-40.
3. Dalton BC, Orstavik D, Phillips C, Pettiette M, Trope M. Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation. *J Endod* 1998;24:763-7.
4. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32:389-98.
5. Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *J Endod* 2004;30:785-7.
6. Haikel Y, Gorce F, Allemann C, Voegel JC. In vitro efficiency of endodontic irrigation solutions on protein desorption. *Int Endod J* 1994;27:16-20.
7. Alaçam T. Kök kanallarının irrigasyonu. *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık; 2013. p. 529-86.
8. Clarkson RM, Moule AJ. Sodium hypochlorite and its use as an endodontic irrigant. *Aust Dent J* 1998;43:250-6.
9. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 2. Root-canal-filling materials. *Int Endod J* 2003;36:147-60.
10. Rossi-Fedele G, Guastalli AR, Doğramacı EJ, Steier L, De Figueiredo JA. Influence of pH changes on chlorine-containing endodontic irrigating solutions. *Int Endod J* 2011;44:792-9.
11. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J* 2002;13:113-7.
12. Pişkin B, Türkün M. Stability of various sodium hypochlorite solutions. *J Endod* 1995;21:253-5.
13. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55:307-12.
14. 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 ;32:1091-3.
15. Abou-Rass M, Patonai FJ Jr. The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigating solutions in narrow root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53:524-6.

16. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod* 2010;36:1558-62.

17. Williamson AE, Cardon JW, Drake DR. Antimicrobial susceptibility of monoculture biofilms of a clinical isolate of *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2009;35:95-7.

18. Krell KV. Canal preparation. Johnson WT, ed. *Colour atlas of endodontics*. Philadelphia: WB Saunders Company; 2002. p.67-77.

19. Guerreiro-Tanomaru JM, Morgental RD, Flumignan DL, Gasparini F, Oliveira JE, Tanomaru-Filho M. Evaluation of pH, available chlorine content, and antibacterial activity of endodontic irrigants and their combinations against *Enterococcus faecalis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:132-5.

20. Palazzi F, Morra M, Mohammadi Z, Grandini S, Giardino L. Comparison of the surface tension of 5.25% sodium hypochlorite solution with three new sodium hypochlorite-based endodontic irrigants. *Int Endod J* 2012;45:129-35.

21. Cameron JA. The effect of a fluorocarbon surfactant on the surface tension of the endodontic irrigant, sodium hypochlorite. A preliminary report. *Aust Dent J* 1986;31:364-8.

22. Pécora JD, Sousa-Neto MD, Guerisoli DMZ, Marchesan MA. Effect of reduction of the surface tension of different concentrations of sodium hypochlorite solutions on radicular dentine permeability. *Braz Endod J* 1998;3:38-40.

23. Hungaro Duarte MA, Minotti PG, Rodrigues CT, Zapata RO, Bramante CM, Tanomaru Filho M, et al. Effect of different radiopacifying agents on the physicochemical properties of white Portland cement and white mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2012;38:394-7.

24. Vivan RR, Zapata RO, Zeferino MA, Bramante CM, Bernardineli N, Garcia RB, et al. Evaluation of the physical and chemical properties of two commercial and three experimental root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:250-6.

Assessment of the pH levels of 5.25% sodium hypochlorite and sodium hypochlorite with cetrimide and polypropylene glycol

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to evaluate the pH of %5.25 sodium hypochlorite (NaOCl) and NaOCl with cetrimide and polypropylene glycol at 1, 2, 5 and 7 days.

MATERIALS AND METHOD: One mL of %5.25 NaOCl and NaOCl with cetrimide and polypropylene glycol solutions were added into 1.5 mL Eppendorf tubes. The pH values were recorded with a pH-meter at different time intervals (1, 2, 5 and 7 days). Measurements were repeated 3 times and average values were recorded. The pH-meter was calibrated before each measurement.

RESULTS: The pH value of NaOCl with cetrimide and polypropylene glycol solution was significantly higher compared with the NaOCl solution ($p<0.05$). For each solution, the pH values at 1, 2, 5 and 7 days were not significantly different ($p>0.05$). The pH values of NaOCl with cetrimide and polypropylene glycol were 12.67 ± 0.25 and 12.66 ± 0.30 at 1. day and 7. days, respectively, and the pH values of NaOCl were 11.98 ± 0.22 and 11.94 ± 0.24 at 1. day and 7. days, respectively.

CONCLUSION: NaOCl solution with cetrimide and polypropylene glycol exhibited higher pH levels than the %5.25 NaOCl solution.

KEYWORDS: Hydrogen-ion concentration; sodium hypochlorite; surface active agents