

# ORİJİNAL ARAŞTIRMA

## Original Article

Yazışma adresi  
Correspondence address

**Bircan KULOĞLU**  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,  
Dış Hekimliği Fakültesi,  
Endodonti Anabilim Dalı,  
Alanya, Antalya, Türkiye  
bircan.kuloglu@alanya.edu.tr

Geliş tarihi / Received : 17 Mart 2025  
Kabul Tarihi / Accepted : 21 Mart 2025

Bu makalede yapılacak atıf  
Cite this article as  
**Kuloğlu B., Büyüközer Özkan H.,  
Doğan Çankaya T.**  
Farklı marka kullanıma hazır dental edta  
solüsyonlarının pH değerlerinin incelenmesi:  
İn vitro çalışma  
Akd Dış Hek 2025;4(1): 42-46

**Bircan KULOĞLU**  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,  
Dış Hekimliği Fakültesi,  
Endodonti Anabilim Dalı,  
Alanya, Antalya, Türkiye

**Hatice BÜYÜKÖZER ÖZKAN**  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,  
Dış Hekimliği Fakültesi,  
Endodonti Anabilim Dalı,  
Alanya, Antalya, Türkiye

**Tülin DOĞAN ÇANKAYA**  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,  
Dış Hekimliği Fakültesi,  
Endodonti Anabilim Dalı,  
Alanya, Antalya, Türkiye

## Farklı Marka Kullanıma Hazır Dental EDTA Solüsyonlarının pH Değerlerinin İncelenmesi: İn Vitro Çalışma

## Investigation of pH Values of Ready to Use Dental EDTA Solutions of Different Brands: An In Vitro Study

### ÖZ

#### Amaç

Smear tabakasının uzaklaştırılması, kök kanal tedavisinin başarısında kritik bir aşamadır. EDTA solüsyonlarının etkinliğinin, özellikle pH değerine bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye piyasasında satışta olan sekiz farklı markaya ait %17'lik EDTA solüsyonlarının oda sıcaklığındaki pH değerlerini ve litre başı maliyetlerini karşılaştırmaktır.

#### Gereç ve Yöntemler

Çalışmada, piyasadan temin edilen sekiz farklı %17 EDTA solüsyonunun pH değerleri, oda sıcaklığında bir pH metre kullanılarak üç ayrı ölçümle belirlenmiş ve ortalama değerler hesaplanmıştır. Ayrıca her ürünün litre başı fiyatı da tespit edilmiştir. Elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

#### Bulgular

Woolin Endo, Promida, Cool & EDTA ve Werax markalarının pH değerleri  $13,00 \pm 0,4$  olarak ölçülmüştür. Imicryl ve Saver markalarının pH değeri  $10,00 \pm 0,8$ , AQUA Solution ve Cerkamed Endo-Solution markalarının ise  $7,4 \pm 0,1$  olarak bulunmuştur. Fiyat analizinde, en düşük litre başı maliyet Cool & EDTA markasında belirlenmiştir. Nötr pH değerine sahip en ekonomik ürünün AQUA Solution olduğu tespit edilmiştir.

#### Sonuç

Piyasadaki firmaların solüsyonun fiziksel özelliklerini etkilediğinden pH değeri beyan etmesi önem arz etmektedir.

#### Anahtar Sözcükler

EDTA, İrrigasyon solüsyonu, pH, Şelasyon

## ABSTRACT

### Aim

The removal of the smear layer is a critical step in the success of root canal treatment. It is known that the effectiveness of EDTA solutions can vary, particularly depending on their pH levels. The aim of this study was to compare the room temperature pH values and cost per liter of eight different brands of 17% EDTA solutions available on the Turkish market.

### Material and Methods

In this study, eight different commercially available 17% EDTA solutions were procured from the market. The pH values of the solutions were measured at room temperature using a pH meter, with three separate measurements taken for each solution, and the average values were calculated. Additionally, the cost per liter of each product was determined. The collected data were analyzed comparatively.

### Results

The pH values of Woolin Endo, Promida, Cool & EDTA, and Werax brands were measured as  $13.00 \pm 0.4$ . The pH values of Imicryl and Saver brands were found to be  $10.00 \pm 0.8$ , while those of AQUA Solution and Cerkamed Endo-Solution brands were measured as  $7.4 \pm 0.1$ . In terms of price analysis, Cool & EDTA had the lowest cost per liter. AQUA Solution was identified as the most economical product among those with a neutral pH value.

### Conclusion

It is important for companies in the market to declare the pH value as it affects the physical properties of the solution.

### Key Words

EDTA, Irrigation solution, pH, Chelation

## GİRİŞ

Smear tabakasının korunması veya uzaklaştırılması endodontinin tartışmalı konularından biri olmuştur. Ancak son araştırmalar smear tabakasının mikroorganizmalara ev sahipliği yaptığı ve kök kanal dolum materyallerinin bağlantısını olumsuz etkilediği için uzaklaştırılması gerektiğini savunmuştur (1-3). Smear tabakasının tamamen uzaklaştırılması için şelasyon ajanı ve organik doku çözücünün birlikte kullanılması gerekmektedir. Çünkü hiçbir irrigasyon solüsyonu tek başına hem organik hem inorganik dokuyu uzaklaştıramaz (4). Literatürde inorganik dokunun uzaklaştırılması için EDTA, HEDP, sitrik asit, parasetik asit, maleik asit gibi şelasyon ajanları ve asitlerin kullanımı önerilmiştir (5).

İlk olarak Nygaard-Ostby (1957) tarafından endodontide kullanılan EDTA solüsyonu şelasyon ajanı olarak bilinir ve günümüzde hala en sık tercih edilmektedir.  $Ca^{2+}$  iyonlarını bağlayarak çözünür kompleksler oluşturur ve böylece debris ve smear tabakasının uzaklaştırılmasına yardımcı

olur (6). Şelasyon ajanlarının etkinliği genellikle kök kanal uzunluğu, solüsyonun penetrasyon derinliği, dentinin sertliği, uygulama süresi, pH ve konsantrasyon gibi birçok faktöre bağlıdır (7, 8). EDTA'nın pH değerinin etkisi ilk kez 1981 yılında Cury tarafından araştırılmış ve solüsyonun pH değerinin demineralizasyon etkinliğinde önemli olduğu bulunmuştur (9). Piyasada çeşitli marka, fiyat ve konsantrasyonlarda EDTA solüsyonu bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, piyasadaki farklı markalara ait %17 EDTA solüsyonlarının oda sıcaklığındaki pH değerlerini ve litre başı fiyatlarını incelemektir.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Piyasada bulunan sekiz ayrı %17 konsantrasyonda EDTA solüsyonu (Resim 1.) tedarik edilmiş ve litre başı fiyatları hesaplanmıştır. Solüsyonların pH ölçümleri, oda sıcaklığında pH metre (HANNA HI2210, Woonsocket, ABD) ile üç kez gerçekleştirilmiş ve ortalama değer hesaplanmıştır.



Resim 1. Farklı marka EDTA solüsyonları

Çalışmamızda kullanıma hazır ve piyasada satışta bulunan %17 EDTA solüsyonlarının Türkiye’de Nisan 2024’teki litre başına birim fiyatı hesaplanmıştır. Bu veriler yalnızca bilimsel bir karşılaştırma amacıyla sunulmuştur.

## BULGULAR

Yapılan ölçümlere göre Woolin Endo (İstanbul, Türkiye), Promida (Eskişehir, Türkiye), Cool & EDTA (Konya, Türkiye) ve Werax (İzmir, Türkiye) marka solüsyonların pH değeri  $13.00 \pm 0.4$  olarak ölçüldü. Imicryl (Konya, Türkiye) ve Saver (Prime Dental, Hindistan) marka solüsyonlar  $10.00 \pm 0.8$  pH değerine sahip bulundu. AQUA Solution (İstanbul, Türkiye) ve Cercamed Endo-Solution (Stalowa Wola, Polonya) marka solüsyonların pH değeri ise  $7.4 \pm 0.1$  olarak belirlendi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Farklı marka kullanıma hazır dental edta solüsyonlarının pH değerleri ve litre başı fiyatları

| Solüsyonlar            | pH   | Fiyat (₺/L) |
|------------------------|------|-------------|
| Promida                | 13.3 | 596         |
| Cool&Edta              | 13.3 | 276         |
| Werax                  | 13.2 | 424         |
| Wooline Endo           | 13.2 | 760         |
| Saver                  | 10.8 | 308         |
| Imicryl                | 10.3 | 376         |
| Cercamed Endo-Solution | 7.4  | 3900        |
| AQUA Solution          | 7.4  | 1600        |

Litre başı fiyatı düşükten yükseğe doğru sırasıyla Cool&EDTA, Saver, Imicryl, Werax, Promida, Woolin Endo, AQUA Solution ve Cercamed Endo-Solution olarak hesaplandı.

## TARTIŞMA

EDTA solüsyonu kök kanallarını yıkamak, smear tabakasının inorganik kısmını uzaklaştırmak ve kök kanal dolum materyallerinin kanal duvarlarına bağlantısını arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (7, 10-12). Ayrıca, dar ve kalsifiye kök kanallarının preparasyonunda sıklıkla tercih edilir ayrıca kalsifiye kanalların girişini belirlemek için pulpa odasında EDTA solüsyonu bekletilebileceği bildirilmiştir (6). Bununla birlikte, EDTA solüsyonu rejeneratif endodontide büyüme faktörlerinin salınmasını teşvik etmesi amacıyla da kullanılmaktadır (13).

EDTA solüsyonu şelasyon yoluyla dentin duvarlarından mineralleri uzaklaştırır ve kök kanallarını temizleme etkinliğinde solüsyonun pH ve konsantrasyonun önemli bir faktör olduğu bildirilmektedir (14). Piyasada %5 arası %17 değişen konsantrasyonlarda EDTA solüsyonları bulunmaktadır. %8 EDTA'nın 3 dakikalık temas süresindeki irrigasyonundaki etkinliğinin, %15 EDTA'nın 1 dakikalık temas süresindeki irrigasyonuna benzer etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir (15). Bununla birlikte %17 EDTA konsantrasyonunun smear tabakasını uzaklaştırmada daha etkili olduğu bildirilmiştir (16) bu yüzden genellikle final irrigasyonunda %17 EDTA kullanılmaktadır. Amerikan

Endodonti Derneği ve Avrupa Endodonti Derneği, klinisyenlerin rejeneratif endodontide %17 EDTA solüsyonu kullanmasını önermektedir (17,18).

EDTA solüsyonunun fiziksel özellikleri pH değerindeki değişikliklerden etkilendiği için dentin demineralizasyon etkinliğini de değişebilmektedir (8,9). Yüksek pH'ta, çözeltideki iyonize moleküllerin iyonize olmayan moleküllere oranının daha yüksek olması nedeniyle EDTA'nın şelasyon etkinliğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (19). Yüksek pH değerlerinde, fazla sayıda hidroksil grubu, hidroksiapatitin ayrışmasını yavaşlatacak ve böylece mevcut Ca sayısını sınırlayacaktır. Düşük veya nötr pH'ta, Ca'nın bağlanması, hidroksiapatitin ayrışmasını ve şelasyon için kullanılabilirliğini artırma eğiliminde olacaktır (19).

Serper ve ark. (14) %10 ve %17 EDTA solüsyonlarının dentin erozyonu üzerindeki pH ve konsantrasyonun etkilerini incelediği çalışmada pH 7,5'te, %10'luk bir solüsyonun 1 dakikada %17'lik bir solüsyondan 2 kat daha az fosfor saldırdığını ve pH 9'dakinden daha nötr bir pH'ta daha etkili olduğunu bildirmiştir. Kök kanallarının temizlenmesi ve şekillendirilmesi sırasında EDTA solüsyonlarının eroziv etkilerini azaltmak için nötr pH'ta tercih edilmesi ve kök kanallarının 1 dakikadan uzun süre % 17 EDTA ile yıkanmaması önerilmiştir (14,20).

EDTA solüsyonu güçlü demineralize etkiye sahip olduğu için dentin tübüllerinin genişlemesine, dentinin sertliğinin azalmasına ve kollajen liflerin denatürasyonuna neden olur. Bu dentin yapısındaki değişiklikler ise kanal dolum materyallerinin bağlantısının azalmasına, kök kanal duvarlarında kanal aletlerinin yanlış yönlendirilmesine ve vertikal kırıkların artmasına yol açabilmektedir (4). Bramante ve ark. (21) Ni-Ti döner aletlerle kavimli kanallarda yapılan preparasyonun EDTA solüsyonu kullanımına bağlı daha fazla apikal transportasyona neden olduğunu bildirmiştir ancak solüsyonun konsantrasyonu, pH'ı, hacmi ve temas süresini belirtmemiştir. Buna rağmen Whitbeck ve ark. (22) preparasyon sırasında %17 EDTA solüsyonu kullanımının apikal transportasyonu önemli ölçüde arttırmadığını rapor etmiştir. Uzunoğlu ve ark. (23) kısa uygulama süresiyle yüksek konsantrasyonda EDTA solüsyonu kullanılmasını veya daha uzun uygulama süresiyle düşük konsantrasyonda EDTA solüsyonu kullanılması gerektiğini bildirmiştir ve yüksek konsantrasyonların uzun süreli kullanımının kök kırığı riskini artırabileceği hipotezini desteklemiştir.

EDTA solüsyonu lubrikant olarak kabul edilmektedir ve jel şeklinde formları özellikle bu amaç için pazarlanmaktadır (24). Fakat, günümüzde kullanımı pek önerilmemektedir. Peters ve ark. (25) %15 EDTA solüsyonun preparasyon sırasında döner aletin torku ve kuvvetini azaltmada EDTA jelden daha etkili olduğunu bildirmiştir. Bunun nedeni olarak jel tipi ürünler kullanıldığında döner aletlerin kesitinde biriken artıkların, döner alette daha fazla strese yol açtığını rapor etmiştir.

Çalışmamızda nötr pH seviyesinde sadece iki ürün (Cerkamed Endo-Solution ve AQUA Solution ) tespit edilmiştir. Nötr pH değerine sahip en az fiyatlı ürün AQUA Solution olarak bulunmuştur. Hekimlerin dental ürünleri satın alırken performans kadar fiyatı da göz önünde bulundurabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple üretici firmaların konsantrasyonunun yanında pH değerini de yazması hekimlerin satın alırken ürünü fiyat performan açısından değerlendirebilmesi için yeni bir veri olabilir. Ancak hekimlerin dental ürünleri satın alırken dikkat ettikleri özelliklerin belirlenmesi için daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda Türkiye’de satışta bulunan hem yerli hem de ithal sekiz ayrı kullanıma hazır solüsyonun pH değeri ölçülmüştür. Ancak kök kanal tedavisi için üretilmiş ve bazıları stok dışı olan veya ülkemizde satışta bulunmayan farklı konsantrasyonlardaki EDTA’ların pH değerleri incelenmemiştir. Endodontide kullanıma hazır ürün olarak sunulmuş pek çok markanın ürünü bulunmasına rağmen bu çalışmada sadece sınırlı sayıdaki markanın pH değeri ölçümü, çalışmanın bir limitasyonu olabilir ve farklı konsantrasyonlardaki daha çok çeşitli markanın da pH değeri bilinmediğinden bu da farklı bir araştırma konusu olabilir.

## SONUÇ

Elde edilen sonuçlar, piyasadaki ürünler arasında belirgin pH farklılıklarının bulunduğunu göstermiştir. Woolin Endo, Promida, Cool & EDTA ve Werax markalarının oldukça yüksek pH değerlerine sahip olduğu, buna karşın AQUA Solution ve Cerkamed Endo-Solution markalarının nötr pH düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Fiyat-performans

değerlendirmesinde ise nötr pH’a sahip en ekonomik ürünün AQUA Solution olduğu tespit edilmiştir. EDTA solüsyonlarının pH düzeylerinin, dentin yüzeyinde meydana gelen kimyasal değişimler ve şelasyon etkinliği üzerinde doğrudan etkili olduğu göz önüne alındığında, ürün seçiminde yalnızca konsantrasyon değil, pH bilgisinin de dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, üretici firmaların ürün etiketlerinde pH değerlerini açıkça belirtmeleri, klinik uygulamalarda ürün seçimini daha bilinçli hale getirecektir. Ayrıca, klinisyenlerin satın alma kararlarını verirken yalnızca maliyet odaklı değil, ürünün kimyasal özellikleri doğrultusunda da değerlendirme yapmalarının tedavi başarısını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

### Yazarların Katkısı

Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme/Danışmanlık, Veri Toplama ve İşleme, Kaynak Taraması, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme: B.K., H.B.Ö., T.D.Ç.

### Finansal veya Mali Destek

Herhangi bir finansal/mali destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemektedir.

### Etik Kurul Onay Bilgisi

Etik kurul onayına gerek yoktur.

1. Beltz RE, Torabinejad M, Pouresmail M. Quantitative analysis of the solubilizing action of MTAD, sodium hypochlorite, and EDTA on bovine pulp and dentin. *J Endod.* 2003; 29: 334-7.
2. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, *et al.* Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002; 94: 658-66.
3. Calt S, Serper A. Smear layer removal by EGTA. *J Endod.* 2000; 26: 459-461.
4. Qian W, Shen Y, Haapasalo M. Quantitative analysis of the effect of irrigant solution sequences on dentin erosion. *J Endod.* 2011; 37: 1437-1441.
5. Fortea L, Sanz-Serrano D, Luz LB, *et al.* Update on chelating agents in endodontic treatment: a systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2024; 16: E516-38.
6. 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: 810-30.
7. Sen BH, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J.* 1995; 28: 141-8.
8. Calvo Perez V, Medina Cardenas ME, Sanchez Planells U. The possible role of pH changes during EDTA demineralization of teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989; 68: 220-22.
9. Cury JA, Bragotto C, Valdrighi L. The demineralizing efficiency of EDTA solutions on dentin. I. Influence of pH. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981; 52: 446-8.
10. Calt S, Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod.* 1999; 25: 431-3.
11. White RR, Goldman M, Lin PS. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materials. *J Endod.* 1984; 10: 558-62.
12. White RR, Goldman M, Lin PS. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by endodontic filling materials. Part II. *J Endod.* 1987; 13: 369-74.
13. Pang NS, Lee SJ, Kim E, *et al.* Effect of EDTA on attachment and differentiation of dental pulp stem cells. *J Endod.* 2014; 40: 811-7.
14. Serper A, Calt S. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. *J Endod.* 2002; 28: 501-2.
15. Perez F, Rouqueyrol-Pourcel N. Effect of a low-concentration EDTA solution on root canal walls: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 99: 383-7.
16. Orhan EO, Bahadır D, Akgun C, *et al.* Scanning electron microscopic evaluation of the efficacy of 5% ethylenediaminetetraacetic acid for smear layer removal. *Microsc Res Tech.* 2021; 84: 253-60.
17. Endodontists. AAo. Clinical considerations for a regenerative procedure. 2017 [Available from: <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/currentregenerativeendodonticconsiderations.pdf>].
18. Galler KM, Krastl G, Simon S, *et al.* European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. *Int Endod J.* 2016; 49: 717-23.
19. Yilmaz Z, Aktemur S, Buzoglu HD, *et al.* The effect of temperature and pH variations on the surface tension of EDTA solutions. *J Endod.* 2011; 37: 825-7.
20. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod.* 2002; 28: 17-9.
21. Bramante CM, Betti LV. Comparative analysis of curved root canal preparation using nickel-titanium instruments with or without EDTA. *J Endod.* 2000; 26: 278-80.
22. Whitbeck ER, Swenson K, Tordik PA, *et al.* Effect of EDTA preparations on rotary root canal instrumentation. *J Endod.* 2015; 41: 92-6.
23. Uzunoglu E, Aktemur S, Uyanik MO, *et al.* Effect of ethylenediaminetetraacetic acid on root fracture with respect to concentration at different time exposures. *J Endod.* 2012; 38: 1110-13.
24. Chandler N, Chellappa D. Lubrication during root canal treatment. *Aust Endod J.* 2019; 45: 106-10.
25. Peters OA, Boessler C, Zehnder M. Effect of liquid and paste-type lubricants on torque values during simulated rotary root canal instrumentation. *Int Endod J.* 2005; 38: 223-9.