

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**DİŞ HEKİMLERİNİN KÖK KANAL TEDAVİSİ
UYGULAMALARINDA İRRİGASYON ALIŞKANLIKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Begüm CÖMERT PAK

UZMANLIK TEZİ

**ANKARA
2021**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**DİŞ HEKİMLERİNİN KÖK KANAL TEDAVİSİ
UYGULAMALARINDA İRRİGASYON ALIŞKANLIKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Begüm CÖMERT PAK

UZMANLIK TEZİ

**Tez Danışmanı
DoÇ. Dr. Derya DENİZ SUNGUR**

**ANKARA
2021**

09/12/2021

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt. Begüm CÖMERT PAK'ın 09/12/2021 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Diş Hekimlerinin Kök Kanal Tedavisi Uygulamalarında İrrigasyon Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi" başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Kamran GÜLŞAHI

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Derya DENİZ SUNGUR

Üye : Prof. Dr. Zeliha YILMAZ

ONAY: Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin TANER

Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

17 /12/2021

(İmza)

Begüm CÖMERT PAK

i

ⁱ“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Derya DENİZ SUNGUR danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

(İmza)
Begüm CÖMERT PAK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana hep destek olan, ihtiyaç duyduğum her zaman bilgi birikimi ve hayat tecrübesiyle yanımda olduğunu hissettiren, tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını ve hoşgörüsünü esirgemeyen çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Derya DENİZ SUNGUR'a,

Tüm uzmanlık eğitimim boyunca benden tecrübe ve desteklerini esirgemeyen Endodonti Anabilim Dalı'ndaki bütün hocalarıma,

Tez çalışmamızın istatistik aşamasında çok büyük katkıları olan Dr. Öğr. Üyesi Sevilay KARAHAN'a,

Uzmanlık eğitimimin ilk anından beri tecrübelerine başvurduğum benden bilgilerini, güler yüzlerini ve desteklerini hiç esirgemeyen Dr. Sevinç ASKERBEYLİ ÖRS ve Dr. Ahmet KELEŞ'e,

Benim için yerleri ve önemleri çok ayrı olan, hayatlarımızın her önemli aşamasında birbirimize destek olduğumuz ve uzmanlık sürecimin her anını birlikte geçirmekten büyük keyif aldığım Dt. Sıla Nur USTA, Dt. Nilay EZENTAŞ, Dt. Gizem ÖZDEMİR, Dt. Sena Nihan ŞENGÜL, Dt. Mert Deniz ERTEKİN, Dt. Fatma Nur YİĞİTÇE ve Dt. Büşra TAVŞAN'a,

Sevgilerini ve desteklerini her zaman hissettiğim, beni hep cesaretlendiren ve hayatımı anlamlandıran sevgili anneme, babama ve eşime,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Comert Pak, B. Diş Hekimlerinin Kök Kanal Tedavisi Uygulamalarında İrrigasyon A alışkanlıklarının Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara, 2021. Çalışmamızın amacı, Türkiye’deki diş hekimlerinin irrigasyon uygulama ve alışkanlıklarının bir anket çalışması ile değerlendirilmesidir. Katılımcıların yaş, cinsiyet, klinik tecrübe, çalıştıkları coğrafi bölge, mesleki unvan, uzmanlık alanı ve aylık endodontik tedavi sıklıklarına ilişkin 7 ve irrigasyon protokollerine ilişkin 18 soru olmak üzere toplamda 25 soru içeren bir anket düzenlenmiştir. Anket çalışmamız Türk Dişhekimleri Birliği ve Türk Endodonti Derneği veri tabanındaki üyelere e-posta, sosyal medyadaki diş hekimlerine ise bağlantı linki aracılığıyla gönderilmiştir. Geri dönüş alınan 520 adet katılımcıdan 57’si, hiç kök kanal tedavisi uygulamadığını belirttiği için verilerin analizi 463 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Veriler IBM SPSS V23 (Chicago, IL, ABD) programı ile analiz edilmiştir. Kategorik verilerin analizinde ki-kare testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Bonferroni düzeltilmeli ki-kare testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmamızda katılımcıların %98,3’nün en sık kullandığı irrigasyon ajanı sodyum hipoklorit (NaOCl) ve en sık kullanılan NaOCl konsantrasyonu (%45,1) %2,5’dir. Endodonti uzmanları diğer tüm uzmanlık alanlarına göre %5,25’lik NaOCl solüsyonunu daha fazla kullanmaktadır ($p<0,05$). Ticari dental NaOCl solüsyonları en çok (%88,5) Doğu/Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde kullanılmaktadır. Akdeniz/Ege Bölgesi’ndeki katılımcılar irrigasyon uygulamalarında Doğu/Güneydoğu, İç Anadolu ve Marmara Bölgesi’ndekilere göre klorheksidini (CHX) daha fazla tercih etmektedir ($p<0,05$) Endodonti uzmanları final irrigasyonda diğer tüm gruplara göre NaOCl’yi ve etilendiamin tetraasetik asiti (EDTA) daha fazla tercih etmektedir ($p<0,05$). Katılımcıların %54,6’sı smear tabakasını uzaklaştırmaktadır ve endodonti uzmanları diğer gruplara göre bu amaçla daha fazla ek irrigasyon yapmaktadır ($p<0,05$). Smear tabakasını uzaklaştırmada en sık tercih edilen ajan ise (%98) EDTA’dır. Endodonti uzmanları ve 11-20 yıl klinik tecrübesi bulunan katılımcılar sonik/ultrasonik aktivasyon yöntemlerini daha çok kullanmaktadır. Solüsyonun hasta ağızına taşması (%68,5) en sık yaşanan komplikasyondur. Katılımcıların %43,4’ü standart bir irrigasyon protokolü rehberi ihtiyacı taşımaktadır. Pedodonti uzmanları ve nadir kanal tedavisi uygulayanlar diğerlerine göre standart bir rehber daha fazla ihtiyaç duymaktadır ($p<0,05$). Katılımcılardan özellikle endodonti ve pedodonti uzmanları başta olmak üzere ($p<0,05$) %64’ü irrigasyon konusunda bilgilenmek adına bilimsel makale ve yayınları takip etmektedir. Endodonti ve pedodonti uzmanlarıyla karşılaştırıldığında, genel diş hekimleri irrigasyon protokolleri ile ilgili kaynak takip etmediklerini belirtmişlerdir ($p<0,05$). İrrigasyon uygulamaları hakkında sosyal medyayı en çok takip eden grup genel diş hekimleridir. Sonuç olarak diş hekimlerinin klinik tecrübeleri, çalıştıkları coğrafi bölgeler, uzmanlık alanları ve endodontik tedavi sıklıkları irrigasyon alışkanlıkları üzerinde etkilidir. Endodonti uzmanlarının irrigasyon uygulamaları diğer katılımcılara göre güncel literatürle daha uyumludur. Kanal tedavisi uygulayan tüm diş hekimlerinin irrigasyon konusunda bilgilenmek adına bilimsel yayın ve kongreleri takip etmesi teşvik edilmelidir.

Anahtar kelimeler: İrrigasyon, endodonti, anket

ABSTRACT

Comert Pak, B. Evaluation of Irrigation Habits and Practices of Dentists in Root Canal Treatment Practices, Hacettepe University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Specialization Thesis, Ankara, 2021. The aim of this study to assess irrigation practices and habits of dentists in Turkey through a survey study. A survey consists of a total of 25 questions including 7 questions related to survey participants' age, gender, clinic experience, geographical region, professional title, specialization and frequency of endodontic treatment; and 18 questions related to irrigation protocols was prepared. The survey has been sent to registered members of the database of the Turkish Dental Association and Turkish Endodontics Association through e-mails, and to dentists on social media through hyperlinks. The analysis has been conducted based on the survey responses collected from 463 participants as, the remaining 57 participants indicated that they did not perform any root canal treatment. The data has been analyzed with IBM SPSS V23 (Chicago, IL, USA) software. The chi-square test has been used for analyzing categorical data while, chi-square test with Bonferroni correction has been used for comparing data between different groups. Data with a level of significance $p \leq 0.05$ has been accepted as statistically significant. Participants' geographical region that they work in, their specialization and frequency of endodontic treatments have been found to be effective in their irrigation practices and habits. In the survey, it was observed that the sodium hypochlorite (NaOCl) is the most used irrigant (98.3%) with the concentration of 2.5% (45.1%). It was also observed that endodontists use the 5.25% NaOCl solution more than all other specialists ($p < 0.05$). The East/Southeast Anatolia Regions are the regions that use commercial form dental NaOCl solutions the most (88.5%). Participants from the Mediterranean/Aegean Regions prefer chlorhexidine (CHX) more than those in East/Southeast, Central Anatolia, and Marmara Regions ($p < 0.05$). Endodontists prefer NaOCl and ethylenediamine tetra acetic acid (EDTA) in final irrigation more than any other group ($p < 0.05$). 54.6% of participants remove smear layer and to this end, endodontists perform more additional irrigation than any other group ($p < 0.05$). The most preferred agent is EDTA (98%) for the removal of the smear layer. Endodontists and participants who have more than 11-20 years of clinical experience prefer the sonic/ultrasonic activation more ($p < 0.05$). The solution overflow to patient's mouth is the most common complication (68.5%) encountered. 43.4% of participants need a standardized guideline on irrigation protocols. Pedodontists and those who rarely perform root canal treatments have an increased need for a standardized guideline than others ($p < 0.05$). 64% of survey participants, especially a high number of endodontists and pedodontists ($p < 0.05$), follow articles and scientific publications to obtain recent information about irrigation protocols. When compared to endodontists and pedodontists, general dentists indicated that they don't follow publications on irrigation protocols ($p < 0.05$). General dentists are identified as the group that follows the social media the most to be informed about irrigation practices. In conclusion participants' geographical region that they work in, their specialization and frequency of endodontic treatments have been found to be effective in their irrigation practices and habits. Irrigation practices and habits of endodontists are determined to be more up-to-date and in line with recent developments and publications in the field. Dentists performing root canal treatments should be encouraged about following scientific publications and congresses to improve their knowledge on recent irrigation protocols.

Key words: Irrigation, endodontics, survey

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	Error! Bookmark not defined.
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kök Kanal Sisteminin Dezenfeksiyonu ve Amaçları	3
2.2. İrrigasyon Uygulama Araçları ve Teknikleri:	5
2.3. İrrigasyonda Kullanılan Solüsyonlar	6
2.3.1. Sodyum Hipoklorit (NaOCl)	6
2.3.2. Şelasyon (Dekalsifiye Edici) Ajanları	14
2.3.3. Klorheksidin (CHX)	25
2.4. İrrigasyon Solüsyonları Arasındaki Kimyasal Etkileşimler	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	75
7. KAYNAKLAR	77
8. EKLER	Error! Bookmark not defined.
EK-1: Anket Soruları	922
EK-2: Tez Çalışması Orjinallik Raporu	98
EK-3: Tez Çalışması Dijital Makbuz	99

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
µm	: Mikrometre
AAE	: Amerika Endodonti Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ALP	: Alkalen fosfataz
CHX	: Klorheksidin glukonat
Cl⁻	: Klor iyonu
EDTA	: Etilendiamin tetraasetik-asit
Er- YAG	: Erbium:Yttrium-Aluminum-Garnet
ESE	: Avrupa Endodonti Derneği
G	: Gauge
H₂O₂	: Hidrojen peroksit
HEDP	: Etidronik asit
HOCl	: Hipokloröz asit
Hz	: Hertz
IADT	: Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği
IKI	: İyodin Potasyum İyodür
IP6	: Fitik asit
ml	: Mililitre
MMP	: Matriks Metalloproteinaz
MTAD	: Mixture of Tetracyclin, Acid and Detergent
Na⁺	: Sodyum iyonu
NaOCl	: Sodyum hipoklorit
NCP	: Kollajen olmayan mineralize protein
Nd-YAG	: Neodymium: Yttrium-Aluminum-Garnet
°C	: Santigrat derece
OCl⁻	: Hipoklorit iyonu
OH⁻	: Hidroksil iyonu
PCA	: Para-kloroanilin
pH	: Power of Hydrogen
PUI	: Pasif ultrasonik irrigasyon
-SH	: Sülfidril grubu
UI	: Ultrasonik enstrümantasyon

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. NaOCl'nin sudaki dinamik dengesi	7
2.2. Sabunlaşma reaksiyonu	8
2.3. Nötralizasyon reaksiyonu	8
2.4. Kloraminasyon reaksiyonu	9
2.5. Çözeltideki mevcut klor, hipoklorit iyonu ve hipokloröz asitin, çözeltinin farklı pH ve sıcaklık değerlerine göre değişimi	11
2.6. EDTA'nın kimyasal yapısı ve bağlanma mekanizması	16
2.7. (1) EDTA'nın kompleks formasyon reaksiyonu (2) EDTA'nın protonlanma reaksiyonu	18
2.8. Klorheksidin molekülü şematik gösterimi	25
4.1. Katılımcıların yaş aralıklarına göre dağılımı	32
4.3. Katılımcıların klinik tecrübelerine göre dağılımı	33
4.4. Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgelere göre dağılımı	34
4.5. Katılımcıların mesleki unvanlarına göre dağılımı	34
4.6. Katılımcıların uzmanlık alanlarına göre dağılımı	35
4.7. Katılımcıların aylık endodontik tedavi sıklıklarına göre dağılımı	35

TABLOLAR

Tablo		Sayfa
4.1.	Katılımcıların 8-25 arası sorulara verdikleri cevapların dağılımı (%).....	36
4.2.	“En sık kullandığınız irrigasyon ajanı/ajanları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı.....	39
4.3.	“NaOCl’yi nasıl elde ediyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı.....	40
4.4.	“NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, seyreltirken ne kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı	41
4.5.	“NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, hangi sıklıkta hazırlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı	42
4.6.	“NaOCl’yi nasıl muhafaza ediyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı.....	44
4.7.	“NaOCl’yi hangi konsantrasyonda kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı	45
4.8.	“Standart bir irrigasyon protokolünüz var mı?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı.....	46
4.9.	“Vital ve devital dişlerde farklı irrigasyon protokolleri uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi uygulama sıklığına ilişkin dağılımı	47
4.10.	“Final irrigasyonda kullandığınız irrigasyon solüsyonu/solüsyonları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı	49

- 4.11.** “Final irrigasyonda kullanacağınız solüsyonu/solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/faktörler nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı..... 50
- 4.12.** “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı 51
- 4.13.** “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyorsanız hangi irrigasyon solüsyonu/solüsyonlarını kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı..... 52
- 4.14.** “Smear tabakasını kaldırmak için kullandığınız ajanı kaç dakika uyguluyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sayısına ilişkin dağılımı 53
- 4.15.** “Kullandığınız EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı..... 54
- 4.16.** “İrrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon yapıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı 55
- 4.17.** “İrrigasyon sırasında en sık yaşadığınız problem veya problemler nedir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı 57
- 4.18.** “İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı 58
- 4.19.** “İrrigasyon protokolleri ile ilgili hangi kaynak veya kaynakları takip ediyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı..... 60

1. GİRİŞ

Kanal tedavisinin amacı, enfekte pulpa dokusunu kök kanal sisteminden uzaklaştırmak (1) ve sağlığını kaybetmiş periapikal dokuları yeniden sağlıklı hale getirmektir (2). Kanal tedavisinin temel aşamaları mekanik şekillendirme, irrigasyon, gerekli durumlarda kanal içi ilaç kullanımı ve kök kanalının sızdırmaz şekilde doldurulmasıdır. Mekanik şekillendirme tek başına uygulandığında kök duvarlarının yaklaşık yarısına ulaşamaz (3). Bu nedenle, bakteri ve debrislerin kök kanalından uzaklaştırılması için mekanik şekillendirme ve kimyasal irrigasyon işlemlerinin birlikte uygulandığı “Kemomekanik şekillendirme” büyük önem taşımaktadır (4).

Günümüzde bilinen en iyi organik doku çözme kapasitesine ve antibakteriyel özelliğe sahip ajan sodyum hipoklorittir (NaOCl) (5). Endodontide NaOCl'nin genellikle %0,5-8'lik konsantrasyonları kullanılmaktadır (6); ancak NaOCl, mekanik şekillendirme sonrası dentin yüzeyinde oluşan smear tabakasının inorganik bileşenleri ve dentin talaşları üzerinde etkisizdir (7). Bu nedenle, smear tabakasının tamamen kaldırılabilmesi için irrigasyon sırasında şelasyon (Demineralize edici) ajanlarının da kullanılması önerilmiştir. Günümüzde en sık kullanılan şelasyon ajanı ise etilendiamin tetra-asetik asittir (EDTA). EDTA çözeltileri 7 – 8 pH'ta optimum etkinlik gösterir ve bu nedenle diğer asit bazlı şelasyon ajanlarına göre daha biyoyumlu olduğu düşünülmektedir (8).

Klorheksidin glukonat (Klorheksidin diglukonat/klorheksidin/CHX) geniş spektrumlu antibakteriyel bir ajandır ve diş hekimliğinde sıkça kullanılmaktadır (9). CHX doku çözücü etkisi bulunmamasına rağmen; güçlü ve rezidüel antibakteriyel etkisi ve adezyonu artırıcı etkinliği nedeniyle daha çok final irrigasyonda tercih edilmektedir (10).

İrrigasyon için kullanılan farklı solüsyonlar bir araya geldiklerinde aralarında bazı kimyasal reaksiyonlar gelişebilir. Örneğin EDTA, NaOCl'nin serbest klorin salınımını azaltarak organik doku çözücü ve antimikrobiyal özelliğinin azalmasına sebep olur (11). Ayrıca EDTA kök kanalında uzun süre kalırsa, dentinde erozyona neden olarak dentin yapısını zayıflatabilir (12, 13). Bu nedenle EDTA'ya alternatif şelasyon ajanı arayışları devam etmektedir. Bunlardan bazıları sitrik asit, maleik asit,

parasetik asit, fitik asit ve etidronik asit gibi organik asit çözeltileridir (14-16). Yine EDTA'ya alternatif olarak NaOCl ile irrigasyon sonrası, BioPure MTAD (Dentsply, Tulsa, OK) ve QMix (Dentsply, Tulsa, OK) gibi karışım ajanlar da mevcuttur. BioPure MTAD ve QMix, bir şelasyon ajanı (sırasıyla sitrik asit ve EDTA), bir antimikrobiyal ajan (sırasıyla doksisisiklin ve CHX) ve bir deterjandan (sırasıyla Tween - 80 ve triklosan) oluşan karışım ajanlardır (17, 18).

Distile su veya serum fizyolojik, irrigasyon esnasında NaOCl-CHX veya NaOCl-EDTA gibi solüsyonlar arasında oluşabilecek zararlı kimyasal reaksiyonları önlemek amacıyla kullanılmaktadır; ancak doku çözücü etkiye veya antimikrobiyal aktiviteye sahip olmadıkları için ana irrigasyon solüsyonları olarak önerilmemektedirler (19, 20).

Geniş perspektiften bakıldığında irrigasyon uygulamaları, kanal tedavisinin başarısını ve dolayısıyla dişin prognozunu etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Literatürde net bir şekilde kabul görmüş standart bir irrigasyon uygulaması önerisi bulunmamaktadır ve her diş hekiminin irrigasyon ajanı tercihi, uygulama süresi, tercih ettiği ajanların konsantrasyonu, uygun gördüğü saklama ve hazırlama koşulları gibi birçok faktör değişkenlik gösterebilmektedir. Tüm bu bilgilerin ışığında planlanan bu çalışmanın amacı, bir anket yardımıyla Türkiye'deki diş hekimlerinin irrigasyon alışkanlıklarının değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların, Türkiye ve dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kök Kanal Sisteminin Dezenfeksiyonu ve Amaçları

Pulpa sağlıklı koşullar altında steril kabul edilir; ancak çürükler, travmatik yaralanmalar, kırıklar, çatlaklar, abrazyon, erozyon, kök rezorbsiyonları ve iatrojenik etkenler sebebiyle enfekte olabilir. Mikrobiyal ajanlar kök kanal sistemine ulaştığında ilk etapta hiperemi meydana gelmektedir. Bu aşamada müdahale edilmezse hiperemi; geri dönüşümsüz pulpitis, pulpanın parsiyel/total nekrozuna ve enfeksiyonun ilerlemesi sonucu periapikal hastalıklara neden olabilir. Geri dönüşümsüz şekilde enfekte olan veya periapikal enfeksiyon gelişen dişlerde, kök kanal tedavisi uygulanmalıdır (21).

Kök kanal tedavisi protokolü temelde birbirini takip eden mekanik şekillendirme, irrigasyon ve kök kanalının sızdırmaz şekilde doldurulması aşamalarından oluşur (3). Irrigasyon uygulamaları, kanalın dezenfeksiyonu açısından, kök kanal tedavisinin en önemli aşaması olarak kabul edilmektedir. Mikroorganizmalar kök kanallarında uygun koşullarda canlılıklarını koruyup neden oldukları periapikal enfeksiyonu sürdürebilirler. Bu mikroorganizmalar bir araya geldiklerinde genomik yapılarında değişikliklere uğrayarak “Biyofilm” adı verilen antimikrobiyal ajanlara dirençli toplulukları oluştururlar (22). Kök kanalındaki enfeksiyonların polimikrobiyal olması nedeniyle, biyofilmdeki mikroorganizmaların çoğu üzerinde etkili ve geniş spektrumlu antimikrobiyal irrigasyon ajanlarının kullanılması, kök kanal tedavisinin başarısı açısından kilit öneme sahiptir (2).

Irrigasyon uygulamalarının kök kanalında dezenfeksiyonu sağlamak için bazı biyolojik, mekanik ve kimyasal amaçları bulunmaktadır (23):

1) *Biyolojik amaçlar:*

- Biyofilmdeki mikroorganizmalara ve planktonik yapılara karşı yüksek antibakteriyel etki
- Endotoksin inaktivasyonu
- Düşük toksisite ve alerji riski

2) Mekanik amaçlar:

- Kök kanal sistemindeki artıkları uzaklaştırabilme
- Kök kanal aletlerinin kırılması önlemek için kanal içerisinde yeterli lubrikasyonun sağlanması

3) Kimyasal amaçlar:

- Organik doku çözebilme
- İnorganik doku çözebilme ve smear tabakasını uzaklaştırabilme

Yukarıda bahsedilen biyolojik, mekanik ve kimyasal amaçları gerçekleştirmek için ideal bir irrigasyon solüsyonunda bulunması gereken en önemli özellikler ise şunlardır (24):

- Organik ve inorganik debrisini çözmesi
- Çözelti içerisinde stabil kalması
- Uzun süreli antimikrobiyal etkiye sahip olması ve ortam koşullarında inaktive olmaması
- Dişte renklenmeye neden olmaması
- Düşük yüzey gerilimine sahip olması
- Şelasyon kapasitesinin bulunması
- Kök kanal sistemine yüksek penetrasyon göstermesi
- Lubrikasyon etkinliği
- Planktonik mikroorganizmalar ve biyofilm üzerinde yüksek etkinlik
- Periapikal dokuları irrite etmemesi
- Dentin yapısını zayıflatmaması
- Alerji/anafilaksi ihtimalinin çok düşük olması
- Düşük maliyet

Günümüzde bilinen hiçbir irrigasyon ajanı tek başına bu özelliklerin tümünü karşılayamamaktadır. Bu nedenle, kanal tedavisi uygulamalarında irrigasyon ajanlarının kombine şekilde kullanımını önerilmektedir (25).

2.2. İrrigasyon Uygulama Araçları ve Teknikleri:

İrrigasyon uygulamalarının etkinliği ve güvenliği, kullanılan tekniklerle ve uygulama şekliyle ilişkilendirilmektedir. İrrigasyon uygulama teknikleri şunlardır (23):

1) **Termal teknikler:** Ultrasonik cihazlar veya özel kuvvetler aracılığıyla solüsyonlar ısıtılarak etkinlikleri artırılabilir; ancak ısıtılan solüsyon kanal içerisinde hızlı bir şekilde vücut sıcaklığına geri döner. System B (Analytic Technology, Redmond, WA) gibi devamlı ısı veren sistemler, solüsyonun kanal içerisinde ısıtılmasını sağlayarak solüsyonun etkinliğinin artırılması için kullanılabilir (26).

2) Manuel teknikler:

Geleneksel şırınga yöntemi: İrrigasyon uygulamalarında en sık kullanılan yöntemdir. Genellikle uç kısmı açık iğneden oluşan küçük boyutlu (1-5 ml) enjektörler tercih edilmektedir. İğne ucu olarak önceden 25 gauge (G) çapındaki iğneler kullanılmasına rağmen günümüzde sıklıkla 27-30 G iğneler kullanılmaktadır. İğne ucunun çapının incelmesinin, iğnenin kök kanal sistemine daha iyi penetrasyonu ve irrigasyon etkinliğinin artmasıyla sonuçlandığı düşünülmektedir (27); ancak irrigasyon solüsyonunun apikalden taşmasını önlemek için uç kısmı kapalı ve yandan açılan iğne uçları da alternatif olarak kullanılmaktadır (28).

Manuel dinamik aktivasyon: Kanala tam uyumlu bir guta perka kon aracılığıyla irrigasyon solüsyonunun kanal içinde hızla çalkalanması ile irrigasyon etkinliğini artırmayı amaçlayan bir tekniktir (29).

Özel fırçalarla kanal içi solüsyon aktivasyonu: Kanala uyumlu ve esnek fırçalar aracılığıyla irrigasyon etkinliğini artırmayı amaçlayan bir tekniktir. Bu fırçalar endodontik motorların veya ultrasonik cihazların uçlarına takılarak uygulanabilmektedir (23).

3) Cihaz aracılı teknikler:

Negatif apikal basınç sağlayan cihazlar: Kök kanal sistemine gönderilen solüsyonun geri emildiği pozitif ve negatif basınç ilkesiyle çalışan EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA, ABD) gibi cihazların irrigasyon solüsyonlarının apikalden taşmasını önleyebildiği gösterilmiştir (30).

Sonik olarak aktive edilmiş irrigasyon: Sonik cihazlar dakikada 1500-6000 Hz titreşim yaymaktadırlar. En çok kullanılan ve bilinen sonik irrigasyon cihazları EndoActivator (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve EDDY (VDW, Münih, Almanya) gibi cihazlardır. EndoActivator kesici olmayan plastik uçlardan oluşur ve kanaldaki irrigasyon ajanının etkinliğini sonik titreşimler aracılığıyla artırır (30).

Ultrasonik olarak aktive edilmiş irrigasyon: Ultrasonik cihazlar dakikada 25.000-30.000 Hz titreşim yaymaktadır. İrrigasyonda ultrasonik aktivasyon sağlamak amacıyla özel ultrasonik uçlar kullanılmaktadır. Kullanılan ultrasonik uçların kök kanalında şekillendirme yapma durumuna göre temelde iki gruba ayrılırlar (31).

a) Ultrasonik instrumentasyon (UI): Keskin ultrasonik uçlar aracılığıyla irrigasyon sırasında aynı zamanda dentinde şekillendirme yapılan tekniktir. Kontrolsüz ve agresif bir şekillendirme yapma riski nedeniyle çok fazla tercih edilmemektedir (32).

b) Pasif ultrasonik irrigasyon (PUI): İrrigasyon sırasında dentinde şekillendirme yapılmadan yalnızca ultrasonik titreşimlerle irrigasyon solüsyonunun etkinliğinin artırıldığı tekniktir. İrrigasyon sırasında yüksek hızla çalışması, solüsyonun kök kanalı içinde sürekli akışını sağlayabilmesi, biyofilm ve dentin debrisleri üzerindeki yüksek etkinliği, anatomik düzensizliklerde irrigasyonunun etkinliğini artırması ve periapikal dokulara solüsyon taşıma ihtimalinin düşük olması nedeniyle en etkili aktivasyon yöntemleri arasındadır (33).

Lazer Aktivasyonu: Kök kanal sisteminde dezenfeksiyon için uygun dalga boyuna sahip Er:YAG ve Nd:YAG gibi lazer sistemleriyle irrigasyon solüsyonunun etkisinin artırıldığı ve aktive edildiği yöntemdir. Lazerler fotomekanik etkilerle kanal içi sıvılarda kavitasyon fenomeni ve akustik akış mekanizması ile irrigasyon solüsyonunu aktive etmekte kullanılırlar (34).

2.3. İrrigasyonda Kullanılan Solüsyonlar

2.3.1. Sodyum Hipoklorit (NaOCl)

NaOCl nekrotik ve vital pulpa dokusunu etkili şekilde çözebilmesi ve biyofilmleri de içeren yüksek antibakteriyel kapasitesi nedeniyle en sık kullanılan irrigasyon solüsyonudur (28). Çoğunlukla dezenfektan ve ağartma maddesi olarak

kullanılmaktadır. Patojenik mikroorganizmalar üzerindeki güçlü etkisi ve ideal bir irrigasyon solüsyonunun sahip olması gereken özelliklerin çoğunu karşılayabilmesi sebebiyle endodontide temel irrigasyon solüsyonu olarak kullanılmaktadır (35, 36).

Tarihçesi:

İlk kez 18. yüzyılda sulu klor çözeltisi olarak üretilen NaOCl, 19. yüzyılın sonlarında dezenfektan olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (10). I. Dünya Savaşı sırasında nekrotik doku üzerindeki etkinliğini kanıtlayan çalışmalar sonucu “Dakin solüsyonu” olarak bilinen %0,5’lik NaOCl konsantrasyonu açık yaraları temizlemek için önerilmiştir (37). Bundan kısa bir süre sonra ise endodontide ana irrigant olarak kullanılmaya başlanmıştır (38).

Etki Mekanizması:

Sulu çözeltideki NaOCl sodyum (Na⁺) ve hipoklorit iyonlarına (OCl⁻) ayrılmaktadır (Şekil 2.1). Asidik ve nötr pH’ta klorun çoğu hipokloröz asit (HOCl) halindeyken, bazik pH’ta hipoklorit iyonu (OCl⁻) daha baskın bulunmaktadır (39).



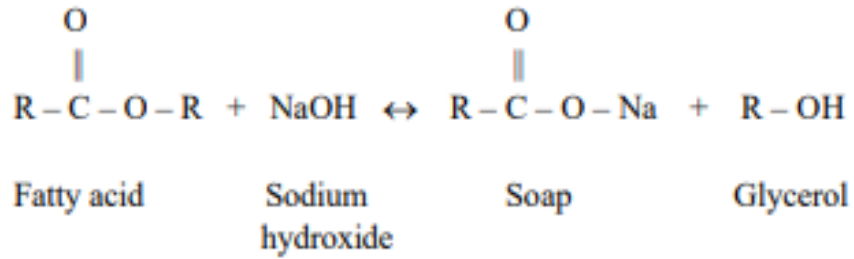
Şekil 2.1. NaOCl’nin sudaki dinamik dengesi (40)

Hipokloröz asit çözelti içerisinde en güçlü antibakteriyel etkiye sahipken hipoklorit iyonu daha az antibakteriyel aktivite gösterir. Hipokloröz asit patojen hücrenin metabolizmasını doğrudan etkileyip hızla ölümüne neden olmaktadır (41, 42).

NaOCl yapısındaki hidroksil iyonu (OH⁻) nedeniyle güçlü bazik bir ajandır (pH=11). Yüksek pH’ı sayesinde patojen hücrenin membran bütünlüğünü bozar ve hücre metabolizmasını çökerterek ölüme sebep olur. NaOCl’nin antimikrobiyal etkinliğinin temelini OH⁻ iyonlarından kaynaklanan güçlü bazik etkisi oluşturmaktadır (40).

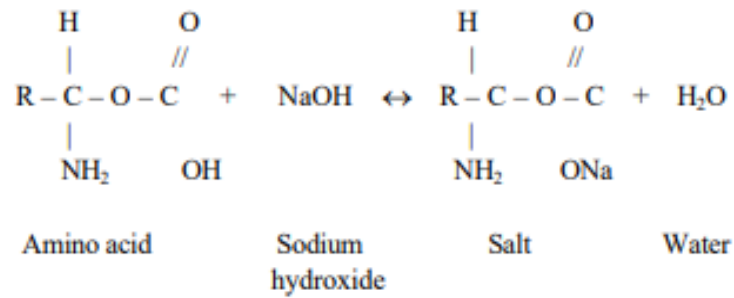
Organik doku çözücü etkinlik gösteren NaOCl ile uygulandığı organik doku arasında gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar ise aşağıda görülmektedir (40) (Şekil 2.2-2.4).

1) **Sabunlaşma reaksiyonu:** Organik asitleri ve yağ asitlerini parçalayarak, yağ asidi tuzlarına (sabun) ve gliserole (alkol) dönüştüren NaOH, kalan çözeltinin yüzey gerilimini düşürür ve etkisini artırır.



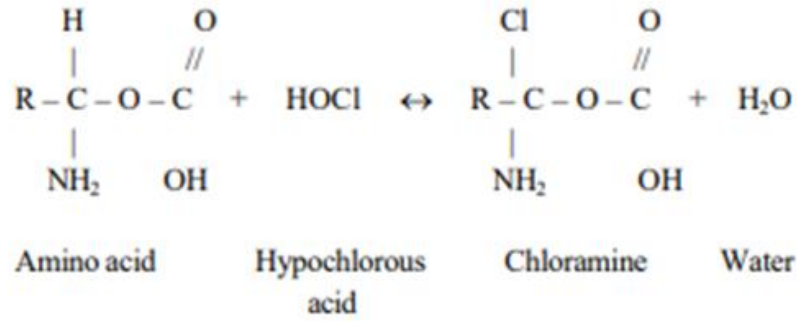
Şekil 2.2. Sabunlaşma reaksiyonu (40)

2) **Nötralizasyon reaksiyonu:** Su ve tuz oluşturan amino asitleri nötralize edip hidroksil iyonlarının (OH^-) çıkışı ile pH'ta düşüşe neden olur



Şekil 2.3. Nötralizasyon reaksiyonu (40)

3) **Kloraminasyon reaksiyonu:** Yapısındaki hipokloröz asit, organik doku ile temas ettiğinde proteinleri ve peptit bağlarını parçalar. Klor ve amino grubu arasında meydana gelen bu kimyasal reaksiyon sonucu kloraminler oluşur. Bu reaksiyon bakteriyel enzimlerin sülfidril gruplarının ($-\text{SH}$) geri dönüşümsüz oksidasyonuna yol açar. Patojen hücre metabolizması çöker ve ölüm gerçekleşir.



Şekil 2.4. Kloraminasyon reaksiyonu (40)

Antimikrobiyal Aktivitesi ve Biyofilm Üzerindeki Etkisi:

Endodontide bilinen en güçlü antimikrobiyal ajan olan NaOCl, çoğu patojen türünü temastan sonra dakikalar içerisinde etkisiz hale getirmektedir (43). Primer kök kanal enfeksiyonlarında flora birçok patojen türden oluşur ve genellikle zorunlu anaerobik bakteriler baskındır. Kanal tedavisi sırasında zorunlu anaerobik bakteriler kök kanal sisteminden uzaklaştırabilmektedir; fakat nonmutans streptokoklar, enterokoklar ve laktobasiller gibi fakültatif bakterilerin, kemomekanik şekillendirme ve kanal içi ilaç uygulamasına rağmen kök kanalından tamamen uzaklaştırılmadığı bildirilmiştir (44).

Özellikle tekrarlayan kanal tedavilerine rağmen iyileşmeyen kök kanal enfeksiyonlarında dirençli mikroorganizmaların etken olabileceği düşünülür. Tekrarlayan ve inatçı enfeksiyonlardan en sık izole edilen mikroorganizma *E. Faecalis*'tir. Mantar türlerinden ise en sık *C. Albicans* izole edilmektedir. Düşük konsantrasyonlu NaOCl çözeltilerinin bile *E. Faecalis* ve *C. Albicans* üzerinde etkili olduğu ve bu mikroorganizmaları kök kanalından uzaklaştırabildiği kanıtlanmıştır (45, 46).

Sulu ortamda serbest halde bulunan planktonik mikroorganizmalar biyofilm oluşumunda esas etkidir. Biyofilm herhangi bir yüzeye yapışan hareketsiz bakterilerin ürettiği ve çoğunlukla lipopolisakkarit yapıda oluşan biyolojik matriks olarak tanımlanmaktadır (47). Birçok patojen organizmadan oluşan bu biyolojik koloni sisteminin kök kanalından uzaklaştırılması son derece zordur ve planktonik bakterilere oranla çok daha dirençli oldukları bilinmektedir. NaOCl, özellikle devital ve periapikal enfeksiyonlu dişlerin çoğundan izole edilen *P. Intermedia*, *P. Miros*, *S.*

Intermedius, *F. Nucleatum* ve *E. Faecalis* gibi türlerden oluşan biyofilm tabakasını kısa sürede uzaklaştırabilmektedir (48).

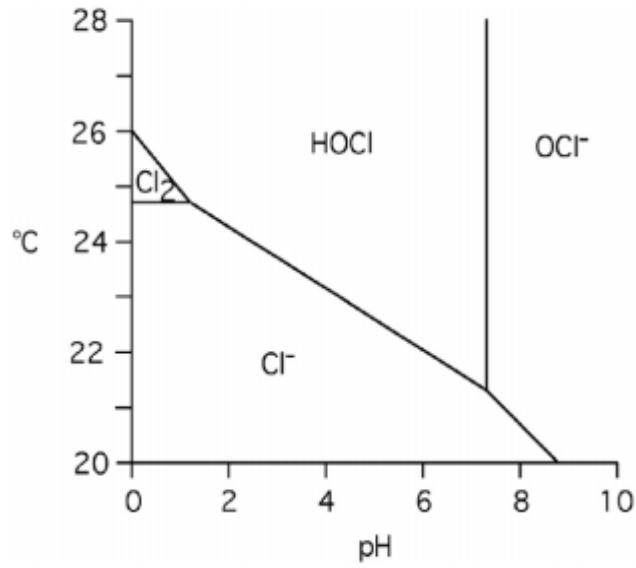
Konsantrasyonu:

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan NaOCl solüsyonlarının konsantrasyonu hakkında pek çok fikir ortaya atılmıştır. Dakin'in %0,5 konsantrasyonundaki NaOCl çözeltisi açık yaraları tedavi etmek için kullanılmaktadır; ancak kök kanal sistemi dentinle çevrili kapalı bir alandan oluştuğu için solüsyonun periapikal dokularla direkt teması önlediği takdirde, daha yüksek konsantrasyonların düşük toksisite riskleri dahilinde kök kanal sistemi için daha başarılı sonuçlar sağlayacağı öngörülmüştür (49).

Kök kanal tedavilerinde %0,5-8 aralığında kullanılabilmesine rağmen en sık %2,5-5,25'lik konsantrasyonları tercih edilmektedir (50). Yüksek konsantrasyonlardaki NaOCl çözeltileri daha iyi doku çözme kabiliyeti ve antibakteriyel etkiye sahiptir (51); ancak konsantrasyon arttıkça toksik etkiler de artmaktadır (52, 53). Olası irrigasyon kazaları göz önünde bulundurularak %5,25 gibi yüksek NaOCl konsantrasyonlarının dikkatli bir biçimde uygulanabileceği belirtilmiştir. Bunun yanında, düşük konsantrasyonlardaki NaOCl solüsyonlarının da daha yüksek hacimde ve daha uzun süre uygulandığında, yüksek konsantrasyonlarla benzer etkiyi gösterdiği bilinmektedir (53).

NaOCl Solüsyonlarının Etkisini Artırabilecek Yöntemler:

NaOCl'nin sulu çözeltideki klor iyonunun formu çözeltinin pH'ıyla ve sıcaklığıyla ilişkili olarak değişmektedir. Çözeltinin pH'ı 7,6'nın üzerindeyken baskın bulunan klor formu hipokloritken, bu değer altındadır hipokloröz asittir. Hipokloröz asit hipoklorit iyonuna göre daha yüksek antibakteriyel etkinlik gösterir ve bu nedenle irrigasyon uygulamalarında kök kanal sisteminde daha etkin bir dezenfeksiyon sağlamaktadır (10) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Çözeltideki mevcut klor, hipoklorit iyonu ve hipokloröz asitin, çözeltinin farklı pH ve sıcaklık değerlerine göre değişimi (10)

Tüm bu bilgilerin ışığında NaOCl solüsyonlarının etkinliğinin artırılabilmesi için bazı yöntemler önerilmiştir:

1) Çözeltinin pH değerinin düşürülmesi:

Endodontide kullanılan saf NaOCl çözeltilerinin pH'ı yaklaşık 12'dir ve bu nedenle çözeltideki mevcut klorun tamamı hipoklorit formunda bulunmaktadır (54); ancak hipokloröz asit, hipoklorit iyonuna göre daha güçlü antibakteriyel etki göstermektedir (55). Buna bağlı olarak NaOCl çözeltilerinin etkinliğini artırmanın bir yolunun, pH'ı düşürmek olabileceği düşünülmüştür. Tamponlanan çözeltiler, tamponlanmamış olanlara göre dokular için daha az toksiktir; fakat bikarbonat ile tamponlanan NaOCl çözeltilerinin daha kararsız hale geldiği ve raf ömrünün kısaldığı bilinmektedir (56). Bu nedenle NaOCl çözeltilerinin etkinliğinin artırılması için çözeltinin tamponlanması sık tercih edilen ve önerilen bir yöntem olarak kabul edilmemektedir.

2) Çözeltinin sıcaklığının artırılması:

Solüsyonun etkinliğini artırmanın diğer bir yolunun da sıcaklığı arttırmak olabileceği düşünülmüştür. NaOCl solüsyonları özel kuvvetlerde ve ultrasonik uçlar aracılığıyla ısıtılabilir. Solüsyonun sıcaklığının artırılması NaOCl'nin doku çözme kapasitesini hızlandırmaktadır (57-59). Ayrıca, ısıtılmış solüsyonlar ısıtılmamış

olanlara göre, organik debrisler ve dentin artıkları üzerinde daha etkilidir (60); ancak ısıtılan solüsyonun sıcaklığının, kök kanal sistemi içinde birkaç dakikada tekrar vücut sıcaklığına düştüğünü ve solüsyonu ısıtmak yerine konsantrasyonu artırmanın daha etkili olduğunu gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır (26, 61). Bu nedenle sık tercih edilen bir yöntem değildir.

3) İrrigasyon etkinliğinin artırılmasına yönelik teknikler:

Uyumlu bir guta perka aracılığıyla NaOCl solüsyonunun kanal içerisinde sürekli çalkalandığı manuel dinamik aktivasyon yöntemi solüsyonun aktivasyonunu sağlayıp etkinliğini artırmaktadır (62). Özellikle son zamanlarda gelişen ve ilerleyen teknoloji sayesinde, sıkça kullanılan sonik ve ultrasonik cihazlar ile aktive edilen NaOCl solüsyonları, geleneksel yöntemlere göre solüsyon aktivasyonunda oldukça etkili bulunmuştur. Sonik ve ultrasonik cihaz aracılı aktivasyon, irrigasyon solüsyonlarının aktivasyonunda altın standart olarak kabul edilmektedir (62, 63).

Toksisitesi:

Yüksek antimikrobiyal ve organik doku çözücü etkinliklerinin bir sonucu olarak özellikle yüksek konsantrasyonlardaki NaOCl solüsyonları, dokularla direkt temas durumunda son derece toksiktir. NaOCl'nin çok düşük konsantrasyonlarının bile eritrositlerde hücrel metabolizmayı etkileyerek hemolize yol açtığı bilinmektedir (64). Yine Dakin solüsyonu olarak bilinen ve açık yara pansumanında kullanılan %0,5'lik NaOCl çözeltisi nötrofillerin kemotaksisini engellemekte ve fibroblastlar üzerinde sitotoksik etki göstermektedir (65). Düşük konsantrasyonlarda bile hücrel işlevleri etkileyen NaOCl çözeltileri, yüksek konsantrasyonlarda çok daha ciddi sitotoksik etkiler göstermektedir. Özetle NaOCl çözeltilerinin toksisitesi, konsantrasyondaki artış ile doğru orantılı şekilde artmaktadır (66).

Biyouyumlu olmayan NaOCl solüsyonlarının apikal foramenden taşması durumunda, periapikal alanda ve çevre dokularda ciddi anlamda hasar meydana gelmektedir. Solüsyon apikalden taşıdığına meydana gelebilecek bazı klinik semptomlar şunlardır (67):

- Şiddetli ağrı
- Komşu yumuşak dokularda ödem

- Etkilenen alanda dudak ve yüzde şişlik
- Kök kanalından gelen aşırı kanama
- Deri ve mukozada ekimoz
- Ağızda kötü tat ve boğazda tahriş hissi
- Olası sekonder enfeksiyon riski
- Parestezi riski

NaOCl solüsyonlarının apikalden taşması veya yanlışlıkla enjeksiyonu durumunda, öncelikle diş anestezi altında değilse hemen anestezi uygulanmalı ve ağrı kontrol altına alınmalıdır. Solüsyonun apikalden taşıdığı durumlarda kök kanalı bol miktarda serum fizyolojik/distile su ile yıkanmalıdır. Ağrı kontrolü ve dokuların inflamatuvar cevabını azaltmak için analjezik ve antiinflamatuvar ilaçlar önerilmelidir. Meydana gelen şişliği azaltmak için ilk gün soğuk, diğer günlerde ise lokal sistemik dolaşımın hızlandırılması için sıcak uygulaması yapılmalıdır. Yalnızca sekonder enfeksiyon gelişme riski varsa antibiyotik önerilmektedir. Antihistaminik zorunlu değildir ve kortikosteroid kullanımı tartışmalıdır. Diğer seanslarda irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl uygulaması önerilmemekte ve onun yerine salin veya klorheksidin kullanılması tavsiye edilmektedir. Hastalar iyileşmenin izlenebilmesi için günlük olarak takip edilmelidir. Yapılan kontroller sonrası hastanın semptomlarının ve genel durumunun kötüleşmesi durumunda hastaneye gözetiminde tedavisi önerilmektedir (68).

Alerjik Reaksiyonlar:

Literatürde alerjik reaksiyonları içeren bazı vaka sunumları bulunmasına rağmen (69, 70), yapılan çalışmalara göre NaOCl'ye karşı gerçek ve ciddi alerjilerin meydana gelmediği düşünülmektedir. Çünkü NaOCl'nin yapısındaki sodyum ve klor insan fizyolojisinin de temel unsurlardır. Hipokloröz asit myeloperoksidaz enzimi aracılığıyla nötrofiller tarafından vücutta zaten üretilmektedir. Aşırı üretim durumunda lokal doku hasarı oluşturabildiği gözlenmiştir; ancak alerjik reaksiyonlara neden olmadığı belirtilmiştir (71).

Hastada NaOCl'ye karşı aşırı duyarlılık durumu veya şüphesi varsa, klor içerdiği için CHX de kullanılmamalıdır. Atopik bireylerde olası alerjik durumları kontrol altında tutmak için alerji testi istenebilir. Alerji olasılığında veya kanıtlanmış

alerji durumunda ‘‘İyodin potasyum iyodür’’ (IKI) gibi irrigasyon ajanları tercih edilebilir; ancak IKI'nın da iyot içeriğinden dolayı alerji meydana getirme riski göz ardı edilmemelidir (72)

NaOCl Solüsyonlarının Hazırlanma ve Saklama Koşulları:

Solüsyonun kimyasal stabilitesi, ısı, ışık, ortam asiditesi, metal iyonları ve organik materyal varlığından etkilenmektedir. Bu nedenle NaOCl solüsyonlarının etkili bir biçimde kullanılabilmesi için ideal saklama ve hazırlama koşullarına uyulmalıdır. Solüsyonun görünür ışığa maruz kalmasının aktif klor iyonu oranını düşürdüğü bilinmektedir. Bu nedenle solüsyonlar opak cam, beyaz plastik, yüksek yoğunluklu polietilen ve fiberglas içinde muhafaza edilmelidir (73).

Piyasada farklı konsantrasyonlarda ve kullanıma hazır halde NaOCl solüsyonları mevcuttur. Bununla birlikte solüsyon klinisyenler tarafından market ürünleri ile hazırlandığında, seyreltmek için genellikle serum fizyolojik ve distile su kullanılmaktadır. Solüsyonun stabilitesi açısından saf NaOCl seyreltilirken distile su kullanılması önerilmiştir (74). Bunun yanında, uzun süre bekletilen solüsyonların konsantrasyonlarının ilk hazırlanan solüsyona kıyasla azaldığı ve taze olarak hazırlanmasının solüsyonun etkinliği açısından daha güvenli olduğu belirtilmiştir (75).

2.3.2. Şelasyon (Dekalsifiye Edici) Ajanları

Şelasyon ajanları ilk olarak 1957' de dar ve kalsifiye kanallarda çalışma boyuna ulaşmak amacıyla Nygaard-Østby tarafından önerilmiştir (76). Kök kanal sisteminin tam olarak temizlenmesi hem organik hem de inorganik artıkları çözebilen irrigasyon solüsyonlarının kullanımını gerektirir; ancak, NaOCl sadece organik artıklar üzerinde etkilidir. Bu nedenle, smear tabakasının inorganik bileşenlerinin ve dentin talaşlarının da uzaklaştırılabilmesi için NaOCl şelasyon ajanlarıyla birlikte kullanılmalıdır (77). Günümüzde en sık kullanılan şelasyon ajanı ise etilendiamin tetra-asetik asittir (EDTA).

Smear Tabakası:

Smear tabakası, kök kanallarında mekanik şekillendirme sonrası oluşan ince bir film tabakası olarak tanımlanmıştır (78). Smear tabakasının bileşenleri dentin talaşları, vital veya nekrotik pulpa dokusu kalıntıları, bakteriler ve yüzeye tutunan

irrigasyon solüsyonlarıdır. Mekanik şekillendirme sonrası kök dentininde oluşan smear tabakasının yüzeyel kalınlığının 1-5 µm olduğu; ancak tübüllerin içlerine doğru uzanan derin tabakasının (Smear tıkaçı) kalınlığının 4-60 µm'ye kadar ulaşabileceği de bildirilmiştir (76).

Smear Tabakası Varlığının Kök Kanal Tedavisinin Başarısı Üzerindeki Etkisi:

Smear tabakasının kök kanal tedavisi sırasında uzaklaştırılması konusunda literatürde görüş ayrılıkları vardır. Bazı araştırmacılar, smear tabakasının dentin tübüllerini tıkayıp kök dentininde mikro-sızıntıyı önleyen bir tabaka görevi görebileceğini belirtmişlerdir (79, 80). Günümüzde kabul edilen genel görüş ise kök kanal tedavisi uygulamalarında smear tabakasının kaldırılmasının tedavinin başarısını arttırdığı yönündedir (81). Smear tabakasının kök kanal sisteminden uzaklaştırılmasının önerilmesinin sebepleri ise şunlardır (82-84):

1. Büyük çoğunluğu sudan oluştuğu için tahmin edilemeyecek bir kalınlık ve hacme sahip olduğu düşünülmektedir.
2. Smear tabakası bakteriler, bakteri yan ürünleri ve enfekte pulpa artıklarını da içerdiğinden uzaklaştırılmadığı durumlarda, bakteriler dentin tübüllerinde çoğalarak kanal tedavisinin başarısını olumsuz etkileyebilir.
3. Smear tabakası, bakteriler için metabolize edebilecekleri bir besin görevi görerek dentin tübüllerinde daha derine penetre olmalarına neden olabilir.
4. Dentin tübüllerini tıkadığı için, irrigasyon solüsyonlarının tübüllere penetrasyonunu azaltarak etkilerinin kısıtlanmasına neden olabilir.
5. Kanal dolgu patlarıyla kök dentini arasında bir bariyer oluşturarak bağlanmayı olumsuz etkileyebilir ve mikro-sızıntı riski yaratabilir.

2.3.2.1. Etilendiamin Tetra-Asetik Asit (EDTA)

Aminokarboksilik asit türevi olan EDTA, renksiz, kokusuz ve suda çözünebilen katı bir tozdur. Kalsiyum ve demir gibi +2 ve +3 değerlikli metal iyonlarını bağlayarak şelasyon etkisi gösterir ve smear tabakasının inorganik yapılarını kök kanal sisteminden uzaklaştırabildiği için uzun yıllardır endodontide kullanılmaktadır (85).

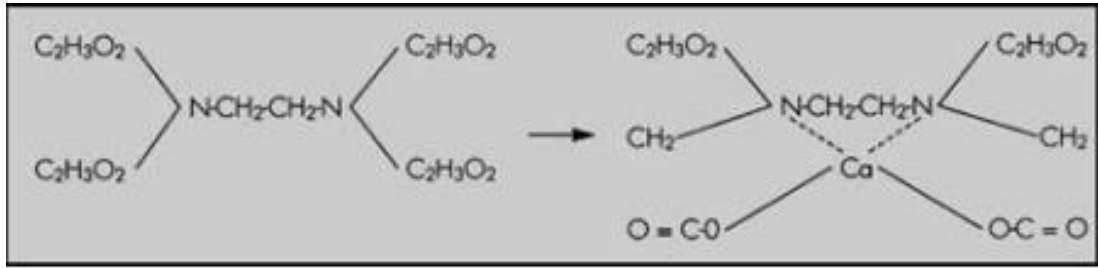
EDTA, dentin yapısındaki hidroksiapatit kristalleri de dahil olmak üzere inorganik materyaller üzerinde oldukça kuvvetli bir etkiye sahiptir (25, 86). En sık kullanılan formu nötr çözelti içinde bulunan %17 konsantrasyonundaki (disodyum EDTA, pH 7) EDTA solüsyonudur.

Tarihçesi:

EDTA, etilendiamin ve kloroasetik asitten sentezlenen bir bileşik olarak ilk kez 1935'te Ferdinand Munz tarafından tanımlanmıştır. Günümüzde ise esas olarak etilendiamin (1,2-diaminoetan), formaldehit (metanal) ve sodyum siyanürden sentezlenmektedir (78).

Etki Mekanizması:

Şelasyon ajanları, kalsiyum iyonu ile stabil bir kompleks oluşturmaktadır. Mevcut tüm iyonlar bağlandığında bir denge oluşur ve daha fazla inorganik doku çözülmesi gerçekleşmez. Bu mekanizma sayesinde EDTA'nın şelasyon etkisi kendi kendini sınırlayabilmektedir (78) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. EDTA'nın kimyasal yapısı ve bağlanma mekanizması (78)

Endodontide EDTA Kullanımı ve EDTA Preparatları:

En uygun ve güvenli kullanım süresi ve konsantrasyonu bulmak adına, EDTA ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Smear tabakasının ortadan kaldırılabilmesinin, solüsyonun pH değerine ve dentin yüzeyinin şelasyon ajanına maruziyet süresine bağlı olduğu bilinmektedir. Aynı şekilde EDTA'nın dentin yapısında meydana getirdiği değişiklikler de maruziyet süresiyle ilişkilidir (87-89). Bu nedenle smear tabakasını ortadan kaldırmak için kullanılan EDTA preparatlarını, dentin yüzeyinde minimum erozyona neden olacak şekilde uygulamak tedavinin başarısı açısından büyük önem taşımaktadır.

Dental marketlerde kullanıma hazır %1, 5, 10, 15 ve 17 gibi farklı konsantrasyonlarda birçok EDTA solüsyonu mevcuttur. Günümüzde farklı klinik koşullar altında likit veya jel formdaki EDTA preparatlarının uygulama süresi ve konsantrasyonu hakkında net bir fikir birliği sağlanamamıştır; ancak smear tabakasını ortadan kaldırmak için yapılan uzun süreli uygulamaların dentinde şiddetli erozyon yaptığı gözlenirken, final irrigasyonda %17 konsantrasyonda ve 1 dakikalık EDTA uygulamalarının güvenli ve yeterli olduğu gösterilmiştir (89).

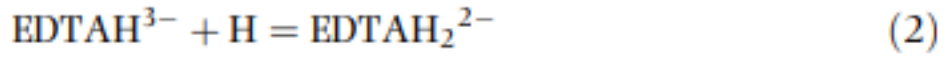
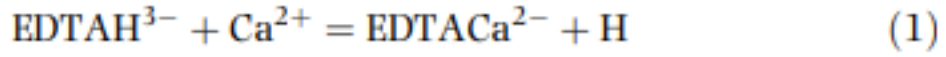
Endodontide likit veya jel halinde olmak üzere, temelde iki formda EDTA preparatları kullanılmaktadır. Sıvı ve jel formların dentin üzerindeki demineralizasyon etkinlikleri literatürde her zaman bir tartışma konusu olsa da dar ve kalsifiye kanallarda ilerleyebilmek için sıklıkla jel form, final irrigasyonda smear tabakasının uzaklaştırılması için ise sıvı formda EDTA kullanılmaktadır (90-93).

Demineralizasyon Etkisi:

EDTA'nın dişin sert dokuları üzerindeki demineralizasyon etkisi temelde dengeli bir reaksiyona bağlıdır. EDTA metal iyonlarıyla stabil bir kompleks oluşturur ve tüm iyonlar bağlandığında dentin dokusunda daha fazla çözünme meydana gelmez (94).

EDTA'nın kendini sınırlayabilen bu etkisinin, dentinin demineralizasyonu sırasında meydana gelen pH değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmüştür (94). Nötr koşullarda çoğu şelasyon ajanı nötr değere yakın bir pH'ta bulunur. Dentin yapısındaki kalsiyum ile EDTA yapısındaki hidrojenin yer değiştirmesiyle ortam pH'ı azalır. Ortam asiditesinin artması nedeniyle EDTA'nın etkinliği zamanla azalırken; diğer yandan da asitin hidroksiapatit ile reaksiyonu sonucu kök dentininde demineralizasyon gerçekleşir.

EDTA'nın temelde 2 adet kimyasal reaksiyonu vardır. Bunlardan ilki kompleks formasyon, diğeri ise protonlanma reaksiyonudur (95) (Şekil 2.7) :



Şekil 2.7. (1) EDTA'nın kompleks formasyon reaksiyonu (2) EDTA'nın protonlanma reaksiyonu (78)

Bu reaksiyon ilerledikçe asit birikimi artar ve EDTA'nın demineralizasyon etkisi azalır. EDTA 4 karboksil grubuna sahiptir ve her ayrılma bazik ortamda 4 adımda gerçekleşir. Özetle EDTA'nın çözünmesi ve etkinliği, farklı zaman aralıklarında ve farklı pH değerlerinde gerçekleşmektedir (96).

Sonuç olarak EDTA çözeltisinin demineralizasyon yeteneği kendi kendini sınırlar. Çünkü her şelasyon molekülü yalnızca bir metal iyonu bağlayabilir. Tüm moleküller bağlandığında reaksiyon durur. Yapılan bazı çalışmalarda, istenen şelasyon etkisinin ancak ilgili yüzey alanı için yeterince büyük miktarda aktif madde ve kompleks oluşumunun gerçekleşmesine izin verecek yeterli zaman bulunduğu elde edilebileceği belirtilmiştir (97, 98).

Smear Tabakası Üzerindeki Etkinliği:

Kök dentinine EDTA uygulamasını takiben smear tabakası uzaklaştırılır, peritübüler dentin demineralize olur ve dentin tübülleri açığa çıkar. Kökün apikalindeki dentin daha mineralizedir ve kollajen olmayan mineralize protein (NCP) içeriği kökün apikaline doğru azalmaktadır. EDTA yalnızca metal iyonları üzerinde değil, bir fosfoprotein türevi olan NCP üzerinde de şelasyon etkisi gösterir. Bu nedenle EDTA'nın smear tabakasını uzaklaştırabilme etkinliğinin koronal ve orta üçlüde apikal üçlüye göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (4, 92, 99). Ayrıca, EDTA kısa bir süre içerisinde dentin tübüllerini tıkayan smear tabakası üzerinde yaklaşık 20-30 µm derinliğe kadar şelasyon etkisi gösterebilmektedir (100).

Sonik ve ultrasonik aktivasyon ile yapılan EDTA irrigasyonunun, enjektörle yapılan konvansiyonel irrigasyon uygulamalarına göre smear tabakası üzerinde daha etkili olduğu gösterilmiştir (101, 102). Ayrıca Er:YAG lazer uygulamalarının da EDTA'nın smear çözücü etkinliğini arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur (103).

Dentin Mikrosertliği ve Geçirgenliği Üzerindeki Etkisi:

Şelasyon ajanlarının kök dentininin mikrosertliğini azalttığı ve dentinin yapısını zayıflattığı bilinmektedir (104). Literatürde EDTA'nın dentinin mikrosertliğinde meydana getirdiği değişiklikleri, organik asitler gibi diğer şelasyon ajanlarıyla karşılaştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilse de hepsinde EDTA'nın dentin mikrosertliğini azalttığı gösterilmiştir (105-107).

Dentin tübüllerinin sayısı, çapı ve buna bağlı olarak da dentin geçirgenliği, kök boyunca korondan apikale doğru azalmaktadır (108, 109). Apikal üçlüdeki dentin, kökün koronal ve orta üçlüsüne göre daha sklerotiktir ve peritübüler dentindeki mineralizasyonun bu duruma neden olduğu düşünölmektedir (110, 111). Dentin geçirgenliği doğrudan tüböl lümeninin çapına bağlıdır ve kök kanalının duvar kalınlığıyla ters orantılıdır (112). Mekanik şekillendirme işleminden sonra, tüböl lümeninin çapı artarken kök kanalının duvar kalınlığı azalmaktadır. Ayrıca smear tabakası da kök dentininde bir bariyer görevi görür ve smear tabakasının ortadan kaldırılması dentin geçirgenliğini arttırmaktadır (113, 114). Taramalı elektron mikroskobu (SEM) alışmaları EDTA kullanımının smear tabakasını ortadan kaldırıp dentin tübüllerinin çapını ve dentin geçirgenliğini artırdığını ve böylece kullanılan kanal içi ilaçların dentine daha iyi penetre olmasını sađladđını göstermektedir (115, 116).

Kanal Dolgu Patlarının Dentine Adezyonu Üzerine Etkisi:

Adezyon, farklı iki molekül yüzeyinin birbirine kenetlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Adezyonun gerçekleşebilmesi için öncelikle yüzeyler birbirine yeterince yakın olmalıdır. Sıvı olan materyalin, adezyonun gerçekleşeceği katı yüzeye penetre olabilme yeteneği ve temas açısı, adezyonun gerçekleşmesi için temel şarttır (117). Kanal tedavisi boyunca kullanılan teknikler, dentin yüzeyine uygulanan işlemler ve tedavide kullanılan malzemelerin kimyasal yapısının kanal dolgu patlarının kök dentinine adezyonunu etkilediği gösterilmiştir (118, 119).

Sodyum hipokloritin ardından uygulanan EDTA, smear tabakasının kalan inorganik kısmını ortadan kaldırarak kanal dolgu patlarının dentin tübüllerine adezyonunu arttırmaktadır (78). Yapılan bazı çalışmalarda smear tabakası üzerindeki

etkisi nedeniyle, irrigasyonda NaOCl'nin ardından EDTA kullanılmasının yalnızca NaOCl kullanılan protokole göre, rezin esaslı patların dentine adezyonunu artırdığı gösterilmiştir (120, 121).

Antibakteriyel Etkinliği:

Literatürde EDTA'nın çok sınırlı da olsa antibakteriyel etkinliği olduğu bildirilmiştir (122). Bu durumun, bakteri membranında bulunan metal iyonlarının şelasyonu sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. EDTA'nın bu kısıtlı antibakteriyel etkinliğinin, solüsyonun konsantrasyonuna ve pH'ına bağlı olduğu, düşük konsantrasyonlarda ise neredeyse sıfırlandığı belirtilmiştir (123).

Biyoyumluluğu:

Biyoyumlu olduğu düşünülen EDTA'nın (122, 124), apikal foramenden çok az miktarda taşmasının bile çok ciddi komplikasyonlara neden olabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (125, 126). EDTA'nın periapikal dokulara taşması hem bölgedeki yapıların ciddi hasarına neden olur hem de bölgede bulunan nöropeptitlerin etkinliğini azaltarak immün cevabı olumsuz etkiler. (125).

EDTA'nın kök kanal sistemi içerisinde kaldığı sürece toksik bir etkisinin olmadığı ancak periapikal dokularla direkt temas durumunda dokularda toksik etki yaratabileceği bilinmeli ve irrigasyon sırasında apikal foramenden periapikal dokulara solüsyonun taşmasından kaçınılmalıdır.

2.3.2.2. Organik Asitler

Sitrik Asit:

Zayıf bir organik asit olan sitrik asit, diş hekimliğinde ilk olarak periodontal cerrahi sonrasında sementogenezi uyarmak amacıyla kök ucuna uygulanmıştır (127-129). Daha sonra smear tabakası üzerinde etkili olabilecek bir organik asit olduğu düşünülerek endodontide şelasyon ajanı olarak kullanımı önerilmiştir; ancak EDTA'ya göre pH değeri düşük olduğu için kök kanal irrigasyonunda kullanımı yaygın değildir. Ayrıca, kombine kullanılan sitrik asit ve NaOCl solüsyonları, birbirlerinin etkilerinin sıfırlanmasına neden olmaktadır (130).

Fitik Asit:

Fitik asit (IP6, inositol heksakisfosfat), bitkisel hücrelerde fosforun temel depolama şekli olarak bulunan ve pirinç kepeğinden elde edilen bir organik asit türevidir. Memeli hücrelerinde de değişen konsantrasyonlarda bulunur (131). Birden fazla negatif yük taşıdığı için metal iyonlarını bağlayabilme yeteneğine sahiptir ve bu nedenle endodontide EDTA'ya alternatif bir şelasyon ajanı olarak kabul edilebileceği düşünülmüştür. Sıklıkla %1'lik konsantrasyonu tercih edilmektedir (132, 133).

Kemik yapımında rol oynayan alkelen fosfataz enzimi (ALP) ve osteoblast benzeri hücreler üzerinde herhangi bir toksik etkisi bulunmayan fitik asit solüsyonlarının, apikalden taşması durumunda periapikal alanda minimum irritasyon yaratacağı gösterilmiştir (134). EDTA'nın periapikal dokulardaki toksik etkisi nedeniyle, literatürde fitik asit gibi organik asitlerden oluşan ve bitkilerden elde edilebilen düşük maliyetli, düşük toksisiteli ve şelasyon yeteneği olan ajanların kullanımının olumlu sonuçlarına dair birçok çalışma bulunmaktadır (135-137).

Bu çalışmaların dışında çok sayıda araştırmada, fitik asitin EDTA'ya oranla şelasyon yeteneğinin daha kısıtlı olduğu gösterilmiştir (138-141). Klinik uygulamalarda rutin kullanımı yaygın olmayan fitik asit için daha çok çalışma ve veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Parasetik Asit:

Parasetik asit bilinen en kuvvetli antimikrobiyal ajanlardan biridir ve çoğu patojen üzerinde etkilidir (39). Alman Demokratik Cumhuriyeti'nde (Doğu Almanya) uzun süre tek başına kanal tedavisinde irrigasyon solüsyonu olarak kullanılmıştır (142). Günümüzde ise temelde ziraat alanında ve veterinerlikte kullanılmaktadır.

Konsantrasyonu %2,25 olan parasetik asit çözeltisi, smear tabakasını uzaklaştırabilme etkinliği açısından %17'lik EDTA ile benzer bulunmuştur (15); ancak bu konsantrasyondaki parasetik asit çözeltileri oral mukoza veya periapikal alanla teması ciddi irritasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle kök kanal tedavilerinde daha düşük konsantrasyonlarının kullanımının daha güvenli olabileceği düşünülmüştür (142). Parasetik asitin düşük veya yüksek konsantrasyonlarının kök kanallarındaki demineralizan etkisinin %17 EDTA kadar etkili olduğu bilinmektedir (143). Etkili bir antibakteriyel ajan ve şelatör olmasına rağmen, dentin kırılabilirliğini

artırdığına dair çalışmalar bulunmaktadır (15, 143). Parasetik asitin EDTA' ya alternatif olabileceğini belirten çalışmalar bulunsa da klinik uygulamalarda yaygın bir kullanımından bahsedilememektedir.

Maleik Asit:

Maleik asit, özellikle restoratif diş hekimliğinde adeziv sistemlerin diş yüzeyiyle bağlanmasını sağlamak amacıyla sıklıkla tercih edilmektedir (117, 144). Aynı zamanda kök kanal tedavisi sırasında smear tabakasının kaldırılabilmesi için maleik asitin çeşitli konsantrasyonlarının kullanılabilmesi düşünülmüştür; ancak %7'den daha yüksek konsantrasyonlarda dentin yapısını zayıflattığı gösterilmiştir (14). Yapılan bazı çalışmalarda maleik asitin smear tabakasını çözme etkinliğinin EDTA'yla anlamlı bir fark göstermese de yüzey gerilimi EDTA' ya göre daha düşük olduğu için dentin tübüllerine daha iyi penetre olabileceği bildirilmiştir (14, 145-147). Literatürde maleik asitin smear çözücü etkinliğini araştıran ve olumlu sonuçlar bildiren çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen klinik kullanımı yaygın değildir.

Etidronik Asit:

Etidronik asit (1-hidroksietiliden-1, 1-bisfosfonat/ HEDP/HEBP) çözeltisi, etidronat tozunun suda çözünmesi ile hazırlanmaktadır (16). EDTA ile karşılaştırıldığında, kök dentini üzerinde daha az eroziv etki gösterirken smear çözücü etkinliği ise benzerdir (15). Kök kanal irrigasyonunda NaOCl ile EDTA beraber kullanıldığı zaman EDTA, NaOCl'nin antibakteriyel etkisinin temeli olan serbest klorin oranını düşürüp ajanın etkisini azaltmaktadır (11). HEDP ise EDTA'nın aksine daha zayıf bir şelatördür ve NaOCl'nin mevcut klorunda oldukça hafif ve tolere edilebilecek düzeyde bir azalmaya neden olur (148). Bu nedenle NaOCl solüsyonu ve HEDP tozunun birlikte hem kemomekanik preperasyon boyunca hem de final irrigasyonda kullanılmasının, smear tabakasının organik ve inorganik bileşenleri üzerinde etkili olacağı ve bu çözeltideki ajanların yaklaşık 1 saate kadar birbirleriyle zararlı bir kimyasal etkileşime girmeden özelliklerini koruyabilecekleri gösterilmiştir (16, 149). Literatürde yapılan bazı çalışmalarda kombine edilmiş NaOCl – HEDP solüsyonunun kök kanalında "Sürekli şelasyon" etkisi yarattığı gösterilmiştir (150). Bu sayede NaOCl'nin antibakteriyel etkisi korunurken HEDP'nin şelasyon etkisi de smear tabakasının inorganik bileşenlerinin aynı anda uzaklaştırılmasını sağlamaktadır

(151, 152). Bu kombine irrigasyon %5 NaOCl ve % 18 HEDP'nin eşit miktarda karıştırılması ile hazırlanır (153).

HEDP'nin tüm bu olumlu özellikleri endodontide alternatif bir şelasyon ajanı olarak kullanımını destekler niteliktedir; ancak HEDP hakkında yapılan çalışmalar henüz kısıtlıdır ve kök kanal tedavisi uygulamalarında rutin kullanıma girebilmesi için farklı klinik uygulama koşullarıyla daha fazla sayıda araştırmayla desteklenmesi gerekmektedir.

2.3.2.3. Deterjan İçeren Karışım Ajanlar

Düşük yüzey gerilimine sahip olan irrigasyon ajanlarının, dentin tübüllerine ve anatomik düzensizliklere daha iyi penetre olabilecekleri bilinmektedir. Bu nedenle yüzey gerilimini düşürebilmek adına, irrigasyon solüsyonlarına deterjanlar eklenmektedir (154, 155). Düşük yüzey gerilimi sayesinde dentin tübül penetrasyonu artan solüsyonların antibakteriyel etkilerinin de daha yüksek olduğu belirtilmiştir (156, 157).

BioPure MTAD:

BioPure MTAD (Dentsply/Tulsa, Tulsa, OK) Torabinejad ve Johnson tarafından 2003 yılında tanımlanan bir irrigasyon ajanıdır. MTAD geniş spektrumlu bir antibiyotik olan % 3 doksisisiklin çözeltisi, şelasyon ajanı olan % 4,25 sitrik asit ve solüsyonun yüzey gerilimi düşürmeye yarayan bir deterjan olan Tween 80'den oluşmaktadır (158).

MTAD toz ve likitin karıştırılması ile hazırlanmaktadır. İçeriğindeki doksisisiklin hidrat antibakteriyel etkisinin temelini oluşturur. Tetrasiklinler düşük dozda bakteriyostatik yüksek dozda ise bakterisidal etki gösterirler. Gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerinde antibakteriyel etki göstermesine rağmen, biyofilmlere ve dirençli enfeksiyonlarda sık rastlanan *C.Albicans* üzerinde etkili değildir (159, 160).

Bu karışım ajanının smear tabakasını uzaklaştırabilmesinde yapısındaki %4,25'lik sitrik asit rol oynamaktadır. Özellikle kökün apikal üçlüsünde EDTA'ya göre daha başarılı olduğu gösterilmiştir; ancak düşük pH'ı nedeniyle dentin yüzeyinde daha fazla erozyona neden olabileceği de bilinmektedir (161, 162).

Final irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan MTAD'nin organik doku çözücü etkinliği bulunmamaktadır (163). Bu nedenle NaOCl ile irrigasyon sonrası kök kanallarına uygulanması önerilmiştir; ancak MTAD dentin yüzeyinde agresif erozyona neden olabileceği için öncesinde %1,3 gibi düşük konsantrasyonlarda NaOCl ile irrigasyon tavsiye edilmektedir. NaOCl ile irrigasyonun ardından 1 ml MTAD'nin kök kanalında bekletilmesi ve en son 4 ml MTAD ile irrigasyonun tamamlanması önerilmektedir (163).

Literatürde yapılan birçok çalışma, MTAD'nin diğer irrigasyon solüsyonlarına göre daha biyouyumlu olduğunu göstermiştir (164-166). Ayrıca rejeneratif endodontik tedavilerde kullanılması da son zamanlarda gündeme gelmiştir. Rejeneratif endodontik tedavide kök hücrelerin uyarılması ve zarar görmemesi başarının temel şartı olarak kabul edilmektedir. MTAD'nin kök hücreler üzerindeki toksik etkisinin NaOCl'ye göre daha düşük olduğu bilinmektedir ve antibakteriyel etkisi nedeniyle rejeneratif tedavi uygulamalarında ideal bir alternatif solüsyon olabileceği düşünülmektedir (158).

QMix:

Qmix (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK), son dönemlerde tanıtılan yeni bir karışım irrigasyon ajanıdır. İçeriğinde EDTA, CHX ve deterjan olarak Triklosan bulunmaktadır(167). NaOCl ile irrigasyonun ardından finalde son irrigasyon solüsyonu olarak kullanılması önerilmektedir. Smear tabakasını ortadan kaldırabilme yeteneğinin MTAD ve EDTA'ya benzer olduğu bildirilmiştir. Ayrıca QMix, *E. Faecalis* üzerinde NaOCl kadar etki göstermiştir (168).

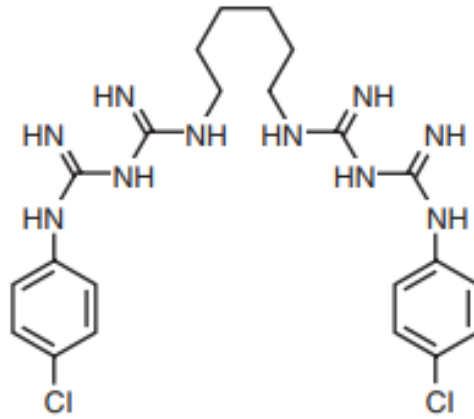
NaOCl ile kombine kullanımında QMix'in içeriğindeki CHX nedeniyle parakloroanilin (PCA) oluşabilir. Bu nedenle iki ajan arasındaki temasın distile su kullanılarak engellenmesi önerilir. (43). QMix'in final irrigasyonda 1 dakikalık uygulamasının yeterli smear çözücü ve antibakteriyel etkiyi sağladığı bildirilmiştir. Uzun süreli uygulamalar dentin yüzeyinde ciddi erozyonlara neden olabileceğinden dolayı önerilmemektedir (62). QMix'in irrigasyon solüsyonu olarak etkinliği üzerine yapılan çalışmaların sonucu ümit vericidir ancak klinikte rutin kullanıma geçilebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

2.3.3. Klorheksidin (CHX)

Klorheksidin (Klorheksidin diglukonat, CHX) katyonik bisguanid bir ajandır (169). İlk olarak İngiltere’de geliştirilen CHX, antiseptik bir krem olarak piyasaya sürülmüştür ve uzun süre lokal enfeksiyonların tedavisinde kullanılmıştır (170, 171). CHX’in gösterdiği yüksek antibakteriyel aktivite fark edildikten sonra, endodontide kanal içi ilaç ve irrigasyon solüsyonu olarak kullanılmaya başlanmıştır (172). Kök kanal tedavilerinde CHX’in sıvı veya jel formları kullanılmaktadır. Jel preparatlar genellikle ara seanslarda kanal içi ilaç olarak tercih edilirken, sıvı formlar final irrigasyonda kullanılmaktadır. CHX soluk, opak ve kokusuz bir maddedir. CHX’in periodontal kullanıma uygun olan ağız gargaraları genellikle %0,12 ve 0,20’lik konsantrasyonlardadır. Endodontide irrigasyon solüsyonu olarak ise sıklıkla %2’lik formları kullanılmaktadır (173).

Moleküler Bileşimi:

CHX, molekül merkezindeki heksametilen halkası ile birbirine bağlanan iki bisbiguanid grubundan oluşmaktadır ve 5,5-7 aralığında bir pH değerine sahiptir. CHX suda kolayca çözünen stabil bir moleküldür (174) (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Klorheksidin molekülü şematik gösterimi (175)

Etki Mekanizması:

Sulu çözeltideki CHX’in pH değeri, 5 ile 8 arasındadır. Vücuttaki dokularının normal pH aralığı olan 5,5-7 arasında, CHX’in antibakteriyel etkisi optimum düzeydedir. Bu sayede CHX molekülü vücut dokularının fizyolojik pH’ında kolayca ayrışarak etkisini göstermektedir (176).

CHX katyonik bir molekül olduğu için gram negatif bakterilerin lipopolisakkarit yapılarına ve gram pozitif bakterilerininin teikoik asit gibi anyonik yapılarına bağlanarak hücre bütünlüğünü bozar. Düşük konsantrasyonlarda hücre zarını etkileyerek bakteriyostatik etki meydana getirirken, daha yüksek konsantrasyonlarda ise hücre metabolizmasının çökmesine neden olarak bakterisidal etki göstermektedir (177).

Antimikrobiyal Aktivitesi:

Gram pozitif, gram negatif, fakültatif, anaerob bakterilere, bazı mantar türlerine ve özellikle *C. Albicans*'a karşı etkili olan CHX'in, bakteri sporlarına ve dermatofitlere karşı antimikrobiyal özelliği bulunmamaktadır (177).

CHX'in gram negatif bakteriler üzerinde gram pozitif bakterilere göre daha az antimikrobiyal etkisi olduğu kanıtlanmıştır (175) ve gram pozitif bakteriler üzerine de NaOCl'ye kıyasla daha az etkili olduğu gösterilmiştir (178, 179). Primer kök kanal enfeksiyonlarında gram negatif anaerobik türler daha baskınken, başarısız kanal tedavisi sonrası gerçekleşen sekonder enfeksiyonlarda ise sıklıkla *E.Faecalis* gibi gram pozitif bakteriler izole edilmektedir. CHX hem primer enfeksiyonlarda gram negatif bakteriler üzerinde hem de tekrarlayan tedavilerdeki bakteriyel flora üzerinde NaOCl'ye kıyasla daha zayıf antibakteriyel etki göstermektedir (179).

Doku Çözme Kapasitesi:

CHX, geniş spektrumlu antibakteriyel etkinliği, uzun rezidüel etkisi ve düşük toksisitesi gibi özellikleri sayesinde ideal bir endodontik irrigasyon solüsyonu gibi görünse de en büyük dezavantajı organik veya inorganik doku çözücü kabiliyetinin bulunmamasıdır. CHX'in likit veya jel preparatlarının hiçbirinin pulpa dokusu üzerinde çözücü etki göstermediği bilinmektedir (180).

Günümüzde, endodontik uygulamalarda bilinen ve en sık kullanılan organik doku çözücü antibakteriyel ajan NaOCl'dir. CHX'in antibakteriyel etkinliği NaOCl ile benzer kabul edilse bile NaOCl, CHX'ten farklı olarak doku çözücü etkinliğe sahiptir. Bu nedenle CHX, kök kanal tedavilerinde irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl'nin alternatifi olarak kabul edilemez (181).

CHX'in doku çözme kabiliyetinden yoksun olmasına rağmen %2'lik jel formunun, sıvı formuna göre daha yoğun olması nedeniyle kanal aletleri ve kök dentini arasında sürtünmeyi azaltarak daha az smear tabakası oluşumuna neden olduğu bilinmektedir. Yine yoğun jel form, doğası gereği kök kanalındaki patojenlerle daha uzun temasta kalarak antibakteriyel etkinliğini daha uzun süre devam ettirebilmektedir (173).

CHX'in Rezidüel Etkisi:

CHX katyonik yapıda bir molekül olduğu için dış yapısındaki temel inorganik materyal olan kalsiyum hidroksiapatit kristalleri gibi anyonik yüzeyler ile bağlanmaktadır (182-184). CHX'in dış yüzeyine bağlanması ve ortama geri bırakılması döngüsü rezidüel etkisinin temelini oluşturmaktadır (185). CHX'in rezidüel etkisi direkt olarak konsantrasyonu ile ilişkilidir. Düşük konsantrasyonlarda CHX, dış yüzeyi tarafından yalnızca tek tabaka olarak absorbe edilirken, daha yüksek konsantrasyonlarda kalın bir katman oluşturarak rezidüel antibakteriyel etki sağlamaktadır. Bu şekilde ortamdaki CHX miktarı azaldıkça yüzeydeki bu kalın katmandan CHX salınımı devam eder. Kök kanalında CHX ile irrigasyon sonrası 12 haftaya kadar antimikrobiyal etki devam edebilmektedir (186).

Matriks Metalloproteinazlar (MMP) ve Kollajen Fibriller Üzerine etkisi:

MMP'ler vücutta bulunan çeşitli protein gruplarının ve kollajenlerin yıkımından sorumlu bir enzim grubudur. MMP'ler sağlam kök dentininde mevcuttur ve adeziv sistemlerin kullanıldığı durumlarda, kollajen ağın bozulmasına neden olarak hibrit tabaka oluşumunu engelledikleri için bağlanmayı olumsuz etkiledikleri bilinmektedir (187).

CHX'in, MMP enzim grubu üzerinde inhibe edici etki göstererek rezin-dentin bağlantısını güçlendirdiği bilinmektedir. CHX'in, MMP inaktivasyonu ile rezin sistemlerle kök dentini arasında tam bir bağlanma sağlayıp mikrosızıntı ihtimalini azaltması en önemli özelliklerinden biridir (188).

Sitotoksitesi ve Hipersensitivitesi:

CHX diş hekimliğinde genellikle %0,12-2 konsantrasyonlarda kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu konsantrasyonların hem lokal hem de

sistemik olarak düşük doku toksisitesine neden olduğu belirtilmiştir (171). CHX'in periodontal hastalıklarda subgingival irrigant olarak kullanıldığı durumlarda ve cerrahi sonrası gargara uygulamalarında toksisiteye rastlanmadığı ve iyileşmeye katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır (189). Oral mukozada ve subgingival dokularda toksik etkisine rastlanmayan CHX'in periapikal dokular üzerinde de benzer etkiye sahip olacağı düşünülerek kök kanal tedavisinde kullanımının önü açılmıştır (190).

Deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada, subkutan dokularda hem CHX'in hem de NaOCl'nin inflamatuvar bir reaksiyon oluşturduğu; fakat CHX'in doku toksisitesinin NaOCl'den daha düşük olduğu belirtilmiştir (191). Biyouyumluluk açısından literatürdeki olumlu sonuçların aksine CHX'in fibroblastlar ve diğer bağ doku hücreleri için toksik etki gösterdiğini belirten çalışmalar da mevcuttur (192, 193).

Alerjik veya anafilaktik reaksiyonların CHX kullanımına bağlı olarak çok nadir geliştiği bilinmektedir. NaOCl alerjisi olan hastaların, yapısındaki klor nedeniyle CHX'e karşı da hipersensitif olabileceği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (194).

2.4. İrrigasyon Solüsyonları Arasındaki Kimyasal Etkileşimler

NaOCl ve CHX:

NaOCl ve CHX'in birlikte kullanılması fikri kök kanal sisteminde antimikrobiyal etkiyi artırmak amacıyla ortaya atılmıştır. NaOCl bazik ve proton alma yeteneğine sahipken, CHX asidik bir ajandır ve proton bırakan taraftır. Bu iki irrigasyon solüsyonu arasındaki reaksiyon sonucu nötr ve çözünmeyen bir çökelti olan parakloroanilin (PCA) oluştuğu bilinmektedir. PCA turuncu-kahve renkli bir çökelti olup kuronun renklenmesine ve kök kanal dolgusunun sızıntı riskinin artmasına yol açabilir (195). PCA sitotoksik bir çökeltidir ve insan vücudunun kısa süreli bir maruziyeti sonrasında bile oluşabilecek methemoglobin formasyonu sonucu siyanozis görülme riski bulunmaktadır. NaOCl-CHX reaksiyonu sonucu oluşan PCA miktarı, direkt olarak çözeltideki NaOCl'nin konsantrasyonuyla ilişkilidir (43).

Sonuç olarak NaOCl ve CHX irrigasyon solüsyonu olarak arka arkaya kullanılmak istendiğinde, PCA oluşumunun önüne geçilmesi için mutlaka serum fizyolojik ile ara bir irrigasyon yapılarak kök kanalının kâğıt konlarla kurutulması önerilmiştir (24).

NaOCl ve Şelasyon Ajanları:

Kök kanal sistemi içerisinde NaOCl ile EDTA'nın birbirleriyle teması durumunda, beyaz renkli bir çökelti oluşmaktadır. Bu temas sonucu NaOCl'nin EDTA'nın şelasyon kabiliyeti üzerinde negatif bir etkisi olmadığı; ancak NaOCl'nin aktif klor iyonu azaldığından antibakteriyel etkisinin düştüğü bilinmektedir. Bu nedenle kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu için irrigasyon protokolü olarak, EDTA ile irrigasyon yapıldıktan sonra ortamdan EDTA'nın bol NaOCl ile uzaklaştırılması önerilmektedir (196). Buna rağmen, kök kanallarının EDTA sonrası NaOCl ile uzun süreli irrigasyonunda dentinde ciddi derecede erozyon oluştuğu gösterilmiş ve bu nedenle kullanımının 30 sn. ile sınırlandırılması önerilmiştir (11, 16). Ayrıca, başka bir şelasyon ajanı olan sitrik asitin EDTA'ya kıyasla NaOCl'nin serbest klor iyonu oranını çok daha fazla ve daha kısa sürede düşürdüğü belirtilmiştir (16).

CHX ve Şelasyon Ajanları:

CHX ile EDTA temas ettiğinde homojen bir çözelti değil çözünmeyen beyaz renkli bir çökelti oluştuğu belirtilmiştir. Oluşan bu çökeltinin ve %90 gibi bir oranın tamamen CHX ya da EDTA'dan oluştuğu bildirilmiştir. Çökeltinin karakterinin katyonik CHX ile anyonik EDTA arasındaki reaksiyondan kaynaklanan bir tuz olduğu düşünülmüştür (197).

Kök kanal sisteminde CHX ve sitrik asitin birbirleriyle teması sonucu ise sitrik asitin smear tabakası üzerindeki şelasyon kabiliyetinde herhangi bir değişiklik gözlenmediği ve çökelti oluşmadığı belirtilmiştir (198). Özellikle kökün apikal üçlüsünde, CHX ve sitrik asitin kök kanal sistemi içerisinde birbirleriyle temasının, CHX ve NaOCl karışımına oranla kök kanal sisteminden çok daha kolay uzaklaştırılabilen beyazımsı bir çözelti meydana getirdiği bilinmektedir (139).

NaOCl ve Etidronik asit:

NaOCl ile EDTA kök kanal sisteminde karıştırıldığında, EDTA NaOCl'nin organik doku çözücü etkisi azaltmaktadır ve EDTA'nın dentinle uzun süre temasının dentin yapısını zayıflattığı ve kök dentininde erozyona neden olduğu bilinmektedir (12, 13). Bu nedenle EDTA'ya alternatif şelasyon ajanlarının NaOCl üzerine etkisi araştırılmaya başlanmıştır.

Etidronik asit (HEDP) EDTA'ya göre kök dentini üzerinde daha az agresif etki gösterir ve EDTA ile smear çözücü etkinliğinin benzer olduğu gösterilmiştir. Literatürde NaOCl ve HEDP arasında kimyasal bir reaksiyon sonucu oluşan zararlı bir çökelti bulunamamış, ortalama kök kanal tedavisi süresi olan 1 saat boyunca bu solüsyonun güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir (15).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Türkiye’deki diş hekimlerinin endodontik tedavi uygulamalarındaki irrigasyon protokollerinin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan anket çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayıyla, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı’nda gerçekleştirilmiştir (Ek-1. Etik Kurul Onay Belgesi, Proje No: GO 21/687).

Anketimiz katılımcıların yaş, cinsiyet, klinik tecrübe, çalıştıkları coğrafi bölge, mesleki unvan, uzmanlık alanı ve aylık endodontik tedavi yapma sıklıklarına ilişkin 7 soru ve irrigasyon protokollerine ilişkin 18 soru olmak üzere toplamda 6 bölüm ve 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır (Ek-2. Anket Formu). Sorular öncelikle Microsoft Office Word (Microsoft Co, Redmont, ABD) programı ile oluşturulup sonrasında Google Form (Google, ABD) ile düzenlenmiştir. Anketimiz Türk Dişhekimleri Birliği ve Türk Endodonti Derneği veri tabanındaki üyelere e-posta ile sosyal medyadaki diş hekimlerine ise bağlantı linki aracılığıyla ulaştırılmıştır. Anketin başına talimatları, çalışmanın amacını, araştırmacıların isimlerini ve iletişim bilgilerini içeren bir bilgilendirme metni eklenmiştir.

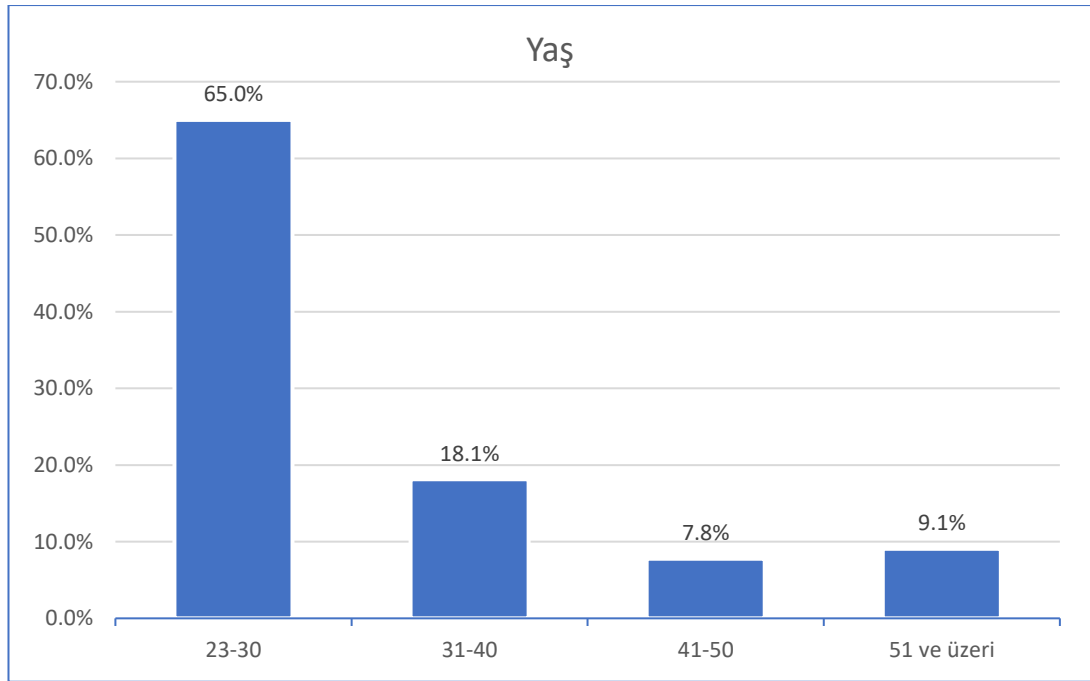
Çalışmamıza, Türkiye’deki diş hekimliği fakültelerinden mezun olmuş, herhangi bir uzmanlık alanına mensup olan veya olmayan bütün diş hekimleri dahil edilmiştir. Öğrenciler veya stajyer diş hekimleri, katılım açısından kapsam dışı bırakılmıştır. Katılımcıların cevaplarına göre sistem otomatik olarak katılımcıları diğer bölüme yönlendirmiş veya anketi sonlandırmıştır. Katılımcılardan isim bilgileri istenmediğinden, katılımlar anonim olarak gerçekleşmiştir ve ankete katılmayan üyeler belirlenememiştir.

Veriler IBM SPSS V23 (Chicago, IL, ABD) programı ile analiz edilmiştir. Anket değerlendirilirken katılımcıların irrigasyon protokolleri üzerinde etkili olduğu düşünülen klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve aylık uygulanan endodontik tedavi sıklığı değişkenler olarak belirlenmiştir. Kategorik verilerin analizi ki-kare testi ile gerçekleştirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltilmeli ki-kare testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

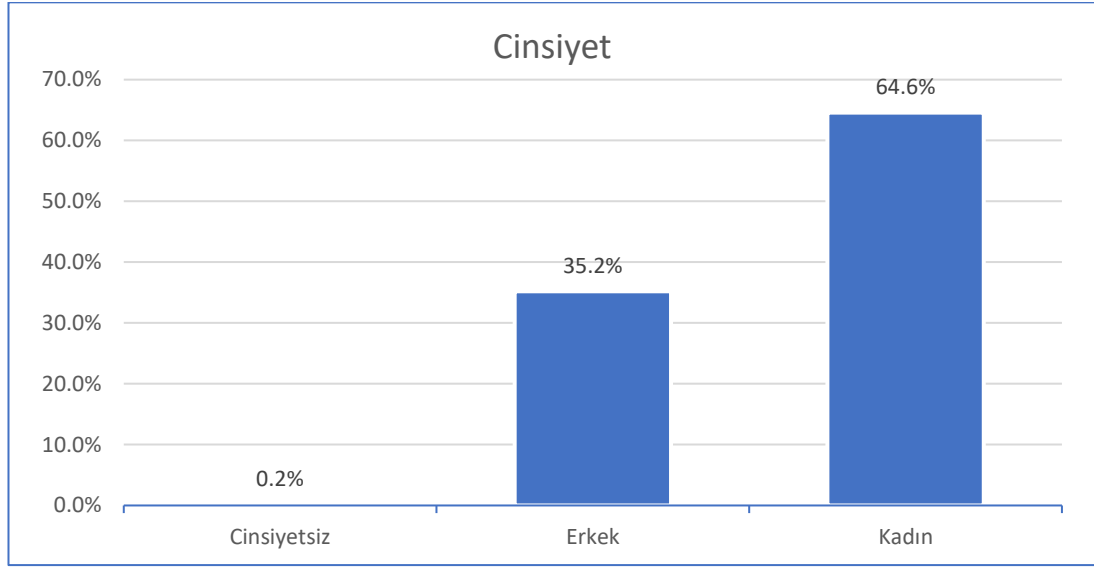
Türk Dişhekimleri Birliği veri tabanı, Türk Endodonti Derneği veri tabanı ve sosyal medya aracılığıyla uygulanan anket çalışmamıza toplamda 520 kişi katılmıştır; ancak hiç endodontik tedavi uygulamadığını belirten 57 kişi değerlendirmeye alınmamıştır. Bu nedenle verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizi 463 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıların %65'inin 23-30, %18,1'inin 31-40, %7,8'inin 41-50 yaşlarında olduğu, 51 yaş ve üzeri katılımcıların ise tüm katılımcıların %9,1'ini oluşturduğu görülmüştür (Şekil 4.1).



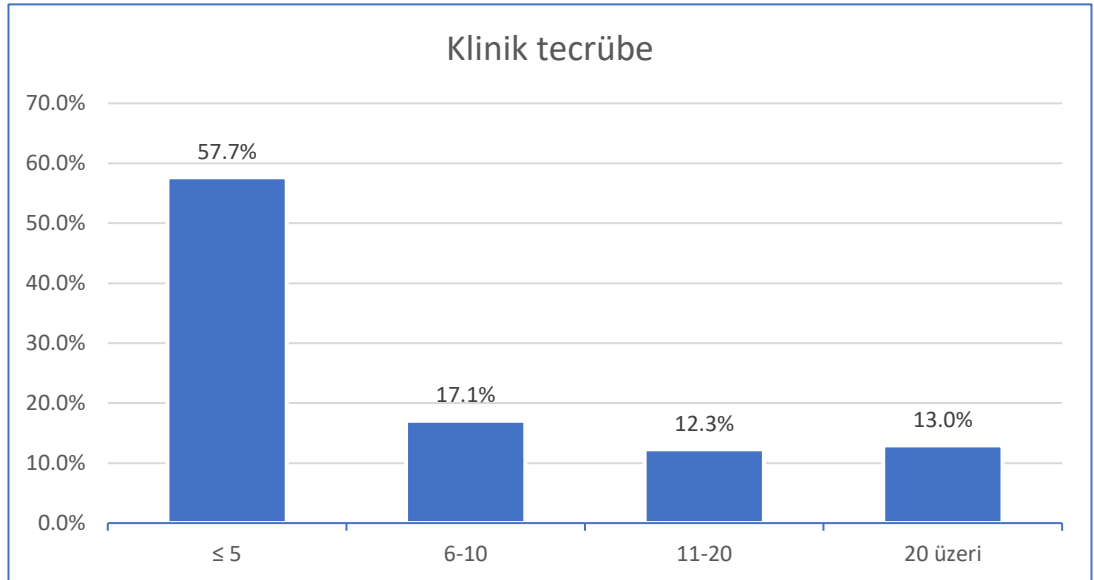
Şekil 4.1. Katılımcıların yaş aralıklarına göre dağılımı

Katılımcıların %64,6'sını kadın, %35,2'sini erkek, %0,2'sini ise cinsiyetsiz hekimler oluşturmaktadır (Şekil 4.2).



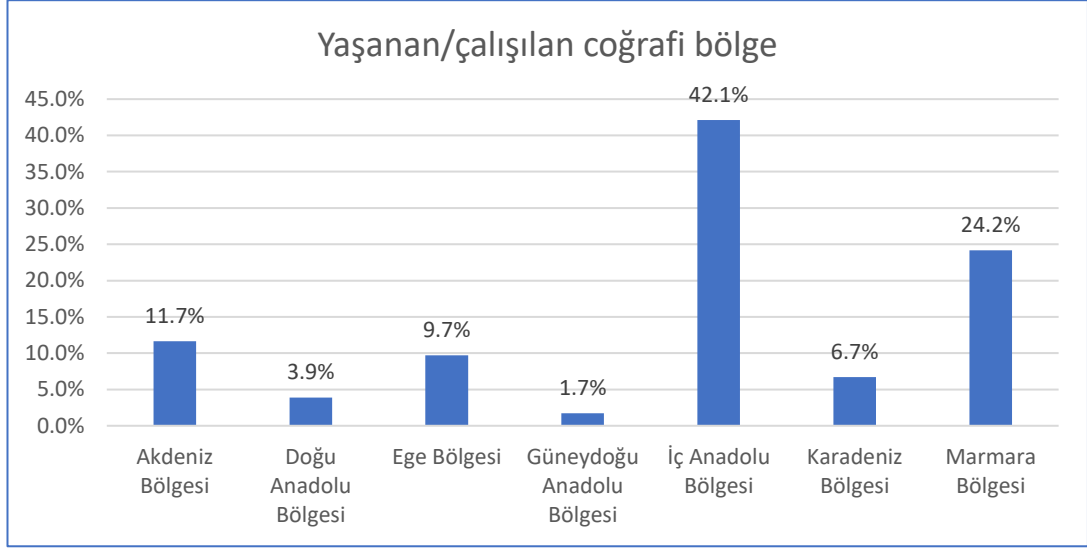
Şekil 4.2. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı

Katılımcılardan, klinik tecrübe süresi 5 yıl ve daha az olanlar % 57,7, 6-10 yıl olanlar % 17,1, 11-20 yıl olanlar % 12,3 ve 20 yıl üzeri olanlar ise % 13 oranında bulunmuştur (Şekil 4.3).



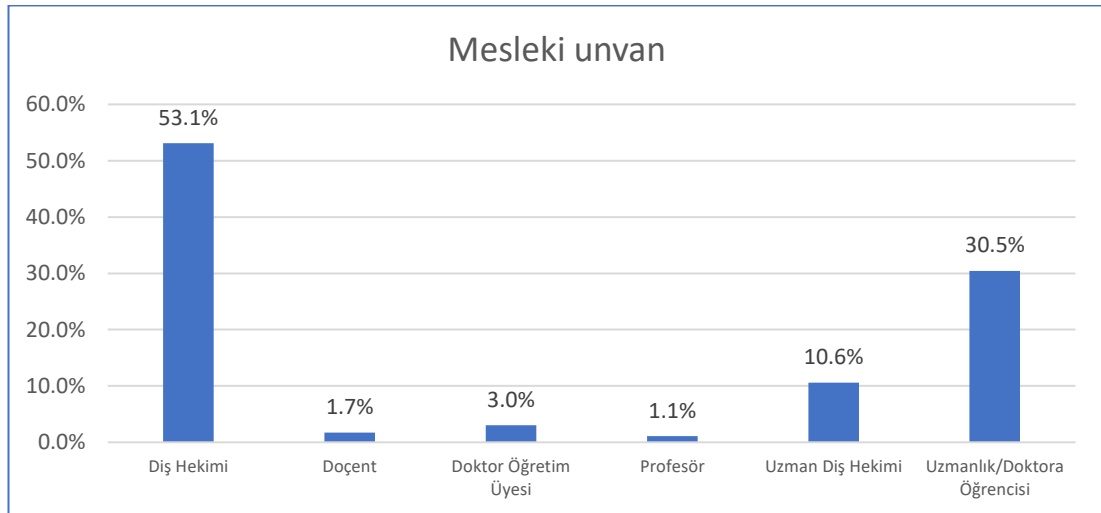
Şekil 4.3. Katılımcıların klinik tecrübelerine göre dağılımı

Katılımcıların %11,7'si Akdeniz Bölgesi, %3,9'u Doğu Anadolu Bölgesi, %9,7'si Ege Bölgesi, %1,7'si Güneydoğu Anadolu Bölgesi, %42,1'i İç Anadolu Bölgesi, %6,7'si Karadeniz Bölgesi ve %24,2'si Marmara Bölgesi'nde çalıştıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.4). Veriler değerlendirilirken Akdeniz Bölgesi Ege Bölgesi ile, Doğu Anadolu Bölgesi de Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile birleştirilerek değerlendirilmiştir.



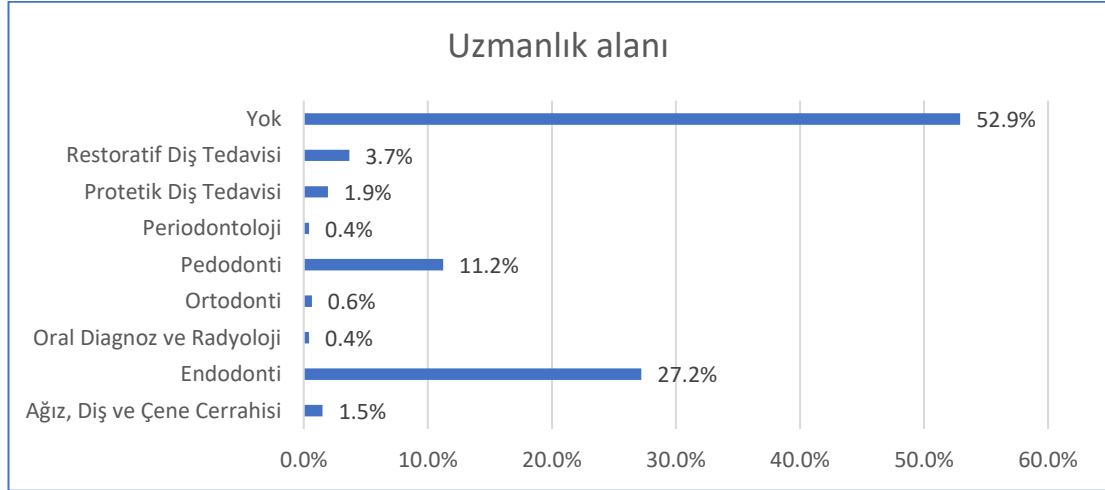
Şekil 4.4. Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgelere göre dağılımı

Katılımcıların %53,1'i genel diş hekimi, %1,7'si doçent, %3'ü doktor öğretim üyesi, %1,1'i profesör, %10,6'sı uzman diş hekimi, %30,5'i ise uzmanlık/doktora öğrencisi olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.5).



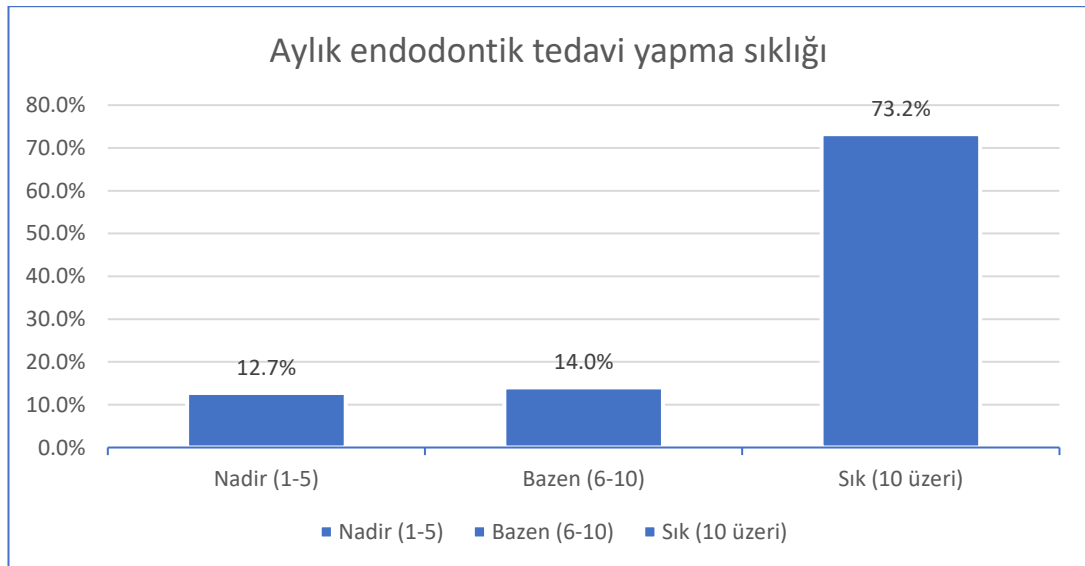
Şekil 4.5. Katılımcıların mesleki unvanlarına göre dağılımı

Katılımcıların %52,9'unu genel diş hekimleri, %27,2'sini endodonti uzmanları, %19,9'unu ise diğer uzmanlık alanlarına mensup katılımcılar oluşturmaktadır (Şekil 4.6). Veriler değerlendirilirken endodonti ve pedodonti dışındaki uzmanlık alanları "Diğer uzmanlıklar" başlığı altında değerlendirilmiştir.



Şekil 4.6. Katılımcıların uzmanlık alanlarına göre dağılımı

Hiç kanal tedavisi uygulamadığını belirten 57 katılımcı değerlendirmeye alınmamıştır. Aylık endodontik tedavi sıklığını nadir (1-5) olarak belirten katılımcıların oranı % 12,7, bazen (6-10) olarak belirtenlerin %14 ve sık (10 üzeri) olarak belirtenlerinki ise %73,2'tür (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Katılımcıların aylık endodontik tedavi sıklılıklarına göre dağılımı

Tablo 4.1. Katılımcıların 8-25 arası sorulara verdikleri cevapların dağılımı (%).

Sorular	Cevaplar	Yüzde(%)
S8	NaOCl	98,3
	EDTA	58,1
	CHX	40,2
	Serum fizyolojik/Distile su	67,4
	Organik Asitler	0,2
	QMix/MTAD	0,6
	Diğer	2,1
S9	Ticari form	68,9
	Marketten alıp çözelti haline getirerek	31,1
S10	Distile su	54,2
	Musluk suyu	15,3
	Serum fizyolojik	30,5
S11	Günlük	31,3
	Haftalık	46,5
	Aylık	16
	Her hastadan önce	1,4
	Diğer	4,8
S12	Şeffaf plastik kap	8,2
	Beyaz plastik kap	62,6
	Opak cam şişe	17,7
	Transparan cam şişe	7,3
	Yüksek yoğunluklu polietilen kap	13,6
	Fiberglas kap	1,1
	Diğer	2,6
S13	%0,5	12,1
	%1	14,9
	%2,5	45,1
	%5,25	39,3
	%6-8	0,6
S14	Evet	86,2
	Hayır	13,8
S15	Evet	48,4
	Hayır	51,6

Tablo 4.1. (Devamı)

Sorular		Cevaplar	Yüzde(%)
S16	Final irrigasyonda kullandığımız irrigasyon solüsyonları nelerdir?	NaOCl	68
		EDTA	30
		CHX	38
		Serum fizyolojik/distile su	68,5
		Organik asitler	0
		QMix/MTAD	0,2
	Final irrigasyon yapmıyorum	0,4	
S17	Final irrigasyonda kullandığımız solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/ faktörler nelerdir?	Dolumda kullanılacak patın içeriği	10,8
		Pulpanın vital/devital olması	33,3
		Dişin semptomatik/aseptomatik olması	14,5
		Final irrigasyon protokolüm hep standart	60,5
S18	Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?	Evet	54,6
		Hayır	45,4
S19	Smear tabakasını kaldırmak için hangi irrigasyon solüsyonlarını kullanıyorsunuz?	EDTA	98
		Organik asitler	1,2
		QMix/MTAD	0,4
		Diğer	2,8
S20	Smear tabakasını kaldırmak için uyguladığınız ajanı (EDTA) kaç dakika uyguluyorsunuz?	1 dk	76,6
		2 dk	18,1
		3 dk	2,8
		4 dk	1,2
		5 dk	0,8
		5 dk ve üzeri	0,4
S21	EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?	%5	22,6
		%10	7,3
		%17	68,5
		%18	1,6
S22	Sonik veya ultrasonik aktivasyon yapıyor musunuz?	Evet	27,2
		Hayır	72,8
S23	İrrigasyon sırasında en sık yaşadığımız problem nedir?	Solüsyonun apikalden taşması	28,1
		Solüsyonun hastanın ağızına taşması	68,5
		İrrigasyon sonrası kuronda renklenme	1,7
		Solüsyonun yanlışlıkla enjeksiyonu	1,1
		Alerjik reaksiyonlar	1,5
		Amfizem	0,4
		İrrigasyon sonrası parestezi	0,2
		Enjektörün patlaması	48,6
		Sıralamadan emin olamamak	10,6
Solüsyonun hastanın üzerine dökülmesi	36,1		

Tablo 4.1. (Devamı)

	Sorular	Cevaplar	Yüzde(%)
S24	İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?	Evet	43,4
		Hayır	56,6
S25	İrrigasyon protokolleri ile ilgili bilgilenmek için hangi kaynakları takip ediyorsunuz?	Kongreler	44,3
		Mesleki kurslar	30,5
		Bilimsel makale ve yayınlar	64,1
		Mesleki seminerler	44,7
		Ulusal/uluslararası dernekler	13,2
		Sosyal medya	2,4
		Kaynak takip etmiyorum	16,2
		Diğer	0,4

Katılımcılara yönelttiğimiz 8. soru olan “En sık kullandığınız irrigasyon ajanı/ajanları nelerdir?” sorusuna alınan yanıtlara göre, katılımcılar arasında en sık kullanılan irrigasyon ajanı %98,3 ile NaOCl ve sonra %67,4 ile serum fizyolojik/distile sudur. Bu ajanları takiben en sık kullanılan diğer irrigasyon solüsyonları sırasıyla %58,1 ile EDTA ve %40,2 ile CHX’tir.

Klinik tecrübenin, CHX kullanımına anlamlı şekilde etki ettiği görülmüştür ($p=0,046$). Klinik tecrübesi 20 yıl üzeri olan katılımcılar, diğerlerine göre CHX’i daha fazla tercih etmiştir. Bununla birlikte, istatistiksel olarak fark yaratan grup veya gruplar sayı azlığından dolayı tespit edilememiştir (Tablo 4.2).

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgelerin, CHX ve serum fizyolojik/distile su kullanımında anlamlı şekilde etkili olduğu görülmüştür (Sırasıyla; $p<0,001$ ve $p=0,042$). Akdeniz/Ege Bölgesi’nde çalışan katılımcılar; Marmara, İç Anadolu ve Doğu/Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ne göre CHX’i daha fazla tercih etmektedir ($p<0,05$). Serum fizyolojik/distile suyu en az tercih eden katılımcılar Doğu/Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nden olmasına rağmen, istatistiksel olarak fark yaratan grup veya gruplar sayı azlığından dolayı tespit edilememiştir (Tablo 4.2).

Katılımcıların uzmanlık alanları, EDTA ve serum fizyolojik/distile su tercihleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur (Sırasıyla; $p<0,01$ ve $p=0,010$). Endodonti uzmanları, pedodonti uzmanlarına ve genel diş hekimlerine göre EDTA’yı daha fazla kullanmaktadır ($p<0,05$). Diğer uzmanlık alanlarına mensup katılımcılar da pedodonti

uzmanlarına göre daha fazla EDTA kullanmaktadır ($p<0,05$). Genel diş hekimleri ise endodonti uzmanlarına göre serum fizyolojik/distile suyu daha fazla kullanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.2).

Bu soru için katılımcıların endodontik tedavi sıklığı anlamlı bir fark yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. “En sık kullandığınız irrigasyon ajanı/ajanları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

En sık kullandığınız irrigasyon ajanı/ajanları nelerdir?		NaOCl (%)	EDTA (%)	CHX (%)	Serum fizyolojik Distile Su (%)	Organik Asit (%)	QMix MTAD (%)	Diğer (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	99,3	54,7	38,2^a	69,7	0	0,7	0
	6-10 yıl	98,7	65,8	38,0^a	70,9	1,3	0	1,3
	11-20 yıl	94,7	63,2	35,1^a	54,4	0	0	3,6
	20 yıl üzeri	96,7	58,3	56,7^a	65	0	1,7	11,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	99	65,7	63,6^a	77,8^a	0	0	4
	Doğu/Güneydoğu	100	38,5	19,2^b	57,7^a	0	0	0
	İç Anadolu	99	59	31,8^b	62,1^a	0,5	1	0,5
	Karadeniz	96,8	58,1	41,9^{a,b}	77,4^a	0	0	0
	Marmara	96,4	54,5	38,4^b	67^a	0	0,9	4,5
Uzmanlık Alanı	Endodonti	99,2	77^b	47,6	55,6^b	0	0,8	0
	Pedodonti	98,1	36,5^c	28,8	75^{a,b}	0	0	1,9
	Genel Diş Hekimi	97,6	51^{a,c}	38	71,4^a	0,4	0,4	3,6
	Diğer Uzmanlıklar	100	70^{a,b}	45	70^{a,b}	0	2,5	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	96,6	57,6	33,9	59,3	0	0	1,7
	Bazen (6-10)	96,9	50,8	38,5	73,8	0	3,1	3
	Sık (> 10)	98,8	59,6	41,6	67,6	1	0,3	2,1

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$)

Çalışmamızdaki 9. soru olan “NaOCl’yi nasıl elde ediyorsunuz?” sorusuna, katılımcıların %68,9’u ticari form cevabını verirken, %31,1’i marketten alıp çözelti haline getirdiklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler bu sorunun cevabında anlamlı bir fark yaratmıştır ($p=0,006$). Doğu/Güneydoğu Anadolu

Bölgesi’ndeki hekimler çok büyük oranda ticari form tercih etmektedir; ancak sayı azlığından dolayı coğrafi bölgelerden hangisinin anlamlı fark yarattığı tespit edilememiştir (Tablo 4.3).

Bu sorunun cevabında hekimlerin klinik tecrübelerinin, uzmanlık alanlarının ve endodontik tedavi sıklığının anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. “NaOCl’yi nasıl elde ediyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

NaOCl’yi nasıl elde ediyorsunuz?		Ticari form (%)	Marketten alıp çözelti haline getirerek (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	65,9	34,1
	6-10 yıl	73,4	26,6
	11-20 yıl	73,7	26,3
	20 yıl üzeri	71,7	28,3
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	59,6^a	40,4^a
	Doğu/Güneydoğu	88,5^a	11,5^a
	İç Anadolu	65,1^a	34,9^a
	Karadeniz	80,6^a	19,4^a
	Marmara	75,9^a	24,1^a
Uzmanlık Alanı	Endodonti	72,2	27,8
	Pedodonti	61,5	38,5
	Genel Diş Hekimi	71,4	28,6
	Diğer Uzmanlıklar	52,5	47,5
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	72,9	27,1
	Bazen (6-10)	56,9	43,1
	Sık (> 10)	70,5	29,5

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Çalışmamızdaki 10. soru olan “NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, seyreltirken ne kullanıyorsunuz?” sorusuna, katılımcıların %54,2’si distile su, %30,6’sı serum fizyolojik ve %15,3’ü musluk suyu cevabını vermiştir. Katılımcıların uzmanlık alanlarının, bu sorunun cevabında anlamlı şekilde etkili olduğu görülmüştür

($p=0,015$); ancak sayı azlığından dolayı grubunun bu soruda anlamlı fark yarattığı saptanamamıştır (Tablo 4.4).

Bu sorunun cevabında katılımcıların klinik tecrübelerinin, çalıştıkları coğrafi bölgelerin ve endodontik tedavi sıklığının anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. “NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, seyreltirken ne kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, seyreltirken ne kullanıyorsunuz?		Distile su (%)	Musluk suyu (%)	Serum fizyolojik (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	47,3	14,3	38,5
	6-10 yıl	66,7	14,3	19
	11-20 yıl	60	20	20
	20 yıl üzeri	70,6	17,6	11,8
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	57,5	20	22,5
	Doğu/Güneydoğu	100	0	0
	İç Anadolu	45,6	11,8	42,6
	Karadeniz	66,7	16,7	16,7
	Marmara	63	18,5	18,5
Uzmanlık Alanı	Endodonti	60^a	2,9^a	37,1^a
	Pedodonti	65^a	0^a	35^a
	Genel Diş Hekimi	45,7^a	22,9^a	31,4^a
	Diğer Uzmanlıklar	63,2^a	26,3^a	10,5^a
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	43,8	6,3	50
	Bazen (6-10)	53,6	25	21,4
	Sık (> 10)	56	14	30

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir

Katılımcılara yönelttiğimiz 11. soru olan “NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, hangi sıklıkta hazırlıyorsunuz?” sorusuna katılımcıların %46,5’i haftalık, %31,3’ü günlük %16’sı aylık, %1,4’ü her hastadan önce cevabını vermiş olup, %4,8’i ise diğer seçenekleri tercih etmiştir.

Bu sorunun cevabında katılımcıların klinik tecrübeleri, çalıştıkları coğrafi bölgeler, uzmanlık alanları ve endodontik tedavi sıklıkları anlamlı bir fark yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. “NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, hangi sıklıkta hazırlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

NaOCl’yi siz hazırlıyorsanız, hangi sıklıkta hazırlıyorsunuz?		Günlük (%)	Haftalık (%)	Aylık (%)	Her hastadan önce (%)	Diğer (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	29,7	49,5	13,2	1,1	6,6
	6-10 yıl	28,6	52,4	14,3	4,8	0
	11-20 yıl	26,7	46,7	26,7	0	0
	20 yıl üzeri	47,1	23,5	23,5	0	5,9
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	25	42,5	22,5	5	5
	Doğu/Güneydoğu	0	100	0	0	0
	İç Anadolu	36,8	45,6	11,8	0	5,9
	Karadeniz	0	100	0	0	0
	Marmara	37	37	22,2	0	3,7
Uzmanlık Alanı	Endodonti	31,4	54,3	5,7	0	8,6
	Pedodonti	20	45	25	0	10
	Genel Diş Hekimi	38,6	44,3	12,9	1,4	2,9
	Diğer Uzmanlıklar	15,8	42,1	36,8	5,3	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	31,3	43,8	18,8	6,3	0
	Bazen (6-10)	39,3	21,4	35,7	0	3,6
	Sık (> 10)	29	54	10	1	6

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 12. soru olan “NaOCl’yi nasıl muhafaza ediyorsunuz?” sorusuna katılımcıların %62,5 gibi büyük bir kısmı beyaz plastik kap cevabını verirken, ikinci sırada %17,7 oranıyla opak cam şişe tercih edilmiştir.

Katılımcıların klinik tecrübelerinin, yüksek yoğunluklu polietilen kap kullanımı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($p=0,035$). Solüsyonu saklamak için yüksek yoğunluklu polietilen kapları daha az tercih eden grup, 5 yıl ve daha az klinik tecrübesi olan katılımcılardır. Bununla birlikte sayı azlığından ötürü anlamlı fark yaratan klinik tecrübe grubu belirlenememiştir (Tablo 4.6).

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler şeffaf plastik kap kullanımı üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p=0,011$). Şeffaf plastik kap kullanımının en fazla olduğu bölgeler Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri olmuştur. Bununla birlikte şeffaf plastik kap kullanan katılımcıların sayısının azlığı nedeniyle hangi coğrafi bölgenin anlamlı fark yarattığı belirlenememiştir (Tablo 4.6).

Katılımcıların uzmanlık alanlarının, şeffaf plastik kap ve opak cam şişe tercihlerini anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür (Sırasıyla; $p=0,017$ ve $p= 0,040$); ancak sayı azlığından dolayı hangi uzmanlık alanının anlamlı fark yarattığı belirlenememiştir (Tablo 4.6).

Bu sorunun cevabı üzerinde katılımcıların endodontik tedavi sıklığının bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. “NaOCl’yi nasıl muhafaza ediyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

NaOCl’yi nasıl muhafaza ediyorsunuz?		Şeffaf plastik (%)	Beyaz plastik (%)	Opak cam (%)	Transparan cam (%)	Yüksek yoğunluklu polietilen (%)	Fiberglas (%)	Diğer (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	8,6	63,3	19,1	9	9,7^a	1,1	2,6
	6-10 yıl	7,6	68,4	20,3	7,6	17,7^a	0	1,3
	11-20 yıl	3,5	66,7	8,8	3,5	17,5^a	1,8	3,5
	20 yıl üzeri	11,7	48,3	16,7	3,3	21,7^a	1,7	3,3
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	3^a	60,6	17,2	8,1	15,2	1	1
	Doğu/Güneydoğu	15,4^a	69,2	7,7	7,7	3,8	0	3,8
	İç Anadolu	12,3^a	61	17,9	9,3	11,3	1,5	3,1
	Karadeniz	0^a	64,5	9,7	3,2	22,6	3,2	6,5
	Marmara	6,3^a	65,2	22,3	4,5	16,1	0	1,8
Uzmanlık Alanı	Endodonti	14,3^a	65,1	23,8^a	4,8	13,5	3,2	1,6
	Pedodonti	1,9^a	50	25^a	13,5	17,3	0	5,8
	Genel Diş Hekimi	6,9^a	63,7	13,9^a	7,3	13,9	0,4	2
	Diğer Uzmanlıklar	5^a	65	12,5^a	7,5	7,5	0	5
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	3,4	67,8	22	5,1	5,1	0	1,7
	Bazen (6-10)	6,2	60	15,4	9,2	12,3	1,5	4,6
	Sık (> 10)	9,4	62,2	17,4	7,4	15,3	1,2	2,4

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir (p<0,05).

Katılımcılara yönelttiğimiz 13. soru olan “NaOCl’yi hangi konsantrasyonda kullanıyorsunuz?” sorusunda katılımcıların %45,1’i %2,5’lik konsantrasyonu, %39,3’ü ise %5’lik konsantrasyonu kullandıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler, kullandıkları NaOCl konsantrasyonunda anlamlı şekilde etkili olmuştur (p=0,001). İç Anadolu Bölgesi’ndeki katılımcılar Marmara Bölgesi’ndeki katılımcılara göre, %2,5’lik solüsyonu daha fazla tercih etmektedirler (p<0,05). Doğu/Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgesindeki katılımcıların ise İç Anadolu ve Karadeniz Bölgesi’ndeki katılımcılara göre %5,25’lik solüsyonu daha fazla kullandığı görülmektedir (p<0,05). Yine Marmara Bölgesi’ndeki katılımcılar Akdeniz/Ege Bölgesi’ndeki katılımcılara göre %5,25’lik NaOCl solüsyonunu daha fazla tercih etmektedir (p<0,05) (Tablo 4.7).

Katılımcıların uzmanlık alanlarının kullandıkları NaOCl konsantrasyonu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($p=0,015$). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre, %0,5'lik NaOCl'yi daha az tercih etmektedir ($p<0,05$). Pedodonti uzmanları ve diğer uzmanlık alanlarına mensup katılımcılar, genel diş hekimlerine göre %2,5'lik NaOCl solüsyonunu daha sık kullanmaktadırlar ($p<0,05$). Endodonti uzmanları ve genel diş hekimleri, %5,25'lik NaOCl solüsyonunu diğer uzmanlık alanlarına göre daha fazla tercih etmişlerdir ($p<0,05$). Ayrıca yine endodonti uzmanları pedodonti uzmanlarına göre daha fazla %5,25'lik NaOCl kullanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.7).

Bu sorunun cevabında katılımcıların klinik tecrübeleri ve endodontik tedavi yapma sıklıkları anlamlı bir fark yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. “NaOCl’yi hangi konsantrasyonda kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

NaOCl’yi hangi konsantrasyonda kullanıyorsunuz?		%0,5	%1	%2,5	%5,25	%6-8
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	10,9	3,7	43,4	41,6	0,4
	6-10 yıl	15,2	1,3	46,8	35,4	1,3
	11-20 yıl	12,3	1,8	38,6	47,4	0
	20 yıl üzeri	13,3	1,7	56,7	26,7	0,6
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	13,1	4	45,5^{a,b}	36,4^{a,b}	1
	Doğu/Güneydoğu	11,5	0	26,9^{a,b}	61,5^{b,c}	0
	İç Anadolu	12,3	2,6	54,4^b	30,3^a	0,5
	Karadeniz	22,6	0	54,8^{a,b}	22,6^a	0
	Marmara	8	3,6	30,4^a	57,1^c	0,9
Uzmanlık Alanı	Endodonti	0,8^b	0,8	47,6^{a,b}	50,8^b	0
	Pedodonti	9,6^a	3,8	63,5^a	23,1^{a,c}	0
	Genel Diş Hekimi	17,1^a	3,7	37,6^b	40,4^{b,c}	1,2
	Diğer Uzmanlıklar	20^a	2,5	60^a	17,5^a	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	22	1,7	40,7	35,6	0
	Bazen (6-10)	7,7	3,1	61,5	27,7	0
	Sık (> 10)	11,2	2,9	42,8	42,2	2,9

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 14. Soru olan “Standart bir irrigasyon protokolünüz var mı?” sorusuna katılımcıların %86,2’si evet, %13,7’si hayır cevabını vermiştir.

Katılımcıların uzmanlık alanları, bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p=0,015$). Endodonti uzmanlarının (%93,7), pedodonti uzmanları ve genel diş hekimlerine göre daha fazla standart bir irrigasyon protokolüne sahip olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Katılımcıların uyguladıkları endodontik tedavi sıklığının, bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı bir etki yarattığı görülmektedir ($p=0,007$). Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, bazen uygulayanlara göre daha fazla standart bir irrigasyon protokolüne sahip olduklarını belirtmişlerdir ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Bu sorunun cevabı üzerinde katılımcıların klinik tecrübeleri ve çalıştıkları coğrafi bölgeler istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. “Standart bir irrigasyon protokolünüz var mı?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Standart bir irrigasyon protokolünüz var mı?		Evet (%)	Hayır (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	86,1	13,9
	6-10 yıl	91,2	8,9
	11-20 yıl	84,2	15,8
	20 yıl üzeri	81,7	18,3
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	89,9	10,1
	Doğu/Güneydoğu	84,6	15,4
	İç Anadolu	83,6	16,4
	Karadeniz	80,6	19,4
	Marmara	89,3	10,7
Uzmanlık Alanı	Endodonti	93,7^b	6,3^b
	Pedodonti	78,8^a	21,2^a
	Genel Diş Hekimi	83,3^a	16,7^a
	Diğer Uzmanlıklar	90^{a,b}	10^{a,b}
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	89,8^{a,b}	10,2^{a,b}
	Bazen (6-10)	73,8^b	26,2^b
	Sık (> 10)	87,9^a	12,1^a

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 15. soru olan “Vital ve devital pulpalı dişlerde farklı irrigasyon protokolleri uyguluyor musunuz?” sorusuna, katılımcıların %48,4’ü evet, %51,6’sı hayır cevabını vermiştir.

Bu sorunun cevabında, katılımcıların uzmanlık alanlarının anlamlı bir etki yarattığı görülmektedir ($p<0,001$). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara kıyasla pulpanın vitalitesine göre irrigasyon protokollerini değiştirmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Katılımcıların klinik tecrübeleri, çalıştıkları coğrafi bölgeler ve endodontik tedavi sıklıklarının bu sorunun cevabında istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmadığı görülmektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. “Vital ve devital dişlerde farklı irrigasyon protokolleri uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi uygulama sıklığına ilişkin dağılımı

Vital/devital dişlerde farklı irrigasyon protokolleri uyguluyor musunuz?		Evet (%)	Hayır (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	44,9	55,1
	6-10 yıl	53,2	46,8
	11-20 yıl	52,6	47,4
	20 yıl üzeri	53,3	46,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	43,4	56,6
	Doğu/Güneydoğu	42,3	57,7
	İç Anadolu	48,7	51,3
	Karadeniz	58,1	41,9
	Marmara	50,9	49,1
Uzmanlık Alanı	Endodonti	69^b	31^b
	Pedodonti	42,3^a	57,7^a
	Genel Diş Hekimi	41,2^a	58,8^a
	Diğer Uzmanlıklar	35^a	65^a
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	35,6	64,4
	Bazen (6-10)	44,6	55,4
	Sık (> 10)	51,3	48,7

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 16. soru olan “Final irrigasyonda kullandığınız irrigasyon solüsyonu/solüsyonları nelerdir?” sorusuna katılımcıların %68,5’i serum fizyolojik/distile su, %68’i NaOCl, %38’i CHX ve %30’u EDTA cevabını vermiştir.

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler, final irrigasyonda CHX tercihleri üzerinde anlamlı bir etki yaratmıştır ($p=0,004$). Akdeniz/Ege Bölgesi’ndeki katılımcılar, İç Anadolu ve Marmara Bölgesi’ndeki katılımcılara göre final irrigasyonda CHX’i daha sık kullanmaktadırlar ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Katılımcıların uzmanlık alanları, final irrigasyonda kullandıkları NaOCl, EDTA, CHX ve serum fizyolojik/distile su tercihleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur (Sırasıyla; $p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,003$, $p=0,004$). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre final irrigasyonda daha fazla NaOCl ve EDTA tercih etmişlerdir ($p<0,05$). Yine endodonti uzmanları, genel diş hekimlerine göre final irrigasyonda daha fazla CHX kullanmaktadırlar ($p<0,05$). Pedodonti uzmanları ve genel diş hekimleri, endodonti uzmanlarına göre final irrigasyonda daha fazla serum fizyolojik/distile su tercih etmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Katılımcıların endodontik tedavi sıklığı, final irrigasyonda NaOCl ve EDTA tercihleri üzerinde anlamlı şekilde etkilidir (Sırasıyla; $p=0,022$ ve $p=0,008$). Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcıların, nadir uygulayanlara göre, final irrigasyonda daha fazla NaOCl tercih ettikleri görülmüştür ($p<0,05$). Yine sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, bazen uygulayan katılımcılara göre final irrigasyonda EDTA’yı daha fazla kullanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Katılımcıların klinik tecrübelerinin bu sorunun cevabında anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. “Final irrigasyonda kullandığınız irrigasyon solüsyonu/solüsyonları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Final irrigasyonda kullandığınız irrigasyon solüsyonu/solüsyonları nelerdir?		NaOCl (%)	EDTA (%)	CHX (%)	Serum fizyolojik Distile Su (%)	Organik Asitler (%)	QMix MTAD (%)	Final irrigasyon yapmıyorum
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	69,3	28,8	36,7	72,3	0	0	0
	6-10 yıl	73,4	39,2	36,7	64,6	0	0	0
	11-20 yıl	68,4	26,3	40,4	57,9	0	0	3,5
	20 yıl üzeri	55	26,7	43,3	66,7	0	1,7	0
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	71,7	34,3	53,5^a	70,7	0	1	1
	Doğu/Güneydoğu	53,8	19,2	26,9^{a,b}	76,9	0	0	0
	İç Anadolu	65,6	31,3	32,8^b	68,2	0	0	0
	Karadeniz	67,7	22,6	45,2^{a,b}	71	0	0	1
	Marmara	72,3	28,6	33,9^b	64,3	0	0,9	0
Uzmanlık Alanı	Endodonti	85,7^b	61,9^b	51,6^b	57,1^b	0	0	0
	Pedodonti	50^a	19,2^a	30,8^{a,b}	82,7^a	0	0	0
	Genel Diş Hekimi	65,3^a	18^a	33,5^a	71,4^a	0	0,4	0,8
	Diğer Uzmanlıklar	68^a	17,5^a	32,5^{a,b}	67,5^{a,b}	0	0	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	54,2^a	22^{a,b}	28,8	78	0	0	0
	Bazen (6-10)	63,1^{a,b}	16,9^b	41,5	70,8	0	1	0
	Sık (> 10)	71,4^b	33,9^a	38,9	66,4	0	0	2

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir (p<0,05).

Katılımcılara yönelttiğimiz 17. soru olan “Final irrigasyonda kullanacağınız solüsyonu/solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/faktörler nelerdir?” sorusuna katılımcıların büyük kısmı (%60,5) “Final irrigasyon protokolüm hep standarttır.” şeklinde cevap vermiştir.

Bu soruda katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler, final irrigasyon protokolünü standart uygulayan hekimler açısından fark yaratmıştır (p=0,015). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde çalışan katılımcılar Karadeniz Bölgesi’ndekilere göre daha standart bir final irrigasyon protokolü uygulamaktadır (p<0,05) (Tablo 4.11).

Final irrigasyon solüsyonlarını belirlemede etkili faktörler açısından uzmanlık alanları belirleyici olmuştur.($p<0,001$). Endodonti uzmanlarının yaklaşık %40'ı her zaman standart bir final irrigasyon protokolü uygularken, geri kalanı vitalite (%57,1), kanal dolgu patı içeriği (%13,5) veya dişin semptomlarına (%15,1) göre protokolünü modifiye etmektedir. (Tablo 4.10). Endodonti uzmanları diğer tüm gruplara kıyasla irrigasyon protokolünü daha fazla modifiye etmekte ($p<0,05$) ve bu açıdan belirgin şekilde pulpanın vitalite durumunu dikkate almaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Katılımcıların endodontik tedavi sıklığı, final irrigasyon solüsyonlarını belirlemede etkili olan faktörler arasında yalnızca vitalite seçeneği açısından fark yaratmıştır ($p=0,017$). Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, nadir uygulayanlara göre final irrigasyondaki solüsyon tercihlerinde, pulpanın vitalitesinin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Katılımcıların klinik tecrübelerinin bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. “Final irrigasyonda kullanacağımız solüsyonu/solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/faktörler nelerdir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Final irrigasyonda kullanacağımız solüsyonu/solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/faktörler nelerdir?	Kanal dolgu patının içeriği (%)	Pulpanın, vital/devital olması (%)	Dişin semptomatik/ asemptomatik olması (%)	Final irrigasyon protokolüm hep standarttır (%)	
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	9,7	31,8	15,4	61
	6-10 yıl	17,7	35,4	12,7	59,5
	11-20 yıl	5,3	38,6	12,3	57,9
	20 yıl üzeri	11,7	31,7	15	61,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	10,1	27,3	15,2	67,7^{a,b}
	Doğu/Güneydoğu	11,5	23,1	3,8	80,8^b
	İç Anadolu	9,2	34,9	14,9	60^{a,b}
	Karadeniz	12,9	51,6	19,4	41,9^a
	Marmara	13,4	33	14,3	55,4^{a,b}
Uzmanlık Alanı	Endodonti	13,5	57,1^b	15,1	39,7^b
	Pedodonti	7,7	28,8^a	9,6	71,2^a
	Genel Diş Hekimi	9,4	24,1^a	14,7	67,8^a
	Diğer Uzmanlıklar	15	20^a	17,5	67,5^a
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	10,2	16,9^a	11,9	71,2
	Bazen (6-10)	6,2	35,4^{a,b}	23,1	56,9
	Sık (> 10)	11,8	35,7^b	13,3	59,3

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 18. Soru olan “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?” sorusuna katılımcıların % 54,6’sı evet, %45,4’ü hayır cevabını vermiştir.

Katılımcıların uzmanlık alanları bu sorunun cevabında anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p<0,001$). Endodonti uzmanlarının, diğer tüm gruplara göre smear tabakasını kaldırmak için daha fazla ek irrigasyon yaptıkları görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.12).

Bu sorunun cevabında katılımcıların klinik tecrübeleri, çalıştıkları coğrafi bölgeler ve endodontik tedavi sıklığı anlamlı bir etki yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?		Evet (%)	Hayır (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	52,8	47,2
	6-10 yıl	62	38
	11-20 yıl	56,1	43,9
	20 yıl üzeri	51,7	48,3
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	56,6	43,3
	Doğu/Güneydoğu	38,5	61,5
	İç Anadolu	54,4	45,6
	Karadeniz	45,2	54,8
	Marmara	59,8	40,2
Uzmanlık Alanı	Endodonti	79,4^b	20,6^b
	Pedodonti	32,7^a	67,3^a
	Genel Diş Hekimi	46,9^a	53,1^a
	Diğer Uzmanlıklar	52,5^a	47,5^a
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	45,8	54,2
	Bazen (6-10)	46,2	53,8
	Sık (> 10)	57,8	42,2

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcıların 19. soru olan “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyorsanız hangi irrigasyon solüsyonunu/solüsyonlarını kullanıyorsunuz?” sorusuna katılımcıların neredeyse tamamı (%98) EDTA cevabını vermiştir. Smear tabakasını kaldırmak için yalnızca 3 katılımcı organik asitleri, 2 katılımcı ise karışım ajanları (Qmix, MTAD) kullandığını belirtmiştir.

Bu sorunun cevabında katılımcıların klinik tecrübelerinin, çalıştıkları coğrafi bölgelerin, uzmanlık alanlarının ve endodontik tedavi sıklığının anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. “Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyorsanız hangi irrigasyon solüsyonunu/solüsyonlarını kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyorsanız hangi irrigasyon solüsyonunu/solüsyonlarınızı kullanıyorsunuz?		EDTA (%)	Organik Asit (%)	QMix MTAD (%)	Diğer (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	98,6	0,7	0	2,1
	6-10 yıl	95,9	4,1	0	4,1
	11-20 yıl	100	0	0	0
	20 yıl üzeri	96,8	0	3,2	6,5
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	96,4	1,8	1,8	3,6
	Doğu/Güneydoğu	90	0	0	10
	İç Anadolu	99,1	1,9	0	2,8
	Karadeniz	92,9	0	0	7,1
	Marmara	100	0	0	0
Uzmanlık Alanı	Endodonti	100	1	0	3
	Pedodonti	100	0	0	0
	Genel Diş Hekimi	95,7	1,7	0,9	2,6
	Diğer Uzmanlıklar	100	0	0	4,8
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	100	0	0	3,7
	Bazen (6-10)	100	0	0	0
	Sık (> 10)	97,4	1,5	0,5	3,1

- Demografik değişkenlere göre Aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 20. soru olan “Smear tabakasını kaldırmak için kullandığınız ajanı kaç dakika uyguluyorsunuz?” sorusunda, katılımcıların %76,6’sı 1 dakika, %18,1’i 2 dakika EDTA uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Smear tabakasını ortadan kaldırmak için organik asitleri kullanan 3 katılımcıdan 1’i ajanı 1 dakika, diğer 2’si 2 dakika uyguladığını belirtmiştir. QMix ve MTAD tercih eden toplamda iki katılımcı, ajanları 1’er dakika uygulamayı tercih etmişlerdir.

Bu sorunun cevabında hekimlerin klinik tecrübelerinin, çalıştıkları coğrafi bölgelerin, uzmanlık alanlarının ve endodontik tedavi sıklığının anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. “Smear tabakasını kaldırmak için kullandığınız ajanı kaç dakika uyguluyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sayısına ilişkin dağılımı

EDTA uygulama süresi		1 dk (%)	2 dk (%)	3 dk (%)	4 dk (%)	5 dk (%)	5 dk Üzeri (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	77,7	18	2,2	0,7	0,7	0,7
	6-10 yıl	85,1	8,5	4,3	2,1	0	0
	11-20 yıl	75	21,9	3,1	0	0	0
	20 yıl üzeri	60	30	3,3	3,3	3,3	0
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	77,8	22,2	0	0	0	0
	Doğu/Güneydoğu	66,7	11,1	11,1	11,1	0	0
	İç Anadolu	81,9	12,4	2,9	1	1	1
	Karadeniz	76,9	15,4	7,7	0	0	0
	Marmara	68,7	25,4	3	1,5	1,5	0
Uzmanlık Alanı	Endodonti	82	14	3	0	0	1
	Pedodonti	76,5	17,6	0	0	5,9	0
	Genel Diş Hekimi	71,8	21,8	2,7	2,7	0,9	0
	Diğer Uzmanlıklar	76,2	19	4,8	0	0	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	74,1	22,2	0	0	3,7	0
	Bazen (6-10)	63,3	23,3	10	0	3,3	0
	Sık (> 10)	79,1	16,8	2,1	1,6	0	0,5

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 21. soru olan ‘‘Kullandığınız EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?’’ sorusuna katılımcıların büyük kısmı (%68,5) %17 cevabını vermiştir. Katılımcıların %22,6 ’sı %5 konsantrasyondaki solüsyonu, %7,3’ü ise %10’luk konsantrasyonu tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Bu sorunun cevabı üzerinde katılımcıların klinik tecrübelerinin, çalıştıkları coğrafi bölgenin, uzmanlık alanlarının ve endodontik tedavi sıklığının anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. ‘‘Kullandığınız EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?’’ sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

Kullandığınız EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?		%5	%10	%17	%18
Klinik Tecrübe	<5 yıl	20,1	7,9	71,2	0,7
	6-10 yıl	27,7	8,5	63,8	0
	11-20 yıl	25	3,1	68,8	3,1
	20 yıl üzeri	23,3	6,7	63,3	6,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	35,2	11,1	53,7	0
	Doğu/Güneydoğu	55,6	11,1	33,3	0
	İç Anadolu	15,2	7,6	75,2	1,9
	Karadeniz	15,4	7,7	76,9	0
	Marmara	20,9	3	73,2	3
Uzmanlık Alanı	Endodonti	10	0	89	0
	Pedodonti	29,4	0	70,6	0
	Genel Diş Hekimi	33,6	10,9	52,7	2,7
	Diğer Uzmanlıklar	19	28,6	52,4	0
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	11,1	7,4	81,5	0
	Bazen (6-10)	30	16,7	53,3	0
	Sık (> 10)	23	5,8	69,1	2,1

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Anketimizdeki 22. soru olan ‘‘İrrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon yapıyor musunuz?’’ sorusuna, katılımcıların %27,2’ si evet, %72,8’ i hayır cevabını vermiştir.

Katılımcıların klinik tecrübeleri, irrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon yapma eğilimleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p=0,016$). Klinik tecrübeleri 11-20 yıl olan katılımcılar, klinik deneyimi 5 yıl ve daha az olan katılımcılara göre irrigasyonda daha fazla sonik veya ultrasonik aktivasyon tercih etmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.16).

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgelerin, bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı şekilde etkili olduğu görülmektedir ($p=0,006$). Marmara Bölgesi'nde çalışan katılımcılar, İç Anadolu Bölgesi'ndekilere göre irrigasyon esnasında daha sık aktivasyon yapmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.16).

Katılımcıların uzmanlık alanları, irrigasyonda aktivasyon yapma eğilimleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p<0,01$). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre ($p<0,05$), genel diş hekimleri de pedodonti uzmanlarına göre irrigasyon esnasında daha fazla sonik veya ultrasonik aktivasyon yapmaktadırlar ($p<0,05$) (Tablo 4.16).

Katılımcıların endodontik tedavi sıklığı bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı bir etki yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. "İrrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon yapıyor musunuz?" sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

İrrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon yapıyor musunuz?		Evet (%)	Hayır (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	21,7 ^a	78,3 ^a
	6-10 yıl	34,2 ^{a,b}	65,8 ^{a,b}
	11-20 yıl	38,6 ^b	61,4 ^b
	20 yıl üzeri	31,7 ^{a,b}	68,3 ^{a,b}
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	30,3 ^{a,b}	69,7 ^{a,b}
	Doğu/Güneydoğu	15,4 ^{a,b}	84,6 ^{a,b}
	İç Anadolu	20 ^b	80 ^b
	Karadeniz	38,7 ^{a,b}	61,3 ^{a,b}
	Marmara	36,6 ^a	63,4 ^a
Uzmanlık Alanı	Endodonti	50 ^c	50 ^c
	Pedodonti	5,8 ^b	94,2 ^b
	Genel Diş Hekimi	22,4 ^a	77,6 ^a
	Diğer Uzmanlıklar	12,5 ^{a,b}	87,5 ^{a,b}
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	10,2	89,8
	Bazen (6-10)	15,4	84,6
	Sık (> 10)	32,4	67,6

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Katılımcılara yönelttiğimiz 23. soru olan “İrrigasyon sırasında en sık yaşadığımız problem veya problemler nedir?” sorusunu, katılımcıların %68,5’i solüsyonun hasta ağızına taşması, %48,6’sı irrigasyon sırasında enjektörün patlaması, %36,1’i solüsyonun hastanın üzerine dökülmesi ve %28,1’i ise solüsyonun apikalden taşması şeklinde cevaplamıştır.

Katılımcıların klinik tecrübeleri solüsyonun apikalden taşması ve hasta üzerine dökülmesi seçenekleri üzerinde anlamlı etki göstermiştir (Sırasıyla; $p=0,029$ ve $p=0,049$). Klinik tecrübeleri 5 yıl ve daha az olan katılımcılar, 11-20 olanlara göre solüsyonun apikalden taşması problemini daha sık yaşamaktadır ($p<0,05$). Solüsyonun hasta üzerine dökülmesini seçeneğini tercih eden katılımcıların sayısının azlığı nedeniyle, fark yaratan grup tespit edilememiştir (Tablo 4.17).

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler, solüsyonun hasta üzerine dökülmesi seçeneği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmıştır ($p=0,019$); ancak bu seçeneği tercih eden katılımcıların sayısının azlığı nedeniyle hangi coğrafi bölgenin anlamlı fark yarattığı belirlenememiştir (Tablo 4.17).

Katılımcıların uzmanlık alanları, farklı solüsyonları kullanırken sıralamadan emin olamamak seçeneği üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur. ($p<0,001$). Pedodonti uzmanlarının, endodonti uzmanlarına ve genel diş hekimlerine göre bu problemi daha sık yaşadıkları görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.17).

Katılımcıların endodontik tedavi sıklığı da farklı solüsyonları kullanırken sıralamadan emin olamama seçeneği üzerinde anlamlı etki yaratmıştır ($p=0,008$). Nadir endodontik tedavi uygulayan katılımcıların, sık endodontik tedavi uygulayanlara göre anlamlı şekilde bu problemi daha fazla yaşadıkları görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. “İrrigasyon sırasında en sık yaşadığınız problem veya problemler nedir?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

İrrigasyon sırasında en sık yaşadığınız problem veya problemler nedir?		Apikalden taşma (%)	Hastanın ağzına taşması (%)	Enjektör patlaması (%)	Sıralama hakkında emin olamama (%)	Hasta üzerine dökülme (%)	Diğer (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	31,1 ^a	66,7	51,3	12,4	41,2 ^a	3,7
	6-10 yıl	31,6 ^{a,b}	72,2	44,3	10,1	30,4 ^a	8,9
	11-20 yıl	12,3 ^b	66,7	42,1	5,3	31,6 ^a	1,8
	20 yıl üzeri	25 ^{a,b}	73,3	48,3	8,3	25 ^a	6,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	20,2	70,7	45,5	13,1	27,3 ^a	7
	Doğu/Güneydoğu	34,6	76,9	30,8	3,8	19,2 ^a	11,5
	İç Anadolu	32,3	65,6	51,8	10,8	40,5 ^a	3,5
	Karadeniz	19,4	64,5	61,3	16,1	25,8 ^a	6,4
	Marmara	28,6	70,5	46,4	8	42,9 ^a	3,6
Uzmanlık Alanı	Endodonti	32,5	62,7	44,4	5,6 ^c	42,9	2,4
	Pedodonti	25	69,2	65,4	25 ^b	40,4	3,8
	Genel Diş Hekimi	25,7	71	48,2	9,4 ^{a,c}	32,7	6,4
	Diğer Uzmanlık	32,5	70	42,5	15 ^{a,b,c}	30	5
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	20,3	76,3	59,3	22 ^a	42,4	0
	Bazen (6-10)	32,3	75,4	47,7	10,8 ^{a,b}	26,2	3
	Sık (> 10)	28,6	65,8	46,9	8,6 ^b	36,9	6,3

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir (p<0,05).

Katılımcılara yönelttiğimiz 24. soru olan “İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?” sorusuna, katılımcıların %43,4’ ü evet,%56,6’sı hayır yanıtını vermiştir.

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler ile standart bir rehber ihtiyacı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p=0,035); ancak sayı azlığından dolayı hangi grubun anlamlı fark yarattığı belirlenememiştir (Tablo 4.18).

Katılımcıların uzmanlık alanları ile standart bir rehber ihtiyacı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p<0,001). Pedodonti uzmanları, endodonti uzmanlarına ve genel diş hekimlerine göre anlamlı şekilde daha fazla standart bir rehber ihtiyacı taşımaktadır (p<0,05) (Tablo 4.18).

Endodontik tedavi sıklığı ile standart rehber ihtiyacı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p=0,043$). Nadir endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, sık uygulayanlara göre daha fazla standart bir rehber ihtiyacı duyduklarını belirtmişlerdir ($p<0,05$) (Tablo 4.18).

Katılımcıların klinik tecrübeleri bu sorunun cevabı üzerinde anlamlı bir fark yaratmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. “İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?		Evet (%)	Hayır (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	46,4	53,6
	6-10 yıl	46,8	53,2
	11-20 yıl	40,4	59,6
	20 yıl üzeri	28,3	71,7
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	38,4^a	61,6^a
	Doğu/Güneydoğu	19,2^a	80,8^a
	İç Anadolu	47,7^a	52,3^a
	Karadeniz	54,8^a	45,2^a
	Marmara	42,9^a	57,1^a
Uzmanlık Alanı	Endodonti	37,3^c	62,7^c
	Pedodonti	71,2^b	28,8^b
	Genel Diş Hekimi	38,8^{a,c}	61,2^{a,c}
	Diğer Uzmanlıklar	55^{a,b,c}	45^{a,b,c}
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	57,6^a	42,4^a
	Bazen (6-10)	46,2^{a,b}	53,8^{a,b}
	Sık (> 10)	40,4^b	56,6^b

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

Çalışmamızdaki 25. ve son soru olan “İrrigasyon protokolleri ile ilgili hangi kaynak veya kaynakları takip ediyorsunuz?” sorusuna, katılımcıların %64,1’i bilimsel makale ve yayınlar, %44,7’si mesleki seminerler, %44,3’ü kongreler ve %30,5’i mesleki kurslar yanıtını vermiştir.

Katılımcıların klinik tecrübeleri kongreler, mesleki kurslar, mesleki seminerler ve ulusal/uluslararası dernekler seçenekleri üzerinde anlamlı bir etki yaratmıştır (Sırasıyla; $p=0,015$, $p=0,039$, $p=0,046$, $p=0,046$). Klinik tecrübesi 20 yıldan fazla olan katılımcılar, klinik tecrübesi 5 yıl ve daha az ve 6-10 yıl olan katılımcılara göre kongrelere daha fazla katılmaktadır ($p<0,05$). Yine klinik tecrübesi 20 yıldan fazla olan katılımcılar, 11-20 yıl olan katılımcılara göre mesleki kurslardan daha fazla yararlanmaktadır ($p<0,05$). Mesleki seminerler seçeneğini tercih eden katılımcıların sayı azlığı nedeniyle fark yaratan grup belirlenmemiştir. Klinik tecrübesi 6-10 yıl olan katılımcılar, 5 yıl ve daha az olanlara göre ulusal/uluslararası dernekleri daha fazla takip ettiklerini belirtmişlerdir ($p<0,05$) (Tablo 4.19).

Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler, mesleki seminerler seçeneği üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur ($p=0,014$). Akdeniz/Ege Bölgesi’nde çalışan katılımcılar, Karadeniz Bölgesi’ndekilere göre irrigasyon protokolleri için bilgi edinmek adına mesleki seminerlere katılmayı daha fazla tercih etmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.19).

Katılımcıların uzmanlık alanları; kongreler, bilimsel makale ve yayınlar, ulusal/uluslararası dernekler, sosyal medya ve herhangi bir kaynak takip etmiyorum seçenekleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur (Sırasıyla; $p=0,04$, $p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,011$, $p<0,001$). Kongreler ve sosyal medyadan yararlandığını belirten katılımcıların sayısının azlığı nedeniyle hangi grubun anlamlı fark yarattığı belirlenmemiştir. Endodonti ve pedodonti uzmanları, genel diş hekimlerine ve diğer uzmanlık alanlarına göre, bilimsel makale ve yayınlardan daha fazla yararlanmaktadır ($p<0,05$). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre ulusal/uluslararası dernekleri daha fazla takip etmektedir ($p<0,05$). Genel diş hekimleri hem endodonti ve hem de pedodonti uzmanlarına; diğer uzmanlık alanlarına mensup katılımcılar ise yalnızca endodonti uzmanlarına göre herhangi bir kaynak takip etmediklerini belirtmişlerdir ($p<0,05$) (Tablo 4.19).

Katılımcıların endodontik tedavi sıklığı bilimsel makale ve yayınlar ile ulusal/uluslararası dernekler seçenekleri üzerinde anlamlı şekilde etkili olmuştur (Sırasıyla; $p=0,011$ ve $p=0,001$). Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, nadir uygulayanlara göre bilimsel makale ve yayınlardan anlamlı şekilde daha fazla yararlanmaktadır ($p<0,05$). Yine sık endodontik tedavi uygulayan katılımcıların diğer gruplara göre ulusal/uluslararası dernekleri daha fazla takip ettikleri görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. “İrrigasyon protokolleri ile ilgili hangi kaynak veya kaynakları takip ediyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtların klinik tecrübe, coğrafi bölge, uzmanlık alanı ve endodontik tedavi sıklığına ilişkin dağılımı

İrrigasyon protokolleri ile ilgili hangi kaynak veya kaynakları takip ediyorsunuz?		Kongre (%)	Mesleki Kurs (%)	Bilimsel makale ve yayın (%)	Mesleki Seminer (%)	Ulusal uluslararası dernekler (%)	Kaynak takip etmiyorum (%)	Sosyal medya (%)
Klinik Tecrübe	≤ 5 yıl	41,6 ^a	32,6 ^{a,b}	66,3	42,7 ^a	10,9 ^a	16,9	2,2
	6-10 yıl	43 ^{a,b}	27,8 ^{a,b}	67,1	50,6 ^a	22,8 ^b	13,9	2,5
	11-20 yıl	38,6 ^a	15,8 ^b	56,1	33,3 ^a	10,5 ^{a,b}	24,6	1,8
	20 yıl üzeri	63,3 ^b	38,3 ^a	58,3	56,7 ^a	13,3 ^{a,b}	8,3	3,3
Coğrafi Bölge	Akdeniz/Ege	46,5	41,4	61,6	56,6 ^a	12,1	15,2	2
	Doğu/Güneydoğu	42,3	34,6	57,7	38,5 ^{a,b}	7,7	15,4	11,5
	İç Anadolu	39	27,7	67,7	40,5 ^{a,b}	16,4	16,4	1,5
	Karadeniz	48,4	25,8	61,3	25,8 ^b	9,7	29	0
	Marmara	50,9	25,9	62,5	48,2 ^{a,b}	10,7	13,4	2,7
Uzmanlık Alanı	Endodonti	54 ^a	28,6	88,9 ^b	45,2	29,4 ^b	7,1 ^c	0 ^a
	Pedodonti	48,1 ^a	25	76,9 ^b	46,2	7,7 ^a	5,8 ^{b,c}	0 ^a
	Genel Diş Hekimi	40 ^a	33,5	51,4 ^a	46,5	7,8 ^a	21,6 ^a	4,1 ^a
	Diğer Uzmanlıklar	35 ^a	25	47,5 ^a	30	2,5 ^a	25 ^{a,b}	2,5 ^a
Aylık Endodontik Tedavi Sıklığı	Nadir (1-5)	49,2	25,4	47,5 ^a	40,7	1,7 ^a	20,3	6,8
	Bazen (6-10)	47,7	23,1	61,5 ^{a,b}	41,5	4,6 ^a	18,5	3,1
	Sık (> 10)	42,8	32,7	67,6 ^b	46	16,8 ^b	15	1,5

- Demografik değişkenlere göre aralarında anlamlı fark olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

5. TARTIŞMA

Etkili bir irrigasyon uygulaması, kök kanal tedavisi prosedürlerinin en önemli aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir; ancak literatürde Türkiye ve dünyadaki diş hekimlerinin irrigasyon alışkanlıklarına dair geniş çaplı ve yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle anket çalışmamızın amacı, Türkiye'deki diş hekimlerinin irrigasyon uygulamalarını ve alışkanlıklarını değerlendirerek mevcut eğilimleri ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla irrigasyon sırasında kullanılan ajanları, teknikleri, prosedürel uygulamaları, komplikasyonları ve bilgi edinme yöntemleri gibi birçok özelliği sorgulayan bir anket çalışması düzenlenmiştir.

Anket çalışmaları, bir konu hakkında önceden belirlenmiş bir gruba soru sorulması ve onlardan alınan cevaplar aracılığıyla bilgi toplanması olarak tanımlanabilir. Bu tür çalışmaların genel amacı, belirlenen örneklem grubunun özelliklerinin temsil edildiği kitleye ulaşarak konu hakkında en hızlı şekilde bilgiye erişmektir (199). Anket çalışmalarında yanlılığı azaltmak ve güvenilirliği artırmak için örneklem grubu doğru belirlenmeli, sorular açık ve anlaşılır olmalı ve her bir katılımcı anketi yalnızca bir kez cevaplamalıdır. Anket çalışmaları bir form ile elden dağıtılabılır veya ilgili gruba sanal ortamda internet üzerinden e-posta veya bağlantı linki aracılığıyla iletilebilir. İnternet yoluyla gönderilen çalışmalarda daha fazla katılımcıya ulaşma ihtimalinin arttığı öngörülse de (200) çalışmaya geri dönüş sayısının değişmemesi veya daha az geri dönüş olması da ihtimaller dahilindedir (201). Çünkü internet ortamında, katılımcıların şüpheye düştüğü veya anlayamadığı sorularda araştırmacıya ulaşması daha zorken, yüz yüze katılımı araştırmacıya direkt ulaşım imkânı olduğundan boş, yarım veya geçersiz form sayısı azalmaktadır. COVID-19 pandemi süreci nedeniyle çalışmamız, yalnızca internet ortamında e-posta ve bağlantı linki yoluyla Türkiye'de kök kanal tedavisi uygulayan diş hekimlerine gönderilmiştir. Kullanılan online anket platformu (Google Forms) özellikleri sayesinde her katılımcının anketi sadece bir kez doldurması sağlanmıştır.

Literatürde diş hekimlerinin irrigasyon alışkanlıklarını değerlendiren anket çalışmalarının her birinde farklı katılımcı sayılarına ulaşılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. İspanya'da de Gregorio ve ark.'nın (202) 2015 yılında yaptığı çalışmada

238, Almanya’da Willershausen ve ark.’nın (203) 2015 yılında yaptığı çalışmada 1630, Belçika’da Slaus ve ark.’nın (204) 2002 yılında yaptığı çalışmada 1143, İsviçre’de Zaugg ve ark.’nın (205) 2019 yılında yaptığı çalışmada 506 ve Türkiye’de Kaptan ve ark.’nın (206) 2012 yılında yaptığı çalışmada ise 589 adet katılımcının cevapları değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise toplam katılım sayısı 520’dir; ancak 57 katılımcı hiç endodontik tedavi uygulamadığını belirttiği için çalışmadan çıkarılmış ve bu nedenle sonuçlar 463 katılımcı üzerinden değerlendirilmiştir. Katılımcı sayısının diğer çalışmalara göre daha az olması, katılımcıların e- posta adreslerinin güncel olmaması veya gönderilen bağlantı linkinin spam kutusuna düşmesinden kaynaklı olabilir.

Çalışmamızda katılımcılara yönelttiğimiz ‘‘En sık kullandığınız irrigasyon ajanı/ajanları nedir?’’ sorusunda beklenildiği gibi, NaOCl (%98,3) en çok tercih edilen irrigasyon ajanı olmuştur. Çünkü NaOCl, biyofilm üzerine etkili olabilmesi, nekrotik veya vital pulpa dokusunu çözebilmesi, güçlü antibakteriyel aktivitesi, kolay ulaşılabilirliği ve raf ömrünün uzun olması gibi özellikleri sayesinde günümüzde endodontik uygulamalarda en sık kullanılan irrigasyon ajanıdır (28). Bu sonuç, 2012 yılında Türkiye’de (206), 2016 yılında Sırbistan’ da (207), 2019 yılında İsviçre’ de (205) ve 2015 yılında İspanya’ da (202) yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. İngiltere’de 2001 yılında Jenkins ve ark. (208) tarafından yapılan çalışmada ise en çok tercih edilen irrigasyon ajanı steril dental anestezi olarak bulunmuştur. Araştırmacılar çıkan bu sonucu, ankette yer alan diğer bir soru olan rubber-dam kullanımının azlığı ile ilişkilendirmişlerdir. Rubber-dam kullanılmadığında NaOCl solüsyonunun hastanın ağzına taşması, hastanın kötü koku ve tattan rahatsız olması, solüsyonun yutulması veya aspirasyonu gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Steril dental anestezi doku çözücü veya antimikrobiyal etkili olmaması nedeniyle bir irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl’nin alternatifi olarak kabul edilemez (208). İngiltere’de yapılan çalışmada ortaya çıkan bu sonuç katılımcıların hatalı bir irrigasyon alışkanlığı olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise dental anestezi solüsyon, yalnızca bir kişi tarafından tercih edilmiştir.

Çalışmamızda en sık kullanılan ikinci irrigasyon solüsyonunun, %67,4 ile serum fizyolojik/distile su olduğu görülmüştür. Serum fizyolojik/distile suyun herhangi bir doku çözücü ya da antibakteriyel özelliği yoktur; ancak endodontide

genellikle farklı irrigasyon solüsyonları arka arkaya kullanıldığında aralarındaki zararlı kimyasal etkileşimleri engellemek için kullanılmaktadır (19).

Günümüzde EDTA en fazla kullanılan şelasyon ajanıdır ve smear tabakasının inorganik bileşenlerini ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır (94). Katılımcıların %58,1'i irrigasyonda EDTA kullandıklarını belirtmişlerdir. Endodonti uzmanları, genel diş hekimleri ve pedodonti uzmanlarına göre anlamlı şekilde EDTA'yı daha fazla tercih etmektedir. İspanya'da 2015 yılında (202) yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, klinik tecrübeleri 6-10 yıl ve 11-20 yıl olan katılımcılar, diğerlerine göre EDTA'yı daha fazla tercih etmişlerdir; ancak bu sonuç Sırbistan'da 2016 (207) yılında yapılan çalışmanın sonuçlarından farklıdır. Sırbistan'da yapılan bu anket çalışması üç yıl ara ile tekrarlanmıştır. İlk anket 2009 yılında yapılmıştır ve yalnızca klinik tecrübesi bir yıldan az olan genç diş hekimleri irrigasyonda EDTA tercih ettiğini belirtmiştir. Çalışma 2012 yılında tekrarlandığında, EDTA kullanımının yaygınlaştığı ve katılımcılar arasında popülerlik kazandığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise en az EDTA kullanan grup, klinik deneyimi 5 yıl ve daha az olan katılımcılardır. Bu sonuç, anketimizdeki smear tabakasının kaldırılma oranı ile ilişkilendirildiğinde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Katılımcıların %40,2 ile en sık tercih ettikleri dördüncü irrigasyon solüsyonu CHX olmuştur. CHX düşük toksisitesi, uzun rezidüel etkisi, güçlü antibakteriyel özelliği ile aslında ideal bir irrigasyon solüsyonu olarak görülmektedir; ancak organik veya inorganik herhangi bir doku çözücü etkinliği bulunmaması endodontide tek solüsyon olarak kullanılmasının önüne geçmektedir (10). Katılımcıların klinik tecrübeleri, CHX kullanımı üzerinde etkili olmuştur. Klinik tecrübesi 20 yıl üzeri olan katılımcılar CHX'i daha fazla tercih etmişlerdir. Türkiye'de Kaptan ve ark.'nın 2012 yılında (206) yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, çalışmamızda endodonti uzmanları diğer gruplara göre, CHX'i daha fazla kullanmaktadır. İspanya'da 2015 yılında (202) yapılan çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur. Bunun yanında, Akdeniz/Ege Bölgesi'nde çalışan hekimler; Marmara, İç Anadolu, Doğu/Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki hekimlere göre CHX' i anlamlı şekilde daha fazla tercih etmektedirler.

İrrigasyon ajanı olarak hidrojen peroksiti (H_2O_2) kullandığını belirten katılımcıların oranı %0,6'dır. H_2O_2 , oksijen radikallerinden biri olup oldukça güçlü antimikrobiyal etkiye sahiptir; ancak organik doku uzaklaştırabilme etkinliği yetersizdir (181). NaOCl ile birlikte kullandığı durumda, oksijen çıkışına neden olarak köpürme etkisiyle kök kanalındaki enfektif kalıntıların uzaklaştırılabileceği düşünülmüştür; fakat bu oksijen çıkışının hastalarda kanal tedavisi sonrası ağrıya neden olabileceği de bilinmektedir (209). Sırbistan'da 2016 yılında (207) ve Almanya'da 2015 yılında (203) yapılan çalışmalarda, H_2O_2 kullanımı bizim çalışmamıza göre çok daha fazla bulunmuştur. Bizim çalışmamızla bu iki çalışma arasındaki benzer nokta ise, klinik olarak daha tecrübeli diş hekimlerinin H_2O_2 'yi daha fazla tercih etmesidir. Bu sonuç, tecrübeli diş hekimlerinin eski alışkanlıklarını devam ettirmelerinden ve irrigasyon konusundaki güncel yaklaşımlardan uzak kalmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların %68,9'i NaOCl'yi ticari form olarak hazır halde kullandığını belirtmiştir. Piyasada bu anlamda farklı konsantrasyonlarda çok sayıda dental ürün bulunmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun ticari form tercih etmeleri beklenmeyen bir sonuç değildir. Çünkü ticari formlar, hekime irrigasyon için kullanılabileceği standart ve güvenilir bir NaOCl konsantrasyonu sağlayabilmektedir. Ticari form kullanımı üzerinde, katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgeler etkili olmuştur. Hangi bölgenin anlamlı farkı yarattığı saptanamasa da ticari formu en çok tercih edenler Doğu/Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çalışan katılımcılardır.

Katılımcıların üçte biri market ürünleri ile kendileri ajanı seyrelterek kullanmaktadır. Bunun sebebi ekonomik sebepler veya bu tarz market ürünlerine ulaşımın daha kolay olması olabilir. Çalışmamızda katılımcıların yarıdan fazlası ajanı seyreltmek için distile su tercih etmektedir. Katılımcıların %30,2' si serum fizyolojik, %15,3' ü ise musluk suyu kullandıklarını belirtmişlerdir. Solüsyonu seyreltirken kullanılan ajanın tipi ve özellikleri, farklı inorganik yapılar ve metal iyonları içerebileceğinden NaOCl'nin stabilitesi açısından önem taşımaktadır (210). Özellikle musluk suyu taşınma ve saklanma koşullarından dolayı birçok organik ve inorganik artık bulundurabilir ve NaOCl solüsyonlarını seyreltmek için kullanımı uygun değildir (211). Avustralya'da 2003 yılında (212) yapılan bir çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde katılımcıların büyük kısmının distile suyu tercih etmiş olmasına

rağmen, musluk suyu tercihi bize göre oldukça düşüktür. Bizim çalışmamızda özellikle pedodonti uzmanlarının hiç, endodonti uzmanlarının ise çok az bir kısmının musluk suyunu tercih etmeleri, literatürdeki güncel bilgileri takip ederek doğru uygulamalar gerçekleştirdiklerini göstermektedir.

Solüsyon halindeki NaOCl'nin mevcut klorin iyonu miktarı ısı, ışık, hava teması ve ortamın asiditesi gibi çevresel faktörlerle değişmektedir (74). Önceden hazırlanıp bekletilen NaOCl solüsyonlarının konsantrasyonunda ve etkinliğinde azalma görüldüğü için, solüsyonların taze olarak hazırlanması önerilir (75). Çalışmamızda NaOCl solüsyonunu kendileri hazırlayan katılımcıların yaklaşık yarısı haftalık hazırladıklarını belirtmişlerdir. Solüsyonu günlük hazırladıklarını belirten katılımcıların oranı %31,3, her hastadan önce taze olarak hazırladıklarını belirtenlerin oranı ise %1,4 olarak bulunmuştur. Günlük hazırlama oranının düşüklüğü, bu uygulamanın ek bir işlem olması ve dolayısıyla yoğun çalışma ortamında zaman kaybı olarak görülmesi olabilir.

Çevresel koşullardan etkilenen NaOCl solüsyonlarının, uygun kaplarda saklanmaları solüsyon etkinliği açısından önem taşımaktadır (213). Bu soruda katılımcılar en sık (%62,6) beyaz plastik kap tercih etmişlerdir. Ajanın şeffaf plastik kaplarda görünür ışığa maruz kalması stabilitesini azaltabilir. Endodonti uzmanlarının çoğu NaOCl'yi diğer gruplara kıyasla daha fazla beyaz plastik kaplarda saklamaktadır, ancak şeffaf plastik kap kullanım oranları yine de diğerlerinden yüksektir. Avustralya'da 2003 yılında (212) gerçekleştirilen benzer bir çalışmada da katılımcıların büyük kısmı ticari form NaOCl kullanmakta ve solüsyonu ışık geçirmeyen orijinal kabı içerisinde saklamaktadır. Bu çalışmada endodonti uzmanlarının genel diş hekimlerine göre, NaOCl solüsyonları için daha ideal saklama koşullarını sağlayabildiği görülmüştür. Bu sonuç bizim çalışmamız ile uyumlu bulunmuştur.

Kök kanal tedavisi sırasında genellikle %0,5-8 konsantrasyonlarında NaOCl solüsyonları tercih edilmektedir (214). Ajanın antibakteriyel aktivitesi büyük oranda konsantrasyona bağlıdır; ancak yüksek konsantrasyonların da yüksek toksisite riski taşıdığı bilinmektedir. Bununla birlikte, daha düşük konsantrasyonların da kullanım miktarı artırıldığında benzer antimikrobiyal etkiyi gösterebildiği belirtilmiştir (53).

Literatürde NaOCl solüsyonlarının ideal konsantrasyonu hakkında bir fikir birliği yoktur; ancak en sık tercih edilen konsantrasyonlar %2,5-5,25'tir (50). Çalışmamızda hekimlerin yarıya yakını %2,5 ve %40'a yakını %5,25'lik NaOCl solüsyonlarını tercih etmektedir. Türkiye'de Kaptan ve ark. tarafından 2012 yılında (206) yapılan çalışmada da en sık tercih edilen konsantrasyon %2,5 olarak bulunmuştur. Almanya'da 2015 yılında (203) yapılan benzer bir çalışmada en sık %3'lük ve sonra %5'lik solüsyon tercih edilmiştir. Bu iki çalışma için bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Coğrafi bölgeler açısından bakıldığında, İç Anadolu Bölgesi'nde çalışan katılımcılar, Marmara Bölgesi'ndeki katılımcılara göre anlamlı şekilde %2,5'lik konsantrasyonu tercih etmektedir. Marmara Bölgesi'nde çalışan katılımcılar ise İç Anadolu ve Karadeniz Bölgesi'ndeki katılımcılara göre %5,25'lik konsantrasyonunu daha fazla kullanmaktadır. Bunun sebebinin hekimlerin aldıkları farklı eğitimler ve alışkanlıklar olduğu düşünülebilir.

Pedodonti uzmanları genel diş hekimlerine göre %2,5'lik konsantrasyonu daha sık kullanmaktadır. Endodonti uzmanları diğer tüm gruplara göre %5,25'lik konsantrasyonu daha fazla tercih etmektedir. İspanya'da 2015 yılında (202) yapılan çalışmada da genel diş hekimleri %2,5 ve altındaki konsantrasyonları endodonti uzmanlarına göre, endodonti uzmanları da %2,5 üzerindeki konsantrasyonları genel diş hekimlerine göre daha fazla tercih etmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2020 yılında (215) yapılan bir anket çalışmasında ise endodonti uzmanlarının dörtte üçünden fazlası, %5,25-8,25 konsantrasyonundaki NaOCl solüsyonu kullandıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda endodonti uzmanlarının daha yüksek konsantrasyonlarda NaOCl tercih etme eğilimlerinin fazla olması, sahip oldukları klinik tecrübeleri ve becerileri ile olası komplikasyonları önleyebileceklerini veya komplikasyonlarla başa çıkabileceklerini düşünmelerinden kaynaklanabilir.

Katılımcıların %86,2 gibi büyük bir kısmı standart bir irrigasyon protokolüne sahip olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların uzmanlık alanları ve endodontik tedavi sıklıkları bu sorunun cevabı üzerinde etkili olmuştur. Endodonti uzmanları, diğer tüm uzmanlık alanlarına göre daha fazla standart bir irrigasyon protokolüne sahip olduklarını belirtmişlerdir. Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, bazen uygulayanlara göre daha fazla standart bir irrigasyon protokolüne sahiptir. Bunun sebebi endodonti uzmanlarının ve sık endodontik tedavi uygulayan katılımcıların,

klirik tecrübe ve becerileri doğrultusunda kendi irrigasyon protokollerini oluşturabilme konusunda daha deneyimli olmaları ve güncel endodontik gelişmeleri daha yakından takip etmeleri ile ilişkili olabilir.

Katılımcıların neredeyse yarısı irrigasyon protokollerinin pulpanın vitalitesine göre değiştiğini belirtmiştir. Genel olarak literatürdeki bilgilere bakıldığında, pulpanın vital veya devital olması durumunda irrigasyonda farklı protokol önerilerine rastlanmamakla beraber, devital veya periapikal lezyonlu dişlerde bakteriyel yükün vital dişlerden daha fazla olduğu bilinmektedir (55). Bunun yanında NaOCl'nin vital doku üzerine doku çözücü etkisi nekrotikten daha düşük olduğu için vital dişlerde daha fazla kullanılmasını önerenler de vardır. Kullanım miktarı veya süresi hakkında bir fikir birliği bulunmamakla birlikte genel kabul NaOCl'nin bol kullanılması yönündedir (52).

Çalışmamızda katılımcıların en sık kullandıkları final irrigasyon solüsyonlarının sırasıyla, %68,5 ile serum fizyolojik/distile su, %68 ile NaOCl, %38 ile CHX ve %30 ile EDTA olduğu grlmştir. Literatürde yapılan taramada, daha önceden diş hekimlerinin final irrigasyonda kullandıkları solüsyonları araştıran bir anket çalışmasına rastlanmamıştır. Tüm kök kanal şekillendirmesi boyunca ve final irrigasyonda NaOCl nerilebilirken, EDTA ve CHX final irrigasyon için önerilen solüsyonlardır. Serum fizyolojik/distile su ise farklı irrigasyon solüsyonları kullanıldığında aralarındaki olası zararlı kimyasal etkileşimleri önlemek veya son kullanılan irrigasyon solüsyonunun devam eden etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla kullanılmaktadır (24). Endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre final irrigasyonda NaOCl ve EDTA'yı; genel diş hekimlerine göre de CHX'i daha fazla tercih etmektedir. Sık endodontik tedavi uyguladıklarını belirten katılımcılar, nadir uygulayanlara göre NaOCl'yi; bazen uygulayanlara göre EDTA'yı daha fazla kullanmaktadır. Final irrigasyonda smear tabakasının kaldırılması için NaOCl irrigasyonu sonrası bir şelasyon ajanı kullanımını uzun yıllardır önerilmektedir (10). CHX ise final irrigasyonda son solüsyon olarak kullanılır ve kök kanalında uzun süreli antibakteriyel etkisi ve düşük toksisitesi sebebiyle tercih edilmektedir (216). Endodonti uzmanları ve sık kanal tedavisi uygulayan katılımcıların irrigasyon uygulamalarında literatürle daha uyumlu hareket ettiği görülmektedir.

Literatürde diş hekimlerinin final irrigasyon protokollerindeki solüsyon tercihlerini etkileyen faktörleri araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda katılımcıların %60'ı final irrigasyon protokollerinin her durumda standart olduğunu belirtmişlerdir. Endodonti uzmanlarının diğer gruplara göre anlamlı şekilde final irrigasyon protokollerinin çoğu zaman aynı olmadığı görülmektedir. Katılımcıların üçte birinden fazlasında pulpanın vitalitesi final irrigasyon ajanı seçiminde etkili olmuştur. Endodonti uzmanları ve sık endodontik tedavi uygulayanlar, diğer gruplara göre pulpanın vitalitesini daha fazla göz önünde bulundurmuşlardır. Katılımcıların %14,5'i için ise dişin semptomatik olması final irrigasyon ajanı tercihinde etkilidir. Semptom varlığında irrigasyon komplikasyonlarına bağlı olarak post-operatif ağrıyı daha da artırmamak adına hekimler daha biyoyumlu ve periapikal dokulara sitotoksitesi daha düşük bir ajanı kullanmak isteyebilirler. Bununla birlikte literatürde vital/devital pulpalı veya semptomatik/asemptomatik dişler için farklı irrigasyon protokolleri uygulamak gerektiğine dair net bir yaklaşım bulunmamaktadır. Buna rağmen endodonti uzmanlarının ve sık endodontik tedavi yapan hekimlerin, NaOCl'nin vital veya devital pulpalı dişlerde gösterdiği farklılıklar veya ajanın apikalden taşması ve bununla ilişkili post-operatif ağrı riskleri konusunda farkındalıklarının daha yüksek olduğu düşünülebilir.

Final irrigasyon ajanları, kök dentininin mekanik özelliklerini değiştirerek kullanılacak olan kanal dolgu patının dentine adezyonunu etkilemektedir. Örneğin NaOCl kök kanalındaki kollajen yapıyı çözüp uzaklaştırdığı için rezin esaslı kanal dolgu patlarının dentine bağlanması üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (35). EDTA dentin tübüllerini tıkayan smear tabakasını ortadan kaldırarak (78), CHX ise MMP inaktivasyonu (188) ile rezin esaslı kanal dolgu patlarının dentine adezyonunu artırmaktadır. Katılımcıların yalnızca %10,2'si final irrigasyon protokollerini belirlerken kanal dolgu patının içeriğini dikkate aldıklarını belirtmişlerdir. Literatürde kanal dolgu patlarının kök dentinine adezyonunun irrigasyonda kullanılan solüsyonlardan etkilendiği net bir şekilde ifade edilirken, çalışmamızdaki katılımcılar tarafından en az göz önünde bulundurulan seçenek olması şaşırtıcı bulunmuştur. Yine de endodonti uzmanları ve diğer uzmanlar pedodonti uzmanlarına göre bu etkileşimi daha çok gözetmektedir.

Çalışmamızda katılımcıların %54,6'sı smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu konuda net bir fikir birliği olmasa da genel görüş, smear tabakasının varlığının uygulanan kök kanal tedavisinin başarısını olumsuz etkileyebileceği için kaldırılması yönündedir (81). Çalışmamızda endodonti uzmanları, diğer gruplara göre smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yaptıklarını daha fazla belirtmişlerdir. Bu sonuç 2019 yılında İsviçre'de (205) ve 2014 yılında İngiltere'de (217) yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur. ABD'de 2020 yılında (215) endodonti uzmanları arasında yapılan çalışmada ise endodonti uzmanlarının smear tabakası kaldırma oranı bizim çalışmamızdan daha yüksek bulunmuştur. Güncel çalışmalar, Türkiye'de ve dünyada özellikle endodonti uzmanlarının kök kanal tedavisi uygulamalarında büyük oranda smear tabakasını kaldırmayı tercih ettiğini göstermektedir.

Çalışmamızda katılımcıların neredeyse tamamı smear tabakasını kaldırmak için EDTA tercih etmektedirler. İspanya'da 2015 yılında (202) ve ABD'de 2020 yılında (215) yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur; fakat bizim çalışmamızda EDTA kullanım yüzdesi çok daha yüksektir. Smear tabakasının kaldırılması için EDTA'ya alternatif olarak Qmix, MTAD ve organik asitler gibi başka ajanların da önerildiği çok sayıda çalışma yapılmıştır (17, 218, 219). Buna rağmen EDTA hem kolay ulaşılabilir hem de smear tabakası üzerindeki etkinliği kanıtlanmış, uygun maliyetli bir irrigasyon ajan olduğu için katılımcılar tarafından diğerlerine göre daha fazla tercih edilmiş olabilir. Çalışmamızda EDTA dışındaki ajanların pratik uygulamalarda neredeyse hiç tercih edilmemeleri ulaşılabilirliklerinin zor olması, maliyetlerinin yüksek olması ve diş hekimlerinin bu ajanların nasıl kullanılması gerektiği hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

Katılımcıların %76,6'sı EDTA solüsyonunu 1 dakika uyguladıklarını belirtmişlerdir. Literatüre göre 1 dakikalık EDTA uygulaması smear tabakasının uzaklaştırılması için yeterli kabul edilmekte ve daha uzun uygulamalar kök dentinin aşırı erozyonuna neden olacağından tavsiye edilmemektedir (89, 102). Çalışmamızda karışım ajanları (Qmix ve MTAD) kullandığını belirten iki katılımcı, ajanları birer dakika uyguladıklarını belirtmişlerdir. Qmix final irrigasyonda son ajan olarak önerilmektedir ve uygulama süresi üretici firmanın talimatlarına göre 60-90 saniye olarak tavsiye edilmektedir. MTAD için ise NaOCl ile irrigasyondan sonra 1 ml'sinin

kanal içinde 5 dakika bekletilmesi, ardından 4 ml MTAD final irrigasyonun tamamlanması tavsiye edilmektedir (158); ancak 5 dakikalık sürenin kök dentininde ciddi erozyona neden olduğu, bu nedenle 2 dakikalık uygulamanın daha güvenli olduğunu belirten çalışmalar da vardır (220). Bu karışım ajanlar hakkında literatürde, EDTA için olduğu gibi ideal bir uygulama süresi bilgisi bulunmamaktadır. Çalışmamıza göre klinik kullanımda yeri olmadığı görülen karışım ajanların rutin kullanıma girebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Piyasada farklı konsantrasyonlara sahip pek çok EDTA solüsyonu bulunsa da en sık kullanılan ve tavsiye edilen %17'lik EDTA solüsyonudur (77, 221). Çalışmamızda katılımcıların büyük kısmı (%68,5) %17 konsantrasyonunda EDTA solüsyonu kullandığını belirtmiştir. Bu sonuç smear tabakasını kaldıran katılımcıların büyük bir kısmının, klinik uygulamalarını literatür bilgilerine uygun şekilde gerçekleştirdiğini göstermektedir.

İrrigasyon konusunda kullanılan ajanların yanında etkinliklerinin artırılmasına yönelik teknikler de oldukça önemlidir. Sonik veya ultrasonik olarak aktive edilen irrigasyon solüsyonları, ulaşılması zor alanlarda, isthmuslarda ve lateral kanallarda konvansiyonel yöntemlere göre anlamlı şekilde daha etkin bir temizlik sağlamaktadır (101, 222). Çalışmamızda katılımcıların %27,2'si irrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyon uygulamaktadır. Klinik tecrübesi 11-20 yıl olan katılımcılar, beş yıl ve daha az klinik deneyimi olanlara göre irrigasyonda daha sık aktivasyon yapmaktadırlar. Belçika'da 2015 yılında (223) yapılan çalışmada da katılımcıların klinik tecrübe süresi arttıkça, irrigasyonda aktivasyonu anlamlı şekilde daha fazla tercih ettikleri görülmüştür. Çalışmamızda endodonti uzmanları, diğer tüm gruplara göre irrigasyonda aktivasyonu daha fazla tercih etmektedir. İspanya (202) ve Belçika'da 2015 yıllarında (223) ve İsviçre'de 2019 yılında (205) yapılan çalışmalarda da bizim çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Endodonti uzmanlarının irrigasyon yaparken sonik veya ultrasonik aktivasyon tercihlerinin diğer gruplara göre anlamlı şekilde fazla olmasının, literatürdeki yeni gelişmeleri yakından takip ederek klinik uygulamaya geçirmek için gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olmalarından kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Endodonti uzmanları ise irrigasyonda sonik veya ultrasonik aktivasyonu en az tercih eden gruptur. Endodonti uzmanları rutin kanal tedavisi veya rejeneratif endodontik tedavi uygulamaları sırasında kök gelişimi

tamamlanmamış dişlerde irrigasyon ajanlarının periapikal bölgeye taşması endişesini daha çok taşıyor olabilir. Buna rağmen kök ucu açık ve büyük periapikal lezyonu olan dişlerde yapılan güncel çalışmalar PUI'nin, irrigasyon solüsyonunu kök kanal sisteminde apikale doğru değil laterale doğru aktive ettiğini ve bu nedenle solüsyonun apikalden taşması açısından güvenli olduğunu göstermiştir (224, 225).

İrrigasyon uygulamalarının avantajları yanında; hastanın ağzına taşması, üstüne dökülmesi, irrigasyon enjektörünün patlaması, solüsyonun apikalden ekstrüzyonu, irrigasyon sonrası kuronda renklenme, alerjik reaksiyonlar ve amfizem gibi bazı komplikasyonlara da yol açabileceği bilinmektedir. İrrigasyon sırasında katılımcıların %68,5'i solüsyonun hastanın ağzına taşması ve hastanın ajite olması, %48,6'sı irrigasyon sırasında enjektörün patlaması, %36,1 solüsyonun hastanın üzerine dökülmesi ve %28,1'i ise solüsyonun apikalden taşması problemini yaşadıklarını belirtmişlerdir.

İzolasyon sağlanmadan uygulanan kanal tedavilerinde kontaminasyon kaçınılmazdır ve ideal izolasyon yalnızca rubber-dam kullanımıyla sağlanabilmektedir (226). Çalışmamızda rubber-dam kullanımını sorgulayan bir soru bulunmamasına rağmen, ülkemizde 2012 yılında Kaptan ve ark. (206) tarafından yapılan çalışmada katılımcıların %8,1'i, 2017 yılında Topkara ve ark. (227) tarafından yapılan çalışmada da %16,7'sinin izolasyon için rubber-dam tercih ettikleri görülmektedir. Bu çalışmalara göre, ülkemizde kök kanal tedavilerinde rubber dam kullanım oranı giderek artmakla birlikte yine de düşüktür. Bu nedenle Türkiye'deki diş hekimlerinin irrigasyon solüsyonun hastanın ağzına taşması problemini sık yaşaması şaşırtıcı bir sonuç değildir. Kök kanal tedavisi uygulayan hekimlere, rutin tedavilerinde rubber-dam kullanma alışkanlığı kazandırıldığında bu tarz komplikasyonlar önlenebilir. Çalışmamızda bu problemi en az endodonti uzmanları yaşamaktadırlar. Bu sonuç endodonti uzmanlarının daha çok rubber-dam kullanmasına bağlı olabilir.

İrrigasyon sırasında enjektör ucunun enjektör ajutajına tam yerleşmemesi, başıncılı irrigasyon yapılması, iğne ucunun tıkanması gibi nedenlerle enjektör patlayabilmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da beş yıl ve daha az klinik tecrübesi bulunan ve nadir endodontik tedavi uygulayan katılımcılar diğer gruplara göre bu problemi daha sık yaşamaktadır. Bu durumun klinik tecrübe ve pratik

uygulama sıklığının artmasıyla, hekimlerin bu tarz komplikasyonlara karşı daha dikkatli olmasından ve el hassasiyetlerinin de giderek artmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Çalışmamıza göre hekimlerin yaklaşık üçte birinin yaşadığı solüsyonun apikalden taşması literatüre göre en fazla yaşanan irrigasyon komplikasyonlarından biridir (228). Bu durum enjektör ucunun çalışma uzunluğundan daha apikalde konumlandırılması veya basınçlı irrigasyon uygulamaları gibi nedenlerle gerçekleşebilmektedir (228). Bu komplikasyonu önlemek için yavaş ve basınçsız irrigasyon, iğne ucunun kanal boyundan daha kısa ayarlanması, geleneksel irrigasyon iğneleri yerine yandan açılan ve uç kısmı kapalı irrigasyon iğnelerinin kullanımı veya negatif basınçlı irrigasyon sistemleri tercih edilebilir (23, 27).

Katılımcıların yaklaşık %10'u, irrigasyonda kullanılan solüsyonların uygulama sırasından emin olamadıklarını belirtmiştir. Endodonti uzmanları bu kaygıyı diğerlerine göre çok daha az, pedodonti uzmanları ise daha fazla yaşamaktadır. Nadir kanal tedavisi yapan diş hekimleri de sık yapanlara göre bu konuda daha kaygılıdır. Bu sonuç, endodonti uzmanları ve sık endodontik tedavi uygulamaları yapan hekimlerin, solüsyonlar arasındaki kimyasal etkileşimler ve güncel literatür önerileri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaları ve klinik pratik açısından diğer gruplara göre daha tecrübeli olmaları ile ilişkili olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların yarıya yakını irrigasyon protokolleri için standart bir rehber ihtiyacı taşımaktadır. Örneğin, Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği'nin (IADT) dental travma prosedürleri (229), Amerikan Endodonti Birliği'nin (AAE) (230) ve Avrupa Endodonti Derneği'nin (ESE) rejeneratif endodontik tedavi protokolü hakkında prosedür önerilerinin (231) yer aldığı rehber kaynaklar mevcut olmasına rağmen, irrigasyon protokolleri ile ilgili klinik önerilerin yer aldığı standart bir rehber bulunmamaktadır. Pedodonti uzmanları, endodonti uzmanlarına ve genel diş hekimlerine göre irrigasyon protokolleri için standart bir rehber ihtiyacını daha fazla taşımaktadır. Bu beklenti pedodonti uzmanlarının farklı solüsyonların kullanımında sıralamadan emin olamamaları durumu ile de örtüşmektedir. Pedodonti uzmanları endodonti uzmanlarından sonra en sık kök kanal tedavisi uygulayan uzmanlık grubudur ve doğru protokolleri uygulama istekleri nedeniyle irrigasyon için standart bir rehber ihtiyacı taşımaları anlaşılabilir bir sonuçtur. Çalışmamızda nadir endodontik tedavi uygulayan diş hekimlerinin de anlamlı şekilde standart bir rehber ihtiyacı

duymaları, farklı solüsyonların kullanımında sıralamadan emin olamamaları durumu ile örtüşmektedir. Endodonti uzmanları ise bu konudaki güncel literatüre daha hakim oldukları için kendi irrigasyon protokollerini daha kolay oluşturabilirler. Bu duruma uygun olarak çalışmamızda irrigasyon rehberi ihtiyacını en az taşıyan grup da endodonti uzmanlarıdır.

Katılımcılar irrigasyon uygulamalarında bilgilenmek için en çok (%64,1) bilimsel makale ve yayınları takip etmektedir. Bu soru için katılımcıların en çok tercih ettikleri diğer seçenekler sırasıyla mesleki seminerler (%44,7), kongreler (%44,3) ve mesleki kurslar (%30,5) olmuştur. Günümüzde gelişen ve ilerleyen teknoloji ile birlikte diş hekimleri birçok bilimsel kaynak, yayın, kurs, seminer, kongre ve sosyal medya aracılığıyla güncel gelişmeleri takip edebilmektedir. Klinik tecrübesi 20 yıldan fazla olan katılımcılar, 5 yıl ve daha az olanlara göre kongreleri; 11-20 yıl olanlara göre hem kongreleri hem de mesleki kursları daha fazla tercih etmektedir. Klinik tecrübesi 6-10 yıl olan katılımcılar ise klinik tecrübesi 5 yıldan az olanlara göre, ulusal/uluslararası dernekleri daha fazla takip etmektedir. Klinik tecrübe süresi arttıkça katılımcıların irrigasyon açısından bilgi edinme kaynaklarını kullanma oranı artmaktadır. Tecrübeli hekimlerin daha genç hekimlere göre literatürü ve yeni gelişmeleri daha yakından takip ettiği ortaya çıkmıştır. Mesleki seminerlere katılım Akdeniz/Ege ve Marmara bölgelerinde en yüksek, Karadeniz Bölgesi'nde ise en düşüktür. Bu durum Akdeniz/Ege ve Marmara bölgelerinde çok daha fazla sayıda endodontik kurs, seminer ve etkinliğinin düzenlenmesi ve diş hekimlerinin bunlara erişiminin çok daha kolay olması ile ilişkilendirilebilir. Endodonti uzmanları diğer gruplara göre, bilimsel makale ve yayınlar ile ulusal/uluslararası dernekleri anlamlı şekilde daha fazla takip etmektedir. Bu sonuç endodonti uzmanlarının irrigasyon uygulamalarında güncel önerilere doğal olarak daha hakim olması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Genel diş hekimleri ise endodonti ve pedodonti uzmanlarına göre anlamlı şekilde herhangi bir kaynağa ihtiyaç duymadıklarını ve kaynak takip etmediklerini belirtmişlerdir. Sosyal medyadan en çok yararlanan grup yine genel diş hekimleridir; ancak sosyal medya doğru veya yanlış birçok bilginin paylaşılabilirdiği sanal ve denetimsiz bir ortamdır ve dolayısıyla diğer bilgi edinme kaynaklarına göre güvenilirliği düşüktür. Sık endodontik tedavi uygulayan katılımcılar, bazen uygulayanlara göre bilimsel makele ve yayınları; nadir uygulayanlara göre hem

bilimsel makale ve yayınları hem de ulusal/uluslararası dernekleri anlamlı şekilde daha fazla takip etmektedir. Katılımcıların endodontik tedavi uygulama sıklıkları arttıkça irrigasyon protokolleri ile ilgili bilimsel ve kanıta dayalı kaynakları takip etme oranı da artmıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızın amacı, bir anket yardımıyla Türkiye'deki diş hekimlerinin irrigasyon alışkanlıklarının değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların, Türkiye ve dünyada yapılan benzer çalışmalardaki sonuçlarla karşılaştırılmasıdır. Bu çalışmanın sınırları dahilinde elde edilen sonuçlar ve öneriler şu şekilde özetlenebilir:

1. Ülkemizde en sık kullanılan irrigasyon ajanı NaOCl, en sık kullanılan şelasyon ajanı ise EDTA'dır.
2. Endodonti uzmanlarının büyük bir kısmı smear tabakasını literatüre uygun şekilde kaldırmaktadır.
3. Endodonti uzmanları standart bir irrigasyon protokolünü takip etmekte ve farklı koşullarda protokolünü modifiye edebilmektedir.
4. Endodontik tedavi yapma sıklığı azaldıkça irrigasyon uygulama ve protokolleri ile ilgili kaygılar artmaktadır.
5. Çalışmamıza göre katılımcıların sonik veya ultrasonik aktivasyon yapma oranları düşüktür ve bu yöntemlerinin kullanımı teşvik edilmelidir.
6. En sık yaşanan irrigasyon komplikasyonu solüsyonun hasta ağzına taşmasıdır. Bu anlamda diş hekimlerine lisans eğitiminde ve sonrasında rubber-dam kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
7. Katılımcıların çalıştıkları coğrafi bölgelerde, irrigasyon alışkanlarındaki farklılıklar dikkat çekicidir. Diş hekimliği lisans eğitiminde bu konuda ülke çapında standardizasyon sağlanmalıdır.
8. Katılımcıların yaklaşık yarısı irrigasyon protokolleri için standart bir rehber ihtiyacı taşımaktadır. Diş hekimlerinin irrigasyon protokolleri hakkında bilgilenebileceği ulusal/uluslararası bir rehber oluşturulmalıdır.
9. Tecrübeli diş hekimleri irrigasyon protokolleri ile ilgili bilgi edinmek adına daha çeşitli kaynak takip etmektedir. Genel diş hekimleri ve diğer uzmanlık alanlarının yaklaşık dörtte biri ise hiçbir kaynak etmemektedir. Kök kanal tedavisi uygulayan tüm hekimlerin, mezuniyet sonrası eğitim programları

ve bilimsel yayınlarla güncel bilgileri, yeni sistemleri ve bilimsel gelişmeleri takip etmesi teşvik edilmelidir.

10. İlerleyen dönemlerde ülkemizde kök kanal tedavisi uygulayan diş hekimlerinin irrigasyon alışkanlıklarını belirlemek ve bu konudaki değişimleri gözlemek adına daha geniş kapsamlı sorularla ve daha fazla katılımcı sayısıyla güncel anket çalışmaları yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J.* 2006;39(12):921-30.
2. Siqueira JF, Jr., Rocas IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod.* 2008;34(11):1291-301.e3.
3. Peters OA, Laib A, Göhring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod.* 2001;27(1):1-6.
4. Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J Endod.* 1975;1(4):127-35.
5. Zehnder M, Kosicki D, Luder H, Sener B, Waltimo T. Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94(6):756-62.
6. Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *J Endod.* 2012;38(1):37-40.
7. Goldman LB, Goldman M, Kronman JH, Lin PS. The efficacy of several irrigating solutions for endodontics: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;52(2):197-204.
8. Nikiforuk G, Sreebny L. Demineralization of hard tissues by organic chelating agents at neutral pH. *J Dent Res.* 1953;32(6):859-67.
9. Rôças IN, Provenzano JC, Neves MA, Siqueira JF, Jr. Disinfecting Effects of Rotary Instrumentation with Either 2.5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine as the Main Irrigant: A Randomized Clinical Study. *J Endod.* 2016;42(6):943-7.
10. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006;32(5):389-98.
11. Grawehr M, Sener B, Waltimo T, Zehnder M. Interactions of ethylenediamine tetraacetic acid with sodium hypochlorite in aqueous solutions. *Int Endod J.* 2003;36(6):411-7.
12. Aksel H, Serper A, Kalayci S, Somer G, Erisken C. Effects of QMix and ethylenediaminetetraacetic acid on decalcification and erosion of root canal dentin. *Microsc Res Tech.* 2016;79(11):1056-61.
13. Saleh AA, Ettman WM. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine. *J Dent.* 1999;27(1):43-6.
14. Ballal NV, Kandian S, Mala K, Bhat KS, Acharya S. Comparison of the efficacy of maleic acid and ethylenediaminetetraacetic acid in smear layer removal from instrumented human root canal: a scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2009;35(11):1573-6.
15. Lottanti S, Gautschi H, Sener B, Zehnder M. Effects of ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer. *Int Endod J.* 2009;42(4):335-43.

16. Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. *J Endod.* 2005;31(11):817-20.
17. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod.* 2003;29(3):170-5.
18. Nogo-Živanović D, Kanjevac T, Bjelović L, Ristić V, Tanasković I. The effect of final irrigation with MTAD, QMix, and EDTA on smear layer removal and mineral content of root canal dentin. *Microsc Res Tech.* 2019;82(6):923-30.
19. 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(3):307-12.
20. Bystrom A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J.* 1985;18(1):35-40.
21. Barnes JJ, Blum IR. Contemporary Cleaning of the Root Canal System. *Prim Dent J.* 2020;9(4):24-30.
22. del Pozo JL, Patel R. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. *Clin Pharmacol Ther.* 2007;82(2):204-9.
23. Tomson PL, Simon SR. Contemporary Cleaning and Shaping of the Root Canal System. *Prim Dent J.* 2016;5(2):46-53.
24. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J.* 2014;216(6):299-303.
25. Czonstkowsky M, Wilson EG, Holstein FA. The smear layer in endodontics. *Dent Clin North Am.* 1990;34(1):13-25.
26. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. *J Endod.* 2005;31(9):669-71.
27. Brunson M, Heilborn C, Johnson DJ, Cohenca N. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod.* 2010;36(4):721-4.
28. Goldman M, Kronman JH, Goldman LB, Clausen H, Grady J. New method of irrigation during endodontic treatment. *J Endod.* 1976;2(9):257-60.
29. Susila A, Minu J. Activated Irrigation vs. Conventional non-activated Irrigation in Endodontics - A Systematic Review. *Eur Endod J.* 2019;4(3):96-110.
30. Desai P, Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod.* 2009;35(4):545-9.
31. Walmsley AD. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. *Int Endod J.* 1987;20(3):105-11.
32. Klyn SL, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. In vitro comparisons of debris removal of the EndoActivator system, the F file, ultrasonic irrigation, and NaOCl irrigation alone after hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod.* 2010;36(8):1367-71.

33. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. A comparison between a smooth wire and a K-file in removing artificially placed dentine debris from root canals in resin blocks during ultrasonic irrigation. *Int Endod J.* 2005;38(9):593-6.
34. 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):316-34.
35. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *Int Dent J.* 2008;58(6):329-41.
36. Senia ES, Marshall FJ, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;31(1):96-103.
37. Dakin HD. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Br Med J.* 1915;2(2852):318-20.
38. Coolidge ED. Root Canal Filling and Health. *Dent Regist.* 1919;73(4):164-74.
39. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(1):147-79.
40. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J.* 2002;13(2):113-7.
41. Barrette WC, Jr., Hannum DM, Wheeler WD, Hurst JK. General mechanism for the bacterial toxicity of hypochlorous acid: abolition of ATP production. *Biochemistry.* 1989;28(23):9172-8.
42. McKenna SM, Davies KJ. The inhibition of bacterial growth by hypochlorous acid. Possible role in the bactericidal activity of phagocytes. *Biochem J.* 1988;254(3):685-92.
43. Erik E, Maden M, Çelik G. Endodontide Kullanılan İrrigasyon Solüsyonları. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2018.
44. Chávez De Paz LE, Dahlén G, Molander A, Möller A, Bergenholtz G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *Int Endod J.* 2003;36(7):500-8.
45. Sjögren 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(5):297-306.
46. Sen BH, Safavi KE, Spångberg LS. Antifungal effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine in root canals. *J Endod.* 1999;25(4):235-8.
47. Bowden GH, Hamilton IR. Survival of oral bacteria. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1998;9(1):54-85.
48. Dunavant TR, Regan JD, Glickman GN, Solomon ES, Honeyman AL. Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. *J Endod.* 2006;32(6):527-31.

49. Spangberg L, Engström B, Langeland K. Biologic effects of dental materials. 3. Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1973;36(6):856-71.
50. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation--literature review and case reports. *Int Endod J.* 2000;33(3):186-93.
51. Hand RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J Endod.* 1978;4(2):60-4.
52. Moorer WR, Wesselink PR. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J.* 1982;15(4):187-96.
53. Siqueira JF, Jr., Rôças 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(6):331-4.
54. Fraiss S, Ng YL, Gulabivala K. Some factors affecting the concentration of available chlorine in commercial sources of sodium hypochlorite. *Int Endod J.* 2001;34(3):206-15.
55. Bloomfield SF, Miles GA. The antibacterial properties of sodium dichloroisocyanurate and sodium hypochlorite formulations. *J Appl Bacteriol.* 1979;46(1):65-73.
56. Cotter JL, Fader RC, Lilley C, Herndon DN. Chemical parameters, antimicrobial activities, and tissue toxicity of 0.1 and 0.5% sodium hypochlorite solutions. *Antimicrob Agents Chemother.* 1985;28(1):118-22.
57. Thé SD. The solvent action of sodium hypochlorite on fixed and unfixed necrotic tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1979;47(6):558-61.
58. Cunningham WT, Balekjian AY. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980;49(2):175-7.
59. Abou-Rass M, Oglesby SW. The effects of temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. *J Endod.* 1981;7(8):376-7.
60. Kamburis JJ, Barker TH, Barfield RD, Eleazer PD. Removal of organic debris from bovine dentin shavings. *J Endod.* 2003;29(9):559-61.
61. Zeltner M, Peters OA, Paqué F. Temperature changes during ultrasonic irrigation with different inserts and modes of activation. *J Endod.* 2009;35(4):573-7.
62. 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(9):1558-62.
63. Wiggins S, Ottino JM. Foundations of chaotic mixing. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2004;362(1818):937-70.
64. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. *J Endod.* 1985;11(12):525-8.

65. Kozol RA, Gillies C, Elgebaly SA. Effects of sodium hypochlorite (Dakin's solution) on cells of the wound module. *Arch Surg.* 1988;123(4):420-3.
66. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J.* 2003;36(2):75-85.
67. Kishor N. Oral tissue complications during endodontic irrigation: literature review. *N Y State Dent J.* 2013;79(3):37-42.
68. Lin LM, Rosenberg PA, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *J Am Dent Assoc.* 2005;136(2):187-93; quiz 231.
69. Osmundsen PE. Contact dermatitis due to sodium hypochlorite. *Contact Dermatitis.* 1978;4(3):177-8.
70. Habets JM, Geursen-Reitsma AM, Stolz E, van Joost T. Sensitization to sodium hypochlorite causing hand dermatitis. *Contact Dermatitis.* 1986;15(3):140-2.
71. Test ST, Lampert MB, Ossanna PJ, Thoene JG, Weiss SJ. Generation of nitrogen-chlorine oxidants by human phagocytes. *J Clin Invest.* 1984;74(4):1341-9.
72. Berman LH, Hargreaves KM. *Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2015.*
73. Briseno BM, Wirth R, Hamm G, Standhartinger W. Efficacy of different irrigation methods and concentrations of root canal irrigation solutions on bacteria in the root canal. *Endod Dent Traumatol.* 1992;8(1):6-11.
74. Mutluay A, Mutluay M. Sodyum hipoklorit: Endodontide kullanım alanları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2016;25.
75. Radcliffe CE, Potouridou L, Qureshi R, Habahbeh N, Qualtrough A, Worthington H, et al. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J.* 2004;37(7):438-46.
76. Sen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J.* 1995;28(3):141-8.
77. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):291-312.
78. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J.* 2003;36(12):810-30.
79. Michelich VJ, Schuster GS, Pashley DH. Bacterial penetration of human dentin in vitro. *J Dent Res.* 1980;59(8):1398-403.
80. Pashley DH, Michelich V, Kehl T. Dentin permeability: effects of smear layer removal. *J Prosthet Dent.* 1981;46(5):531-7.

81. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J*. 2011;44(7):583-609.
82. Cergneux M, Ciucchi B, Dietschi JM, Holz J. The influence of the smear layer on the sealing ability of canal obturation. *Int Endod J*. 1987;20(5):228-32.
83. Williams S, Goldman M. Penetrability of the smeared layer by a strain of *Proteus vulgaris*. *J Endod*. 1985;11(9):385-8.
84. George S, Kishen A, Song KP. The role of environmental changes on monospecies biofilm formation on root canal wall by *Enterococcus faecalis*. *J Endod*. 2005;31(12):867-72.
85. Washington JT, Schneiderman E, Spears R, Fernandez CR, He J, Opperman LA. Biocompatibility and osteogenic potential of new generation endodontic materials established by using primary osteoblasts. *J Endod*. 2011;37(8):1166-70.
86. Loel DA. Use of acid cleanser in endodontic therapy. *J Am Dent Assoc*. 1975;90(1):148-51.
87. Morgan LA, Baumgartner JC. Demineralization of resected root-ends with methylene blue dye. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;84(1):74-8.
88. Hülsmann M, Heckendorff M, Schäfers F. Comparative in-vitro evaluation of three chelator pastes. *Int Endod J*. 2002;35(8):668-79.
89. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod*. 2002;28(1):17-9.
90. Serene T. Technique for the location and length determination of calcified canals. *Journal of the Californian Dental Association*. 1976;4:62-5.
91. Stewart GG. Chelation and flotation in endodontic practice: an update. *J Am Dent Assoc*. 1986;113(4):618-22.
92. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod*. 1975;1(7):238-42.
93. Calt S, Serper A. Smear layer removal by EGTA. *J Endod*. 2000;26(8):459-61.
94. Seidberg BH, Schilder H. An evaluation of EDTA in endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1974;37(4):609-20.
95. Pérez VC, Cárdenas MEM, Planells US. The possible role of pH changes during EDTA demineralization of teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989;68(2):220-2.
96. Sand HF. The dissociation of EDTA and EDTA-sodium salts. *Acta Odontol Scand*. 1961;19:469-82.
97. Wandelt S. Eine kritische betrachtung zur aufbereitung von wuzelkanälen mit komplexi-bildnern. *Dtch Zahnaerztliche Z*. 1961;16:81-6.

98. Wandelt S. Is it possible to enlarge narrow root canal by chemical means using complexants? Experimental studies and clinical experiences. *Dtsch Zahnarztl Z.* 1965;20:621-6.
99. Pawlicka H, Piatkowska D, Hajdukiewicz G. Effectiveness of cleansing agents in root canal preparation. A scanning electron microscopy study. *Stomatol DDR.* 1981;31(9):684-8.
100. Von der Fehr F. Effect of EDTA and sulphuric acid on root canal dentine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1963;16:199-205.
101. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. *J Endod.* 2010;36(8):1361-6.
102. Kuah HG, Lui JN, Tseng PS, Chen NN. The effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. *J Endod.* 2009;35(3):393-6.
103. Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J.* 1999;32(1):32-9.
104. Pawlicka H. [The use of chelating agents for widening of the root canals. Determination of microhardness]. *Stomatol DDR.* 1982;32(5):355-61.
105. Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD, Savioli RN, Silva RG, Vansan LP, Pécora JD. Effect of chelating solutions on the microhardness of root canal lumen dentin. *J Endod.* 2011;37(3):358-62.
106. Ballal NV, Mala K, Bhat KS. Evaluation of the effect of maleic acid and ethylenediaminetetraacetic acid on the microhardness and surface roughness of human root canal dentin. *J Endod.* 2010;36(8):1385-8.
107. Eldeniz AU, Erdemir A, Belli S. Effect of EDTA and citric acid solutions on the microhardness and the roughness of human root canal dentin. *J Endod.* 2005;31(2):107-10.
108. Mjör IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 7: The exposed pulp. *Quintessence Int.* 2002;33(2).
109. Fraser JG. Chelating agents: their softening effect on root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37(5):803-11.
110. Vasiliadis L, Darling AI, Levers BG. The histology of sclerotic human root dentine. *Arch Oral Biol.* 1983;28(8):693-700.
111. Schroeder HE. *Orale Strukturbiologie: Entwicklungsgeschichte, Struktur und Funktion normaler Hart-und Weichgewebe der Mundhöhle und des Kiefergelenks*: Thieme; 1987.
112. Reeder OW, Jr., Walton RE, Livingston MJ, Pashley DH. Dentin permeability: determinants of hydraulic conductance. *J Dent Res.* 1978;57(2):187-93.
113. Pashley DH. SmearLayer: physiological consideration. *Oper dent.* 1984;3:13-29.

114. Pashley DH, Depew DD. Effects of the smear layer, Copalite, and oxalate on microleakage. *Oper Dent*. 1986;11(3):95-102.
115. Goldberg F, Abramovich A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal. *J Endod*. 1977;3(3):101-5.
116. Hampson E, Atkinson AM. The relation between drugs used in root canal therapy and the permeability of the dentine. *Br Dent J*. 1964;116(12):546-50.
117. Erickson RL. Surface interactions of dentin adhesive materials. *Oper Dent*. 1992;Suppl 5:81-94.
118. Sousa-Neto MD, Silva Coelho FI, Marchesan MA, Alfredo E, Silva-Sousa YT. Ex vivo study of the adhesion of an epoxy-based sealer to human dentine submitted to irradiation with Er : YAG and Nd : YAG lasers. *Int Endod J*. 2005;38(12):866-70.
119. Sousa-Neto MD, Passarinho-Neto JG, Carvalho-Júnior JR, Cruz-Filho AM, Pécora JD, Saquy PC. Evaluation of the effect of EDTA, EGTA and CDTA on dentin adhesiveness and microleakage with different root canal sealers. *Braz Dent J*. 2002;13(2):123-8.
120. Shokouhinejad N, Sharifian MR, Jafari M, Sabeti MA. Push-out bond strength of Resilon/Epiphany self-etch and gutta-percha/AH26 after different irrigation protocols. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;110(5):e88-92.
121. Nunes VH, Silva RG, Alfredo E, Sousa-Neto MD, Silva-Sousa YT. Adhesion of Epiphany and AH Plus sealers to human root dentin treated with different solutions. *Braz Dent J*. 2008;19(1):46-50.
122. Patterson SS. In vivo and in vitro studies of the effect of the disodium salt of ethylenediamine tetra-acetate on human dentine and its endodontic implications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1963;16:83-103.
123. Kotula R, Bordácová J. The effect of ethylenediaminetetraacetic acid on the oral microflora. *Dtsch Stomatol*. 1969;19(8):575-81.
124. Ostby N. Chelating in root canal therapy. Ethylene-diamine tetraacetic acid for cleansing and widening of root canals. *Odontol Tidskr*. 1957;65:3-11.
125. Segura JJ, Calvo JR, Guerrero JM, Sampedro C, Jimenez A, Llamas R. The disodium salt of EDTA inhibits the binding of vasoactive intestinal peptide to macrophage membranes: endodontic implications. *J Endod*. 1996;22(7):337-40.
126. Segura JJ, Calvo JR, Guerrero JM, Jimenez-Planas A, Sampedro C, Llamas R. EDTA inhibits in vitro substrate adherence capacity of macrophages: endodontic implications. *J Endod*. 1997;23(4):205-8.
127. Hanes PJ, O'Brien NJ, Garnick JJ. A morphological comparison of radicular dentin following root planing and treatment with citric acid or tetracycline HCl. *J Clin Periodontol*. 1991;18(9):660-8.
128. Hennequin M, Pajot J, Avignant D. Effects of different pH values of citric acid solutions on the calcium and phosphorus contents of human root dentin. *J Endod*. 1994;20(11):551-4.

129. Sterrett JD, Delaney B, Rizkalla A, Hawkins CH. Optimal citric acid concentration for dentinal demineralization. *Quintessence Int.* 1991;22(5):371-5.
130. Günday M, İbak S. The effects of acid application on the dentine surface smear layer: an S.E.M. study. *J Marmara Univ Dent Fac.* 1990;1(1):53-7.
131. Raboy V. myo-Inositol-1,2,3,4,5,6-hexakisphosphate. *Phytochemistry.* 2003;64(6):1033-43.
132. Luttrell BM. The biological relevance of the binding of calcium ions by inositol phosphates. *J Biol Chem.* 1993;268(3):1521-4.
133. Torres J, Domínguez S, Cerdá MF, Obal G, Mederos A, Irvine RF, et al. Solution behaviour of myo-inositol hexakisphosphate in the presence of multivalent cations. Prediction of a neutral pentamagnesium species under cytosolic/nuclear conditions. *J Inorg Biochem.* 2005;99(3):828-40.
134. Amaral KF, Rogero MM, Fock RA, Borelli P, Gavini G. Cytotoxicity analysis of EDTA and citric acid applied on murine resident macrophages culture. *Int Endod J.* 2007;40(5):338-43.
135. Pujar M, Makandar SD. Herbal usage in endodontics-A review. *International journal of contemporary dentistry.* 2011;2(1).
136. Sinha DJ, Sinha AA. Natural medicaments in dentistry. *Ayu.* 2014;35(2):113-8.
137. Kumar G, Jalaluddin M, Rout P, Mohanty R, Dileep CL. Emerging trends of herbal care in dentistry. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(8):1827-9.
138. Zinge PR, Saraf PA, Ratnakar P, Karan S, Saraf SP, Hazari P. Assessment of effect of 1% phytic acid and 17% ethylenediaminetetraacetic acid on calcium ion loss of radicular dentin: An ex vivo study. *J Conserv Dent.* 2020;23(2):137-40.
139. González-López S, Camejo-Aguilar D, Sanchez-Sanchez P, Bolaños-Carmona V. Effect of CHX on the decalcifying effect of 10% citric acid, 20% citric acid, or 17% EDTA. *J Endod.* 2006;32(8):781-4.
140. Cobankara FK, Erdogan H, Hamurcu M. Effects of chelating agents on the mineral content of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(6):e149-54.
141. Spanó JC, Silva RG, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Estrela C, Pécora JD. Atomic absorption spectrometry and scanning electron microscopy evaluation of concentration of calcium ions and smear layer removal with root canal chelators. *J Endod.* 2009;35(5):727-30.
142. Kühlfluck I, Klammt J. [Suitability of peracetic acid for root canal disinfection]. *Stomatol DDR.* 1980;30(8):558-63.
143. De-Deus G, Souza EM, Marins JR, Reis C, Paciornik S, Zehnder M. Smear layer dissolution by peracetic acid of low concentration. *Int Endod J.* 2011;44(6):485-90.
144. Wieczkowski G, Jr., Yu XY, Davis EL, Joynt RB. Microleakage in various dentin bonding agent/composite resin systems. *Oper Dent.* 1992;Suppl 5:62-7.

145. Vasiliadis L, Darling AI, Levers BGH. The amount and distribution of sclerotic human root dentine. *Arch Oral Biol.* 1983;28(7):645-9.
146. Paqué F, Luder HU, Sener B, Zehnder M. Tubular sclerosis rather than the smear layer impedes dye penetration into the dentine of endodontically instrumented root canals. *Int Endod J.* 2006;39(1):18-25.
147. Ahir B, Parekh V, Katyayan MK, Katyayan PA. Smear layer removal efficacy of different irrigating solutions: a comparative scanning electron microscope evaluation. *Indian J Dent Res.* 2014;25(5):617-22.
148. Girard S, Paque F, Badertscher M, Sener B, Zehnder M. Assessment of a gel-type chelating preparation containing 1-hydroxyethylidene-1, 1-bisphosphonate. *Int Endod J.* 2005;38(11):810-6.
149. Tartari T, Bachmann L, Zancan RF, Vivian RR, Duarte MAH, Bramante CM. Analysis of the effects of several decalcifying agents alone and in combination with sodium hypochlorite on the chemical composition of dentine. *Int Endod J.* 2018;51 Suppl 1:e42-e54.
150. Neelakantan P, Varughese AA, Sharma S, Subbarao CV, Zehnder M, De-Deus G. Continuous chelation irrigation improves the adhesion of epoxy resin-based root canal sealer to root dentine. *Int Endod J.* 2012;45(12):1097-102.
151. Arias-Moliz MT, Ordinola-Zapata R, Baca P, Ruiz-Linares M, Ferrer-Luque CM. Antimicrobial activity of a sodium hypochlorite/etidronic acid irrigant solution. *J Endod.* 2014;40(12):1999-2002.
152. Paqué F, Rechenberg DK, Zehnder M. Reduction of hard-tissue debris accumulation during rotary root canal instrumentation by etidronic acid in a sodium hypochlorite irrigant. *J Endod.* 2012;38(5):692-5.
153. Zollinger A, Mohn D, Zeltner M, Zehnder M. Short-term storage stability of NaOCl solutions when combined with Dual Rinse HEDP. *Int Endod J.* 2018;51(6):691-6.
154. 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(5):364-8.
155. 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(2):129-35.
156. Portenier I, Waltimo T, Ørstavik D, Haapasalo M. Killing of *Enterococcus faecalis* by MTAD and chlorhexidine digluconate with or without cetrimide in the presence or absence of dentine powder or BSA. *J Endod.* 2006;32(2):138-41.
157. Shen Y, Qian W, Chung C, Olsen I, Haapasalo M. Evaluation of the effect of two chlorhexidine preparations on biofilm bacteria in vitro: a three-dimensional quantitative analysis. *J Endod.* 2009;35(7):981-5.
158. Singla MG, Garg A, Gupta S. MTAD in endodontics: an update review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(3):e70-6.

159. Dunavant TR, Regan JD, Glickman GN, Solomon ES, Honeyman AL. Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. *J Endod.* 2006;32(6):527-31.
160. Baumgartner JC, Johal S, Marshall JG. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1.3% NaOCl/BioPure MTAD to 5.25% NaOCl/15% EDTA for root canal irrigation. *J Endod.* 2007;33(1):48-51.
161. Ali Mozayeni M, Hossein Javaheri G, Poorroosta P, Asna Ashari M, Hossein Javaheri H. Effect of 17% EDTA and MTAD on intracanal smear layer removal: A scanning electron microscopic study. *Aust Endod J.* 2009;35(1):13-7.
162. Sayin TC, Cehreli ZC, Deniz D, Akcay A, Tuncel B, Dagli F, et al. Time-dependent decalcifying effects of endodontic irrigants with antibacterial properties. *J Endod.* 2009;35(2):280-3.
163. Mohammadi Z. MTAD: a review of a promising endodontic irrigant. *N Y State Dent J.* 2012;78(5):47-53.
164. Zhang W, Torabinejad M, Li Y. Evaluation of cytotoxicity of MTAD using the MTT-tetrazolium method. *J Endod.* 2003;29(10):654-7.
165. Pappen FG, Souza EM, Giardino L, Carlos IZ, Leonardo MR, de Toledo Leonardo R. Endodontic chelators induce nitric oxide expression by murine-cultured macrophages. *J Endod.* 2009;35(6):824-8.
166. Ring KC, Murray PE, Namerow KN, Kuttler S, Garcia-Godoy F. The comparison of the effect of endodontic irrigation on cell adherence to root canal dentin. *J Endod.* 2008;34(12):1474-9.
167. Haapasalo M. Composition and method for irrigation of a prepared dental root canal. Google Patents; 2013.
168. Ballal NV, Jain I, Tay FR. Evaluation of the smear layer removal and decalcification effect of QMix, maleic acid and EDTA on root canal dentine. *J Dent.* 2016;51:62-8.
169. Lang N, Brex M. Chlorhexidine digluconat... an agent for chemical plaque control and prevention of gingival inflammation. *Journal of Periodontal Research.* 1986;21:74-89.
170. Ochsenein H. Chlorhexidine in dentistry--review of the literature. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd.* 1973;83(1):113-20.
171. Loe H. Does chlorhexidine have a place in the prophylaxis of dental diseases? *J Periodontal Res Suppl.* 1973;12:93-9.
172. Mohammadi Z, Abbott PV. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod J.* 2009;42(4):288-302.
173. Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod.* 2001;27(7):452-5.
174. Greenstein G, Berman C, Jaffin R. Chlorhexidine. An adjunct to periodontal therapy. *J Periodontol.* 1986;57(6):370-7.

175. Holliday R. Cohen's pathways of the pulp. *British Dental Journal*. 2011;210(5):242-.
176. Block SS. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1991.
177. Fardal O, Turnbull RS. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1986;112(6):863-9.
178. Davies GE, Francis J, Martin AR, Rose FL, Swain G. 1:6-Di-4'-chlorophenyldiguanidohexane (hibitane); laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol Chemother*. 1954;9(2):192-6.
179. Emilson CG. Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. *Scand J Dent Res*. 1977;85(4):255-65.
180. Parsons GJ, Patterson SS, Miller CH, Katz S, Kafrawy AH, Newton CW. Uptake and release of chlorhexidine by bovine pulp and dentin specimens and their subsequent acquisition of antibacterial properties. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1980;49(5):455-9.
181. Hargreaves KM, Cohen S. *Pathways of the Pulp* 10th ed., 6391-654, Mosby, St. Louis; 2011.
182. Magnusson B, Heyden G. Autoradiographic studies of ¹⁴C-chlorhexidine given orally in mice. *J Periodontal Res Suppl*. 1973;12:49-54.
183. Marais JT, Brözel VS. Electro-chemically activated water in dental unit water lines. *Br Dent J*. 1999;187(3):154-8.
184. Röllä G, Løe H, Schiott CR. The affinity of chlorhexidine for hydroxyapatite and salivary mucins. *J Periodontal Res*. 1970;5(2):90-5.
185. Hjeljord LG, Rolla G, Bonesvoll P. Chlorhexidine-protein interactions. *J Periodontal Res Suppl*. 1973;12:11-6.
186. Emilson CG, Ericson T, Heyden G, Magnusson BC. Uptake of chlorhexidine to hydroxyapatite. *J Periodontal Res Suppl*. 1973;12:17-21.
187. Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF, Tagami J. Bond strengths to endodontically-treated teeth. *Am J Dent*. 1999;12(4):177-80.
188. Carrilho MR, Carvalho RM, de Goes MF, di Hipólito V, Geraldeli S, Tay FR, et al. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *J Dent Res*. 2007;86(1):90-4.
189. Komorowski R, Grad H, Wu XY, Friedman S. Antimicrobial substantivity of chlorhexidine-treated bovine root dentin. *J Endod*. 2000;26(6):315-7.
190. Jeansonne MJ, White RR. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. *J Endod*. 1994;20(6):276-8.
191. Onçağ O, Hoşgör M, Hilmioğlu S, Zekioğlu O, Eronat C, Burhanoğlu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J*. 2003;36(6):423-32.

192. Hidalgo E, Dominguez C. Mechanisms underlying chlorhexidine-induced cytotoxicity. *Toxicol In Vitro*. 2001;15(4-5):271-6.
193. Faria G, Celes MR, De Rossi A, Silva LA, Silva JS, Rossi MA. Evaluation of chlorhexidine toxicity injected in the paw of mice and added to cultured 1929 fibroblasts. *J Endod*. 2007;33(6):715-22.
194. Garvey LH, Roed-Petersen J, Husum B. Anaphylactic reactions in anaesthetised patients - four cases of chlorhexidine allergy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45(10):1290-4.
195. Basrani BR, Manek S, Sodhi RN, Fillery E, Manzur A. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. *J Endod*. 2007;33(8):966-9.
196. Park E, Shen Y, Khakpour M, Haapasalo M. Apical pressure and extent of irrigant flow beyond the needle tip during positive-pressure irrigation in an in vitro root canal model. *J Endod*. 2013;39(4):511-5.
197. Rasimick BJ, Nekich M, Hladek MM, Musikant BL, Deutsch AS. Interaction between chlorhexidine digluconate and EDTA. *J Endod*. 2008;34(12):1521-3.
198. Akisue E, Tomita VS, Gavini G, Poli de Figueiredo JA. Effect of the combination of sodium hypochlorite and chlorhexidine on dentinal permeability and scanning electron microscopy precipitate observation. *J Endod*. 2010;36(5):847-50.
199. Check J, Schutt RK. *Research methods in education*: Sage Publications; 2011.
200. Sills SJ, Song C. Innovations in survey research: An application of web-based surveys. *Social science computer review*. 2002;20(1):22-30.
201. Whitworth JM, Seccombe GV, Shoker K, Steele JG. Use of rubber dam and irrigant selection in UK general dental practice. *Int Endod J*. 2000;33(5):435-41.
202. de Gregorio C, Arias A, Navarrete N, Cisneros R, Cohenca N. Differences in disinfection protocols for root canal treatments between general dentists and endodontists: A Web-based survey. *J Am Dent Assoc*. 2015;146(7):536-43.
203. Willershausen I, Wolf TG, Schmidtman I, Berger C, Ehlers V, Willershausen B, et al. Survey of root canal irrigating solutions used in dental practices within Germany. *Int Endod J*. 2015;48(7):654-60.
204. Slaus G, Bottenberg P. A survey of endodontic practice amongst Flemish dentists. *Int Endod J*. 2002;35(9):759-67.
205. Zaugg LK, Savic A, Amato M, Amato J, Weiger R, Connert T. Endodontic Treatment in Switzerland. A National Survey. *Swiss Dent J*. 2019;130(1):18-29.
206. Kaptan RF, Haznedaroglu F, Kayahan MB, Basturk FB. An investigation of current endodontic practice in Turkey. *ScientificWorldJournal*. 2012;2012:565413.
207. Tosić G, Miladinović M, Kovaević M, Stojanović M. Choice of root canal irrigants by Serbian dental practitioners. *Vojnosanit Pregl*. 2016;73(1):47-52.
208. Jenkins SM, Hayes SJ, Dummer PM. A study of endodontic treatment carried out in dental practice within the UK. *Int Endod J*. 2001;34(1):16-22.

209. Slater TF. Free-radical mechanisms in tissue injury. *Biochem J.* 1984;222(1):1-15.
210. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich HM. The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions. *Aust Dent J.* 2001;46(4):269-76.
211. Clarkson RM, Moule AJ. Sodium hypochlorite and its use as an endodontic irrigant. *Aust Dent J.* 1998;43(4):250-6.
212. Clarkson RM, Podlich HM, Savage NW, Moule AJ. A survey of sodium hypochlorite use by general dental practitioners and endodontists in Australia. *Aust Dent J.* 2003;48(1):20-6.
213. Mutluay AT, Mutluay M. Sodyum hipoklorit: Endodontide kullanım alanları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2015;25(2).
214. Harrison JW, Hand RE. The effect of dilution and organic matter on the antibacterial property of 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 1981;7(3):128-32.
215. Tsotsis P, Dunlap C, Scott R, Arias A, Peters OA. A survey of current trends in root canal treatment: access cavity design and cleaning and shaping practices. *Aust Endod J.* 2021;47(1):27-33.
216. Carrilho MR, Carvalho RM, Sousa EN, Nicolau J, Breschi L, Mazzoni A, et al. Substantivity of chlorhexidine to human dentin. *Dent Mater.* 2010;26(8):779-85.
217. Savani GM, Sabbah W, Sedgley CM, Whitten B. Current trends in endodontic treatment by general dental practitioners: report of a United States national survey. *J Endod.* 2014;40(5):618-24.
218. Stojicic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *Int Endod J.* 2012;45(4):363-71.
219. Morago A, Ordinola-Zapata R, Ferrer-Luque CM, Baca P, Ruiz-Linares M, Arias-Moliz MT. Influence of Smear Layer on the Antimicrobial Activity of a Sodium Hypochlorite/Etidronic Acid Irrigating Solution in Infected Dentin. *J Endod.* 2016;42(11):1647-50.
220. Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Doyle MD, Gillespie WT, Weller RN, et al. Ultrastructure of smear layer-covered intraradicular dentin after irrigation with BioPure MTAD. *J Endod.* 2006;32(3):218-21.
221. Guo X, Miao H, Li L, Zhang S, Zhou D, Lu Y, et al. Efficacy of four different irrigation techniques combined with 60 °C 3% sodium hypochlorite and 17% EDTA in smear layer removal. *BMC Oral Health.* 2014;14:114.
222. Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig.* 2017;21(9):2681-7.
223. Neukermans M, Vanobbergen J, De Bruyne M, Meire M, De Moor RJ. Endodontic performance by Flemish dentists: have they evolved? *Int Endod J.* 2015;48(12):1112-21.
224. Peeters HH, Iskandar B, Suardita K, Suharto D. Visualization of removal of trapped air from the apical region of the straight root canal models generating 2-

- phase intermittent counter flow during ultrasonically activated irrigation. *J Endod.* 2014;40(6):857-61.
225. Huiz Peeters H, Suardita K, Mooduto L, Gutknecht N. Extrusion of Irrigant in Open Apex Teeth with Periapical Lesions Following Laser-Activated Irrigation and Passive Ultrasonic Irrigation. *Iran Endod J.* 2018;13(2):169-75.
226. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J.* 2009;42(11):963-72.
227. Topkara C, Özyürek T, Demiryürek EÖ, Bursalı T, Özler M. Attitudes, materials, and methods preferred in root canal treatment in Turkey: a survey. *Priv Pact.* 2017;142:51-6.
228. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HM, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. *J Endod.* 2017;43(1):16-24.
229. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28(1):2-12.
230. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure Revised 4/1/2018.
231. Galler KM, Krastl G, Simon S, Van Gorp G, Meschi N, Vahedi B, et al. European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. *Int Endod J.* 2016;49(8):717-23.

EK-1: Anket Soruları

Diş Hekimlerinin Kök Kanal Tedavisi Uygulamalarında İrrigasyon Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Sevgili Diş Hekimleri,

“Diş Hekimlerinin Kök Kanal Tedavisi Uygulamalarında İrrigasyon Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi” **başlıklı** bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Endodonti AD tarafından yapılmaktadır. Araştırma Türkiye’deki diş hekimlerinin kök kanal tedavileri sırasında irrigasyon uygulamalarına bakış açılarının ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır. Sizin yanıtlarınızdan elde edilecek sonuçlarla kök kanal tedavisi uygulayan hekimlerin bu konudaki mevcut eğilimleri değerlendirilebilecektir. Bu nedenle soruların tümüne ve içtenlikle cevap vermeniz büyük önem taşımaktadır.

Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya “bilimsel amaçlar için”) kullanılacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya anketi doldururken istemezseniz son verebilirsiniz.

Anket formuna adınızı ve soyadınızı yazmayınız.

Anketimiz 6 bölümden oluşmaktadır. 25 soruluk, 5-10 dk zamanınızı alacak bu çalışmada yanıtlarınızı, soruların altında yer alan seçenekler arasından uygun olanı daire içine alarak ya da açık uçlu sorularda sorunun altında bırakılan boşluğa yazarak belirtiniz. Birden fazla seçenek işaretleyebileceğiniz sorularda, size uygun gelen bütün seçenekleri işaretleyiniz. Eğer sorunun yanıtları arasında “diğer” seçeneği mevcutsa ve yanıtınız var olan seçenekler arasında yer almıyorsa, bu durumda yanıtınızı diğer seçeneğindeki boşluğa yazınız.

Anketi yanıtladığınız için teşekkür ederiz.

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi(ler) ile iletişim kurabilirsiniz:

Dr. Öğr. Üyesi Derya Deniz Sungur

Dt. Begüm Cömert

Hacettepe Üniversitesi Endodonti Anabilim Dalı

05326552780

Araştırma Ekibi

Dr. Öğr. Üyesi Derya Deniz Sungur

Dt. Begüm Cömert

Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz.

Kabul ediyorum.

BÖLÜM 1

1)Yaşınız?

- 23-30
- 31-40
- 41-50
- 51 üzeri

2)Cinsiyetiniz?

- Kadın
- Erkek
- Diğer

3)Kaç yıldır diş hekimliği yapıyorsunuz?

- ≤5
- 6-10
- 11-20
- 20 üzeri

4)Hangi bölgede yaşıyorsunuz/çalışıyorsunuz?

- Marmara Bölgesi
- Ege Bölgesi
- Akdeniz Bölgesi
- Karadeniz Bölgesi
- İç Anadolu Bölgesi
- Doğu Anadolu Bölgesi
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi

5)Mesleki unvanınız nedir?

- Diş hekimi
- Uzmanlık/Doktora öğrencisi
- Uzman diş hekimi
- Doktor öğretim üyesi
- Doçent
- Profesör

6)Uzmanlık alanınız nedir?

- Yok
- Oral Diagnoz ve Radyoloji
- Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
- Protetik Diş Tedavisi
- Periodontoloji
- Endodonti
- Restoratif Diş Tedavisi
- Pedodonti
- Ortodonti

7)Endodontik tedavi yapma sıklığınız nedir? (Aylık)

- Hiç (0)
- Nadir (0-5)
- Bazen (6-10)
- Sık (10 üzeri)

BÖLÜM 2

8)En sık kullandığınız irrigasyon ajanı / ajanları nedir? (Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz)

- Sodyum hipoklorit (NaOCl)
- Etilendiamin tetraasetik-asit (EDTA)
- Klorheksidin (CHX)
- Serum Fizyolojik/Distile Su
- Organik asitler (Sitrik, Fitik, Maleik, Parasetik, Etidronik Asit)
- Karışım ajanlar (Qmix /MTAD)
- Diğer

9)Sodyum hipokloriti nasıl elde ediyorsunuz?

- Ticari form
- Marketten alıp çözelti haline getirerek

BÖLÜM 3

10)Sodyum hipokloriti siz hazırlıyorsanız seyreltirken ne kullanıyorsunuz?

- Serum fizyolojik
- Distile su
- Musluk suyu

11) Sodyum hipokloriti siz hazırlıyorsanız hangi sıklıkta hazırlıyorsunuz?

- Günlük
- Haftalık
- Aylık
- Her hastadan önce
- Diğer

BÖLÜM 4

12)Sodyum hipokloriti nasıl muhafaza ediyorsunuz? (Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz)

- Şeffaf plastik kap
- Beyaz plastik kap
- Opak cam şişe
- Transparan cam şişe
- Yüksek yoğunluklu polietilen kap
- Fiberglas kap
- Diğer

13)Sodyum hipokloriti hangi konsantrasyonda kullanıyorsunuz?

- %0,5
- %1
- %2,5
- %5,25
- %6- 8

14)Standart bir irrigasyon protokolünüz var mı?

- Evet
- Hayır

15)Vital ve devital dişlerde farklı irrigasyon protokolleri uyguluyor musunuz?

- Evet
- Hayır

16)Final irrigasyonda kullandığınız irrigasyon solüsyonu/solüsyonları nelerdir? (Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz)

- Sodyum hipoklorit (NaOCl)
- Etilendiamin tetraasetik-asit (EDTA)
- Klorheksidin (CHX)
- Organik asitler
- Karışım ajanlar (QMix/MTAD)
- Serum fizyolojik/distile su
- Final irrigasyon yapmıyorum

17)Final irrigasyonda kullanacağınız solüsyon/solüsyonları seçmenizde etkili olan faktör/faktörler nelerdir? (Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz)

- Kanal dolgu patının içeriği
- Pulpanın vital / devital olması
- Dişin semptomatik / asemptomatik olması
- Final irrigasyon uygulamam hep standarttır

BÖLÜM 5

18)Smear tabakasını kaldırmak için ek irrigasyon yapıyor musunuz?

- Evet
- Hayır

19)Smear tabakasını kaldırıyorsanız hangi solüsyonları kullanıyorsunuz?

- EDTA
- Organik asitler
- QMix/MTAD (Karışım ajanlar)
- Diğer

20)Smear tabakasını kaldırmak için kullandığınız ajanı kaç dakika uyguluyorsunuz?

Ajan	1 dk	2dk	3dk	4 dk	5 dk	5 dk üzeri
EDTA						
Organik asit						
Qmix						
MTAD						

21)Kullandığınız EDTA solüsyonunun konsantrasyonunu % kaç tercih ediyorsunuz?

- %5
- %10
- %17
- %18

BÖLÜM 6

22)Sonik veya ultrasonik irrigasyon yapıyor musunuz?

- Evet
- Hayır

23)İrrigasyon sırasında en çok yaşadığınız problem veya problemler nelerdir?
(Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz.)

- Solüsyonun apikalden taşması
- Solüsyonun hastanın ağızına taşması ve hastanın ajite olması (kötü koku- tat)
- İrrigasyon sonrası kuronda renklenme
- Solüsyonun yanlışlıkla enjeksiyonu
- Alerjik reaksiyonlar
- Amfizem
- İrrigasyon sonrası parestezi
- Yıkama sırasında irrigasyon enjektörünün patlaması
- Farklı solüsyonlar kullanıldığında sıralamadan emin olamamak
- Solüsyonun hastanın üzerine dökülmesi (kıyafette renk değişimi)

24)İrrigasyon protokolü ile ilgili standart bir rehber ihtiyacı taşıyor musunuz?

- Evet
- Hayır

25)İrrigasyon protokolünüzle ilgili hangi kaynak veya kaynakları takip ediyorsunuz? (Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz.)

- Kongreler
- Mesleki kurslar
- Bilimsel makale ve yayınlar
- Mesleki seminerler
- Ulusal/uluslararası dernekler
- Herhangi bir kaynak takip etmiyorum
- Sosyal medya
- Diğer

EK-2: Tez Çalışması Orjinallik Raporu**DİŞ HEKİMLERİNİN KÖK KANAL TEDAVİSİ UYGULAMALARINDA İRRİGASYON ALIŞKANLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORJİNALLİK RAPORU

%2 BENZERLİK ENDEKSİ	%2 İNTERNET KAYNAKLARI	%1 YAYINLAR	%1 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
3	"Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Yayın	<%1
4	openaccess.hku.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
5	Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
6	acikerisim.kku.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Beykent Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
8	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1

www.msxlab.org

EK-3: Tez Çalışması Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Begüm Cömert Pak
Ödev başlığı: DİŞ HEKİMLERİNİN KÖK KANAL TEDAVİSİ UYGULAMALARIND...
Gönderi Başlığı: DİŞ HEKİMLERİNİN KÖK KANAL TEDAVİSİ UYGULAMALARIND...
Dosya adı: TEZ_TURN_T_N.docx
Dosya boyutu: 920K
Sayfa sayısı: 69
Kelime sayısı: 17,157
Karakter sayısı: 120,047
Gönderim Tarihi: 01-Ara-2021 12:27ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1717277901

