

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ
ANABİLİM DALI

**SONİK OLARAK AKTİVE EDİLMİŞ İRRİGASYON
SOLUSYONUNUN POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Dt. Duygu BİLGİLİ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. A. Şehnaz YILMAZ

ADANA-2015

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ
ANABİLİM DALI

**SONİK OLARAK AKTİVE EDİLMİŞ İRRİGASYON
SOLUSYONUNUN POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Dt. Duygu BİLGİLİ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. A. Şehnaz YILMAZ

**Bu proje, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi tarafından
DHF2013LTP1 desteklenmiştir.**

**Tez No:.....
ADANA- 2015**

KABUL VE ONAY

Uzmanlık Programı Çerçevesinde yürütölmüş olan
" Sonik Olarak Aktive Edilmiş İrrigasyon Solusyonunun Postoperatif Ağrı
Üzerine Ekileri "
adlı çalışma, aşğıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarihi: 22/ 05/ 2015

TEZ SINAV JÜRİSİ


Yrd. Doç. Dr. A. Sehnaz YILMAZ
Çukurova Üniversitesi
Başkan


Prof. Dr. Tayfun ALAÇAM
Gazi Üniversitesi
Üye


Prof. Dr. H. Ögüz YOLDAŞ
Çukurova Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Tez, Yönetim Kurulunun 22/06/2015 tarih ve 18/6 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. A. Şehnaz YILMAZ'a, hocalarım Prof. Dr. H. Oğuz YOLDAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Ayşin DUMANI'ye ve Yrd. Doç. Dr. Zeliha Gonca BEK KÜRKLÜ'YE,

Takdirleriyle bizi onore eden, bilgilerini ve tecrübelerini esirgemeyen tez jürimin çok değerli üyesi Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Tayfun ALAÇAM'a,

Diş hekimliğini bitirme tezimden beri desteğini ve tecrübelerini her daim yanımda hissettiğim İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Buket AYBAR'a,

Uzmanlık tezimin etik kurul onayı için yapılması gerekenler hakkında bilgilerini esirgemeyen Ortodonti Anabilim Dalı'ndan Yrd. Doç. Dr. Funda Gülay KADIOĞLU'na,

Bulguların değerlendirilmesi için istatistiksel analizleri yapan Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Yrd. Doç. Dr. İlker ÜNAL'a,

Tez hastalarını bulmamda yardımcı olan ve bana zaman ayıran Cerrahi Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Ufuk TATLI'ya, asistan arkadaşlarım Arş. Gör. Dt. Halide NAMLI'ya, Arş. Gör. Dt. H. İbrahim KISA'ya, Arş. Gör. Dt. Onur KEÇELİ'ye, Arş. Gör. Dt. Revnak AKBURAK'a, Arş. Gör. Dt. Mehmet ÇALIŞKAN'a, Arş. Gör. Dt. Erkan ARSLAN'a asistan arkadaşlarım; Endodonti Anabilim Dalı'ndan Arş. Gör. Dt. Ayfer ATAV ATEŞ'e, Arş. Gör. Dt. Kadriye ÖZDAYI'ya, Protez Anabilim Dalı'ndan Arş. Gör. Dt. Nihan ÇERÇİ'ye, Arş. Gör. Dt. Işın DURAN'a, ve 4.-5. sınıf öğrencilerimize,

Eğitim-öğretim hayatım boyunca emeği geçen tüm öğretmenlerime ve yakınlarıma,

Her zaman yanımda olup beni destekleyen annem Halise Bilgili'ye, babam Metin BİLGİLİ'ye, kardeşim Dilşah BİLGİLİ'ye, anneannem Lutfiye KURUŞ'a ve yakın arkadaşlarıma çok çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Endodontinin Tarihçesi	4
2.2. Kök Kanallarında İrrigasyonun Önemi	4
2.3. Kök Kanal İrrigasyonunun Yararları	4
2.4. İdeal Solüsyonun Özellikleri	5
2.5. İrrigasyon Solüsyonlarının Sınıflandırılması	6
2.5.1. Sodyum Hipoklorit	7
2.5.1.1. Sodyum Hipokloritin Endodontik Kullanımı	7
2.5.1.2. Sodyum Hipokloritin Etki Mekanizması	8
2.5.1.3. Sodyum Hipokloritin Periapikal Dokulardaki Sitotoksik Etkisi	9
2.6. Solüsyonun Etkinliğini Arttıran Sistemler	11
2.6.1. Ultrasonik İrrigasyon Sistemi	11
2.6.2. Sonik İrrigasyon Sistemi	12
2.6.2.1. MM 1500	13
2.6.2.2. EndoActivator	13
2.6.2.3. Vibringe	14
2.7. Postoperatif Ağrı	15
2.8. Ağrı Skalaları	15
2.8.1. Görsel Analog Skala(Visual Analogue Scale-VAS)	15
2.8.2. Sözel Tarif Skalası(Verbal Descriptor Scales-VDS)	17

2.8.3. Sayısal Değerlendirme Skalası (Numerical Rating Scale-NRS)	17
2.8.4. Yüz İfadesi Skalası	18
2.8.5. Analog Renkli Devamlı Skala (Analogue Chromatic Continuous Scale; ACCS)	18
2.8.6. Dermatomal Ağrı Çizimi	18
3. BİREY VE YÖNTEM	19
3.1. Hasta Seçimi	19
3.2. Hasta Grubunun Rastgele Seçimi	20
3.3. Endodontik Tedavi Protokolü	20
3.4. Endodontik Tedavi Sonrası	23
3.5. İstatistiksel Analiz	24
4. BULGULAR	25
4.1. Ağrının Değerlendirilmesi	26
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	39
7. KAYNAKLAR	40
8. ÖZGEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.5.1.2.1. NaOCl'nin suyla reaksiyonu	8
Şekil 2.5.1.2.2. Sabunlaştırma reaksiyonu	8
Şekil 2.5.1.2.3. Aminoasit nötralizasyonu reaksiyonu	9
Şekil 2.5.1.2.3. Kloramin reaksiyonu	9
Şekil 2.6.2.1.1. MM1500 ve eğeleri	13
Şekil 2.6.2.2.1. Endoaktivator ve uçları	13
Şekil 2.6.2.3.1. Vibringe sistemi	14
Şekil 2.8.1.1- 2- 3. Visual analog skalalar	16
Şekil 2.8.2.1. Sözel tarif skalasına bir örnek	17
Şekil 2.8.3.1. Sayısal değerlendirme skalası	17
Şekil 2.8.4.1. Yüz ifadesi skalası	18
Şekil 3.1.1. Parkell Gentle-Pulse Pulptester (Manuel Vitalometre)	20
Şekil 3.3.1. Rubber-dam uygulaması(kontrol grubu erkek hasta 11-12-13 nolu dişlerin tedavisi)	21
Şekil 3.3.2. Kök kanalının yıkanması ve kanal boyunun belirlenmesi için eğenin yerleştirilmesi (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)	21
Şekil 3.3.3. Vibringe sistemi, kullanılan iğnesi ve geleneksel enjektör yöntemi	22
Şekil 3.3.4. Kanala uygun guta-perkanın yerleştirilmesi ve periapikal röntgeni (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)	23
Şekil 3.3.5. Dişin tedaviden önceki, guta- perka yerleştirilmiş ve kanalları doldurulduktan sonraki röntgeni (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)	23
Şekil 5.1. Kök kanallarından periodontal aralığa doğru görülen taşmalar	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.4.1. Değerlendirme formu	24
Çizelge 4.1. Demografik özellikler($p<0.05$)	25
Çizelge 4.1.1. Grupların zamana göre ağrı şiddetlerinin sıklığı ve yüzdesi	26
Çizelge 4.1.2. Grupların değerlendirme yapılan saatlerdeki postoperatif ağrı bulunan diş sayıları, yüzdeleri ve p değerleri ($p<0.05$)	27
Çizelge 4.1.3. Üst çene ve alt çene dişlerine göre grupların ağrı varlığı değerlendirmesi	27

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

- ADA: Amerika Diş Hekimleri Birliği
ABD: Amerika Birleşik Devletleri
-HN: Amino grubu
ACCS: Analog renkli devamlı skala (Analogue chromatic continuous scale)
Ca(OH)₂: Kalsiyum hidroksit
CHX: Klorheksidin
Cl⁻: Klor iyonu
Cm: Santimetre. Uzunluk ölçüsüdür.
EDTA: Etilendiamin tetraasetik asit
EDTA-T: Etilendiamin tetraasetik asit-sodyum lauryl eter sülfat
HEBP: Hidroksietiliden bifosfonat-etidronik asit
H₂O₂: Oksijenli su(Hidrojen peroksit)
H₂O: Su
H⁺: Hidrojen
OH⁻: Hidroksit
HOCl: Hipokloröz asit
Hz: Hertz. Frekans(sıklık) birimidir.
ISTP: İntertisyel doku basıncı (Interstitial tissue pressure)
kHz: Kilohertz.(1 kHz = 1000 Hertz)
LED: Işık yayandıyot (Lightemittingdiode)
Mg: Miligram. Kütle birimidir.
MISTP: Ölçülen intertisyel doku basıncı (Measured interstitial tissue pressure)
ml: Mililitre. Hacim ölçüsüdür.
ml/dk: Mililitre/dakika
mm: Milimetre (1cm=10mm)
mmHg: Milimetre civa. Basınç birimidir.
MTAD: Mixture of tetracycline and detergent
NaOCl: Sodyum hipoklorit
NaOH: Sodyum hidroksit
NRS: Sayısal değerlendirme skalası (Numerical rating scale)

NSAI: Nonsteroid antienflamatuar

OCI⁻ : Hipoklorit

NaDCC: Sodyum diklorisosiyanat

Pa: Paskal (Pascal). Basınç birimidir.

pH: Power of hydrogen (Hidrojenin gücü). Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimidir.

PUI: Pasif ultrasonik irrigasyon

RCS: Kök kanal sisteminden (Root Canal System)

Na⁺: Sodyum

SPSS: Statistical package for the social sciences. İstatistiksel analize yönelik bir bilgisayar programı.

UI: Ultrasonik irrigasyon

VAS: Görsel analog skala (Visual analogue scale)

VDS: Sözel tarif skalası (Verbal descriptor scale)

ÖZET

Sonik Olarak Aktive Edilmiş İrrigasyon Solusyonunun Postoperatif Ağrı Üzerine Etkileri

Pulpa dokusunun nekrotik ve vital kalıntılarının, debrisin, mikroorganizma ve ürünlerinin ortadan kaldırılması için mekanik enstrumantasyon ve irrigasyon yapılmaktadır. Kök kanal sistemine uygulanan irrigasyon ve mekanik enstrumantasyonun her ikisi de periapikal bölgeye solusyon ve debris taşması bakımından bir risk oluşturmaktadır. Apikal bölgeye debris veya solusyonun taşıma riski, postoperative ağrıya, şişliğe, ciddi doku hasarlarına yol açacağından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, iki farklı irrigasyon metodunun kullanımı sonrası oluşan postoperatif ağrıyı kıyaslamak ve değerlendirmektir.

Bu çalışmada toplamda 90 diş bulunmaktadır. Seçilen tüm dişler tek köklü, asemptomatik devital üst ve alt çene kesici, kanin veya premolardan oluşmaktaydı. Endodontik tedavilerin hepsi bir klinisyen tarafından tek seansta tamamlandı. Çalışmaya dahil olan dişler, seçilen kartlar aracılığıyla 2 tedavi grubuna ayrıldı. (kontrol ve Vibringe). Nikel-titanyum döner enstrumanları (Twisted-file, SybronEndo, Orange, CA, ABD) kullanılarak crown-down preparasyon tekniği uygulandı. Enstrumantasyon işlemi sırasında kök kanalları, 3ml %2'lik NaOCl ile yıkandı. Final yıkaması için 3ml'lik NaOCl ve 3ml'lik steril tuzlu su dakikada 4.6 ml olacak şekilde kullanıldı ve iğne çalışma boyundan 2mm kısa olacak şekilde ayarlandı. Kontrol grubunda irrigasyon, konvensiyonel yöntemle uygulandı ve Vibringe grubunda sonik olarak aktive edilen Vibringe cihazıyla irrigasyon sağlandı. İrrigasyon işleminin tamamlanmasının ardından tüm kanallar gutaperka ve kök kanal patıyla dolduruldu. Endodontik tedaviden 6,12,24 ve 72 saat sonraki ağrıyı ve kullanılan analjeziği değerlendirmek için bütün hastalara birer sözel tarif skalası verildi. İstatistiksel analizde, gruplar arasındaki kategorisel değişkenleri karşılaştırmak için Ki Kare testi kullanıldı.

Tüm zaman periyotlarında Vibringe sisteminde ağrı şiddeti kontrol grubundan önemli oranda daha yüksekti($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: irrigasyon, postoperatif ağrı, sonik, Vibringe.

ABSTRACT

The Effects of Sonic Activation of the Solution on Postoperative Pain

Mechanical instrumentation and irrigation are used to remove vital and necrotic remnants of pulp tissue, debris, microbiota and their by-products from a root canal system. Both mechanical instrumentation and irrigation of the root canal system includes a risk of extrusion of the irrigant and debris into the periapical region. The risk of apical extrusion of the debris or irrigant is notable because of causing postoperative pain, swelling, and significant tissue damage. The aim of this study was to evaluate and compare the postoperative pain after the use of two different irrigation methods.

In total, 90 teeth were approved for the present study. All selected teeth were single-rooted maxillary and mandibular incisors, canines, or premolars that asymptomatic nonvital teeth. All endodontic treatments were performed by a single clinician in one visit. The included teeth were divided into 2 treatment groups (control and Vibringe group) by selection of cards. A crown-down preparation technique was performed by using nickel-titanium rotary instruments (Twisted-file, SybronEndo, Orange, CA, USA). During instrumentation procedures, the root canals were irrigated with 3 ml, 2% NaOCl. For final irrigation, 3 ml NaOCl and 3 ml sterilized saline was used and the needle was introduced 2 mm short from the working length for a period of 1 minute per 4.6 ml. In control group, irrigation was performed by conventional method and in Vibringe group; irrigation was performed by sonically activated Vibringe device. After completion of irrigation procedures, all root canals were filled with gutta-percha and a root canal sealer. All patients were given a verbal descriptor scale for the evaluation of pain and used analgesics at 6, 12, 24, and 72 hours after the endodontic treatment. For statistical analysis, Chi-square test was used to compare categorical variables between the groups.

In Vibringe system, the pain intensity was significantly higher than control group at all time periods ($p < 0.05$).

Key Words: irrigation, postoperative pain, sonic, Vibringe

1.GİRİŞ

Endodontik tedavi sonrasında istenilmeyen bir durum olan postoperatif ağrı maalesef oluşabilmektedir. Postoperatif ağrı yoğunluğu %3 ile %58 aralığında belirtilmiştir¹. Tedavi tamamlandıktan sonra, hastaların %12'si visual analog ölçümüne(VAS) göre 24-48 saat içinde ciddi ağrıya karşılaşmıştır². Postoperatif ağrı faktörleri çok fazladır. Bunlar mikrobiyal etkenler, kimyasal mediyatörler, immun sistemle ilgili olaylar, siklik nükleotid değişimleri, psikolojik faktörler ve lokal adaptasyon değişimleri ve periapikal doku basınçlarını içerebilmektedir. İlaçlar ve irrigasyon solusyonlarını içeren iritanlar periapikal dokularda ağrı hissine yol açabilmektedir³.

Başarı için en uygun koşulları sağlamak adına; kök kanal tedavisinin en önemli amaçlarından biri enfekte kanal sisteminin tümünü dezenfekte etmektir^{4,5}. Bakteriler; pulpa nekrozu, periapikal patoloji ve tedavi sonrası hastalıkların gelişiminde başlıca rolü oynar³. Kök kanal tedavisi sonrasında beklenen en ideal sonuç, kök kanal sisteminden(RCS) mikroorganizmaların tamamen temizlenmesi veya en azından sağlıklı periradiküler dokularla uyum içinde olabilmelerini sağlamak için belirgin bir şekilde azaltılmasıdır⁶.

Kemomekanik preperasyonun etkisini en üst seviyeye çıkarabilmek için irrigasyon protokolünün doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir^{7,8}. Kök kanalı preperasyonundan sonra enstrumantasyon yapılmadan bırakılan kısımlarda her zaman artık pulpa dokusu, bakteri ve dentin debris kalmaktadır⁹. Birçok çalışma mekanik temizlik ve şekillendirmeye ek olarak sodyum hipokloridin bakterileri azaltma etkisini kanıtlamaktadır³.

Bununla beraber irrigasyon solusyonları periapikal dokulara taşarak ağrıya, şişliğe ve doku hasarına yol açabilmektedir³. Literatürde sodyum hipoklorit kazaları belirtilmektedir¹⁰. Geniş foramenli dişler, rezorpsiyona uğramış dişler veya enstrumantasyon sırasındaki iatrojenik hatalarla zarara uğrayan apikal yapılar, sodyum hipokloridin ekstruzyon riskini arttırmaktadır. Dahası; irrigasyon sırasında aşırı basınç uygulanması veya irrigasyon iğnesinin kök kanalında sıkıştırılması ve solusyonun korondan güvenli olarak dışarı çıkışının önlenmesi, büyük miktarda sodyum hipokloridi periapikal dokulara itebilmektedir. Bu da postoperatif ağrı ve doku

nekrozuna yol açabilmektedir¹¹. Bu, güç bir duruma neden olur, çünkü yüksek volüm ve irrigasyon sıklığı solusyonun apikaldeki intraradiküler bölgeye ulaşabilmesini sağladığı gibi dezenfeksiyon etkisi için de gereklidir³. Güvenlik ve etkinlik arasındaki denge özellikle kök kanalının apikal kısmı için önemlidir¹². Postopertif ağrıyı ve periapikal doku hasarını engellemek için güvenli bir irrigasyon sistemi arzu edilmektedir^{3,13}.

Geleneksel iğnelerle yapılan irrigasyonun sınırlamaları nedeniyle solusyonun kök kanalının tüm uzunluğuna ulaşip temizlemesi yetersizdir¹⁴. Solusyonun penetrasyonunun etkili olmasını önleyen kök kanalının apikal uçludaki darlığıdır¹⁵. Solusyonun ulaşım alanını ve kanal temizliğinin daha apikale taşınmasını geliştirmek amacıyla birçok teknik kullanılmaktadır¹⁶. Bu teknikler el eğeleri, guta-perka, plastik aletler, sonik ve ultrasonik cihazlar, negatif apikal basınçlı cihazlar ve foton başlatıcılı fotoakustik cihazlarla (photon-initiated photoacoustic streaming) solusyonun aktivasyonudur.

Solusyonun aktivasyonu (ultrasonik, sonik ve manuel- dinamik aktivasyon) sadece geleneksel enjektörle yapılan irrigasyona kıyasla kök kanalının temizlenmesinde daha etkilidir^{17,18,19}. Yapılan bir çalışmada pasif ultrasonik irrigasyonla (PUI) kıyaslandığında negatif apikal basınçlı cihazlar (EndoVac) ve yandan delikli enjektörler smear tabakası kaldırmada daha iyi sonuçlar sergilerken²⁰, başka bir çalışmada ise debrisi kaldırmada pasif ultrasonik irrigasyonun sonik sistemle (Vibringe Sistem) ve enjektörle yapılan irrigasyondan daha etkili olduğu gösterilmiştir⁸. Çalışmalarda ultrasonikle yapılan aktivasyonun sonik cihazlarla (EndoActivator) yapılan aktivasyondan daha etkili olduğu gösterilmiştir^{21,22}. Bununla beraber yapılan bir çalışmada sonik veya negatif apikal basınçlı cihazların enjektör ve yandan delikli iğne veya devamlı irrigasyon sağlayan pasif ultrasonik cihazlarla kıyaslandığında periapikal dokulara daha az solusyonun taşıdığı gözlemlenmiştir¹³. Başka bir literatürde ise EndoActivator kullanıldığında apikal dokulara taşınan debrisin minimal düzeyde, EndoVac kullanıldığında ise hiç gözlemlenmediğini ama bunun istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşturmadığı gösterilmiştir. Bununla beraber aynı çalışmada kullanılan manuel, ultrasonik ve Rinsendo gruplarında istatistiksel anlamda EndoVac ve EndoActivator'e göre daha fazla taşınma gözlemlenmiştir²³. Kök kanallarının temizlenmesi için sonik aktivasyonun kullanımı geleneksel enjektör yöntemine göre, irrigasyon için gereken zamanı kısaltır, bakteriyel azalmada daha iyi bir sonuç gösterir

ve daha fazla smear tabakası kaldırır^{15, 16, 21, 24, 25}.

Vibringe, EndoActivator gibi sonik cihazlar (2–3 kHz), ultrasonik cihazlardan(25–40 kHz) daha düşük frekansta çalışmaktadır²⁶. Vibringe irrigasyon solusyonunu aktive etmek için 150 hertz (Hz)(0.15 kHz)'de kök kanallarında kullanılmaktadır²⁷. Vibringe özel olarak tasarlanmış tek kullanımlık 10 ml luer-lock şırıngalara(Vibringe B.V., Amsterdam, Hollanda) uyan ve her türlü enjektör ucunun kullanılabilirdiği kablosuz bir el aletidir^{8, 26, 28}.

Vibringe ile yapılan dört çalışma değerlendirildiğinde, birinci çalışmada⁸ enjektörle (yandan delikli iğne) yapılan irrigasyona göre Vibringe sistemi daha fazla miktarda debris kaldırmış, diğer çalışmada²⁸ debritlemeye olan etkisi yönünden eşit bir performans sergilemiş, üçüncü çalışmada²⁶ geleneksel enjektöre göre sealerin penetrasyonunu istatistiksel anlamda arttırmamış ve son çalışmada²⁹ ise apikalden debris taşması bakımından geleneksel enjektöre göre önemli bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir^{8, 26, 28, 29}. Bununla beraber bu çalışmaların hiçbiri in vivo değildir ve Ramamoorthi ve ark'nın EndoActivator ile endodontik enjektörü kıyasladığı çalışma³⁰ haricinde sonik sistemin postoperatif ağrı üzerine etkisini geleneksel enjektör yöntemiyle kıyaslayan hiçbir çalışma bulunmamaktadır.

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda yürütülmüş olan bu çalışmamızın amacı sonik olarak aktive edilmiş irrigasyon solusyonunun postoperatif ağrı üzerine etkilerini araştırmaktır. Bu tez çalışması, asemptomatik devital dişlere sahip bireylerde, irrigasyon solusyonunu sonik olarak aktive eden Vibringe cihazı ile geleneksel enjektör yöntemini kullanarak, postoperatif ağrı oluşma sıklığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Endodontinin Tarihçesi

Endodonti, pulpa ve periapikal dokuların hastalıkları ile bu hastalıkların etyolojisi, önlenmesi, tanı ve tedavisini içeren bir diş hekimliği dalı olarak tanımlanmaktadır. Bu alan, antik çağ ve orta çağ tıp tedavi metodları kullanılarak 19. yüzyıla kadar ağrının dindirilmesi amacıyla kullanılmıştır³¹. Bilinen ilk endodontik tedavi vakası 2000 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu vakada kök kanal dolgusu olarak bronz bir pin kullanılmıştır. J. C. F. Maury (1786–1840), bir tel çubuğa birçok telciği lehimlemiş ve bu teli döndürdüğü pulpa dokusunu çıkartan bir çeşit sinir çekme iğnesi (turnerf) olarak kullanmış, ayrıca pulpayı sülfürik asit, nitrik asit veya gümüş nitratla koterize etmeyi denemiştir. Edward Hudson (1772–1833) ön dişlerin kanallarını apekten geçecek şekilde altınla doldurarak bilinen ilk kanal dolgusunu yapmıştır³².

Eski dönemlerden 20. yüzyılın ortalarına kadar birçok diş hekimi endodonti tarihinde yer alacak önemli adımlar atmış ve Amerika Diş Hekimleri Birliği(ADA) endodontiyi bir uzmanlık dalı olarak 1963'te tanımıştır³¹.

2.2. Kök Kanallarında İrrigasyonun Önemi

Kök kanal sistemi genellikle yan kanallar, istmuslar, karmaşık dallanmalar ve tam bir dezenfeksiyonu imkânsız hale getiren deltalar ile çok karmaşık bir anatomiye sahiptir⁵. Kök kanalının karmaşık anatomisinden dolayı mekanik enstrümantasyon kanaldaki mikroorganizmaların tamamının veya büyük bir kısmının azaltılması için tek başına yeterli değildir³. El eğeleriyle veya döner sistemlerle yapılan mekanik temizleme işleminden sonra bile kanal yüzeyinin %50'si hiç prepare edilmeden kalabilmektedir³³. Eğeler kanal duvarlarındaki debrisleri çıkartırken oluşan artıklar irrigantlarla uzaklaştırılmaktadır. Yani kök kanallarının temizlenmesi, genişletme ve irrigasyonla sağlanmaktadır³¹.

2.3. Kök Kanal İrrigasyonunun Yararları

Kök kanallarında kullanılan irrigantların kanal tedavisinin başarısını olumlu şekilde etkileyecek çok sayıda yararı bulunmaktadır. Bunları sıralayacak olursak;

1. Enfekte materyali, yumuşak ve sert doku artıklarını fiziksel ve kimyasal olarak uzaklaştırarak mikroorganizmaların yaşamalarını ve çoğalmalarını güçleştirmektedir. Antibakteriyel yıkayıcılar kullanılmadığında kanal içi antibakteriyel ilaçlar uygulansa bile, yeterli asepsi sağlanamamaktadır.

2. Antibakteriyel yıkayıcı bir sıvı kullanılmadığında kanal içinde çok daha fazla sayıda mikroorganizma bulunmaktadır, yıkayıcı bir maddenin kullanımıyla kök kanallarının yarısından fazlası bakterilerden temizlenmektedir.

3. Debrisin, pulpa dokusunun ve mikroorganizmaların düzensiz dentin duvarlarına tutunma yetenekleri azaltılarak kanaldan daha kolay bir şekilde temizlenmeleri sağlanmaktadır.

4. Artık organik materyaller eritilmektedir. Biyomekanik preparasyonlarla ulaşılamayan kök kanal ayrıntıları ve yan kanallar temizlenebilmektedir.

5. Lubrikasyon (kayganlaştırıcı) etkisi sayesinde kanal aletlerinin çalışmasını kolaylaştırmaktadır. Bu etki ile işlemsel yanlışlar azalmakta; aletlerdeki birikintilerin kesme etkinliğini olumsuz etkilemesi engellenmekte, debrislerin kanalı tıkaması ve apikalden taşmalar daha ender olarak görülmektedir. Böylece akut iltihaplaşma olasılığı azalmaktadır.

6. Smear tabakasını uzaklaştırmaları sayesinde antiseptik pansumanların dentin kanalcıklarına yayılımı ve etkinliği arttırılmaktadır.

7. Talaşların apikal bölümde birikme ve tıkama oluşturma riski azalır.

8. Dişleri ağartma etkileriyle kanal tedavisi sonrası renkleşmenin önüne geçilmektedir.

9. Kanalın tam olarak boşaltılmasına katkı sağlayarak dolgu maddesinin kanal ayrıntı ve dallanmalarına daha uygun olarak yerleştirilmesini sağlamaktadır. Böylelikle kanal dolgusu daha çabuk, kolay ve emin bir şekilde yapılmaktadır³¹.

2.4. İdeal Solusyonun Özellikleri

İrrigantların tek başına ya da kombine şekilde kullanımının gerekip gerekmediği ve en iyi irrigant hakkında temel bir ön kabul olmamasına rağmen; irrigantın bakterisidal etkisi olması gerekliliği konusunda bir fikir birliği bulunmaktadır³⁴. İdeal bir irrigasyon solusyonunun sahip olması gereken özellikler şunlardır:

1. Doku ve debrisleri eritebilmelidir.

2. Smear tabakayı kaldırabilmeli ve bunu yaparken dentin yapısı olumsuz etkilenmemelidir.
3. Düşük yüzey gerilimi göstermelidir.
4. Lubrikant özelliği göstermelidir.
5. Dezenfektan özellik taşımalı, güçlü antimikrobiyel etkisi olmalıdır.
6. Endotoksinleri etkisizleştirebilmelidir.
7. Düşük toksisite göstererek periradiküler dokulara irritan olmamalıdır.
8. Onarımların diş dokularına bağlanmalarını olumsuz etkilememelidir.
9. Kullanıcıya zarar vermemelidir.
10. Raf ömrü uzun olmalıdır.
11. Saklama kolaylığı olmalıdır.
12. Kanalda kolayca nötralize olarak etkinliğini kaybetmemelidir.
13. Tadı ve kokusu kabul edilebilir olmalıdır.
14. Maliyeti düşük olmalıdır³¹.

2.5. İrrigasyon Solüsyonlarının Sınıflandırılması

Bugüne kadar en çok kullanılan irrigasyon solüsyonları arasında asitler, şelasyon ajanları, alkalin solüsyonlar, oksitleyici ajanlar, serum fizyolojik sayılabilir.

- Asitler ve şelasyon ajanları
 - Etilendiamin tetraasetik asit (EDTA)
 - Sitrik asit, tannik asit, laktik asit, poliakrilik asit
 - Tetrasiklin
 - Mixture of tetracycline and detergent (MTAD)
- Oksitleyici solüsyonlar
 - Oksijenli su (Hidrojen peroksit-H₂O₂)
- Alkalin solüsyonlar
 - Sodyum hipoklorit(NaOCl)
 - Kalsiyum hidroksit (Ca(OH)₂)
 - Klorheksidin (CHX)³¹

Ayrıca sodyum diklorisosiyanurat, octenidin dihidroklorit, cetroxidine, karbamid peroksit, elektrokimyasal olarak aktive edilmiş su, ozonlaşmış su ve ozon gazı, EDTA-

T(etilendiamin tetraasetik asit-sodyum lauryl eter sülfat), tetraclean, HEBP(hidroksietiliden bifosfonat-etidronik asit)³¹.

Kullanılan solusyonlar arasında kök kanal irrigantlarından beklenenleri en çok karşılayan sodyum hipoklorittir(NaOCl)³⁵. Bunun nedeni; genişantimikrobiyalspektrumunun yanı sıra dokü çözücü özelliği bakımından diğer solusyonlardan (%1 sodyum hipoklorit, %10 klorheksidin, %3 ve %30 hidrojen peroksit(H₂O₂), %10 perasetik asit, %5 sodyum diklorisosiyanyurat (NaDCC), ve %10 sitrik asit) üstün bulunması³⁶ve smear tabakasının organik kısmını çözmesidir³¹. Ayrıca, endodontik biofilmi çözdüğü ve endotoksinleri inaktif ettiği laboratuvar ortamında ispatlanmıştır³⁷.

2.5.1. Sodyum Hipoklorit

Kimyager Henry Drysdale Dakin ve cerrah Alexis Carrel'in enfekte yaraların yıkanması için tamponlanmış %0.5'lik NaOCl solusyonunun kullanıldığı çalışması temel alınarak, birinci dünya savaşında enfekte yaraların dezenfeksiyonunda %1'lik sodyum bikarbonatla dilüe edilen %1'lik sodyum hipoklorit kullanılmıştır^{31,38}. Sodyum hipokloritin endodontide ilk kullanımı Walker(1936) tarafından gerçekleştirilmiştir. Grossman ve Meiman 1941'de yaptıkları deneysel bir çalışmada %3'lük NaOCl solusyonunun 20 dakika ile 2 saat arasında pulpa dokusunu çözmede çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. 1996 yılında yapılan bir çalışmada kanal tedavisinde ABD' de %87 ile sodyum hipokloritin en çok tercih edilen solusyon olduğu belirlenmiştir³¹.

Sodyum hipokloritin başlıca tercih nedenleri; kök kanallarının mekanik preperasyonu sırasında lubrikasyon sağlaması, pulpayı ve smear tabakasındaki organik dokuları çok iyi çözmesi, serbest klorun antimikrobiyal etkisi ve virüslerin enzimlerini geri dönüşümsüz bir şekilde okside ederek onlarla savaşması, uzun süre uygulandığında, mantarların glukandan oluşan hücre duvarlarından dolayı hızlı bir şekilde olmasa da özellikle Candida türlerine olmak üzere anti-fungal etkili olması, proteinleri okside eden güçlü bir ajan ve raf ömrünün uzun olmasıdır^{31,39,40}.

2.5.1.1 Sodyum Hipokloritin Endodontik Kullanımı

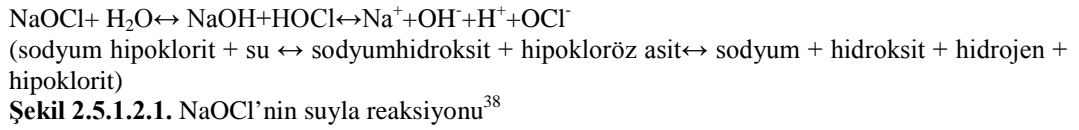
Endodontide NaOCl %0.5-5.25 konsantrasyon aralığında kullanılmaktadır. Yüksek konsantrasyon daha iyi bir antibakteriyel bir etki sağlarken toksisiteyi,

periradiküler dokularda irritasyonu ve ağrıyı arttırmakta, dentinin elastik modülünü ve kırılma direncini ise çok belirgin bir şekilde azaltmaktadır^{31, 39, 41}. Yapılan bir çalışmada test edilen tüm solusyonların (%3 NaOCl ,%2 CHX ve MTAD) sıçan periodontal ligamentinin fibroblastlarına çeşitli seviyelerde sitotoksik etki gösterdiği ve bu etkinin zamana ve doza bağımlı olarak değiştiği ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışma sonucunda, test edilen irrigasyon solusyonlarının daha yüksek konsantrasyonlardaki etki artışlarına bakılmaksızın hücre canlılığını devam ettirmek ve dokuları toksik hasardan korumak için daha düşük konsantrasyonlarda kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır³⁹.

Dışhekimliğinin diğer tüm uygulamalarında olduğu gibi irrigasyon solusyonlarının kullanımında da yarar ve zarar ilişkisi düşünülerek değerlendirilmesi önem taşımaktadır³¹.

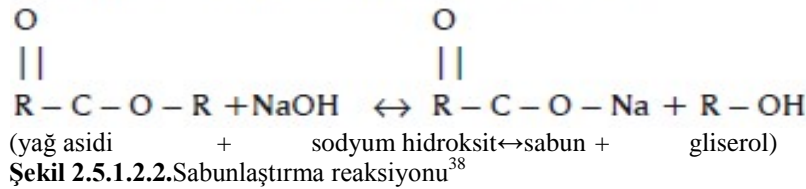
2.5.1.2 Sodyum Hipokloritin Etki Mekanizması

NaOCl aşağıda gösterilen reaksiyon gibi dinamik bir denge içindedir³⁸.

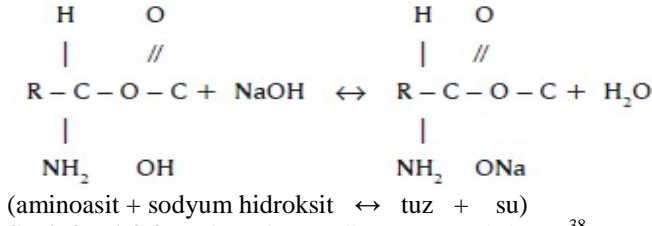


Sodyum hipoklorit organik dokuyla karşılaşınca 3 reaksiyon oluşur:

1. Sabunlaştırma: Doymuş asitleri parçalayarak onları solusyonun yüzey gerilimini azaltan gliserole(alkol)ve yağ asidi tuzlarına (sabun) dönüştürür. Böylelikle organik dokuları ve yağları çözen bir çözücü olarak davranır³⁸.

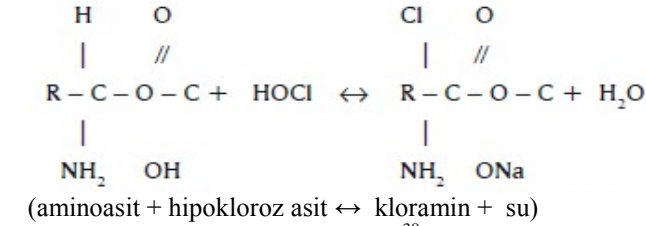


2. Aminoasit nötralizasyonu: Aminoasitleri su ve tuz oluşturarak nötralize etmektedir. Hidroksit iyonları salınımı ile pH'ı azaltmaktadır³⁸.



Şekil 2.5.1.2.3. Aminoasit nötralizasyonu reaksiyonu³⁸

3. Kloramin reaksiyonu: NaOCl'nin oluşturduğu bir ürün olan hipokloröz asit (HOCl) organik dokuyla temas ettiğinde çözücü gibi davranır ve amino gruplarıyla (-NH₂) birleşerek kloramini oluşturan klor (Cl⁻) salgılar. Kloramin hücre metabolizmasına müdahale etmektedir^{31,38}. Hipokloröz asit (HOCl) ve hipoklorit iyonları (OCl⁻) amino asitlerin parçalanmasına ve hidrolizine yol açmaktadır. Güçlü bir oksidan olan klor, bakteriler için gerekli enzimlerin sülfidril gruplarının geri dönüşümsüz oksidasyonuna yol açarak ve onları inhibe ederek antimikrobiyal etki göstermektedir³⁸.



Şekil 2.5.1.2.3. Kloramin reaksiyonu³⁸

2.5.1.3. Sodyum Hipokloritin Periapikal Dokulardaki Sitotoksik Etkisi

Bazı araştırmacılar NaOCl'nin yararlarının yanında periapikal dokularda irritasyon, hemoliz, doku ülseri, nekroz, parestezi, hiperestezi, ağrı, lokalize veya geniş çapta şişlik, alerji oluştuğunu da belirtmiştir^{10,31,42}. Bu sorunların özellikle protein oksidasyonu nedeniyle olduğu belirtilmektedir⁴². Bu şikâyetlerin NaOCl yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında daha da arttığı belirtilmiştir¹⁰. Bunun yanında NaOCl sulandırıldığında antibakteriyel ve doku çözücü özellikleri azalmaktadır. Ayrıca Pashley (1985)'in NaOCl'nin sitotoksitesini araştırdığı çalışmasında 1/1000 yoğunluğundaki NaOCl'nin bile in vitro olarak kırmızı kan hücrelerinde hemolize neden olduğunu belirtmiştir³¹.

Geniş foraminalı dişler ve rezorpsiyon süreci veya enstrumantasyon sırasındaki iatrojenik hatalarla zarara uğrayan apikal yapılar, sodyum hipokloridin ekstruzyon riskini arttırmaktadır. Dahası; irrigasyon sırasında aşırı basınç uygulanırsa veya

irrigasyon iğnesi kök kanalında sıkıştırılır ve solusyonun koronalden güvenli olarak dışarı çıkışı önlenirse, büyük miktarda sodyum hipoklorid periapikal dokulara itilebilir ve daha sonradan postoperatif ağrı gibi çeşitli semptomlara yol açabilir⁴².

Semptomların oluşmaması için öneriler, irrigasyon iğnesinin ucunu çalışma boyuna göre bükme, iğnenin kanalda gevşek olarak durmasını sağlamak, irrigasyon iğnesine aşırı basınç uygulamamak, yandan delikli iğne kullanmak ve irrigasyon sırasında iğneyi sürekli hareket ettirmekten oluşmaktadır¹⁰.

Semptomlar oluştuğunda ise uygulanacak tedavide;

- Oluşan durumun nedeni ve şiddeti konusunda hasta bilgilendirilmeli,
- Lokal anestezi ve/veya analjeziklerle ağrı kontrolü sağlanmalı,
- Ciddi vakaları hastaneye sevk etmeli,
- Şişkinliğin azaltılması için soğuk kompres uygulanmalı,
- Bir gün sonra: Lokal, sistemik dolaşımın uyarılması için ılık kompres ve sık sık sıcak ağız gargaraları kullanılmalı,
- İyileşme takibi için günlük olarak kontrol edilmeli,
- Antibiyotikler: Zorunlu değildir. Sadece sekonder enfeksiyon veya yüksek risk durumlarında kullanılabilir.
- Antihistaminik: Zorunlu değildir.
- Kortikosteroidler: Tartışmalıdır.
- Kök kanal irriganı olarak steril serum fizyolojik veya klorheksidin ile tedavi tamamlanmalıdır⁴².

Yüksek volum ve irrigasyon sıklığının yanı sıra apikaldeki intraradiküler dokulara ulaşabilme yeteneğinin dezenfeksiyon etkisi için gerekli olduğu bilinmektedir. Periapikal doku hasarını önlemek ve postoperatif ağrıyı azaltmak için güvenli bir irrigasyon dağıtım sistemi arzu edilmektedir³. Ayrıca elde edilecek temizlemede kanal şekli irriganların verildiği sistem ve uygulama şekli seçilen solusyondan daha fazla önem kazanmaktadır³¹. Irrigasyon için yaygın olarak hipodermik (deri altına uygulanan) ve endodontik enjektörler kullanılmaktadır³. Kanal ayrıntılarına ve dentin kanallarına girerek tam bir temizlik sağlayan ve irrigasyonun periapikal dokulara olan negatif etkisini ortadan kaldırmak için apikalden en az düzeyde taşmaya neden olacak yeni irrigasyon sistemleri geliştirilmiştir³¹.

2.6.Solusyonun Etkinliğini Arttıran Sistemler

Solusyonun kök kanal temizliğindeki etkinliğini arttırmak için çeşitli yöntemlerden faydalanılmaktadır. Buna örnek olarak; sonik yöntem, ultrasonik yöntem, irrigasyon için kullanılan çeşitli fırçalar, laser yöntemi, dinamik irrigasyon, özel irrigasyon iğneleri, yıkama ve kurutmayı sağlayancihazlar sayılabilir³¹.

Ultrason kullanımının irrigantların yıkama aktivitesini arttırdığı tamamen kanıtlanmıştır ve kök kanallarının ulaşılamayan kısımlarından dentin debrisini ve organik dokuyu kaldırma potansiyeline sahiptir^{8,43}. Smear tabakası, debris ve bakterileri kaldırmak için irrigantın sonik ya da ultrasonik aktivasyonunun etkinliği ile ilgili çelişen bulgular yayınlanmaktadır⁸.

2.6.1.Ultrasonik İrrigasyon Sistemi

Passarinho-Neto ve ark'nın belirttiğine göre; Richman⁴⁴ 1950'lerde endodontide ultrasonik kullanımını ilk tarif eden kişidir^{43,45}. Enerji solusyon aracılığıyla özel uçların titreşimi sayesinde gönderilerek ısı oluşturmada ve irrigantın antimikrobiyal ve doku çözücü etkisi artırılarak kanalın debridmanı kolaylaşmaktadır³¹. Sonik enerjiyle kıyasla ultrasonik enerji daha yüksek frekans oluştururken daha düşük amplitüd oluşturmaktadır. Eğeler; insan vücudunun duyma eşiğinin (>20 kHz) üstünde olan 25-30 kHz ultrasonik frekansta salınım yapmaktadır^{43,46}.

Literatürde iki tip ultrasonik irrigasyondan bahsedilmektedir. Bunlardan ilki, ultrasonik enstrumantasyon ve irrigasyonu aynı anda yapan sistemlerdir (UI). İkinci tip ise genellikle pasif ultrasonik irrigasyon (PUI) olarak ifade edilir ve bu sistemde eş zamanlı enstrumantasyon yapılmamaktadır⁴³. İkisini de birbirinden üstün olduğunu belirten çalışma bulguları bulunmaktadır. Bu bulgu değişiklikleri; genişletilmeyen kanal boşluğu içindeki ultrasonik eğin temizleme etkinliğinin ve hareketinin kısıtlanmasına bağlı olabilmektedir⁴⁶. Çünkü ultrasonik irrigasyonun etkinliği dar ve eğri kanallardaki direnç nedeniyle sınırlı olabilmektedir. Ultrasonik eğin kanalda etkili olabilmesi için kanal içinde serbest olarak titreşebilmesi gerekmektedir³¹. Ayrıca UI kullanımı sırasında dentindeki aşınmayı, dolayısıyla da kök kanal şekillendirmesini kontrol etmek zordur⁴⁶. Strip perforasyonların yanısıra oldukça düzensiz şekilli kanallar oluşmakta ve solusyon kanal dışına taşabilmektedir^{31,46}. Bu nedenle UI çoğunlukla geleneksel el eğelerinin bir alternatifi olarak algılanmamaktadır; buna karşın endodontik literatürler kanal

şekillendirilmesinden sonra ultrasonik uygulamasının daha yararlı olabileceğini desteklemektedirler⁴⁶.

İlk olarak Weller ve ark⁴⁷ tarafından tanımlanan PUI terimi ise; kanal duvarında herhangi bir enstrumantasyon, düzeltme veya endodontik eğe/enstrumanlarla temas olmadan yapılan irrigasyon anlamında kullanılmaktadır^{43,46}. Pasif ultrasonik irrigasyonda enerji salınım yapan bir eğeden veya düz bir telden ultrasonik dalgalar aracılığıyla kök kanalındaki irriganta iletilir. Bu irrigantın akustiğini ve kavitasyonunu tetiklemektedir^{43,46}.

Ultrasonik irrigasyon yapılırken solusyon, ultrasonik el aletinden devamlı solusyon akışı veya kanül ile aralıklı yıkama metodu şeklinde olabilmektedir. Aralıklı yıkama tekniğinde solusyon kanala enjektörle enjekte edilir ve daha sonra solusyon ultrasonik titreşim yapan aletle aktive edilir. Her ultrasonik aktivasyon siklusundan sonra solusyon tazelenir ve böylece duvarlarından çözünmüş doku artıkları temizlenir⁴⁶.

NaOCl'in antibakteriyel ve organik doku çözücü etkisinden sorumlu olan klorin, kararlı değildir ve muhtemelen 2 dakika içinde dokuların çözünmesinin ilk aşamasında tükenmektedir. Bu nedenle kök kanal solusyonunun devamlı akışını sağlayan gelişmiş bir dağıtım sistemine büyük ölçüde ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı ultrasonik el aletinden devamlı solusyon akışı sağlayan sistemler karşılamaktadır. Bu sistemler ayrıca ultrasonik irrigasyon için gerekli süreyi de kısaltmaktadır⁴⁶.

Ultrasonik irrigasyonun sonik irrigasyona kıyasla daha fazla debris uzaklaştırdığı gösterilmesine rağmen; sonik irrigasyon daha uzun süre uygulandığında iki tekniğin etkinliklerinin benzer olabileceği belirtilmiştir⁴⁶.

2.6.2. Sonik İrrigasyon Sistemi

Endodontide sonik enstrumantasyonu 1985'te Tronstad ve ark⁴⁸ ilk defa kullanmıştır⁴⁶. Apikaldeki dallanmaların dezenfeksiyonu, debrisin ve smear tabakasının kaldırılması göz önüne alındığında sonik irrigasyon sistemleri geleneksel enjektörle yapılan irrigasyondan daha iyi sonuçlar ortaya koymuştur^{7,18,26}. Sonik irrigasyon sistemleri(2–3 kHz) ultrasonik irrigasyon sistemlerinden(25–40 kHz) daha düşük bir frekansla çalışmaktadır²⁶. Sonik irrigasyon sistemlerinin çeşitli türleri bulunmaktadır.

2.6.2.1.MM 1500

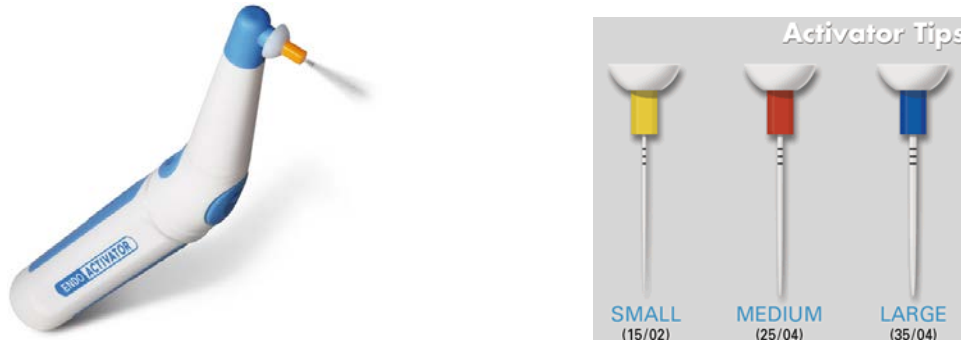
Geleneksel olarak sonik irrigasyon,kanalın şekillendirilmesinden sonra MM 1500 (Medidenta International, Woodside, NY, ABD) sonik el aletine Rispisonic eğe yerleştirilerek uygulanmaktadır (Şekil 2.6.2.1). Rispisonic eğeler, eğe boyutu ile artan uniform olmayan bir şekle sahiptir. Bu eğeler çıkıntılı olduğundan, yıkama sırasında istemeyerek kanal duvarlarına takılabilir ve biten kanal preperasyonuna zarar verebilmektedir⁴⁶.



Şekil 2.6.2.1.1. MM1500 ve eğeleri

2.6.2.2.EndoActivator

Sistem taşınabilen bir başlık ve üç farklı boyuttaki polimer uçtan oluşmaktadır(Şekil 2.6.2.2.1)⁴⁶. Esnek, kesmeyen ucu sayesinde kanal irrigantına enerji göndermektedir²⁶. Bu uçlar kolayca kırılmazlar, yüzeyleri düzgün olduğu için dentine zarar vermemektedir. Bu uçların olası dezavantajları ise radyolusens oluşlarıdır. Bu uçlar tek kullanımlık ve kullanım sırasında kolayca kırılmayacak şekilde tasarlanmasına rağmen; kanal içinde kırılan uç parçalarını ayırt etmek zor olmaktadır. Muhtemelen bu uçların polimer yapısına radyoopak bir madde eklenerek özellikleri geliştirilebilmektedir⁴⁶.



Şekil 2.6.2.2.1. Endoaktivator ve uçları.

Esas olarak aktivatörün ucunda 1-10 kHz arasında bir frekansla mekanik titreşimler oluşturulmaktadır¹⁸. Bu titreşimle; yan kanallardaki debrisin temizlenmesinde, smear tabakasının kaldırılmasında molar dişlerin kurvatürlü kanallarındaki biyofilm benzeri parçacıkların uzaklaştırılmasında etkili olabileceği belirtilmiştir⁴⁶.

2.6.2.3. Vibringe

Solusyonun sonik aktivasyonu ve manual dağıtımıyla kombine edilen bir irrigasyon cihazı olan Vibringe Sistemi (Vibringe B. V. Corp, Amsterdam, Hollanda) son zamanlarda geliştirilmiştir. Vibringe her türlü irrigasyon iğnesine uyan özel tek kullanımlık 10 ml Luer-Lock enjektörlere bağlanan kablosuz bir el aletidir (Şekil 2.6.2.3.1)^{7,26,28}. Görüntüsü ve kullanımı bakımından normal bir enjektöre benzemesine rağmen; akış hızı bir mikroişlemci sayesinde ayarlanmaktadır. 'Sonik flow' (sonik akış) denen bu akış sistemiyle irrigasyon sisteminin gönderilmesi ve aktivasyonu tek aşamalı olarak yapılabilmektedir³¹.

Pil şarj ışığı, 2 dakikalık otomatik kapama zamanlayıcısı ve beyaz LED lambası bulunmaktadır. Aletin şarj edildikten sonra 30 dakikalık bir çalışma süresi bulunmaktadır³¹.



Şekil 2.6.2.3.1 Vibringe sistemi

İğneler aracılığıyla titreşimler oluşturarak doğrudan kök kanalı içine solusyonun sürekli olarak dağılmasını sağlamaktadır. Akustik sistemle birlikte sonik akım teknolojisini kombine bir şekilde kullanmaktadır²⁶.

Kök kanallarının temizlenmesinde sonik akım teknolojileri de kullanılsa dentin talaşları, pulpa artıkları, mikrororganizmalar periapikal dokulara taşıp iltihap

oluşturarak ağrı yapabilmektedir³¹.

2.7. Postoperatif Ağrı

Diş hekimine gitme endişesinin temel nedenlerinden biri olan ağrı, dişhekimliği için önemli bir konudur. Postoperatif ağrı, uygun bir anestezi sağlandığında bile endodontik tedavinin başlıca problemlerinden biri olmaya devam etmektedir⁴⁹. Endodontik tedavinin başarısı büyük ölçüde postoperatif ağrıyı ortadan kaldırmaya ya da azaltmaya bağlı olsa da, birçok klinik çalışmada tedavi sonrasında %25 ile %40 arasında değişen oranlarda ağrı olduğu belirtilmiştir^{49,50}.

Kök kanal tedavisi sırasındaki periradiküler dokuların irritasyonu akut inflamatuvar reaksiyona yol açarak ağrıya neden olmaktadır⁵⁰. Bu ağrının olası nedenleri; periradiküler dokuların mekanik, kimyasal ve/veya mikrobiyal incinmeleriyle ilişkilendirilmektedir⁵¹. Kök kanalı dışına çıkan materyal iltihabi reaksiyonu başlatarak postoperatif ağrı oluşturabilmektedir. İşlemler apikalden kısa yapılsa bile kök dışına taşmalar olabilmektedir. Dışarı taşan debris miktarı kanalın uzunluğu ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Ayrıca irrigasyon iğnesinin kanal boyuna göre ayarlanması debrislerin uzaklaştırılmasında önemli olmaktadır³¹.

Ağrı; davranışsal ve kültürel öğrenim ve beklentileri, çevredeki insanların uyarılarını, fiziksel (genetik) ve psikolojik faktörleri içeren ama bunlarla sınırlandırılmayan birçok faktörden etkilenen subjektif bir kişisel deneyimdir. Bireylerin grup oluşturularak objektif olarak ağrının miktarının belirlenmesi ve standardize edilmesi zor olabilmektedir⁵². Hastanın ağrısını değerlendirirken skala kullanımı; hastanın sayılar ya da kelimelerle bildirdiği ağrı şiddeti ve niteliğini olabildiğince objektif hale dönüştürerek farklı yorumları ortadan kaldırmayı sağlamaktadır⁵³. Klinik çalışmalarda sayısal ve sözel değerlendirme ölçekleri veya davranışsal gözlemler geleneksel olarak kullanılmaktadır⁵².

2.8. Ağrı Skalaları

2.8.1. Görsel Analog Skala (Visual Analogue Scale –VAS)

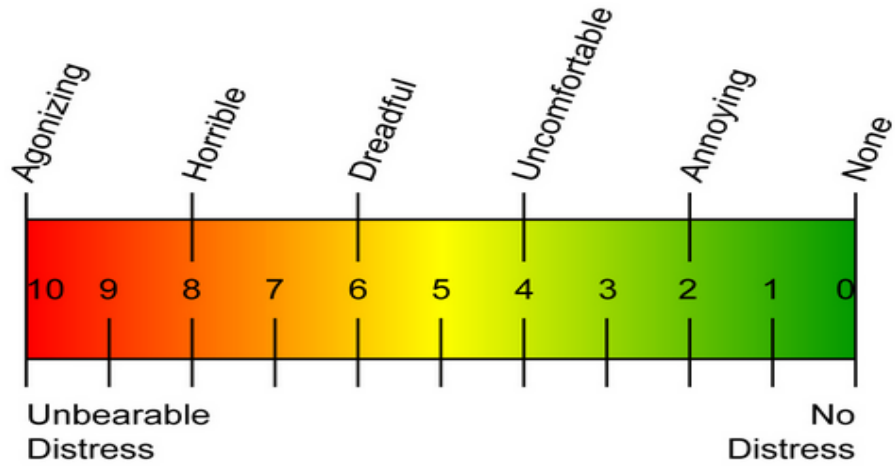
Çoğunlukla 10 cm uzunluğunda, yatay ya da dikey; "ağrı yok" ile başlayıp "dayanılmaz ağrı" ile biten bir hattır. Bu hat sadece düz bir hat olabileceği gibi, eşit

aralıklar halinde bölünmüş ya da ağrı tanımlamada, hat üzerine konan tanımlama kelimelerine de sahip olabilir. Genel olarak vertikal hattın daha kolay anlaşıldığı kabul edilmektedir (Şekil 2.8.1.1-2-3)⁵⁴.

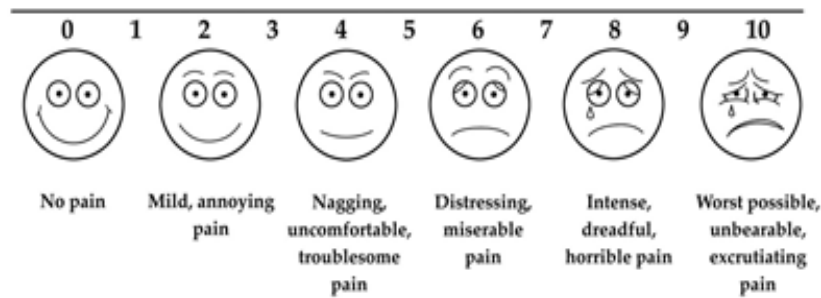
Coll ve ark⁵⁵ ağrının subjektif ölçümü ve objektifliğe uygunluğuyla ilgili hemşirelik ve sağlık çalışanlarına yönelik yayınları değerlendirmiş ve visual analog skalasının (VAS) cerrahi sonrası ağrı şiddetinin ölçümüne uygun olduğunu saptamıştır. Onların belirlediği kriterler temelinde; VAS'ın yöntemsel olarak sağlam, sade ve anlamlı, uygulaması kolay ve cevaplayan kişiyi rahatsız etmediği görülmüştür⁵⁵. VAS'ın son derece tekrarlanabilir olduğu ve cinsiyet farkından etkilenmediği gösterilmiştir⁵².



- 2.8.1.1 -



- 2.8.1.2 -



- 2.8.1.3 -

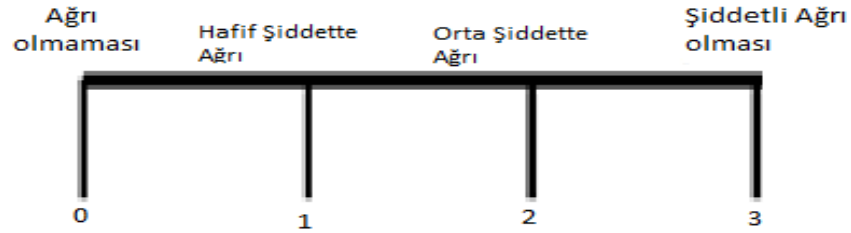
Şekil 2.8.1.1- 2- 3. Visual analog skalalar⁵⁶

2.8.2. Sözel Tarif Skalası(Verbal Descriptor Scale-VDS)

Sözel tarif skalası basit tanımlayıcı skala olarak da adlandırılmakta olup, bu skala hastanın ağrı durumunu tanımlayabileceği en uygun kelimeyi seçmesine dayanmaktadır⁵³. Ağrı skalasının ikinci tipi ağrıyı, ağrı olmaması(0), hafif şiddette ağrı(1), orta şiddette ağrı(2) ve şiddetli ağrı(3) şeklinde 4 aşamada sınıflandırmaktadır⁵².Hasta bu kategorilerden durumuna uygun olanı seçmektedir⁵³.

Sözel tarif skalasının avantajları; kolay uygulanması ve sınıflamasının basit olmasıdır. Dezavantajı ise; ağrı şiddetinin tanımlanmasında listedeki mevcut kelime sayısına bağlı olunması ve seçim zorluğu yaşanmasıdır. Ayrıca skalalarda hastaların uç kelimeler yerine ortada yer alan kelimeleri kullanma eğiliminde oldukları literatürde belirtilmektedir⁵³.

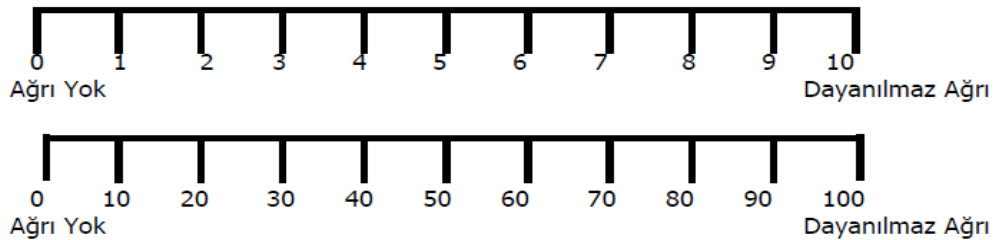
Bu skalanın basitliğine rağmen, klinik ağrı çalışmaları için güvenilir ve tekrarlanabilir bir ölçüm yöntemi olduğu gösterilmiştir.VAS' a verilen cevaplarda geniş bir aralık bulunmasına rağmen; herbir kategorik skorlandırmada kategoriler arası benzerlikler bulunmaktadır⁵². Bu da hastaların tercihini zorlaştırmaktadır.



Şekil 2.8.2.1. Sözel tarif skalasına bir örnek

2.8.3 Sayısal Değerlendirme Skalası (Numerical Rating Scale-NRS)

Hastanın ağrısını sayılarla açıklamasını amaçlamaktadır. Sayısal ölçeklerde ağrı yokluğu (0) ile başlayıp dayanılmaz ağrı (10-100) düzeyine kadar ulaşmaktadır (Şekil 2.8.3.1)⁵³.



Şekil 2.8.3.1. Sayısal değerlendirme skalası⁵³.

Sayısal skalalar; ölçümlerdeki hassasiyet artışını, hastalar tarafından ağrı şiddeti tanımını, skorlamayı ve kaydetmeyi kolaylaştırdıkları, etki değerlendirmesinde yararlı oldukları için daha çok benimsenmektedir⁵⁴.

2.8.4.Yüz İfadesi Skalası

Bu skalanın, VAS'ın kullanılmadığı, iletişim ve mental kapasite yetersizliklerinde, çocuklarda kullanılması uygun olmaktadır⁵⁴. Hastanın yüz ifadesine yakın görüntü belirlenip ağrı skorlanmaktadır⁵⁶.



Şekil 2.8.4.1. Yüz ifadesi skalası⁵⁶.

2.8.5.Analog Renkli Devamlı Skala (Analogue Chromatic Continuous Scale-ACCS)

VAS'a benzer bir skaladır. Skalanın bir yüzünde 100 mm'lik cetvel diğer tarafında açık pembe renkten koyu kırmızıya kadar değişen renkler bulunmaktadır. Ağrısızlık ile dayanılmaz ağrı uç noktaları arasında renk farklılığı ve karşılığı olan ölçü ile değerlendirme yapılabilmektedir. ACCS ile VAS sonuçları birbirine benzerlik göstermekle birlikte; hastanın renk körü olması ya da şeritte basılı renklerin solma ya da değişmesi gibi durumlar ACCS için bir dezavantaj oluşturmaktadır⁵⁴.

2.8.6. Dermatomal Ağrı Çizimi

Kullanımı ve hesaplanması kolay bir yöntemdir. İnsan vücudunun ön ve arka bölgelerinin oblik olarak çizilmesiyle dermatomlara ayrılmış olarak çizildiği kart, hasta tarafından ağrının farklı şiddetleri için farklı tonda renk ile boyanmaktadır (örneğin; kırmızı ve tonları). Farklı değerlendirmeler için (örneğin hissizlikte mavi gibi) değişik renklerden yararlanılmaktadır. Hastanın boyadığı anatomik bölge sayısı, toplam ağrı puanlamasını vermektedir⁵⁴.

3.BİREY VE YÖNTEM

Kanal tedavisi sırasında kullanılan geleneksel enjektör yöntemi (İğneli şırınga, Ayset Tıbbi Ürünler, Adana, Türkiye) ile irrigasyon solusyonunun sonik olarak aktive edildiği Vibringe sistemi(Vibringe B. V. Corp, Amsterdam, Hollanda) kullanılarak yapılan irrigasyonun postoperatif ağrı üzerine etkileri katılan hastaların bilgileri ışığında randomize kontrollü klinik bir çalışmayla değerlendirilmiştir. Hastaların kanal tedavileri tek seanta tamamlanmıştır. Bu çalışma Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmıştır.

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmamız kapsamında tedaviden en az 1 hafta önce antibiyotik, antienflamatuar, analjezik ilaç kullanmamış olan, preoperatif ağrısı bulunmayan, nekrotik pulpalı asemptomatik tek kanallı dişi olan 18-60 yaş arası 100 hastanın ilgili dişlerine kök kanal tedavisi yapımı planlanmıştır. Hamile ve/veya emziren bayanlar, lokal anestetik maddelere alerjisi olan ve/veya sistemik hastalığı bulunan kişiler (gastrit gibi mide rahatsızlıkları, migren ve kolesterol gibi ciddi olmayan ve sonucu etkilemeyeceğini düşündüğümüz hastalıklar dışında kardiyak problemlili hastalar, şeker hastaları, ilaç alması gereken psikolojik ve nörolojik sorunu olan hastalar) çalışma dışında tutulmuştur. Bunun için hastalardan dikkatli bir anamnez alınmış ve var olan hastalıkların sonucu etkileyebileceği belirtilmiştir.

Dişlerin durumları ise klinik ve radyolojik olarak ayrıntılı bir şekilde muayene edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen dişlerde tedavi sırasında kriterlere uymayan bir durum olduğunda (birden fazla kanal bulunması, eksüda nedeniyle tek seansta tedavi edilememesi gibi) diş, çalışma dışı bırakılmıştır. Vitalite durumları Gentle-Pulse Pulptester (Manuel Vitalometre) (Parkell, Inc,Edgewood, NY,ABD) kullanılarak, karşıt diş kıyaslamalarıyla birlikte değerlendirilmiştir (Şekil 3.1.1).



Şekil 3.1.1.Parkell Gentle-Pulse Pulpster (Manuel Vitalometre)

Hastalar, çalışmanın amacı, tedavi şekli, katılımın gönüllü olduğu ve tedavinin etkilenmeyeceği konusunda bilgilendirilmiş ve çalışmadaki tüm hastalara bilgilendirilmiş onam formu imzalatılarak onayları alınmıştır.

3.2. Hasta Grubunun Rastgele Seçimi

Çalışmamız dâhilinde, herbir grupta 45 diş olacak şekilde toplamda 90dişe kanal tedavisi uygulanmıştır. Hastalar genel olarak kullanılan irrigasyon cihazları hakkında bilgilendirilmesine rağmen; belirlenen tedavide hangi sistemin kullanıldığı hakkında bilgileri olmamıştır. İrrigasyon cihazının rastgele seçilmesini sağlamak amacıyla, çalışmamıza katılan her hastaya pembe ve mavi kartlardan birini seçmeleri gerektiği belirtilmiştir. Mavi kartı seçenler, Vibringe Sistemi(Vibringe B. V. Corp, Amsterdam, Hollanda) ile tedavi edilecekleri Vibringe grubuna, pembe kartı seçenlerse geleneksel enjektör yöntemi(İğneli şırınga, Ayset Tıbbi Ürünler, Adana, Türkiye) ile tedavi edilecekleri kontrol grubuna rastgele olarak dağıtılmıştır.

3.3. Endodontik Tedavi Protokolü

Tedavi edilen tüm hastalara 1:200000 epinefrin içeren 2ml'lik ampul (Maxicaine,İdol İlaç Dolum, İstanbul, Türkiye) ile anestezi yapılmıştır. Anesteziden sonra elmas rond frezle(Adia Dental Burs, Adia Abrasive Technologies, İst, Türkiye) diş kanal giriş kavitesi açılmış ve ardından rubber-dam uygulanmıştır(Şekil 3.3.1). Sonrasında bir endo-motor kullanılarak (Silver reciproc endo motor, VDW, Münih, Almanya) nikel-titanyum (Twisted-file; SybronEndo,Orange, CA, ABD) #25/.08 eğylekoronal genişletme yapılmıştır.Kök kanal girişi çok geniş olan dişlerde ise bu

işlem yapılmadan direkt serum fizyolojikle yıkamaya geçilmiştir.



Şekil 3.3.1. Rubber-dam uygulaması(kontrol grubu erkek hasta 11-12-13 nolu dişlerin tedavisi)

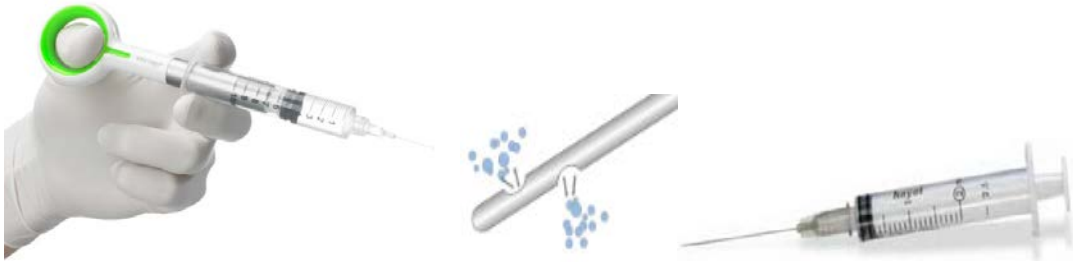
Kök kanalları, hastaların dâhil oldukları grubunirrigasyon protokolüne uygun olarakmavi kartı seçen Vibringe grubundaki hastaların kanalları Vibringe sistemi kullanılarak 0.5ml'lik serum fizyolojik ile yıkanmıştır. Pembe kartı seçen kontrol grubundaki hastaların kanalları ise geleneksel enjektör yöntemi kullanılarak0.5ml'lik serum fizyolojik ile yıkanmıştır (Şekil3.3.1).Kanalın genişliğine uygun el eğeleri(VDW, Münih, Almanya) kullanılarak elektronik apeks belirleyici alet(Raypex 6,VDW, Münih, Almanya) yardımıyla çalışma boyu belirlenmiştir(Şekil 3.3.2).



Şekil 3.3.2. Kök kanalının yıkanması ve kanal boyunun belirlenmesi için eğenin yerleştirilmesi (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)

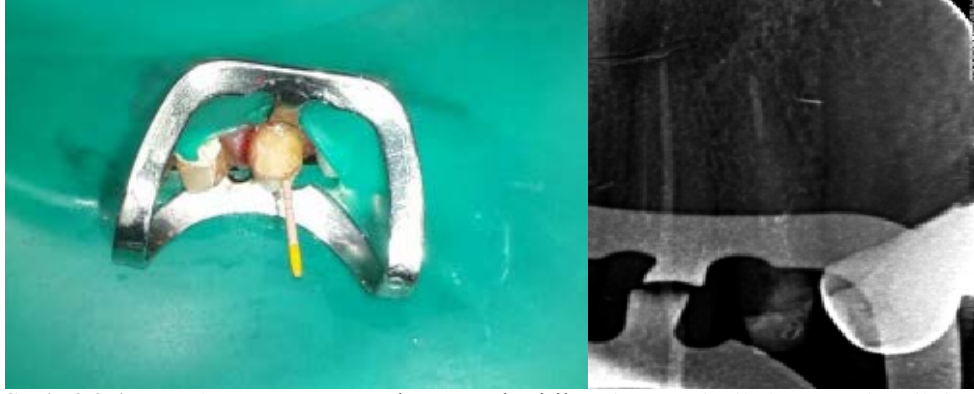
Çalışma boyundan 1mm kısa olacak şekilde dişe uygun #25,30/0.06, #25,40/0.4 (Twisted-file; SybronEndo,Orange, CA, ABD) eğelerdenikisi ya da üçü kullanılmış, daha geniş kanallı dişlerde el eğeleriyle devam edilmiş, çok geniş kanallı dişlerde ise genişletme işlemi direkt el eğeleriyle yapılmıştır. Genişletme en az irrigasyon iğnesinin ucunun kanal boyunun 2mm kısa mesafesine ulaşacak şekildegenel olarak kanal boyunun belirlendiği ilk eğeden sonraki 3 büyük eğe(Dentsply Maillefer,

Ballaigues,İsviçre)numarasınakadar yapılmıştır. Seçilen yıkama sisteminin iğne ucu kanalın çalışma boyundan 2mm kısa olacak şekilde belirlenmiştir. Enstrumantasyon süresince kök kanalları toplamda 6ml olacak şekilde %2'lik NaOCl solusyonuyla devamlı yıkanmıştır. Vibringe grubunda:Ucu kapalı yandan delikli iğne (I-tip, Medicinos Linija UAB, Litvanya) yardımıyla kanal boyundan 2mm kısa olacak şekilde üreticinin talimatlarına uyarak Vibringe sistemiyle irrigasyon sağlanmıştır (Şekil 3.3.3). Kontrol grubunda ise, ucu eğimli sonlanan geleneksel iğne (Ayset Tıbbi Ürünler, Adana, Türkiye) yardımıyla ve yine çalışma boyundan 2mm kısa olacak şekilde geleneksel enjektörle kök kanalları yıkanmıştır. Vibringe sistemi geleneksel enjektörlere benzemesine rağmen aktivasyon düğmesine basıldığında solusyonun akış hızı belli bir hızdan daha fazla olmamaktadır. Bu yüzden geleneksel enjektörle yapılan yıkamanın akış hızının Vibringe sistemiyle yapılan akış hızıyla aynı olması sağlanmıştır.



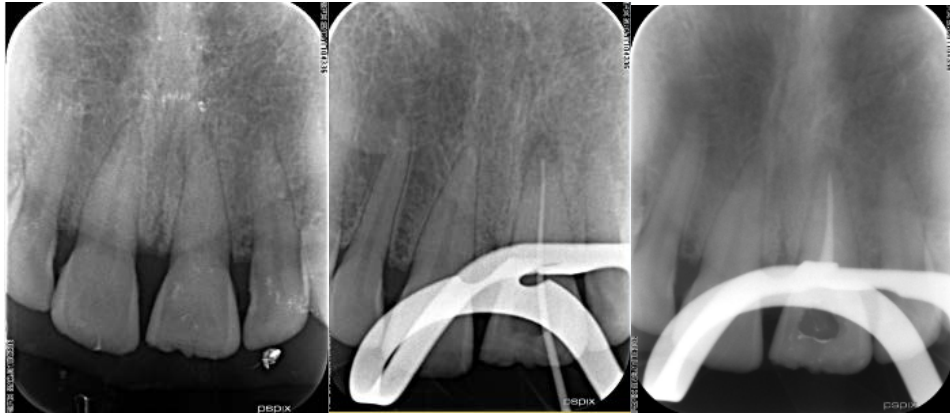
Şekil 3.3.3. Vibringe sistemi, kullanılan iğnesi ve geleneksel enjektör yöntemi.

Kanal genişletme işlemi bittikten sonra uygun genişlikteki H file el eğesi (VDW, Münih, Almanya) kullanarak elektronik apeks belirleyici cihazla (Raypex 6,VDW, Münih, Almanya) uzunlukkontrolü yapılmış ve apikal stop oluşturulmuştur. Kanala uygun gutaperka (Diadent Group International, Burnaby, BC, Kanada) seçilerekperiapikal radyografilerle kanal boyu tekrar kontrol edilmiştir(Şekil 3.3.4). Kanallar tekrardan 3 ml(%2) NaOCl ile yıkandıktan sonra finalde kök kanalları 3 ml'lik serum fizyolojikle yıkanmıştır.



Şekil 3.3.4. Kanala uygun guta-perkanın yerleştirilmesi ve periapikal röntgeni (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)

Dişler paper point (Diadent Group International, Burnaby, BC, Kanada) ile kurutulduktan sonra, guta-perka (Diadent Group International, Burnaby, BC, Kanada) ve 2Seal (VDW, Münih, Almanya) kullanarak lateral kondensasyon yöntemiyle doldurulmuştur. Kanal dolgusunun kontrolü amacıyla periapikal röntgen alınmıştır (Şekil 3.3.5). Ardından kompozit dolgu materyaliyle (Premise, Kerr, Orange, CA, ABD) dişin koronal dolgusu yapılmıştır.



Şekil 3.3.5. Dişin tedaviden önceki, guta-perka yerleştirilmiş ve kanalları doldurulduktan sonraki röntgeni (Vibringe grubu kadın hasta 21 nolu dişin tedavisi)

3.4. Endodontik Tedavi Sonrası

Her bir dişin tedavisinden sonra hastalara 6-12-24-72. saatlerdeki postoperatif ağrıyı belirtebilecekleri sözel tarif skalası şeklinde bir değerlendirme formu (Şekil 3.4.1) verilmiş ve ağrı kesici almaları gerektiği durumlar için de ibuprofen (advil veya nurofen 200 mg, 20 kapsül) içeren bir ilaç reçete edilmiştir. Hastalara acil durumlarda ulaşabilecekleri bir telefon verilmiştir. Postoperatif ağrı değerlendirme formları hastalardan 72. saatten sonra toplanmıştır.

Çizelge 3.4.1. Değerlendirme formu

Vibringe veya Geleneksel Enjektör Yöntemi	6 saat	12 saat	24 saat	72 saat
0: ağrı olmaması				
1:hafif ağrı olması (analjezik gerekmeyen)				
2:orta şiddette ağrı olması (analjezikle rahatlayan)				
3:ciddi ağrı (analjezikle rahatlamayan)				
Toplam				

Hasta Adı/Soyadı
İmza

3.5. İstatistiksel Analiz

Bulguların istatistiksel analizinde IBM SPSS 20 paket programı (IBM SPSS Statistics, ABD)⁵⁷ kullanılmıştır. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma olarak özetlenmiştir. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanılmıştır. Gruplar arasında yaş ölçümünün karşılaştırılmasında Bağımsız gruplarda T testi kullanılmıştır. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmamıza katılan 90 dişin 41'i kadın (24'ü kontrol grubu, 17'si Vibringe grubu), 49'u ise erkek (21'i kontrol grubu, 28'i Vibringe grubu) hastaya aitti(Çizelge4.1).Her gruba 45'er dişdâhil edilmiştir. Çalışma dâhilinde 100 dişin (50 kontrol grubu 50 Vibringe grubu) tedavisi planlanırken, istatistiksel analiz yapıldığında gruplara dahil olan kadın ve erkek sayılarında fark oluştuğu için Vibringe grubundan erkek hastalara ait 5 diş ve kontrol grubundan kadın hastalara ait 5 diş randomize bir şekilde çıkarılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu, iki grup arasında kadın ve erkek hastaların dağılımı bakımından istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Kontrol grubunun yaş ortalaması 33.69 ± 11.375 iken Vibringe grubunun 35.89 ± 10.760 'dır. İstatistiksel olarak kontrol ve Vibringe grupları arasında yaşa ve cinsiyete bağlı farklılık bulunmamaktadır($p<0.05$).

Çizelge 4.1.Demografik özellikler($p<0.05$)

	Kontrol	Vibringe	p
Yaş Ortalaması ve Standart Sapma	33.69 ± 11.375	35.89 ± 10.760	0.349
Kadın	24	17	0.204
Erkek	21	28	

İki hastada (biri Vibringe grubu erkek hasta, diğeri kontrol grubu kadın hasta) dişte ağrı bulunmadığı halde 6. ve 12. saatlerde dişeti bölgesinde hafif ağrı (1) oluşmuştur. Yine bir hastamızda (Vibringe grubu-erkek hasta) dişte ağrı bulunmadığı halde işlemden 2 saat sonra iğne yapılan bölgede ağrı oluşmuş ve dolorex (diklofenak potasyum) almıştır. Bir hastamız (Vibringe grubu erkek hasta) 6. ve 24. saatlerde 200 mg yerine 400 mg'lık ilaç almıştır. Yine bir hastamız (Vibringe grubu kadın hasta) 14. saatte ilaç almıştır. Bu hastalar istatistiksel analizin dışında tutulmamıştır.

Üç hastada (üçü de kadın olmak üzere biri kontrol grubu ikisi Vibringe grubu) alevlenme reaksiyonu gelişmiştir. İkisi (biri kontrol grubu, diğeri Vibringe grubu) kliniğimize başvurduğundan antibiyotik kullanmaya yönlendirilmiş diğeri bir gönüllü ise kliniğe başvurma gereği duymamış birkaç gün içinde kendiliğinden durumunun

düzelmesini belirtmiştir. Bir gönüllümüzde (Vibringe grubu) ise işlemden bir gün sonra ilgili dişin dişeti bölgesinde şişlik oluşmuş, tarafımızdan direne edilmiştir. Bir hastamızın (Vibringe grubu-erkek hasta) dişi ise işlemden yaklaşık 6 ay sonra aşırı yük nedeniyle dişeti altından kırılmış ve çekime yönlendirilmiştir.

4.1. Ağrının Değerlendirilmesi

Oluşan ağrının derecesini belirlemek için ‘0,1,2,3’ ile simgelenen ağrı şiddeti 6-12-24. ve 72. saatler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamda iki grup arasında 6-12-24-72. saat değerlendirmeleri yönünden tüm hastalarda Vibringe grubunda ağrı daha fazla oluşmuştur ($p < 0.05$, 0.060 sınırdan anlamlı). Şiddetli (3) ve orta şiddetli (2) ağrı oluşan hastalar yok denecek kadar az olmasından dolayı ağrı şiddeti açısından yorum yapılamamaktadır. Çizelge 4.1.1’de hastaların ağrı şiddetinin istatistiksel analizi saatlere göre belirtilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Grupların zamana göre ağrı şiddetlerinin sıklığı ve yüzdesi

SIKLIK ve YÜZDE	6. SAAT	12. SAAT	24. SAAT	72. SAAT
KONTROL GRUBU	0 39 %86.7	43 %95.6	43 %95.6	45 %100
	1 6 %13.3	2 %4.4	2 %4.4	0 %0.0
	2 0 %0.0	0 %0.0	0 %0.0	0 %0.0
	3 0 %0.0	0 %0.0	0 %0.0	0 %0.0
VİBRİNGE GRUBU	0 32 %71.1	35 %77.8	38 %84.4	40 %88.9
	1 11 %24.4	8 %17.8	5 %11.1	3 %6.7
	2 1 %2.2	1 %2.2	2 %4.4	2 %4.4
	3 1 %2.2	1 %2.2	0 %0.0	0 %0.0
P değeri	0.045	0.016	0.060	0.031

Değerlendirme yapılan tüm zaman dilimleri için hiç ağrısı bulunmayan hastalar her iki grup içinde de mevcuttu. Sadece Vibringe grubunda 6. ve 12. saatteki değerlendirmelerde 1’er dişte ciddi ağrı oluşmuş, bunun dışında hiçbir dişte analjezikle rahatlamayan ciddi ağrı (3) oluşmamıştır. Kontrol grubunda oluşan maksimum ağrı şiddeti ‘1’ ile belirtilen hafif ağrı şeklinde oluşmuş ve bu gruptaki hiçbir hasta analjezik ilaç almaya gerek duymamıştır.

Tablo 4.1.1. den de anlaşılacağı üzere, çalışmaya dahil olan hastaların analjezik kullanımının az olduğu görülmektedir. Sadece Vibringe grubunda 8 kere (2’si 6. saatte, 2’si 12. saatte, 2’si 24. saatte ve 2’si de 72. saatte olmak üzere) postoperatif ağrı

nedeniyle ilaç alınmıştır. Analjezik alımı istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir.

Yapılan istatistiksel analizde ağrı varlığını belirlemek için; hastalara verilen değerlendirme formundaki '0' değerini işaretleyen hastaları 'ağrı yok'; '1,2,3' değerini işaretleyen hastaları ise 'ağrı var' olarak değerlendirdik. Tüm zaman dilimleri değerlendirildiğinde, Vibringe grubunda kontrol grubuna göre daha çok dişte ağrı oluşmuştur. 6-24. ve 72. saatlerde gruplar arası anlamlı farklılık bulunmazken, 12. saat değerlendirilmesinde Vibringe grubunda istatistiksel olarak daha fazla dişte ağrı oluşmuştur (Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.1.2. Grupların değerlendirme yapılan saatlerdeki postoperatif ağrı bulunan diş sayıları, yüzdeleri ve p değerleri ($p < 0.05$).

AĞRI VARLIĞI			
SAAT	KONTROL	VİBRİNGE	P
6.	6(%13.3)	13(%28.9)	0.120
12.	2(%4.4)	10(%22.2)	0.027
24.	2(%4.4)	7(%15.6)	0.157
72.	0(%0)	5(%11.1)	0.056

Tedavi edilen dişleri üst ve alt çene şeklinde gruplandırdığımızda kontrol grubuna dâhil olan dişlerin 25 tanesi üst çenede 20 tanesi alt çenede bulunmaktayken, Vibringe grubuna dâhil olan dişlerin 29 tanesi üst çenede 16 tanesi alt çenede bulunmaktaydı. Gruplar arasında üst çene ve alt çeneye dâhil olan diş sayısı bakımından istatistiksel anlamda bir fark bulunmamaktadır ($p < 0.05$) (Çizelge 4.1.3).

Çizelge 4.1.3. Üst çene ve alt çene dişlerine göre grupların ağrı varlığı değerlendirmesi

SIKLIK ve YÜZDE	6. SAAT	12. SAAT	24. SAAT	72. SAAT	Toplam Sayı ve Yüzde	
ÜST ÇENE	KONTROL	1%4.0	0%0.0	0%0.0	0%0.0	25(%100)
	VİBRİNGE	8%27.6	6%20.7	4%13.8	2%6.9	29(%100)
	P DEĞERİ	0.028	0.025	0.115	0.493	
ALT ÇENE	KONTROL	5%25.0	2%10.0	2%10.0	0%0.0	20(%100)
	VİBRİNGE	5%31.2	4%25.0	3%18.8	3%18.8	16(%100)
	P DEĞERİ	0.722	0.374	0.637	0.078	

Üst çene alt çene olarak ağrı varlığı ve yokluğu incelendiğinde; üst çeneye tedavi uygulanan hastalarda 6. ve 12. saatlerde ağrıda Vibringe grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda bir fark olduğu gözlenmiştir. Alt çeneye ait dişlerde ise iki grup arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır($p<0.05$).

Üst çeneye ait dişlerin tedavisinde kontrol grubunda sadece bir defa 6. saatte ağrı hissedilmiş bunun dışında hiçbir hasta hiçbir zaman diliminde ağrı hissetmemiştir. Vibringe grubu içindeyse ağrı hisseden hasta sayısı zaman içinde azalmakla beraber tüm zaman dilimlerinde ağrı görülmüştür.

Alt çeneye ait dişlerin tedavisindeyse; kontrol grubunda sadece 72. saatte hiçbir hastada ağrı bulunmazken değerlendirilen diğer tüm zamanlarda hastalarda ağrı oluşmuştur. Vibringe grubunda üst çeneye yapılan tedavilerde olduğu gibi tüm zaman dilimlerinde ağrı oluşmuştur.

5.TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi sonrasında hastaların hafif bir rahatsızlık hissetmesi normaldir. Tedavi sonrası oluşan bu ağrının nedeni ise çok çeşitli olabilmektedir. Ana nedenler; akut inflamasyonla sonuçlanan periapikal dokularda oluşan mekanik, kimyasal veya mikrobiyal hasarlardır³. Bu çalışmanın amacı; Vibringe sistemi ve geleneksel enjektör yönteminin kanal tedavisinde kullanımı sonrasında oluşabilecek olan postoperatif ağrı farklılıklarını kıyaslamaktır.

Klinik bir çalışmada ağrıya neden olan faktör ya da faktörleri belirlemek zor olmaktadır³. Yapılan çalışmalarda diş tipinin, cinsiyetin, yaşın, sistemik hastalık varlığının, preoperatif ağrıvarlığının, pulpanın durumunun ve yapılan tedavi sayısının postoperatif ağrıyı etkilediği belirtilmiştir^{2,31,49,58,59,60,61,62,63}. Bu etkenler göz önünde tutularak çalışmaya dahil edilecek olan hastaların kabul edilme kriterleri belirlenmiştir.

Preoperatif ağrı postoperatif ağrının öngörülebilir en önemli göstergelerinden biridir^{3,60}. Yesilsoy ve arkbu durumu iki şekilde açıklamıştır. Birincisi; preoperatif ağrı varlığında periapikal dokularda önceden oluşan muhtemel tüm inflamasyon odakları endodontik tedaviyle daha da kötüleşebilmektedir. İkincisi ise; preoperatif ağrısı olan hastalar beklenti içine girdiklerinden postoperatif ağrı duyma eğiliminde olmaktadır^{58,64}. Ng Yl ve ark yaptığı çalışma sonucunda ise preoperatif ağrının postoperatif ağrının yaygınlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmiştir^{2,60}. Arias ve ark' nın yaptığı çalışmada postoperatif ağrının oluşma ihtimalinde preoperatif ağrının iyi bir belirleyici olduğu, fakat şiddeti söz konusu olduğunda belirleyici olmadığı ortaya konmuştur. Bununla beraber aksini belirten çalışmalar da mevcuttur⁵⁸. Genel olarak preoperatif ağrının postoperatif ağrıyı etkilediği görüşü kabul edildiğinden ve postoperatif ağrı nedeniyle alınan analjezik miktarı da preoperatif ağrı miktarından etkilendiğinden⁵⁹, preoperatif ağrısı olmayan hastalar çalışmamıza dâhil edilmiştir.

Endodontik tedavi gereken hastalar farklı yaşta, sistemik hastalıkta ya da çok çeşitli pulpal patoloji derecesinde olabilmektedir. Bu faktörler çalışmanın sonucunu etkileyebilmektedir⁵⁰. Hiçbir ağrı kaynağı veya ilaç etkileşimi endodontik tedavi kaynaklı ağrıya müdahale etmesin diye son bir hafta içinde hiçbir analjezik, antibiyotik ilaç almamış olan, yapılan tedaviyi etkileyecek bir sistemik durumu olmayan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir³.

Hastanın yaşı ve sağlık durumunun endodontik başarıda etkili olmadığı fakat, periapikal doku iyileşmesinde etkili olduğu gösterilmiştir³¹. Yapılan bir çalışmada yaşlı hastaların genç hastalara göre daha fazla postoperatif ağrı hissettiği belirtilmiştir⁶⁵. Arias ve ark'nın yaptığı çalışmada yaşla beraber kanal boyutlarının küçülmesinin kök kanal tedavisini zorlaştırdığı ve yaşlı hastalarda postoperatif ağrı şiddetini arttırdığı belirtilmektedir⁵⁸. Başka bir çalışmada ise, yaşla birlikte postoperatif ağrı azalma olduğu bunun nedeninin de genç hastaların daha şiddetli ağrı beklentisi içinde olup bunu deneyimledikleri sonucuna varılmıştır⁶⁶. Bizim çalışmamızda kontrol ve Vibringe grubundaki hastaların yaşı arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır.

Kök kanal tedavisinden sonra farklı inflamatuvar cevap oluşmasına neden olan periapikal anatomi ise diğer önemli bir faktördür⁵⁰. Alt çenenin üst çeneye göre daha kalın bir kortikal kemiğe sahip olması alt çene dişlerinde daha yoğun bir ağrının hissedilmesine neden olmaktadır. Arias ve ark'nın yaptıkları çalışma sonucunda diş tipinin postoperatif ağrı şiddetini belirleyen ana faktörlerden biri olduğu belirtilmiştir⁵⁸. Bizim çalışmamızın sonucunda da kontrol grubu için alt çenede ağrının üst çeneye kıyasla daha fazla olduğu söylenebilmektedir.

Yapılan bir çalışmada belirtildiği gibi kanal sayısı arttıkça postoperatif ağrı insidansı da artmaktadır. Bunun nedeni olarak potansiyel ağrı odaklarının artması öne sürülmektedir⁵⁸. Çalışmamıza, irrigasyon için kullanılan solusyonların ve kanal sayısına bağlı faktörlerin eliminasyonu için tek kanallı dişler dâhil edilmiştir.

Çalışmamızda postoperatif ağrıyı değerlendirmek için devital dişleri olan hastalar tercih edilmiştir. Bunun nedeni; vital ve devital dişler arasında endodontik tedavinin başarısı açısından bir fark olmamasına rağmen³¹; postoperatif ağrı sıklığı açısından iki grup arasında fark bulunmasıdır⁶⁷. Devital dişlerde vital dişlere göre anlamlı derecede daha yüksek oranda postoperatif ağrı bulunmaktadır^{67,68}. Ince ve ark'nın belirttiğine göre; nekrotik pulpa ve alevlenme reaksiyonu arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirten çalışmaların yanında pulpanın enfeksiyon durumuyla postoperatif ağrının etkilenmediğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır⁴⁹.

Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörlerden biri de tedavinin kaç seansta yapıldığıdır^{2,18,58}. Çok seanslı tedavilerde kullanılan kanal içi ilaçların postoperatif ağrıyı tek seanslı tedaviye göre azalttığını belirten çalışmalar mevcuttur^{65,69}. Bununla beraber, kanal içi medikasyonun postoperatif alevlenme reaksiyonunun olası

faktörlerinden biri olduğunu belirterek tek seanslı tedavide çok seanslı tedaviye göre daha az ağrı oluştuğunu bildiren çalışmalar^{3,70} da bulunmaktadır. Tek seanslı tedavide daha az postoperatif ağrı oluşma nedenidir tek seansta daimi dolgunun yapılması ve böylecemikrosızıntının, tekrarlayan enstrumantasyon ve irrigasyonun engellenmesinedayandırılmaktadır. Tek seanslı tedavi sayesinde, geçici dolgudan kaynaklanan sızıntı veya lateral kanallarla bakterilerin geçişi nedeniyle oluşabilecek olan yeni bir enfeksiyonun sonucu olan ağrı oluşması önlenmektedir^{70,71}. Bununla beraber yapılan bazı çalışmalarda^{68,72}, postoperatif ağrı bakımından tek veya çok seans arasında önemli bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Kanal tedavisinin tek veyaçok seans yapılmasının değerlendirildiği çalışmalarda,periapikal lezyonun iyileşmesinde^{5,69,73,74}başarı veya komplikasyon^{75,76,77} bakımından herhangi bir farklılık görülmemiş ve sonuçta endodontik kaynaklı lezyon ile ilişkili devital dişler için tek seans kanal tedavisinin iki seanslı tedavi kadar etkili olduğu gösterilmiştir^{73,78,79}. Ayrıca tek seansta yapılan kanal tedavilerinin popüleritesi son zamanlarda giderek artmaktadır^{76,80}. Ercan ve ark' nın yaptığı çalışma sonucuna göre, tek seans tedavinin hasta ve hekim açısından zaman kazancı sağlaması, hasta uyumunun daha rahat olması, dolgunun ağrısız ve ilave bir anestezi gerekmeden bitirilmesi gibi avantajları olduğu belirtilmiştir⁷⁶. Bizim çalışmamızda ise uzun zaman önce kanal tedavisi başlanmış olup pansuman yapılan dişler de dâhil edilmiş ama tüm dişler aynı seansta şekillendirilip doldurulmuştur.

Kanalların şekillendirme işlemine geçmeden önce kanal boyu belirlenmiştir. Kök kanal boyunun belirlenmesinde birçok teknik kullanılmasına rağmen hiçbir teknik tek başına yeterli değildir ve hepsinin çeşitli kısıtlamaları mevcuttur³¹. Bu kısıtlamaları en aza indirmek için çalışmamızda, gerçeğe en yakın sonuç veren ve en çok tercih edilen iki yöntem olan elektronik apeks belirleyici ve radyograf birlikte kullanılmıştır. Kanal dolgusundan önce kanala uyan guta-perka ile periapikal radyograf alınmış ve kontrol edilmiştir. Buna rağmen tedavi edilen bazı dişlerde kanal dolgusu yapıldıktan sonra alınan radyografda kanal boyundan taşmalar izlenmiştir. Bu da yıkama sisteminden bağımsız olarak, postoperatif ağrıyı arttırmış olabilir.

Kanaldaki enfekte dokunun kaldırılması için çalışma boyuna göre genişletme işlemi yapılmıştır. Kanalda yapılacak preperasyon miktarı ve apikal genişlikle ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen bu konuda kesin bir karara tam olarak

varılmamıştır³¹. Daha fazla apikal genişletmenin kanaldaki bakteri oranını azalttığı ve solusyonun etkinliğini arttırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir. Bunun yanında çok fazla yapılan genişletmenin alet ve/veya kök kırılması ve split perforasyon riskini arttırdığı da gösterilmiştir⁸¹. Geleneksel yaklaşım; apikale yerleşen ilk eğeden sonraki 3 büyük eğeye kadar apikal preperasyonun uygulanmasıdır⁵¹. Saini ve arkadaşlarına göre apikale yerleşen ilk eğeden sonraki 3 büyük eğeye kadar olan kök kanal genişletilmesinin yeterli olduğunu ve daha büyük ege ile yapılan genişletmelerin endodontik tedavi başarısına önemli bir katkı sağlamayacağını göstermiştir⁸². Bununla beraber, çalışma boyunca sıkışan ilk eğenin saptanması hekimin parmak duyarlılığına bağlıdır. Ayrıca bu yaklaşımdan en doğru sonucu alabilmek için kök kanalının apikalde daha dar olması ve eğenin apikale ulaşana kadar bir engele takılmadan ilerlemesi gerekmektedir³¹. Bu nedenle uygun final çapını belirlemek için çalışma boyunca sıkışan ilk eğeyi belirlemeden önce koronal ve orta üçlünün genişletilmesi tavsiye edilmektedir⁸³. Çalışmamızda; çalışma boyuna sıkışan başlangıç eğesini belirlemeden önce. 08 taperlı 25 numaralı nikel- titanyum döner eğeyle (Twisted-file; SybronEndo, Orange, CA, ABD) dişin koronal kısmı genişletilmiştir.

Bazı araştırmacılar da uygun irrigasyon yapılabilmesi ve irrigasyon ucunun kanal boyunda yeterince ilerleyebilmesi için gerekirse daha büyük eğelerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir³¹. Bu sebeple çalışmamızdaki kök kanallarının genişletilme miktarı genel olarak kanalın çalışma boyunda ilk sıkışan eğeden en az 3 büyük eğeye kadar olmasının yanında, iğne ucunun kanal boyuna 2mm mesafe kalana kadar ulaşmasını sağlayacak şekildedir.

Bu şekilde genişletilme yapılmasına rağmen dişlerin şekillendirme önceki çapları birbirinden farklı olduğundan sonraki çapları da değişkenlik göstermiştir. Foramen apikale genişliği de bu farklılıktan etkilenmiştir. Ayrıca koronal genişletmede kullandığımız Twisted-file Ni-Ti döner sistemin eğeleri çok geniş kanallar için yetersiz kalmış ve bu kanallarda el eğesiyle şekillendirme yapılmıştır. Kullanılan eğenin taperı veya kök kanalının genişliği irrigasyon dinamiğini etkilemektedir³³. Dolayısıyla foramen apikale genişliğinde ve kullanılan şekillendirme sisteminde bir standart elde edilemediği için oluşabilecek postoperatif ağrı üzerinde yıkama sisteminden farklı etkilerin oluşma ihtimali bulunmaktadır.

Tınaz ve ark'nın yaptığı çalışmaya göre döner sistem (Profile) ve el eğesi (K-file)

arasında taşan debris miktarı arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamış ve ister döner sistemle ister el aletiyle genişletme yapılsın apikal açıklığın artmasıyla taşan madde miktarının arttığı belirtilmiştir⁸⁴. Bunun yanında yapılan başka bir çalışmada foramen apikalenin genişletildiği teknik ve genişletilmediği teknik karşılaştırılmış ve postoperatif ağrı bakımından istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirtilmiştir⁵¹.

Arias ve ark'nın yaptığı çalışmada ise döner sistemle (Protaper ve Gtx kombine) genişletme yapılan gruba oranla el eğesiyle genişletme yapılan grupta daha fazla sayıdaki hastada postoperatif ağrı oluşmuştur. Bunun yanında döner sistem kullanılan hastalarda oluşan ağrı el eğesi kullanılan hastalara göre daha uzun süre devam etmiştir. Araştırmacılar bu durum için daha fazla çalışma yapılması gerektiğini vurgulamıştır⁸⁵. Yine de çalışmamızdaki bu farklılık irrigasyon sistemindeki farklılıktan bağımsız olarak sonuçları etkilemiş olabilir.

El eğesi ve döner sistemle yapılan genişletmeler sırasında iğne boyu ayarlanarak kök kanallarının irrigasyonu sağlanmıştır. Çünkü kök kanal irrigasyonu iğnenin çapından, kanal boyunda ilerleme miktarından ve kök kanalının genişletilme miktarından veya konikliğinden etkilenmektedir^{33,86}. Irrigasyon iğnesinin çalışma boyundan 1-2 mm kısa kullanılmasının irrigasyonun etkinliğini ve debris uzaklaştırılmasını arttırdığı gösterilmiştir⁸¹. Hem irrigantın etkisini gösterebilmesi hem de kök ucundan en az oranda taşması ve dolayısıyla postoperatif ağrıya yol açmaması için bizim çalışmamızda irrigasyon iğnesinin uçları her iki grupta da kanal boyundan 2mm kısa olarak ayarlanmıştır. Ancak irrigantın akış paterni analizlerine göre Vibringe sistemi grubunda bizim kullandığımız gibi ucu kapalı yandan delikli iğnelerin, kontrol grubunda kullandığımız gibi ucu açık sonlanan iğnelerle aynı yıkama etkisini sağlaması için ucu kapalı iğnelerin ucu açık olana kıyasla çalışma boyuna daha yakın bir mesafeden kullanılması gerektiği belirtilmiştir³³.

İğnenin çalışma boyu kadar çapı da irrigasyonun temizleme etkinliğini değiştirebilmektedir⁸⁷. Ayrıca son yapılan çalışmalarda iğne tasarımının solusyonun akışını, hızını ve apikal basınç oluşumunu etkilediği gösterilmiştir^{88,89}.

Irrigasyon solusyonunun periapikal dokulardan taşma ihtimali nedeniyle doku hasarını en aza indirmek adına yandan delikli irrigasyon iğneleri tasarlanmıştır. Bu iğnelerin kök kanallarını temizleme oranlarını incelediğimizde ise, Guerreiro-Tanomaru ve ark'nın yaptığı çalışmada, uygulama yapılan tüm kanal genişliklerinde farklı şekilde

tasarlanmış iğnelerin (yandan delikli veya ucu açık sonlanan) kökün apikal kısmını temizleme oranları benzer bulunmuştur⁸⁷. Bununla beraber, Kahn ve ark yandan delikli ve ucu kapalı iğnelerin geleneksel iğnelere (ucu açık) kök kanallarını temizleme bakımından daha iyi olduğu sonucuna varmıştır^{87,90}. Bu sonuçlardaki farklılık kullanılan metod farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Açılı sonlanan iğnelerde solusyonun yüksek akış hızının lümen boyunca devam etmesi nedeniyle açılı eğimden çıkan solusyon uzak mesefelere ulaşarak apikal basıncı yandan delikli iğnelere göre arttırmaktadır. Ucu açık yandan delikli iğnelere apikal basıncı 2,5-3 kat azaltmaktadır⁸⁹. Bizim çalışmamızda Vibringe sistemi grubundaki iğne ucu kapalı ve yandan delikliken, kontrol grubunda geleneksel ucu açılı sonlanan iğne kullanılmıştır. Bununla beraber, Vibringe grubunda kontrol grubuna göre daha çok dişte ağrı oluşmuştur. Vibringe sisteminde kullanılan sonik enerji, iğne tasarımına nazaran kanal solusyonun apikalden uzak mesafelere ulaşmasını daha çok etkilemiş olabilir.

Solusyonun kanal içine enjeksiyon hızının, apikal basıncı dolayısıyla da postoperatif ağrı üzerine etkisi bulunmaktadır. Enjektördeki irrigantın yüksek hızda gönderilmesinin ise debrisin temizlenmesi üzerine etkisi bulunmamaktadır³¹. Bu sebeple irrigasyon sırasında aşırı hız ve basınçtan sakınmak gerekmektedir⁸⁷. Snjaric ve ark'nın yaptığı bir çalışmada kullanılan farklı tipteki iğne uçları ve derinlik miktarlarının hepsinde kök kanal irrigantının hızındaki artış (0,05, 0,1, 0,2, 0,3 ve 0,4 ml/s) apikal basıncı da arttırmıştır³³. Vibringe sisteminde bulunan mikroişlemci nedeniyle bu grupta yıkama yaparken uygulanan güçle kontrol grubunda uygulanan güç bir değildir, dolayısıyla da bu oranın irrigantın hızına da yansımaması ve hız oranını tüm kanallarda sabitlemek adına, bizim çalışmamızda aynı miktardaki irrigant belirli bir hızda (yaklaşık 4,6 ml/dk) kanala gönderilmiştir.

Snjaric ve ark'nın belirttiğine göre, Guyton intertisyel doku basıncını ölçmüş ve fizyolojik bir durumda 2666-3999 Pa (20-30 mmHg) aralığında yani ortalama olarak 3333 Pa'da (25 mmHg, MISTP-ölçülen intertisyel doku basıncı) olduğu sonucuna varmıştır^{33,91}. MISTP'nin üstündeki değerlerde solusyonun periapikal dokulara taşması meydana gelebilmektedir. Patolojik durumlar ISTP'yi (intertisyel doku basıncı) 1333 Pa (10 mmHg) civarına düşürebilmekte ve apikal basıncın kontrolü zorlaşabilmektedir. Bu yaklaşım irrigasyon penetrasyonunun ve apikalden taşmaların vital pulpal dişlere göre nekrotik pulpal dişlerde arttığını gösteren başka bir çalışmayla daha desteklenmiştir.

Yine de irrigasyon çalışmalarında irrigasyon basınç ve hız değeri karmaşık ve belirsiz bir konudur ve bir standart getirmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır³³.

İdeal irrigasyon için kullanılması gereken solusyon miktarı da tam olarak belirlenmemesine rağmen; genişletme sırasında her ege değişiminde ve genişletme bitiminde 2-3 ml NaOCl ile yıkama yaygın bir uygulama olup³¹. Bizim çalışmamızda da benzeri bir uygulama yapılmış ve her iki grup için de toplamda 9 ml NaOCl ve 3,5 ml serum fizyolojik kullanılmıştır.

Postoperatif ağrı nedenlerinden biri olan kimyasal etkenler solusyonun veya guta perka/pat gibi kanal dolgu materyallerinin taşmasıyla gerçekleşebilmektedir³. Kanalların karmaşık yapısı ve çok sayıdaki kökün/kanalın varlığı sonucunda veya herhangi bir dolgu tekniğinde patın kök kanal dolumu sırasında taşması istemsiz olarak gerçekleşebilmektedir⁶⁰. Patın taşırılmasıyla ödem, ağrı, batma, yanma, parestezi, hipoestezi gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir³¹. Diğer yandan; postoperatif ağrı ile ilişkili mikrororganizmaların ve kontamine debrisin apikalden taşması ile sonuçlanan fazla enstrumantasyon olarak yorumlanabilen guta perka taşmasında bu yıkım süreci daha agresif olacaktır⁶⁰.

Bizim çalışmamızda her ne kadar kanal boyu için elektronik apeks bulucu ve periapikal röntgeni bir arada kullanmış olsak da kök ucundan veya yan kanallardan guta-perka ve pat taşmaları oluşmuştur(Şekil 5.1). Bunun yanında periapikal filmin iki boyutlu olması nedeniyle gözlemleyemediğimiz veya enstrumantasyon sırasında meydana gelen debris taşmaları da olabilir. Bunlar kullanılan irrigasyon sisteminden farklı olarak ağrı oluşturmuş ve sonuçları etkilemiş olabilir.



Şekil 5.1. Kök kanallarından periodontal aralığa doğru görülen taşmalar

Ağrı hastanın sosyoekonomik yapısına güçlü bir şekilde bağımlı olup subjektif bir algıdır, bu da ağrı ölçümünü zorlaştırmaktadır^{92,93}. Her insanın ağrı eşiği farklıdır⁵¹. Bu nedenle; ağrı skalasının dizaynı kritiktir ve soruların hastalar tarafından tam olarak anlaşılmasını ve araştırmacılar tarafından kolaylıkla yorumlanmasını sağlamalıdır⁹³.

Son yapılan bir Cochrane incelemesinde ağrı ölçümünü daha kolay bir hale getirmek için basit sözel bir skala kullanımı önerilmektedir^{58,69}. Bizim çalışmamızda da kullanımı kolay, güvenilir ve fazla ayrıntıya girmeden ana hatlarıyla ağrıyı değerlendirdiği⁵³ için 4 kategorili basit bir sözel sınıflandırma kullanılmış, bu kategorilerin net bir şekilde anlaşılması sağlanmış ve bulgular değerlendirilmiştir.

Çalışma yaptığımız hastalarda oluşabilecek ağrıyı geçirmek için, hastalara ibuprofen grubu bir ilaç önerildi. Bunun nedeni; pulpal hastalıkların oluşmasında rolü olan prostaglandinlerin kontrol altına alınmasında nonsteroid antiinflamatuar (NSAI) ilaçların endodontistler tarafından genellikle tercih edilen bir ilaç grubu olması ve bu ilaçların prototipinde etkinliği ve güvenilirliği nedeniyle ibuprofen grubu ilaçların oluşturmasıdır⁵⁹. Bununla beraber analjezik tedavi gerekip gerekmemesi ile ilgili kararda subjektivite devam etmiştir⁵¹.

Analjezik alımını daha iyi değerlendirmek için ibuprofenin 200mg'lık kısmen düşük dozu seçilmiştir. Yüksek dozlar özellikle endodontik tedavi işlemiyle oluşan çok düşük ağrı seviyeleriyle ilgili sonuçları engelleyebilmektedir³.

Postoperatif ağrıyı etkileyen birçok faktör bulunmaktadır ve yıkama sistemi dışında diğer faktörlerin tamamının etkisini ortadan kaldırmak mümkün değildir.

Gondim ve ark'nınyaptığı çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda postoperatif ağrı, fazla enstrumantasyondan, sodyum hipokloritten ziyadedebris, sealer veya guta-perka gibi maddelerin ekstruzyonu nedeniyle olan apikal travmayla ilgili olabilir³. Bunun yanısıra kanal anatomisi gözden kaçabilir, rubber-dam uygulaması veya enjeksiyon nedeniyle yumuşak dokular incinebilir veya hastalarda ağız ve yüzle ilgili olmayan ağrılar gelişebilir³. Çalışmamızda üç hastada gelişen alevlenme reaksiyonu ve bir hastamızın tedavi edilen dişinin dişeti bölgesinde oluşan şişlik de bu faktörlerden etkilenmiş olabilir.

Bununla beraber karşılaştırma için uygulanan yıkama protokolündeki farklılık sonucunda istatistiksel anlamda Vibringe grubunda kontrol grubundan daha fazla ağrı oluşmuştur. Bu da irrigasyon sisteminin postoperatif ağrı üzerine olan önemli etkinliğini göstermektedir. Tüm zaman dilimleri içinde Vibringe grubunda kontrol grubuna göre daha çok dişte ağrı oluşmuştur. Sadece kullanılan iğne uçları değerlendirilirse Vibringe grubunda ucu kapalı yandan delikli iğne, kontrol grubunda ise ucu eğimli sonlanan iğne kullanıldığı için apikalden taşmanın dolayısıyla da postoperatif ağrının daha az oluşması beklenebilir. Bununla birlikte; Vibringe grubundaki sonik titreşim solusyonun aktivasyonunu arttırdığı için apikalden taşmayı da arttırmış olabilir. Her ne kadar başka bir sonik cihaz olan EndoActivatorle yapılan çalışmalarda^{13,23} elde edilen taşma miktarınınyandan delikli iğneye göre istatistiksel anlamda daha düşük düzeyde olduğu gösterilmişse de Karatas ve ark'nın yaptığı çalışmada²⁹ Vibringe ve kontrol grubunun ikisinde de ucu kapalı yandan delikli iğneyi kanal boyundan 1mm kısa kullanmalarına rağmen, taşan debris miktarı bakımından iki grup arasında istatistiksel bir fark olmamakla beraber Vibringe grubunda daha fazla debris taşıdığı gösterilmiştir. Ayrıca Snjaric ve ark'nın yaptığı çalışmada³³ belirttiği gibi iğne uçlarındaki farklılık nedeniyle iki grup arasında aynı dezenfeksiyon etkisini sağlamak için yandan delikli iğne kullanılan Vibringe grubunda apikale daha yakın çalışılıyorsa postoperatif ağrıda oluşan bu farklılık oranı daha da artabilirdi.

Bizim çalışmamızın sonuçları diğer bir sonik irrigasyon sistemi olan Endoactivator ile yapılan çalışma³⁰ sonucuna göre farklılık göstermektedir. Ramamoorthi ve ark'nın yaptığı çalışma sonucunda EndoActivator grubunda geleneksel enjektör yöntemine göre daha az ağrı oluştuğu sonucuna varılmıştır³⁰. Bunun nedeni onların çalışmasına semptomatik, çok kanallı dişlerin dahil edilmesi, sadece final yıkamasında farklı yıkama

sistemlerinin kullanılması, kanalların doldurulmadan, kanal içi medikasyon sağlanmadan sadece pamuk ve geçici dolgu ile kapatılması ve endodontik enjektör grubunda ucu açık iğne kullanılırken, EndoActivator grubunda özel uçların kullanılması olabilir.

İrrigasyon sistemlerinin postoperatif ağrı üzerine etkisini değerlendiren iki çalışmadan biri³ ağrıyı borg skalasıyla³⁰ ise VAS skalasıyla değerlendirmiş ve ağrı şiddeti bulguları geniş bir aralığı kapsamıştır. Bununla beraber bu çalışmada basit bir sözel tarif skalası kullandığımız için ağrı şiddeti bulguları daha dar bir alanda değerlendirilmiştir.

DiRenzo ve ark' nın yaptığı çalışmada en şiddetli ağrı 6. saatte oluşmuş ve 12-24-48. saat değerlendirmelerine doğru ağrı azalmıştır⁷⁵. Yapılan bir çalışmada⁹⁴ ağrı şiddetinde ve sıklığında tedaviden sonra geçen zamana göre dalgalanma görülse de genel olarak postoperatif ağrının zamanla azaldığı belirtilmektedir^{70,75,95}. Bizim çalışmamızda da elde edilen sonuçlarda genel olarak ağrı varlığı ve şiddeti zamanla azalmakta, nadiren de olsa aynı kalmakta ama zamana göre artış görülmemektedir. İki grup arasında ağrı varlığını değerlendirdiğimizde ise sadece 12. saatte istatistiksel anlamda bir fark oluşmasının nedenini; zamana göre ağrıdaki azalmadan Vibringe grubunun kontrol grubuna göre daha az etkilenmesine ve kontrol grubunda 12. saatten itibaren çok az sayıda dişte ağrı olmasına bağlayabiliriz. Yine değerlendirme yapılan son saat dilimi olan 72. saatte kontrol grubunda hiç ağrı oluşmamışken Vibringe grubunun %11,1'ini oluşturan 5 dişte ağrı oluşmuştur.

Ağrı için VAS skalası kullanılan EndoActivatorle yapılan çalışmada³⁰ genel olarak (kontrol grubu 48. saat değerlendirmesi hariç) alınan analjezik miktarı ve ağrı şiddeti arasında bir bağlantı olmasına rağmen bizim çalışmamızda analjezik alan hasta sayısının az olması bakımından böyle bir kıyaslama yapılamamaktadır.

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tedavi edilen hastaların postoperatif ağrı ile ilgili yaptığı değerlendirmeler göz önüne alındığında Vibringe grubunda tedavi edilen dişlerde kontrol grubuna göre daha fazla ağrı oluşmuştur.

Tüm zaman dilimleri içinde Vibringe grubunda kontrol grubuna göre daha çok dişte ağrı oluşmuştur. İstatistiksel anlamda ise 12. saat ölçümünde Vibringe grubunda daha çok dişte ağrı oluşmuştur ($p<0.05$).

Üst çene alt çene olarak ağrı varlığı ve yokluğu incelendiğinde; üst çeneye tedavi uygulanan hastalarda 6. ve 12. saatlerde ağrıda Vibringe grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda bir fark olduğu gözlenmiştir($p<0.05$). Alt çeneye ait dişlerin tedavisindeyse; Vibringe grubu ve kontrol grubu arasında hiçbir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Genel olarak Vibringe grubunda daha fazla ağrı hissedilmesine rağmen; Vibringe sistemi güncel bir irrigasyon yöntemidir ve endodontik tedavi edilen dişlerin başarı değerlendirilmesinde postoperatif ağrı kriterlerden sadece bir tanesidir.

Başarı değerlendirilmesi açısından Vibringe sistemiyle ilgili uzun dönem takipli klinik çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır.

7.KAYNAKLAR

1. **Sathorn C, Parashos P, Messer H.** The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. *Int Endod J*,**2008**; 41(2): 91–9.
2. **Ng YL, Glennon JP, Setchell DJ, Gulabivala K.** Prevalence of and factors affecting postobturation pain in patients undergoing root canal treatment. *Int Endod J*,**2004**; 37(6): 381–91.
3. **Gondim E Jr, Setzer FC, Dos Carmo CB, Kim S.** Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial.*J Endod*, **2010**; 36(8): 1295-301.
4. **Mohammadi Z, Abbott PV.**The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod J*, **2009**; 42(4): 288-302.
5. **Peters LB, Wesselink PR.**Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J*, **2002**; 35(8):660-7.
6. **Siqueira JF Jr, Roças IN.**Clinical implications and microbiology of bacteria persistence after treatment procedures. *Journal of Endodontics*,**2008**; 34(11): 1291–1301.
7. **De-Deus G, Garcia-Filho P.** Influence of the NiTi rotary system on the debridement quality of the root canal space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009;108(4): e71-6.
8. **Rödiger T, Bozkurt M, Konietzschke F, Hülsmann M.** Comparison of the Vibringe system with syringe and passive ultrasonic irrigation in removing debris from simulated root canal irregularities. *J Endod*, **2010**; 36(8): 1410-3.
9. **Wu MK, Wesselink PR.** A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J*, **2001**; 34(2): 137–41.
10. **Kleier DJ, Averbach RE, Mehdipour O.** The sodium hypochlorite accident: experience of diplomates of the American Board of Endodontics. *J Endod*,**2008**; 34:(11) 1346–50.
11. **Hüllsmann M, Hahn W.** Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J*,**2000**; 33(3): 186–93.
12. **Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y.**Irrigation in endodontics. *Br Dent J*,**2014**; 216(6):299-303.
13. **Alkahtani A, Al Khudhairi TD, Anil S.**A comparative study of the debridement efficacy and apical extrusion of dynamic and passive root canal irrigation systems. *BMC Oral Health*, **2014**; 14.12
14. **Nielsen BA, Craig Baumgartner J.** Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod*, **2007**; 33(5): 611–5.
15. **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.
16. **Niu LN, Luo XJ, Li GH, Bortoluzzi EA, Mao J, Chen JH, Gutmann JL, Pashley DH, Tay FR.** Effects of different sonic activation protocols on debridement efficacy in teeth with single-rooted canals. *J Dent*,**2014**; 42(8): 1001-9.
17. **Blank-Gonçalves LM, Nabeshima CK, Martins GH, Machado ME.** Qualitative analysis of the removal of the smear layer in the apical third of curved roots: conventional irrigation versus activation systems. *J Endod*, **2011**; 37(9):1268-71.

18. **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.
19. **de Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, Cohenca N.** Effect of EDTA, sonic, and ultrasonic activation on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals: an in vitro study. *J Endod*,**2009**; 35(6): 891-5
20. **Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Aprecio RM, Handysides R, Jaramillo DE.** Biofilm removal by 6% sodium hypochlorite activated by different irrigation techniques. *Int Endod J*,**2014**; 47(7): 659-66.
21. **Jiang LM, Verhaagen B, Versluis M, van der Sluis LW.** Evaluation of a sonic device designed to activate irrigant in the root canal. *J Endod*,**2010**; 36(1): 143-6.
22. **Paragliola R, Franco V, Fabiani C, Mazzoni A, Nato F, Tay FR, Breschi L, Grandini S.** Final rinse optimization: influence of different agitation protocols. *J Endod*, **2010**; 36(2): 282-5.
23. **Desai P, Himel V.** Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod*,**2009**; 35(4): 545-9.
24. **Bago I, Plečko V, Gabrić Pandurić D, Schauerl Z, Baraba A, Anić I.** Antimicrobial efficacy of a high-power diode laser, photo-activated disinfection, conventional and sonic activated irrigation during root canal treatment. *Int Endod J*,**2013**; 46(4): 339-47.
25. **Seet AN, Zilm PS, Gully NJ, Cathro PR.** Qualitative comparison of sonic or laser energisation of 4% sodium hypochlorite on an *Enterococcus faecalis* biofilm grown in vitro. *Aust Endod J*, **2012**; 38(3): 100-6.
26. **Bolles JA, He J, Svoboda KK, Schneiderman E, Glickman GN.** Comparison of Vibrate, EndoActivator, and needle irrigation on sealer penetration in extracted human teeth. *J Endod*,**2013**; 39(5): 708-11.
27. <http://www.cavex.nl/images/products/451English%20en.pdf>
28. **Johnson M, Sidow SJ, Looney SW, Lindsey K, Niu LN, Tay FR.** Canal and isthmus debridement efficacy using a sonic irrigation technique in a closed-canal system. *J Endod*,**2012**; 38(9): 1265-8.
29. **Karatas E, Ozsu D, Arslan H, Erdogan AS.** Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibrate, EndoVac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris. *Int Endod J*, **2015**; 48(4):317-22.
30. **Ramamoorthi S, Nivedhitha MS, Divyanand Mj.** Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root canal irrigation: A randomised controlled trial. *Aust Endod J*, **2014**.
31. **Alaçam T.** *Endodonti*. 2. Baskı, Ankara: Özyurt Matbaacılık, **2012**.
32. **İşçi AŞ.** Sentetik Polimer Esaslı Bir Kanal Dolgu Materyali ile Rezin Esaslı Bir Kanal Patının Bazı Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2008.
33. **Snjaric D, Carija Z, Braut A, Halaji A, Kovacevic M, Kuis D.** Irrigation of human prepared root canal – ex vivo based computational fluid dynamics analysis. *Croat Med J*,**2012**; 53(5): 470-9.
34. **Iqbal A.** Antimicrobial irrigants in the endodontic therapy. *International Journal of Health Sciences (Qassim)*,**2012**;6(2):186-92.

35. **Zehnder M.** Root canal irrigants. *J Endod*,**2006**; 32(5): 389-98.
36. **Naenni N, Thoma K, Zehnder M.** Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *Journal of Endodontics*,**2004**; 30(11): 785–7.
37. **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.
38. **Kandaswamy D, Venkateshbabu N.** Root canal irrigants. *J Conserv Dent*,**2010**; 13(4): 256–264.
39. **Bajrami D, Hoxha V, Gorduysus O, Muftuoglu S, Zeybek ND, Küçükkaya S.** Cytotoxic effect of endodontic irrigants in vitro. *Med Sci Monit Basic Res*,**2014**; 20: 22-6.
40. **Zhu WC, Gyamfi J, Niu LN, Schoeffel GJ, Liu SY, Santarcangelo F, Khan S, Tay KC, Pashley DH, Tay FR.** Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis - a review. *J Dent*,**2013**; 41(11): 935-48.
41. **Sim TP, Knowles JC, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K.** Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J*, **2001**;34(2):120 –32.
42. **Hülsmann M, Hahn W.** Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J*,**2000**; 33(3):186–93.
43. **van der Sluis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR.** Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J*,**2007**; 40(6): 415–26.
44. **Richman MJ.** Use of ultrasonic in root canal therapy and root resection. *J Dent Med*,**1957**; 12: 12–18.
45. **Passarinho-Neto JG, Marchesan MA, Ferreira RB, Silva RG, Silva-Sousa YT, Sousa- Neto MD.** In vitro evaluation of endodontic debris removal as obtained by rotary instrumentation coupled with ultrasonic irrigation. *Aust Endod J*,**2006**; 32(3): 123–8.
46. **Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR.** Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod*, **2009**;35(6):791-804.
47. **Weller RN, Brady JM, Bernier WE.** Efficacy of ultrasonic cleaning. *J Endod*,**1980**;6(9):740–3.
48. **Tronstad L, Barnett F, Schwartzben L, Frasca P.** Effectiveness and safety of a sonic vibratory endodontic instrument. *Endod Dent Traumatol*,**1985**;1:69–76.
49. **Ince B, Ercan E, Dalli M, Dulgergil CT, Zorba YO, Colak H.** Incidence of postoperative pain after single- and multi-visit endodontic treatment in teeth with vital and non-vital pulp. *Eur J Dent*,**2009**; 3(4):273–9.
50. **Pochapski MT, Santos FA, de Andrade ED, Sydney GB.** Effect of pretreatment dexamethasone on postendodontic pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,**2009**;108(5): 790–5.
51. **Silva EJ, Menaged K, Ajuz N, Monteiro MR, Coutinho-Filho Tde S.** Postoperative pain after foraminal enlargement in anterior teeth with necrosis and apical periodontitis: A prospective and randomized clinical trial. *J Endod*, **2013**; 39(2):173-6.

52. **Attar S, Bowles WR, Baisden MK, Hodges JS, McClanahan SB.** Evaluation of pretreatment analgesia and endodontic treatment for postoperative endodontic pain. *J Endod*, **2008**; 34(6): 652–5.
53. **Eti-Aslan Fatma.** Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, **2002**; 6(1): 9-16.
54. **M.E.Güzeldemir.** Pain Assesment Methods.Gülhane Military Medical Faculty, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, TurkeySendrom HAZİRAN **1995**:11-21
55. **Coll AM, Ameen JR, Moseley LG.** Reported pain after day surgery: a critical literature review. *J Adv Nurs*, **2004**; 46(1):53– 65.
56. **TARD Yönetim Kurulu.** Anestezi Uygulama Kılavuzları Postoperatif Ağrı Tedavisi. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD), **Mart 2006**.
57. **IBM.SPSS Statistics.SPSS statistical software package.** Version 20.0. ABD:IBM SPSS Statistics,**2012**.
58. **Arias A, de la Macorra JC, Hidalgo JJ, Azabal M.** Predictive models of pain following root canal treatment: a prospective clinical study. *Int Endod J*, **2013**; 46(8):784-93.
59. **Ryan JL, Jureidini B, Hodges JS, Baisden M, Swift JQ, Bowles WR.** Gender differences in analgesia for endodontic pain. *J Endod*, **2008**;34(5):552-6.
60. **Risso PA, Cunha AJ, Araujo MC, Luiz RR.** Postobturation pain and associated factors in adolescent patients undergoing one- and two-visit root canal treatment. *J Dent*, **2008**; 36(11): 928-34.
61. **Aloisi AM, Albonetti ME, Carli, G.** Sex differences in the behavioural response to persistent pain in rats. *Neurosci Lett*, **1994**; 179(1-2): 79-82.
62. **Coyle DE, Sehlhorst CS, Mascari C.** Female rats are more susceptible to the development of neuropathic pain using the partial sciatic nerve ligation (PSNL) model. *Neurosci Lett*, **1995**;186 (2-3):135-138.
63. **Gear RW, Gordon NC, Heller PH, Paul S, Miaskowski C, Levine JD.** Gender difference in analgesic response to the kappa-opioid pentazocine. *Neurosci Lett*, **1996**; 205(3):207–9.
64. **Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR, Rankow H, Bolanos OR, Furst ML.** Post-endodontic obturation pain: a comparative evaluation. *Quintessence International*, **1988**; 19(6):431–8.
65. **Jabeen S, Khurshiduzzaman M.** Incidence of post obturation pain following single and multi visit root canal treatment in a teaching hospital of Bangladesh. *Mymensingh Med J*, **2014**;23(2):254-60.
66. **Watkins CA, Logan HL, Kirchner HL.** Anticipated and experienced pain associated with endodontic therapy. *J Am Dent Assoc*, **2002**; 133(1):45-54.
67. **Albashaireh ZS, Alnegrish AS.** Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent*, **1998**; 26(3):227-32.
68. **El Mubarak AH, Abu-bakr NH, Ibrahim YE.** Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. *J Endod*, **2010**;36(1):36-9.
69. **Figini L, Lodi G, Gorni F, Gagliani M.** Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev*, **2007**; 17;(4):CD005296.
70. **Su Y, Wang C, Ye L.** Healing rate and post-obturation pain of single- versus multiple-visit endodontic treatment for infected root canals: a systematic review. *Journal of Endodontics*, **2011**; 37(2), 125–32.

71. **Wang C, Xu P, Ren L, Dong G, Ye L.** Comparison of post-obturation pain experience following one-visit and two-visit root canal treatment on teeth with vital pulps: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, **2010**; 43(8), 692–7.
72. **Rao KN, Kandaswamy R, Umashetty G, Rathore VP, Hotkar C, Patil BS.** Post-Obturation pain following one-visit and two-visit root canal treatment in necrotic anterior teeth. *J Int Oral Health*,**2014**;6(2):28-32.
73. **Weiger R, Rosendahl R, Löst C.** Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. *Int Endod J*, **2000**;33(3):219-26.
74. **Naito, T.** Single or multiple visits for endodontic treatment? *Evid Based Dent*,**2008**; 9(1):24.
75. **DiRenzo A, Gresla T, Johnson BR, Rogers M, Tucker D, BeGole EA.** Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,**2003**; 93(5):605-10.
76. **Ercan E, Kaya S.** Tek veya iki seansta yapılan kanal tedavilerinde postoperatif ağrının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,**2005**; 8(2):89-93.
77. **Walton R, Fouad A.** Endodontic interappointment flare-ups: a prospective study of incidence and related factors. *J Endod*, **1992**;18(4):172-7.
78. **Molander A, Warfvinge J, Reit C, Kvist T.** Clinical and radiographic evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of asymptomatic necrotic teeth with apical periodontitis: a randomized clinical trial. *J Endod*,**2007**; 33(10):1145-8.
79. **Penesis VA, Fitzgerald PI, Fayad MI, Wenckus CS, BeGole EA, Johnson BR.** Outcome of one-visit and two-visit endodontic treatment of necrotic teeth with apical periodontitis: a randomized controlled trial with one-year evaluation. *J Endod*,**2008**;34(3):251-7.
80. **Yoldas O, Topuz A, Isçi AS, Oztunc H.** Postoperative pain after endodontic retreatment: single- versus two-visit treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,**2004**;98(4):4837.
81. **Rödig T, Döllmann S, Konietzschke F, Drebenstedt S, Hülsmann M.** Effectiveness of different irrigant agitation techniques on debris and smear layer removal in curved root canals: a scanning electron microscopy study. *J Endod*,**2010**;36(12):1983-7.
82. **Saini HR, Tewari S, Sangwan P, Duhan J, Gupta A.** Effect of different apical preparation sizes on outcome of primary endodontic treatment: a randomized controlled trial. *J Endod*,**2012**; 38(10):1309–15.
83. **Pecora JD, Capelli A, Guerisoli DM, Spanó JC, Estrela C.** Influence of cervical preflaring on apical file size determination. *Int Endod J*,**2005**;38(7):430–5.
84. **Tinaz AC, Alacam T, Uzun O, Maden M, Kayaoglu G.** The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod*,**2005**;31(7):533-5.
85. **Arias A, de la Macorra JC, Azabal M, Hidalgo JJ, Peters OA.** Prospective case controlled clinical study of post-endodontic pain after rotary root canal preparation performed by a single operator. *J Dent*, **2015**; 43(3):389-95.
86. **Hsieh YD, Gau CH, Kung Wu SF, Shen EC, Hsu PW, Fu E.** Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. *International Endodontic Journal*,**2007**;40(1):11-7.

87. **Guerreiro-Tanomaru JM, Loiola LE, Morgental RD, Leonardo Rde T, Tanomaru-Filho M.** Efficacy of four irrigation needles in cleaning the apical third of root canals. *Braz Dent J*, **2013**;24(1):21-4.
88. **Boutsioukis C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, van der Sluis LW.** Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod*,**2010**; 36(5): 875-879.
89. **Shen Y, Gao Y, Qian W, Ruse ND, Zhou X, Wu H, Haapasalo M.** Three-dimensional numeric simulation of root canal irrigant flow with different irrigation needles. *J Endod*,**2010**; 36(5): 884-889.
90. **Kahn FH, Rosenberg PA, Gliksberg J.** An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. *J Endod*, **1995**;21(5):277-280.
91. **Guyton AC, Granger HJ, Taylor AE.** Interstitial fluid pressure. *Physiol Rev*,**1971**;51(3):527-63.
92. **Dorner TE, Muckenhuber J, Strongegger WJ, Rasky E, Gustorff B, Freidl W.** The impact of socio-economic status on pain and the perception of disability due to pain. *European Journal of Pain*, **2011**; 15(1): 103-9.
93. **Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC.** Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. *J Endod*,**2009**;35(2):189-92.
94. **Pak JG, White SN.** Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. *J Endod*,**2011**;37(4):429-38.
95. **Al-Negrish AR, Hababbeh R.** Flare up rate related to root canal treatment of asymptomatic pulpally necrotic central incisor teeth in patients attending a military hospital. *J Dent*,**2006**;34(9):635-40.

8.ÖZGEÇMİŞ

1988’de Adapazarı’nda doğdu. 1994-1995 yılları arasında Dumlupınar İlköğretim Okulu’na(İzmit), 1995-1999 yılları arasında Sabihahanım İlköğretim Okulu’na (Adapazarı), 1999-2000 yılları arasında Sümer İlköğretim Okulu’na (Malataya) ve 2000-2002 yılları arasında Özel Ufuk İlköğretim Okulu’na (Adapazarı) giderek ilköğretim eğitimini tamamladı.

2002-2006 yılları arasında Sakarya Fen Lisesi (Sakarya Cevat Ayhan Fen Lisesi)’ne giderek bu okuldan mezun oldu.

2006-2011 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi’ne giderek üniversite eğitimini tamamladı.

2012 senesinde yapılan ilk DUS’u (Diş Hekimliği Uzmanlık Sınavı) kazanarak Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimini almaya başladı.