



T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RESİPROKAL HAREKETLİ VE İKİ FARKLI DÖNER NİKEL TİTANYUM EĞE
SİSTEMİNİN KANAL SÖKÜMÜ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DT. HANDE OFLAZ

DOKTORA TEZİ
DİŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ALPER KUŞTARCI

SİVAS

2013

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Yrd. Doç. Dr. Kerem Engin AKPINAR _____

Üye Prof. Dr. Hasan BABACAN _____

Üye (Danışman) Doç. Dr. Alper KUŞTARCI _____

Üye Yrd. Doç. Dr. Mustafa Murat KOÇAK _____

Üye Yrd. Doç. Dr. Demet ALTUNBAŞ _____

ONAY

Bu tez çalışması, 10/10/2013 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ömer POYRAZ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 24.09.2008 tarihli ve 007 sayılı toplantısında kabul edilen Fen ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

ÖZET

RESİPROKAL HAREKETLİ VE İKİ FARKLI DÖNER NİKEL TİTANYUM EĞE SİSTEMİNİN KANAL SÖKÜMÜ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Dt. Hande OFLAZ

Doktora Tezi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi ABD, Endodonti B

2013,50 sayfa

Bu çalışmanın amacı farklı Ni-Ti döner alet sistemleri, resiprokal hareketli Ni-Ti döner sistem ve el eğeleri ile yapılan kanal sökümünün etkinliğinin değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda 60 adet çekilmiş tek köklü üst çene keser ve köpek dişleri ile alt çene köpek ve küçük azı dişleri kullanıldı. Dişlerin koronal kısımları su soğutmalı sistem altında fissür frez kullanılarak servikal bölgeden ayrıldı. Dişler rastgele 4 gruba ayrıldı. Çalışma boyu apikal foramenden 1 mm kısa olacak şekilde belirlendi. Dişler K3 kullanılarak üretici firmanın önerilerine göre genişletildi. Daha sonra güta-perka ve Ah plus kanal patı kullanılarak lateral kondensasyon yöntemiyle tek bir çalışmacı tarafından dolduruldu. Dolum sonrası fazla guta perka ısıtılmış bir plugger yardımıyla kesilerek giriş kavitesi kavite ile kapatıldı. Dişlerin dolum filmi alındıktan sonra dişler 37° de %100 nemli ortamda distile suda 1 hafta bekletildi.

Kanal sökümü her grup için ayrı yöntemlerle uygulandı. H tipi el eğeleri, Twisted files, R-Endo retreatment eğeleri ve Wave One resiprokal eğeler kanal sökümü için kullanıldı. Kanal yenileme işlemi sonrası dişler şeffaflaştırıldı. Daha sonra dişlerin dijital kameralı stereomikroskop altında 6X büyütmede hem mesio-distal hemde bukkolingual yönde fotoğrafları alındı. Fotoğraflar bilgisayara aktarıldıktan sonra ImageJ programında güta-perka ve kanal patı artıkları mm² cinsinden hesaplandı.

Gruplara ait bukkolingual ölçümler karşılaştırıldığında R-Endo grubu ile diğer gruplar arasındaki farklılık önemli bulundu ($p < 0,05$). Gruplara ait mesio-distal ölçüm değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık önemsiz bulundu.

Anahtar kelimeler: Kanal tedavisinin yenilenmesi, Wave One, R-Endo, Twisted Files

ABSTRACT

EFFECTİVENESS OF TWO DİFFERENT NI-TI ROTARY SYSTEMS AND RECİPROC SYSTEM ON RETREATMENT

Dt. Hande OFLAZ

PhD Thesis, Department of Endodontics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Alper KUŞTARCI

2013,50 pages

The purpose of this study is to evaluate efficacy of the different Ni-Ti rotary systems, reciproc Ni-Ti system and hand instrumentation on retreatment.

In the present study sixty single-root, single canal maxiller central incisors, maxiller canines, mandibular premolars and canines were used. Crowns of teeth were seperated using diamond burs with water cooling. Teeth were randomly divide into four groups. The working length was established 1 mm short of the apical foramen. Teeth were prepared with K3 according to the manufacturer's recommendation. The root canals were filled with lateral condensation of gutta-percha and root canal sealer AH Plus by one operator. After fillings a heated plugger was used to remove gutta-percha coronally, then the access cavities were filled temporarily. After the teeth were radiographed, all teeth were stored in a humidor at 37°C and 100% humidity for a week.

Retreatment was performed different systems for each group. Hedström hand files, Twisted files, R-endo retreatment files, Wave One reciproc files were used for retreatment. Teeth were rendered transparent after retreatment. The teeth were then photographed in a stereomicroscope with a digital camera at 6X magnification buccolingual and mesiodistal directions. After images transferred to the computer gutta-percha/sealer on the canal walls was measured in mm² using image analysis software (ImageJ®, U.S)

When buccolingual measurements of groups compared, there were significant difference between R-Endo group and the other groups. ($p < 0,05$). Mesio-distal measurements of groups showed no significant differences between the groups.

Key words: Retreatment, Wave One, R-Endo, Twisted Files

TEŞEKKÜR

Bu günlere kadar gelmemi sağlayan, maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen, tüm hayatımın mimarları sevgili anne ve babama, varlıklarıyla bana güç veren sevgili teyzem ve kardeşime, sabır ve özveriyle bana destek olan sevgili eşime;

Lisans ve doktora eğitimim boyunca benden bilgi ve deneyimlerini hiç eksik etmeyen, bugünlere gelmemde büyük payı olan, iyi niyeti, sabrı ve sonsuz desteklerinden dolayı danışman hocam Sayın Doç. Dr. Alper KUŞTARCI'ya

Öğrencilik ve asistanlığım süresince bugünlere gelmemde desteklerini esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden çok şey öğrendiğim ana bilim dalı başkanımız Sn Yrd. Doç. Dr. Kerem Engin AKPINAR'a , tüm öğrenim hayatım boyunca desteğini ve sevgisini hissettiğim, tez çalışmamın tüm aşamalarında sabırla bana yardımcı olan, bilgi birikimini paylaşan değerli ablam Sn Yrd. Doç. Dr.Demet ALTUNBAŞ'a

Tez çalışmamın istatiksel değerlendirilmesinde benden yardımlarını esirgemeyen Sn. Yrd. Doç. Dr. Ziyet ÇINAR'a

Doktora tez çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan tüm arkadaşlarıma ve C.Ü Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı çalışanlarına

Sonsuz teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Endodontik Tedavinin Başarısının Değerlendirilmesi	3
2.2 Kanal Tedavisinde Başarısızlığa Neden Olan Faktörler.....	4
2.2.1 Bakteriyel Faktörler.....	4
2.2.2 Koronal ve Apikal Sızıntı.....	5
2.2.3 İatrojenik Faktörler.....	5
2.3 Kanal Dolgusunun Uzaklaştırma Yöntemleri.....	6
2.3.1 Fiziksel ve Mekanik Yöntemler.....	6
2.3.1.1 Ultrasonik Aletlerle Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	6
2.3.1.2 Isı ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	6
2.3.1.3 El Aletleri ve Isı ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	6
2.3.1.4 Döner Aletler ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	7
2.3.2 Kimyasal Yöntemler.....	7
2.3.2.1 El Aletleri ve Çözücü Kullanılarak Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	8
2.3.2.2 Döner Aletler ve Çözücü Kullanılarak Güta-perkanın Uzaklaştırılması.....	8
2.4 Güta-perkayı Uzaklaştırmakta Kullanılan Kanal Aletleri.....	9
2.4.1 Paslanmaz Çelik Kanal Aletleri.....	9
2.4.2 Döner Nikel Titanyum Kanal Aletleri.....	11
2.4.2.1 K3.....	12
2.4.2.2 R-Endo.....	13
2.4.2.3 Twisted File.....	15

2.4.3 Resiprokal Hareketli Kanal Eğeleri.....	17
2.5 Kanal Tedavisinin Yenilenmesi Sırasında Ortaya Çıkan Problemler.....	19
2.6 Kök kanal dolgusunu inceleme yöntemleri.....	20
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1 Dişlerin Hazırlanması.....	22
3.2 Dişlerin Preperasyonu.....	23
3.3 Lateral Kondensasyon Tekniği ile Kanalların Doldurulması.....	23
3.4 Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması.....	24
3.4.1 Hedström El Eğeleri ile Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması.....	24
3.4.2 Twisted File Eğeleri ile Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması.....	25
3.4.3 R-Endo Kullanılarak Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması.....	25
3.4.4 Wave One Kullanılarak Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması.....	26
3.5 Kanal Dolgusu Uzaklaştırıldıktan Sonra Dişlerin Şeffaflaştırılması.....	26
3.6 Kanal Dolgusu Uzaklaştırıldıktan Sonra Dişlerin Fotoğraflanması.....	27
3.7 Geriye Kalan Kanal Dolgu Maddesinin Değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR.....	29
4.1 Bukkolingual Ölçümlerin Karşılaştırılması.....	29
4.2 Mesio-distal Ölçümlerin Karşılaştırılması.....	30
4.3 Önceki Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması Ve Eşleme Sırasında Ortaya Çıkan Komplikasyonlar.....	31
5. TARTIŞMA.....	32
SONUÇ.....	41
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 K3 serisinin uç kısmının SEM görüntüsü.....	12
Şekil 2.2 K3 kanal eğeleri.....	13
Şekil 2.3 R-Endo eğeleri.....	13
Şekil 2.4 Rm eğesi.....	14
Şekil 2.5 Re eğesi.....	14
Şekil 2.6 R1 eğesi.....	14
Şekil 2.7 R2 eğesi.....	14
Şekil 2.8 R3 eğesi.....	15
Şekil 2.9 Twisted File eğeleri	16
Şekil 2.10 Small asorti.....	16
Şekil 2.11 Large asorti.....	17
Şekil 2.12 Wave One eğenin kesiti.....	17
Şekil 2.13 Wave One kök kanal eğeleri	18
Şekil 3.1 DentaPort.....	21
Şekil 3.2 Okalptöl yağı.....	25
Şekil 3.3 VDW Silver, resiprokasyon modu	26
Şekil 3.4 Şeffaflaştırma sonrası stereomikroskop görüntüsü.....	27
Şekil 3.5 Dişin mesio-distal konumda fotoğraflandıktan sonra kalan kanal dolgu maddelerinin alan hesaplaması.....	28
Şekil 3.6 Dişin bukkolingual konumda fotoğraflandıktan sonra kalan kanal dolgu maddelerinin alan hesaplaması.....	28
Şekil 4.1 Gruplara ait bukkolingual ölçüm değerlerinin dağılımı (mm ²).....	30
Şekil 4.2 Gruplara ait mesio-distal ölçüm değerlerinin dağılımı (mm ²).....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Bukkolingual Ölçümlere Ait Değerler.....	32
Çizelge 4.2 Mesio-distal Ölçümlere Ait Değerler.....	33
Çizelge 4.3 Alet kırığı ve Perforasyon Oluşumun Dağılımı.....	34

SİMGELER DİZİNİ

%	: Yüzde
mm	: Milimetre
°C	: Santigrad derece
dk	: Dakika
s	: Saniye
Gr	: Gram
ml	: Mililitre
S,Sd	: Standart sapma
X	: Ortalama
KW	: Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi
m	: Metre
pH	: Power of hydrogen

KISALTMALAR DİZİNİ

NaOCl	: Sodyum Hipoklorit
ark.	: arkadaşları
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
Ca(OH)₂	: Kalsiyum Hidroksit
SF	: Serum Fizyolojik
H₂O	: Su
Ni-Ti	: Nikel-Titanyum
Rpm	: Revolutions per minute
CW	: Clockwise
CCW	: Counter Clockwise

BÖLÜM 1

1.GİRİŞ

Endodontik tedavinin amacı; pulpa ve periapikal doku hastalığı bulunan dişlerin tedavi edilerek dişlerin ağızda tutulmasını sağlamaktır. Kök kanal tedavilerinde çok yüksek oranda başarı elde edilmesine rağmen endodontik tedavi prensiplerine dikkat edilmeden uygulanan tedavilerde sık sık başarısızlıkla karşılaşmaktadır [1]. Kanal tedavisinin başarısız olması durumunda günümüzde dişin çekimi yerine kök kanal tedavisinin tekrarlanması ile dişler ağızda tutulmaya çalışılmaktadır. Günümüzde yapılan endodontik tedavilerde başarı ve başarısızlık nedenleri birçok faktöre bağlıdır. Başarısız kanal tedavili dişlere ilk tedavi yaklaşımı enfeksiyonun giderilmesi ya da kanal tedavisinin yenilenmesi şeklinde olmalıdır.

Kök kanal tedavisinin yenilenmesine retreatment veya revizyon denir [2]. Kök kanal tedavisini yenileme işleminde ki amaç başarısızlığa neden olan faktörleri kök kanalından uzaklaştırmak, yeniden şekillendirmek ve sızdırmaz bir kök kanal dolgusu yapmaktır. Kanal tedavisinde başarısızlığın nedeni, çoğunlukla intra veya ekstra radiküler enfeksiyon varlığına bağlanmaktadır. Yenilenen tedavilerin prognozunda; 8-10 yıllık bir gözlem sonunda % 62 lik bir başarı elde edilebileceği gösterilmiştir [3]. Kanal tedavilerinin başarısızlığındaki en önemli faktör temizleme, şekillendirme işlemleri sırasında bakterilerin varlığını sürdürebilecek bölgelerin gözden kaçırılması ve bu bölgelere etkin bir şekilde şekillendirme işlemi yapılamaması ve bu nedenle de irrigasyon solüsyonlarının istenilen bölgelere ulaşamamasıdır. Bunun yanı sıra kök kanal sistemine apikal veya koronal yoldan bakterilerin kök kanalına ulaşip enfekte etmesiyle de kanal tedavisinde başarısızlıkla karşılaşılabilir. Klinik olarak başarı yapılan endodontik tedavi sonrası perküsyon ve palpasyonda ağrı olmaması, spontan ağrı ve şişliğin olmaması varsa fistül yolunun kapanmış olması, bölgede herhangi bir yumuşak doku yıkımının ve fonksiyon kaybının olmamasıdır. Radyolojik olarak başarı ise herhangi bir radyolüsent alanın olmaması ve mevcut radyolüsent alanın kaybı ile tanımlanır [4]. Kanal tedavisinin yenilenmesinde cerrahi ve cerrahi olmayan yöntemleri karşılaştıran bir çalışmada; cerrahi olmayan kanal tedavisi yenilenmesinde başarı %66 oranında bulunurken, cerrahi tedavi sonrasında %59 luk bir başarı gözlenmiştir [5].

Başarı ve başarısızlık değerlendirmesi için postoperatif gözlem süresinin minimum 6 ay-5 yıl arası olması gerekir.

Günümüzde kanal tedavisi yenileme işlemleri daha seri yapılmak istenmekte ve başarısız kanal tedavileri sonrası yenilenmiş kanal tedavisinin başarısız olma ihtimali azaltılmak istenmektedir. Bu durum kanal söküm yöntemlerinin önemini açığa çıkarmaktadır.

Çalışmamızın amacı farklı eğe sistemlerinin kanal sökümü üzerine etkilerinin incelenmesidir. Bu amaca yönelik olarak el eğeleri ve nikel-titanyum (Ni-Ti) döner ve resiprokal hareketli kanal eğelerinin kök kanal dolgusu uzaklaştırma etkinliklerinin araştırılması ve en etkili yöntemin ortaya çıkarılması planlanmıştır.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

Kök kanal tedavisinin başarısı, doğru teşhis konulduktan sonra kök kanallarının temizlenmesi ve şekillendirilmesi, irrigasyon solüsyonları ile dezenfeksiyonu ve üç boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde iyi kondensasyon yapılarak doldurulmasına bağlıdır. Bu işlemler esnasında herhangi birinde oluşan eksiklik başarısız tedaviyi de beraberinde getirmektedir. Endodontik tedavi sırasında kök kanallarının şekillendirilmesi ve temizlenmesi tedavinin başarıya ulaşması yolunda her zaman en önemli aşamalardan biri olmuştur. Bugüne gelene kadar kök kanalları içindeki organik ve inorganik doku artıklarının ve mikroorganizmaların mekanik yolla çıkarılması, kök kanallarının doldurulması için gerekli alanın oluşturulması çeşitli yöntemler kullanılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Kök kanallarının şekillendirilmesinde kullanılan bütün yöntemler, başlangıçta endodontiye yeni bir soluk getirseler de yapılan araştırmalar bu yöntemlerin hemen hemen hepsinin kök kanallarında ideal bir şekillendirmeyi gerçekleştiremediğini ortaya koymuştur [6,7]. Kanal tedavisinin başarısız olması durumunda dişin çekimi yerine kök kanal tedavisinin yenilenmesi ile dişler ağızda tutulmaya çalışılmaktadır. Kanal tedavisinin endodontik olarak yenilenmesi için, kök kanallarına ortograt olarak girilmesi ve önceki kanal dolgusunun tamamıyla kanallardan uzaklaştırılması gerekmektedir [8].

2.1. Endodontik Tedavinin Başarısının Değerlendirilmesi

Endodontik tedavide başarısızlık kriterleri klinik, radyolojik, histolojik olarak değerlendirilir. Klinik olarak fistül ve şişlik varlığı, perküsyon ve palpasyon hassasiyeti, radyolojik olarak en az 6 aylık takipte periapikal lezyonu olmayan dişte lamina dura kaybı ve periodontal aralığın aşırı genişlemesi, periapikal lezyonun genişlemesi, rezorbsiyon meydana gelmesi, periapekte önceden var olmayan radyolüsensinin gözlenmesi başarısızlık olarak düşünülmektedir. Histolojik olarak inceleme yapıldığında ise görülen şiddetli iltihabik hücrelerin varlığı, çevredeki rezorbsiyonla birlikte kemik oluşumunda bozukluk, semente iyileşme göstermeyen rezorbsiyon varlığı başarısızlık olarak kabul edilmektedir.

2.2. Kanal Tedavisinde Başarısızlığa Neden Olan Faktörler

Kök kanalında başarısızlığa neden olan faktörler; bakteriyel faktörler, koronal ve apikal sızıntı ve iatrojenik nedenlerdir. Bu faktörler tek başlarına başarısızlık yaratabildiği gibi birkaç faktörün bir araya gelmesiyle de başarısızlık oluşabilmektedir.

2.2.1. Bakteriyel Faktörler

Bakteriler intraradiküler veya ekstra radiküler bölgelerden kanal enfeksiyonuna neden olabilmektedir. Kök kanal boşluğundaki bakteriler kök kanal tedavisi sırasında endodontik enstrümanların preparasyon yapılırken apikalden çıkararak periapekse taşması sonucu periapikal bölgeye yerleşirler, periradiküler dokulara yerleşen mikroorganizmalar preparasyon ve dezenfeksiyon işleminden etkilenmeyerek periapekte enfeksiyona neden olabilir ya da varolan enfeksiyonu artırabilir. Bakteri kültür çalışmaları tedavi edilmiş ve tedavi edilmemiş kök kanallarında ekstraradiküler enfeksiyonun varlığını göstermiştir [9,10]. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerin başarısızlıklarında kanaldan sıklıkla izole edilen bakteri olarak *Enterococcus faecalis* gösterilmektedir [11,12]. *E. faecalis* anaerob gram pozitif bir bakteridir. 10°C ile 45°C arasında yaşayabilir. Dentine bağlanmayı kolaylaştıran enzimleri ve genetik yapıları sayesinde dentin tübüllerinde yaşayabilir ve 400-1000 µm ilerleyebilirler. Uygun besi ortamı oluşana kadar uzun süre açlığa dayanabilme ve serum proteinlerini besin kaynağı olarak kullanabilme yeteneğine sahiptir. Ayrıca konak hücrelere bağlanabilme yetenekleri ile 12 ay ek besin olmadan canlılıklarını sürdürebilirler [16]. *E. faecalis* ısı, hidrojen peroksit, hiperosmolarite, asidite ve alkalitenin öldürücü düzeylerine diğer mikroorganizmalara oranla daha az hassasiyet göstermektedir [20] Molander ve ark. [12] yaptıkları bir çalışmada kök kanal tedavisi yapılmış apikal periodontitisli dişlerden izole edilen bakterilerin %78'ini *E. faecalis* olarak bulmuşlardır. Bu bakteri türünün kalsiyum hidroksit, kanal irrigasyon solüsyonlarına karşı direnci, beslenme şartlarının kolay olması, dentin kanalcıklarına daha iyi invazyon göstermesi sıklıkla izole edilme nedenlerindedir [13,14]. Kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkinliğine dirençli olduğu yapılan birçok çalışmada da gösterilmiştir [18,19]. *E. faecalis* yüksek pH' da hayatta kalabilmek için hücre içi pH'ını proton pompası kullanarak dengelemektedir [17]. Gomes ve ark. [15] NaOCl'nin *E. faecalis* üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada %5.25 lik konsantrasyonda 30 saniyede, %2,5 lik konsantrasyonda 10 dakikada, %0.5 lik konsantrasyonda 30 dakikada öldürücü etkisini göstermişlerdir.

2.2.2. Koronal ve Apikal Sızıntı

Başarılı bir kök kanal tedavisi için, kök kanal sisteminin biyouyumlu ve boyutsal olarak stabil bir dolgu materyali ile sızdırmaz bir şekilde doldurulması gerekmektedir [21,22]. Kök kanal tedavisinin başarısızlığında en önemli etkenlerden biri de koronal ve apikal mikrosızıntıdır [22-24]. Kök kanal tedavisinden sonra lateral kanallar, dallanmalar, apikal foramen aracılığıyla periradiküler dokulardan kök kanalına, ortograt yoldan koronal restorasyonlardan kök kanalına olucak şekilde mikrosızıntı oluşabilmektedir. Kök kanalı içerisinde mikrosızıntının oluşması da kanal dolgusunun kondensasyon hataları, kanal dolgu maddesi ve kanal patının özellikleri, dolum teknikleri, smear tabakasının varlığı gibi nedenlerle oluşmaktadır. Apikal tıkanmanın iyi yapılması da kök kanal sisteminden uzaklaştırılmayan mikroorganizmaların periradiküler bölgeye geçişinin önlenmesi ve periradiküler doku sıvılarının kök kanalına girmesini önlemede en önemli etkidir [22,24,25].

2.2.3. İatrojenik Faktörler

Başarılı bir kanal tedavisi yapabilmek için kök kanalının şekillendirilmesi en önemli faktördür. Kök kanalı şekillendirilmesi sırasında yapılacak hatalar ve yetersizlikler, kök kanalının üç boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulmasına imkan vermez. Buna bağlı olarak da, tedavide başarısızlıklar meydana gelmektedir. Sıklıkla karşılaşılan başlıca iatrojenik hatalar şunlardır.

Zip: Kök kanal tedavisi yapılırken eğrilik derecesi daha fazla olan kanalın preparasyonunda kum saati şekli ve apekte kanalın apikal bölümünün transportasyonunun veya transpozisyonunun meydana gelmesidir [16]

Elbow(dİRsek): “Zip”in koronalinde, eğimin orta bölgesinde meydana gelen kum saati şeklinin en dar bölgesidir.

Basamak: Kanal duvarında yapay olarak yaratılan ve aletin apekse kadar ilerlemesini engelleyen düzensizliktir. Kanalda basamak uygun olmayan bir giriş kavitesi açılması sonucunda eğri kanallarda büyük bir kanal aletinin aşırı apikal baskı ile uygulanmasıyla oluşur [16].

Perforasyon: Giriş kavitesinin hazırlanması sırasında, en sık görülen komplikasyonlardandır. Bu tür perforasyonlar pulpanın koroner kısmı ile periodonsiyum arasında yapay bir açıklık şeklinde oluşur. Bunun esas oluşum nedeni giriş kavitesi açılırken frezin uygun konumlandırılmamasıdır. Giriş kavitesi ve post

boşluğu hazırlanmasında uygun frezler kullanılmazsa servikal veya kök orta üçlüde de perforasyonlar oluşabilir [16].

Apikal Blokaj (apikal tıkanma): Dentin talaşlarının yol açtığı ve daha çok eğri kanalların genişletilmesinde çalışma boyu kayıplarına neden olan bir hatadır [26]

Strip perforasyon: Eğimli kanalların iç eğimlerinin aşırı genişletilmesi sonucu kanalın orta ve koronal bölümlerinde oluşan perforasyon tipidir [26,27].

2.3. Kanal Dolgusunu Uzaklaştırma Yöntemleri

Kök kanal tedavisi günümüzde yaygın bir şekilde farklı kök kanal patlarıyla birlikte güta-perka yardımıyla doldurulmaktadır. Bu nedenle güta-perka kök kanal tedavisinde sıklıkla uzaklaştırılan dolgu materyalidir [28]. Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın en çok dikkat edilmesi gereken güta-perka'nın apikalden taşırılmamasıdır. Güta-perka'nın uzaklaştırılmasında kullanılan yöntemler; mekanik ve kimyasal yöntemler olarak incelenir.

2.3.1. Fiziksel ve Mekanik Yöntemler

İyi şekilde kondanse edilmiş güta-perka; el ile kullanılan aletler, döner aletler, ultrasonik cihazlar ve ısı yardımıyla uzaklaştırılabilir [29,30].

2.3.1.1. Ultrasonik Aletlerle Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Ultrasonik enerjinin aktarıldığı kanal eğesi kanal tedavisi yapılmış dişin kanal ağzına yerleştirilir ve hafif bir basınç ile apikale doğru uygulanır. Titreşim ile kanal dolgu maddesi koronolden dışarı doğru irrigasyonunda yardımıyla çıkar [26]. Piezoelektrik ultrasonik yöntemle güta-perkaların hızlı şekilde uzaklaştırılması mümkün iken klinik çalışmalarda eğelerin kırılmasında önemli bir komplikasyondur.

2.3.1.2. Isı ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Geleneksel olarak özel ısı taşıyıcı sistemi olan 5004 Touch-N-Heat ve System B kullanılarak güta-perka ısıyla yumuşatılır ve kök kanal sisteminden uzaklaştırılır [26]. Bu sistemlerde alet ısıtıldıktan sonra kanala sokulur, böylelikle güta-perka'nın yapışması sağlanır. Daha sonra kanal içinde soğutulmuş yapışan güta-perkalar ile ısınan uç kısmı geri çekilir ve parça parça güta-perkalar gelmeye kadar bu işleme devam edilir.

2.3.1.3 El Aletleri ve Isı ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Kök kanal dolgusunu uzaklaştırmanın bir diğer yöntemi de kök kanal sistemine ısı ile güta-perkaların yumuşatıldıktan sonra el aleti ile ilerleyerek kanal dolgu maddesinin parçalar halinde çıkarılmasıdır. Bu yöntemde sond, spreader gibi düz uçlu

bir enstrüman ateşte ısıtıldıktan sonra kanal aksına paralel olacak şekilde kanala yerleştirilir ve güta-perka'nın yumuşaması sağlanır. Yumuşatılmış kitlenin içine doğru 35, 40 ya da 45 numaralı H tipi eğeler hızlı ve dikkatli bir şekilde eğeleme hareketiyle kullanılarak güta-perkalar çıkarılır [29,31].

2.3.1.4 Döner Nikel-Titanyum Aletler ile Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Nikel-Titanyum (Ni-Ti) alaşımlar belli bir kuvvete maruz kalıp, etken ortadan kaldırıldıktan sonra orijinal hallerine dönebilme yeteneği gösterirler. Bu üstün özellikleri nedeniyle paslanmaz çelik kanal aletlerinin önüne geçmişlerdir. Günümüze kadar pek çok döner Ni-Ti alet sistemleri kullanıma sunulmuştur. Yeni yöntemler geliştirilmek amacıyla da çalışmalar sürmektedir. Ni-Ti kanal eğelerinin kullanıldığı döner sistemlerin dönüş hızının, güta-yı mekanik olarak yumuşatıp koroner yönde uzaklaşmasını sağlayacak şekilde seçilmesi önerilmiştir [32].

2.3.2 Kimyasal Yöntemler

Endodonti de en yaygın olarak kanal patlarıyla kullanılan kök kanalı dolgu maddesi güta-perka olması nedeniyle, kanal tedavisi yenilenmesi gerektiğinde güta-perkanın kanaldan uzaklaştırılması gereksinimi ortaya çıkmıştır. Güta-perka'nın iyi kompakte edildiği vakalarda çözücü ile işlem kolaylaşır [30]. Güta-perka'nın kök kanalından uzaklaşmasını sağlamak amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır, kimyasal maddelerin kullanımı ise bu yöntemlerden birisidir.

Endodonti de kullanılan güta-perka çözücüleri:

***Kloroform**

Eritici özelliğini kısa sürede gösterdiği için en yaygın kullanılan maddedir. Periapikal dokulara toksik olması, ve karsinojenik olması nedeniyle kullanımı çok önerilmemektedir. U.S. Food and Drug Administration (FDA) 1976 yılında kloroformun grup 2B karsinojen olduğunu bildirmiş, ilaç ve kozmetik sanayiinde kullanımını yasaklamıştır. Diş hekimliğinde kullanılmasına dair bir yasak belirtilmemiştir. Bunun yanında Mc Donald ve Vire [33] kloroform'un klinik kullanımda diş hekimi ve yardımcılarının sağlığı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, dikkatli kullanımda kloroformun diş hekimi ve yardımcılarının sağlığı üzerinde zararlı bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Wennberg ve Orstavik [34], Tamse ve ark. [35] farklı güta-perka çözücülerini kıyasladıkları çalışmalarında, kloroformun en etkili çözücü olduğunu bildirmişlerdir.

***Metil Kloroform**

Kloroforma oranla daha az toksik ve daha az karsinojendir. Wennberg ve Orstavik [34] yaptığı bir çalışmada metil kloroformu, kloroforma en iyi alternatif olarak bulmuştur.

***Ksilen**

Yavaş etkisi nedeniyle pratik uygulamalarda tercih edilmezler. Tamse ve ark. [35] ksilenin seanslar arasında uzun dönemde güta-perka'nın çözünmesi için bir alternatif olduğu bildirmişlerdir. Bununla ilgili 2002 yılında yapılan bir çalışmada, ksilen, portakal yağı, ökaliptol, halotan ve kloroform'un güta-perka'yı çözme etkinliklerini kıyaslanmış, ksilen ve portakal yağı'nın diğer çözücülere göre anlamlı derecede daha etkin olduğunu bulunmuştur [36].

***Ökaliptöl**

Eritici etkisi çok azdır. Kloroformdan daha az toksiktir ve antibakteriyel özellik taşır. Hunter ve ark. [37] halotan ve ökaliptol'ün, güta-perka çözücü olarak kloroforma iyi birer alternatif olduğunu bildirmişlerdir.

2.3.2.1. El Aletleri ve Çözücü Kullanılarak Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Kök kanal dolgusunu yenilerken güta-perkayı çıkarmak amacıyla kök kanalının koroner üçlü bölümü Gates-Glidden frezler ile 2-3 mm girilerek çıkarılır. Böylelikle çözücünün kanalda kalabileceği bir rezervuar oluşturulur. K tipi ve H tipi eğelerle koronalden apikale doğru çalışma boyuna ulaşana kadar ilerlenerek çözücü yardımıyla kanal söküm işlemleri yapılır. Kanal sökümü yapılırken en çok dikkat edilmesi gereken ise güta-perka, kanal patı artıkları ve çözücü maddenin apikalden taşmamasını sağlamaktır.

2.3.2.2. Döner Aletler ve Çözücü Kullanılarak Güta-perkanın Uzaklaştırılması

Kök kanal dolgusu sökümü yapılırken el aletleri ile söküm yapıldığında olduğu gibi çözücü maddeye yer açmak amacıyla Gates-Glidden frezler ile 2-3 mm girilerek bir boşluk oluşturulur. Kök kanalında çözücü madde birkaç dakika bekletildikten sonra bir enstrüman ile (0.04 ya da daha fazla) güta-perka içine girilerek kanal sökümüne başlanır. Kullanılan döner aletlerin çalışma prensiplerine göre apikale doğru çalışma boyuna ulaşana kadar preparasyon yapılır.

2.4. Güta-perkayı Uzaklaştırmakta Kullanılan Kanal Eğeleri

Kök kanal tedavisi preperasyonu için geliştirilmiş endodontik enstrümanlar 3 grupta sınıflandırılır:

Grup I: El ile kullanılan enstrümanları içerir. K tipi, H tipi eğeler, Hibrit eğeler, tirnerfler bu grupta yer almaktadır. Günümüzde kanal eğeleri paslanmaz çelikten üretilmektedir.

Grup II: Kanal ağızlarının genişletilmesi ve koroner üçlünün preperasyonu için kullanılan Gates-Glidden ve Peeso frezler bu grupta yer almaktadır. 28 ve 32 mm lik boyları vardır.

Grup III: Grup I deki enstrümanlara benzer fakat döner aletler ile çalışan enstrümanlardan oluşur. Frezler ve döner Ni-Ti aletler bu gruptandır.

Frezler

Giriş kavitesi açılırken kök kanalında, pulpa odasında kontrol ve iyi bir görüş sağlayan 26 ve 34 mm uzunluğundaki endodontik frezleri içerir.

Tirnerf

Metal gövdesinde çentikler açılarak oluşturulan çıkıntılara sahip 0,007 ile 0,010 mm arasında değişen konikliklere sahip enstrümanlardır. Pulpa dokusuna çıkıntıları ile takılarak ekstirpasyon yapmak için kullanılırlar. Bunun yanı sıra kök kanalı içerisine sıkışmış pamuk ve kağıt konları uzaklaştırmada da çok yararlıdır.

2.4.1 Paslanmaz Çelik Kanal Aletleri

K tipi eğeler, Hedström eğeler ve hibrit kanal aletleri bu grupta bulunmaktadır.

Hedström eğeler

Hedström (H tipi) eğeler enine kesitte sırasıyla birbiri üzerine yerleşen üçgenlere benzerler. Paslanmaz çelik aletler içerisinde kanal dolgu maddesi güta-perkanın uzaklaştırılmasında en etkili eğelerdendir. H tipi eğeler, kök kanal duvarına yaslanıp çekilerek ve saat yönünde çevrilerek kullanılır. Kök kanalı içerisine itme hareketiyle kullanılamazlar. Saat yönüne çok fazla çevrildiğinde H tipi eğenin bıçak kenarları dentine saplanarak vidalanmaya neden olabilir. Bu durumu kurtarmak için saat yönü tersine dikkatli bir şekilde eğe çevrilerek vidalanma bölgesinden kurtulması sağlanır.

H tipi eğeler, K tipi eğelerden daha aktiftir, çünkü pozitif kesme açıları vardır. Kesici kenarın yüzeyi kuvvetin uygulandığı doğrultu yönünde dönüyorsa bıçak açısı pozitif, yüzeyi yalayacak biçimde kuvvet yönü tersineyse kesme açısı negatiftir. Dentini uzaklaştırmak için pozitif kesme açısı olan ve bıçaklar arasındaki olukların derin olduğu bir ege seçilmelidir. Pozitif kesme açısına sahip bir alet dentin yüzeyini adeta tıraşlar ve böylelikle alet kanalda kendi kendine ilerler. Kanalda H tipi eğelerin kesici oluklarının dentin talaşları ile dolması sonucu alet dentin yüzeyinden ayrılır ve kesme etkinliğini kaybeder. Bu nedenle sık sık alet kontrol edilerek dentin talaşları temizlenmelidir.

K tipi eğeler

Üçgen ya da kare kesitli konikliği olan bir çelik telin bükülmesiyle üretilir. Üçgen telin bükülmesiyle elde edilen kanal aletlerinde her mm'lik uzunluk için K tipi eğelerde 1,5-2,5 adet spiral vardır. Böylece kesici kenar daha artmıştır. K tipi eğeler kök kanalındaki dentini uzaklaştırmak için üretilmiş en eski enstrümanlardır. Preperasyon sırasında ege kanalda kullanılırken etkili bir şekilde kullanılması için spiraller arasındaki biriken dentin tozları sık sık temizlenmelidir. K tipi eğeler H tipi eğelere göre bıçaklar arasındaki sığ konkavite sayesinde dönme hareketinde bile kolayca dentine vidalanmazlar. K tipi eğeler kök kanallarında artan numara sırasıyla kullanılırlar. Alet kendi çapından biraz daha dar bir kanalda aşındırma hareketinden çok sıkışma ve gevşeme hareketiyle iş görür [38]. K tipi kanal eğelerinde 10, 15, 20 nolu aletler yeterli esnekliğe sahiptir. Gövde kalınlığı buna izin vermektedir. Yirmibeş ve üzeri numaralardaki kanal eğelerinde ise bu esneklik kaybolmaktadır [27]. K tipi eğelerde uygulanan kuvvet sonrası spirallerde oluşan gevşeme veya sıkışma görüntüsü kanal aletinin kanalda tekrar kullanılmaması gerektiğini ve kırılma riskinin yüksek olduğunu gösterir. Bu durumda yeni kanal aleti ile preparasyona devam edilmesi gerekmektedir.

Hibrit eğeler

K tipi ve H tipi eğelerin basitçe modifiye edilmesiyle çok çeşitli, farklı dizayna sahip eğeler üretilmiştir. H tipi gibi aşındırma işlemi yaparken enine kesitte K tipi geometrisi gösteren Flex-R egesi uç bölümü kesmemekte ve oluklu yüzeyler taşımaktadır. Böyle bir şekil basamak oluşumu ve perforasyon riskini azaltmaktadır. S-file modifiye H tipi benzeri fleksibl bir egedir. S şekilli dizaynının avantajıyla kökün orta bölümü ve koronalde flarede çekme hareketinde kesme fonksiyonu göstermesi, hem de apikal preperasyonda reaming işlevini görebilmesidir. Canal Master U; 0.75-2.00 mm lik kesmeyen ucu, kısa 1-2 mm kesici kafası ve ince fleksibl gövdesi vardır. Gates-

Glidden freze benzer. Kanal preperasyonu yavaştır. Dikkat gösterilmediğinde enstrüman kırılabilir [27]. Bilgisayar destekli sistemlerin kullanılmasıyla birlikte farklı kesme açılara sahip eğelerin üretilmesi mümkündür. Bıçaklar arası olukların daha derin yapılması dentini daha çok tıraşlama hareketini sağlayarak dentin talaşlarının kanaldan daha çok atılmasını sağlar.

2.4.2 Döner Nikel-Titanyum Kanal Eğeleri

Endodontik ege kalitesini artırmak için yeni metal alaşımlar üzerinde çalışmalar sürdürülmüş ve en umut vadeden alaşım “nitinol” (nikel-titanyum alaşımı) üretilmiştir [39]. Nikel-Titanyum (Ni-Ti) metal alaşımlar %56 Nikel, %44 Titanyum içerir. Bazı Ni-Ti metal alaşımlarda Nikel az oranda (%2) Kobalt barındırabilir. Bunlar 55-Nitinol olarak adlandırılır. Ni-Ti alaşımları sıcaklığa ve mekanik gerilmelere bağlı olarak iki farklı kristal yapı gösterir. Yüksek sıcaklık fazında iken ostenit, düşük sıcaklık fazında iken martensit kristal yapıları gösterir.

Ostenit, demir karbon diyagramında 912 °C ile 1394 °C arasındaki yüzey merkezli kübik yapıdaki faza verilen isimdir. Alaşımın, östenit sıcaklığından oda sıcaklığına hızlı soğutulması sonucu ortaya çıkan sert kafes yapısına ise martensitik faz denir. Ni-Ti alaşımı normal şartlar altında ostenitik fazda bulunur, sabit bir sıcaklıkta kuvvetler bu fazı martensitik faza dönüştürür. Kuvvet ortadan kalktıktan sonra alaşım tekrar ostenitik faza döner. Ni-Ti alaşımının faz değiştirme ve bu değişim sırasında verildiği şekli koruma özelliğine onun şekil hafızası (shape memory) denir. Bu durum Ni-Ti alaşımının süperelastisitesi ile yakından ilgilidir. Paslanmaz çelikten 20-30 kat daha fazladır [40].

Ni-Ti alaşımlar W.F Buehler tarafında 1960’ da Naval Ordinance Laboratory’de geliştirilmiştir.”NOL” laboratuvarı oluşturan baş harfler olduğu için alaşım “NITINOL” adını almıştır. Laboratuvar üyelerinde Dr. Muzzey pipo çakmağıyla Nitinol şeridini ısıtmış ve tekrar eski haline döndüğünü keşfetmiştir. Bu şekilde alaşımın şekil hafızasına (shape memory) sahip olduğu keşfedilmiştir [41]. Ni-Ti alaşımların üretimi için sıcak işleme yöntemi kullanılmaktadır. Bunun dışında soğuk işleme yöntemide kullanılabilir fakat bu yöntemde alaşımda mekanik ve fiziksel olarak istenmeyen bazı değişimler oluşmaktadır. Sıcak işleme yönteminde 700 °C ile 900 °C arasında ısıya ihtiyaç duyulmaktadır [41]. Günümüzde paslanmaz çelik eğeler %2 lik bir açılanma ile apikalden koronale doğru genişleme gösterirken, Ni-Ti kanal eğelerinde %4, %6, % 8,

%10,% 12 gibi farklı açılanmalar gösteren çeşitler üretilmiştir. Klinikte Ni-Ti döner sistem eğelerin kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir:

*Eğelerinden her kullanımı sonrası spiralleri kontrol edilmeli ve spirallerin arasındaki dentin artıkları temizlendikten sonra şekillendirme işlemine devam edilmelidir.

*Ni-Ti kanal aletlerine fazla kuvvet uygulanmadan kanalda kullanılmalıdır.

*Kanalda her alet kullanıldıktan sonra sodyum hipoklorit ile irrigasyon yapılmalıdır.

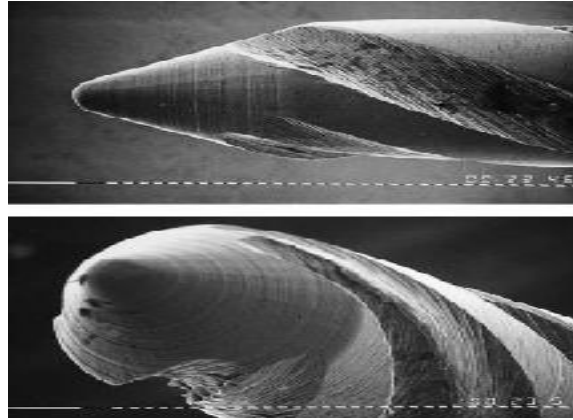
*Çalışma sırasında uygulanması gereken en uygun hız üretici firmaların önerisi doğrultusunda 150-600 devir/dakika (rpm) olmalıdır.

*Kök kanalında çalışırken ilerleme esnasında direnç görüldüğü zaman preperasyon ve ilerleme durdurulmalı, kanaldan eğe çıkarılmalıdır.

2.4.2.1. K3 (SybronEndo, Orange, Kaliforniya, ABD)

Yeni jenerasyon bir döner Ni-Ti sistemi olan K3, üretici firmaya göre keskinlik ve dayanıklılığın artırılmasıyla tam genişletme ve şekillendirme için geliştirilmiştir.

Günümüze kadar piyasaya çıkmış pozitif kesme açısı en fazla olan eğedir [42]. Dentin talaşları, K3'ün kesme işlemi ile rahat bir şekilde çalışma alanından kanal ağzına doğru ulaştırılmaktadır. Bunda da farklı helikal yiv açısına sahip olması önemli rol oynamaktadır. Kesici olamayan uç kısmı eğenin kanal içerisinde rahat ilerlemesini sağlarken, basamak, zip ve perforasyon meydana gelmesini de önlemektedir.



Şekil 2.1 K3 serisinin uç kısmının Sem görüntüsü (magnifikasyon 160x)

Enine kesitteki farklı geometrik yapısı, kırılmaya karşı en dirençli kanal eğesi haline getirmektedir. Enstrümanlar %2, %4 ve %6 açıdır, ancak %8, %10, %12 açılı

'body shaper' lar da mevcuttur. K3 enstrümanlar, 'G-pack' ve 'Procedure pack' olarak piyasada bulunmaktadır [25,40]. K3 eğeleri için ideal hız 300 rpm olarak tavsiye edilmektedir [43]. K3 kanal eğelerinin sap kısmında 2 renk bandı mevcuttur, birinci bant taper (açısını) belirtir. Turuncu 0.06 taper, yeşil 0,04 taper anlamına gelir. İkinci bant ise standart kanal aletleri renginde eğelerin numarasını belirtir.



Şekil 2.2 K3 kanal eğeleri

Ayrıca aletin sap kısmı posterior bölgede ulaşımın kolay olması için yaklaşık 4 mm daha kısa yapılmıştır.

2.4.2.2. R-Endo (MicroMega, Besançon, Fransa)

Kök kanal tedavisinin yenilenmesi için geliştirilmiş eğe sistemidir. InGeT adı verilen bir dişli yapısı da Ni-Ti enstrümanın parçası şeklindedir. Günümüzde bu parça olmadan da üretilen R-Endo sistemleri mevcuttur. R-Endo kanal eğeleri kanal tedavisinin yenilenmesi amacıyla kullanılmak için üretilmiştir. Kanal anatomisine uyumu, fleksibilitesi R-Endo sisteminin başta gelen avantajlarıdır.



Şekil 2.3 R-Endo eğeleri



Şekil 2.4 Rm egesi

Rm: Kanal egesi paslanmaz çelikten yapılmıştır. 0,04 açılı ve 25 numaralı gri stoperli bir egedir (Şekil 2.4). Kanalda ilerlemeyi sağlamak ve kanal dolgu maddesinin direncini kırmak için kullanılır.



Şekil 2.5 Re egesi

Re: Ni-Ti ve 0.12 açılı bir egedir (Şekil 2.5). Alete bir baskı uygulamadan pulpa odası tabanından itibaren kanala 1-3 mm lik bir preparasyon sağlar.



Şekil 2.6 R1 egesi

R1: Ni-Ti ve 0,08 açılı kanal egesidir (Şekil 2.6). Koroner uçlünün genişletilerek orta uçlününde genişletilmesi amaçlanmaktadır. Bir sonraki kanal aletinin kullanımı için kanalın şekillendirilmesine yardımcı olur.



Şekil 2.7 R2 egesi

R2: Ni-Ti ve 0,06 açılı döner kanal eğesidir (Şekil 2.7). Kökün orta üçlüsünü şekillendirmede ve kanal dolgu malzemesini uzaklaştırmada kullanılır.



Şekil 2.8 R3 eğesi

R3: Ni-Ti ve 0,04 açılı kanal eğesidir (Şekil 2.8). Orta üçlünden apikale doğru çalışma boyuna yakın bir preparasyon sağlar. Apikal üçlüde ki kanal dolgu maddesinin çıkarılması ve bu bölgenin genişletilmesini sağlar.

2.4.2.3. Twisted File (SybronEndo, West Collins, CA)

Twisted File kanal eğeleri, dünyanın ilk ve tek tamamı tek parça Ni-Ti'den üretilmiş, üzerinde aşındırma yapılmadan ısı ile şekillendirilmiş eğe sistemidir. R-faz ısı teknolojisi ile üretilen bu eğelerin, diğer döner eğeler ile karşılaştırılınca kırılmaya olan direncinin 2-3 kat daha fazla olduğu ve %70 daha fazla esneklik kazandığı görülmüştür [44,45]. R-Faz Isıl İşlem Teknolojisi, Ni-Ti'nin özelliklerini ve moleküler fazını optimize etmek için kullanılmıştır. Sonuçta oluşan kristal yapı modifikasyonu, elastikiyeti ve kırılmaya dayanımı maksimize eder.

Twisted File eğelerinin özel yüzey koşullandırma işlemi, eğe yüzeyi bitim işleminde altındaki granül yapısının sağlamlığını bozmayacak şekilde yapılır. Bu da eğenin sertliğini ve kenarların keskinliğini korur. Kırılma direncinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Twisted File eğeleri Ni-Ti eğelerden daha iyi performansla sahip olduğu gösterilmiştir [44].



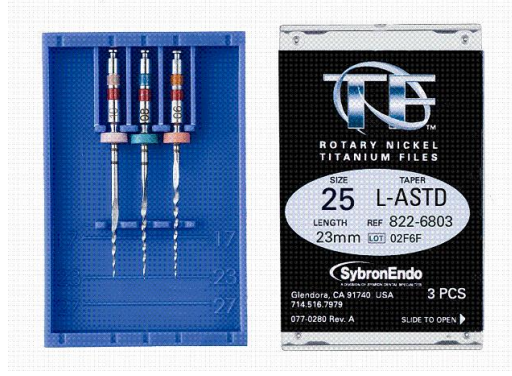
Şekil 2.9 Twisted File

Twisted File eğelerin burgu dizaynı eğeleri daha dayanıklı hale getirirken, granül yapısını optimize eder ve mikro kırılmaların oluşumunu azaltır. Twisted File ve geleneksel Ni-Ti döner eğelerin torsiyonel streslerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Twisted File eğelerinin kırılması için çok büyük miktarda enerji harcanması gerektiği ve Bu eğelerin, kullanıcı önerisinin % 60 daha fazla artırılmış tork değerine dayanabildiğini kanıtlanmıştır [44].

Twisted File eğeleri large asorti ve small asorti paket olarak piyasada bulunurlar. Küçük asorti paket; .04, .06, .08 açılı eğeler, büyük asorti paket; .06, .08, .10 açılı eğeler içermektedir.



Şekil 2.10 Small asorti



Şekil 2.11 Large asorti

Twisted File kanal eğelerinin anterior bölgedeki dişlerde .08/25, .06/30, .04/40 nolu, posterior bölgedeki dişlerde ise .08/25, 06/25, .06/30 nolu eğelerinin kullanılması üretici tarafından önerilmiştir. Eğelerin 23 ve 27 mm lik iki boyu vardır.

2.4.3. Resiprokal Hareketli Kanal Eğeleri

Resiprokal hareketli eğeler saat yönünde bir dönüş ve saat yönü tersine bir dönüşle resiprokasyon hareketini tamamlarlar. Eğeler 360°lik bir dönüşü bir kaç resiprokasyon hareketi yaparak tamamlar. Reciproc (VDW, Münih, Almanya) ve Wave One (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) resiprokal hareketle çalışan iki farklı ürün olarak piyasada yer almaktadır.



Şekil 2.12 Wave One eğenin kesiti

Resiprokasyon moduyla çalışan eğelerden Wave One 170° saat yönünün tersine, 50° saat yönünde dönüş açısı göstererek resiprokasyon hareketini tamamlar. Üretici firmanın önerilerine göre 350 rpm hızda resiprokasyon modunda kullanılır. Üç farklı boyutta tek aletin kullanımı düşünülerek tasarlanmış kök kanal aletleridir. Wave One eğeler; küçük; sarı bantlı ISO 21 0,06 açılı, birincil; kırmızı bantlı ISO 25 0,08 açılı, büyük; siyah bantlı ISO 40 0,08 açılı olacak şekilde üç boyutta sunulmuştur. Aletler tek kullanımlık otoklavlanamayan şekilde dizayn edilmişlerdir. Piyasada blister şeklinde steril olarak satılmaktadırlar. Aletler otoklavlanamadığından tekrarlayan kullanımlarla metal yorgunluğunun önüne geçilmeye çalışılarak tek kullanımlık olarak üretilmişlerdir [27].



Şekil 2.13 Wave One kök kanal eğeleri

Wave-One Ni-Ti eğeler M-Wire teknolojisi kullanılarak üretilmişlerdir. Bu teknoloji ile diğer Ni-Ti eğelere göre dögüsel yorgunluk ve dayanıklılık için dört kat daha fazla güçlü hale getirilmiştir. Wave One Ni-Ti eğeler 21, 25, 31 mm olarak üç farklı boyutta piyasada yer almaktadır. Tüm enstrümanlar modifiye edilmiş dışbükey üçgen kesitli eğe ucuna sahiptir, resiprokasyon dögüsü bir tam geri dönüşle tamamlanır ve alet kanalda daha az apikal basınç gerektirerek yavaş yavaş ilerleme sağlar. Üreticinin önerisine göre bir resiprokasyon hareketi bir kesme dögüsünü üç saat yönü ve saat yönünün tersi hareketle tamamlar. Çapraz enfeksiyon riski nedeniyle, insan pulpası artıkları bulunma ihtimali de düşünülerek tek kullanımlık eğeler tasarlanmıştır. Wave One eğeler keskin kenarları ve daha küçük enine kesit alanı sayesinde fleksibilite ve kesme başarısını sağlamaktadır [46]. Bu eğeler modifiye edilmiş üçgen enine kesitli dışbükey radyal alanları olan bir uca, orta bölümü konveks dışbükey kesit alanına sahipken koronal bölümü ProTaper (Dentsply) enstrümanlara benzemektedir [47,48]. Ni-Ti enstrümanlar daha az kanal transportasyonu sağlayarak dentini korur ve zip, strip perforasyon riskini

azaltır [49,50]. Kim ve ark. [51] Wave One'ı torsiyonel gücü daha iyi olduğu için dar kanallarda daha uygun olacağını düşünmüşlerdir. Yapılan çalışmalara göre eğer resiprokasyon aralığı azalırsa kanalın kompleks anatomisi ve ani kurvatürlerinin oluşturduğu döngüsel yorgunluk süresi uzatılabilir [52]. Wave One respirokasyon hareketinde Twisted File ve ProTaper'ın geleneksel döner hareketine göre daha uzun bir döngüsel yorgunluk göstermektedir [53].

2.5 Kanal Tedavisinin Yenilenmesi Sırasında Ortaya Çıkan Problemler

Kök kanal tedavisi yenilenmesi gereken dişlerde kanal tedavisi yenilenirken birçok komplikasyonla karşı karşıya kalınabilir. Perforasyonlar, çalışma boyunda kayıp, basamak oluşumu, transportasyon, alet kırılmaları en çok karşılaşılan komplikasyonlardandır. Bunun yanı sıra giriş kavitesi açılırken aşırı genişletme sonrası klinik kromda zayıflama sonucu kromda kırıklar meydana gelebilmektedir [26]. Perforasyon kök kanalı ile çevre dokular arasında iatrojenik veya patolojik nedenlerle doku eksikliğine yol açmak, iki bölgenin bağlantılı bir hale gelmesini sağlamaktır. Perforasyon kanal yenileme işlemi sırasında meydana gelmişse dişin prognozu ve tamir olasılığı düşünülerek çekimine veya tedavisine karar verilir [26,27]. Apikal perforasyon ise eğri bir kanala eğrinin adapte olmaması ya da çalışma boyunun iyi sağlanamaması sonucu enstrümantasyonun apikal konstrikasyonu aşması sonucu ortaya çıkmaktadır [26].

Basamak oluşumu kanal duvarında iatrojenik olarak meydana gelen, aletin apikale ulaşamamasına, dolayısıyla çalışma boyu kaybına neden olan bir komplikasyondur [54,55]. Kanalda basamak uygun olmayan bir giriş kavitesi açılması sonucunda özellikle eğri kanallarda kanal ebatlarına göre çok büyük olan aletlerin apikale aşırı baskı uygulanmasıyla oluşur. Kanalda kullanılan alet çalışma boyuna ulaşamıyor, belirli bir mesafeden sonra ucunun künt bir alana çarptığı hissediliyorsa basamak oluşumundan şüphelenilebilir [26].

Alet kırılması aletin fiziksel özellikleri olan fleksibilitesi, eğilme momenti, torsiyon ve kullanım süresine bağlıdır. Aşırı apikal baskı ile uygulanan aletlerde de yanlış kullanım sonrası kırılma ihtimali artmaktadır.

Transportasyon kanal tedavisi yenilenmesi sırasında ortaya çıkabilecek olası bir komplikasyondur. Sadece apikalın transportasyonu değil kanallarında transportasyonu

görülebilmektedir [6]. Transportasyon, eğri bir kanalın apikal segmentinin dış duvarından aşırı miktarda dentin kaldırılmasıdır [7]

Çalışma boyunun kaybedilmesi sonucu pat ve güta-perka artıklarının apeksten taşırılması, kanal çözücü maddelerin apikal dokuya ulaşması ile periapikal dokular için ciddi komplikasyonlar oluşabilmektedir.

2.6 Kök kanal dolgusunu inceleme yöntemleri

Radyografik Yöntem: Yapılan çalışmalarda kök kanal duvarlarında kalan kanal dolgu miktarının değerlendirilmesi için radyografik yöntem kullanılmıştır [6,7]. Bu yöntemin iki boyutlu görüntü vermesi nedeniyle kesin sonuçlar elde edilememektedir [56].

Bilgisayarlı tomografi (BT): Bu yöntem ile kök kanal sistemi üç boyutlu olarak izlenebilir, ölçümler istenen aşamalarda tekrarlanabilir ve görüntüler arasındaki farkları gösteren ölçümler yapılabilir. Örneklerin kanal hacmi ve kanal yüzeylerinde oluşan değişiklikler, preparasyon sonrası ve öncesi kanal şeklindeki varyasyonları incelemeye olanak tanıyan yüksek çözünürlüklü bir inceleme yöntemidir. Günümüzde mikro bilgisayarlı tomografi yönteminde kullanılmaktadır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT): Bu yöntemde örnekler 1 cm'lik mum kalıplara konulup tomografi cihazına yerleştirilir. Tarama için uygun parametreler sağlandıktan sonra 0,2 mm lik çözünürlükte aksiyal, sagittal ve frontal kesitlerde 1,25, 2,50, 3,75, 5, 6,25, 7,50, 8,75 ve 10 mm de görüntüleri elde edildikten sonra resim analiz programları kullanılarak kalan materyal miktarı hesaplanmaktadır [57].

Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM): Scanning Elektron Mikroskopu (SEM) aydınlatma kaynağı olarak vakum içinde hızlandırılmış elektron demetlerini kullanan büyütme yapabilen büyük bir alan derinliğine sahip bir cihazdır. Endodontik çalışmalarda; kanal dolgu maddelerinin adezyonunun incelenmesinde, irrigasyon solüsyonlarının etkinliğinin araştırılmasında ve mikrobiyolojik çalışmalarda kullanılabilir

Dikey/Yatay kesit alma: Kök kanal dolgusu uzaklaştırıldıktan sonra dişin bukkal ve lingual kök yüzeylerine, kökün uzun aksına paralel oluklar açılır ve keskin bir alet bu çentiklerden birine yerleştirilerek hafifçe vurulur, bu şekilde kök uzunlamasına ikiye ayrılmaktadır. Schirmmester [58] yaptığı bir çalışmada kök kanal dolgusunun diş uzunlamasına kesilirken kaybedildiğinden bahsetmiştir.

Dişlerin şeffaflaştırılması: Dişler çeşitli kimyasal solüsyonlar kullanılarak şeffaf hale getirilmektedir. Dişlerin fotoğrafları alındıktan sonra görüntü analiz programında inceleme yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda kullanılan bir yöntemdir [58,59].

Dental Operasyon Mikroskobu Kullanımı: Doğru sonuç almak için radyografiyle desteklenmesi gerekmektedir [60].

Yapılan literatür incelemesinde R-Endo ve el eğeleri ile kanal sökümü üzerine çalışmalar bulunmasına rağmen, bu konuda Twisted File ile sadece bir adet çalışma yapıldığı, Wave One ile herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bu bulgular ışığında çalışmamızda döner Ni-Ti ege sistemleri olan R-Endo ve Twisted File ile resiprokal hareketli ege sistemi olan Wave One'ın kanal sökümü üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

BÖLÜM 3

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kök gelişimini tamamlamış, periodontal hastalık, ortodontik, protetik tedaviler ve tedavisi mümkün olmayan diş çürükleri gibi nedenlerle çekilmiş üst çene keser ve köpek dişleri ile alt çene köpek ve küçük azı dişleri olmak üzere tek köklü 60 adet daimi diş kullanıldı. Çekilmiş olan dişler, C.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Cerrahi Ana Bilim Dalı, Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, özel muayenehaneler ve polikliniklerden alındı. α : 0,05 β : 0,20 (1- β): 0,80 olarak alındığında P:0,81160 alınarak kullanılacak diş sayısına karar verildi.

3.1 Dişlerin Hazırlanması

Kullanılacak dişlerin üzerindeki eklentiler ve yumuşak doku artıkları periodontal küretler yardımıyla temizlendi. Dişler kullanılmaya dek +4 °C deki distile suda bekletildi. Çalışmaya dahil edilecek dişlerin seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alındı. Bu radyografik ve klinik kriterlere uymayan dişler çalışma dışı bırakıldı.

- Dişlerin üst keser, üst kanin, alt kanin, alt premolar dişlerden olmasına
- Apeksi kapanmış, kök gelişimini tamamlamış olmasına
- Tek kök, tek kanallı dişler olmasına
- Kanal açısının Schneider'in sınıflandırmasına göre düz açılı olmasına [61]
- Radyografik olarak kanal da apikal dallanma, lateral kanallar göstermemesi, kanal seyrinin düzgün olmasına
- İnternal ve eksternal rezorpsiyon göstermemesine
- Daha önceden kök kanal tedavisi geçirmemiş olmasına
- 10 veya 15 nolu K tipi kanal eğesi herhangi bir dirençle karşılaşmadan foramen apikale'ye ulaşabilmesine
- Kök yüzeyinde kırık, çürük veya abrazyon kavitelerinin olmamasına dikkat edildi.

Dişlerin kron kısımları su soğutması altında elmas fissür frez yardımıyla kök boyları 16 mm olacak şekilde uzaklaştırıldı. Dişlerin pulpası tirnerf (Vereinigte Dentalwerke GmbH & Co. KG, Münih, Almanya) kullanılarak çıkarıldı ve kök kanalına

15 numaralı K tipi (Mani, Tokyo, Japonya) eğe ile girilerek apikal de alet görününceye kadar ilerletildi. K tipi el aleti apikalde görününce gözden kaybolana kadar yavaşa geri çekildi ve eğenin stoperi kök yüzeyine oturtuldu. Stoper ile işaretlenen mesafe ölçüldükten sonra çalışma boyu 1 mm kısa olacak şekilde kaydedildi.

3.2 Dişlerin Preparasyonu

Onbeş nolu kanal eğesi ile kanal da ilerlendikten sonra, K3 (SybronEndo, West Collins, CA) yardımıyla genişletildi. Dişler K3 Ni-Ti kanal eğeleri ile 0,06 koniklikte 25 numaralı eğe ile çalışma boyunun yarısına gidecek şekilde, 0,06 koniklikte 20 numaralı eğe ile çalışma boyunun yarısına ve çalışma boyunun 2/3'ne, 0,04 koniklikte 20 numaralı eğe, 0,04 koniklikte 25 numaralı eğe 0,04 koniklikte 30 numaralı eğelerle ise çalışma boyuna gidecek şekilde kullanıldı. Prepasyon yapılırken DentaPort ZX (J. Morita Co., Tokyo, Japonya) kullanıldı. Her üç dişte bir kanal aletleri yenisi ile değiştirildi. Kanal preparasyonu esnasında her alet değişiminde 1ml %2,6 lık NaOCl kullanıldı. Kullanılan son eğeden sonra 2 ml %17'lik EDTA solüsyonu ardından 2 ml %2,6'lık NaOCl ve 2 ml serum fizyolojik ile yıkanarak işlem tamamlandı. Yıkama işlemleri sonrası kanallar kağıt konilerle kurulandı.



şekil 3.1 DentaPort ZX

3.3. Lateral kondensasyon tekniği ile kanalların doldurulması

Kanalların apikal preparasyonu esnasında kullanılan son alete uygun olan güta-perkanın kök kanalına ve çalışma boyuna uygunluğu kontrol edildikten sonra 40 lık güta-perka ana kon olarak seçildi, sıkışma hissi alındıktan sonra lateral kompaksiyon

işlemine geçildi. Kök kanal patı olarak AH plus (Dentsply, Konstanz, Almanya) üretici firmanın direktiflerine göre karıştırılarak kullanıldı. Radyografik kontrol yapıldıktan sonra ana kon pata bulanarak kanala yerleştirildi. Daha sonra spreader ana konun yanından hem apikal hem de lateral baskı uygulanarak apekse doğru ilerletildi. Kanala uygulanan spreaderın açtığı boşluğa aynı kalınlıkta bir yardımcı kon yerleştirildi. Kanal dış duvarı ve güta-perka arasına 35, 30, 25 ve 20 nolu spreaderlar kullanılarak yardımcı konlar kanala yerleştirildi ve spreader kanal ağzından 1-2 mm'den fazla ilerlemeyecek duruma gelene kadar işleme devam edildi. Isıtılmış bir ekskavatör yardımıyla güta-perka kanal ağzından uzaklaştırıldı. Siman fulvarı yardımıyla vertikal kondensasyon yapıldı. Daha sonra dişler Cavit-G (3M, ESPE, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Radyografileri alınarak dişlerin kanal dolumu kaydedildi. Tüm dişler 37 ° C de %100 nemli ortamda 1 hafta süresince bekletildi.

3.4 Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması

Kanal dolgusu yapılan 60 adet diş rastgele 4 gruba ayrıldı (n:15). Her grupta güta-perkayı uzaklaştırmak için aşağıdaki tekniklerden biri kullanıldı:

Grup 1: Hedström (H tipi) el eğesi (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre)

Grup 2: Twisted File (SybronEndo, West Collins, CA)

Grup 3: R-Endo (Micro–Mega, Besancon, Fransa)

Grup 4: Wave One (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre)

3.4.1 H tipi el eğeleri ile kanal dolgusunun uzaklaştırılması

Kanal sökümünde Gates–Glidden (Dentsply, Maillefer) 3 ve 2 numaralı frezlerle koronal kanal dolgu maddesini 1-3 mm kaldırılarak ökaliptol için yer açıldı. Daha sonra 0,1 ml'lik ökaliptol kanal ağzına konularak üç dakika kanal içerisinde bekletildi. H tipi el eğeleri ile korondan apikale doğru ilerlenerek çalışma boyuna ulaşıldı. 30, 25, 20 ve 15 no'lu H tipi eğeleri kullanılarak eğeleme hareketi ile şekillendirme yapıldı. 15 no'lu H tipi kanal eğesi çalışma uzunluğuna ulaşınca sırasıyla 20, 25, 30 no'lu H tipi kanal eğeleri kullanılarak eğeleme hareketi ile çalışma uzunluğunda şekillendirme yapıldı. Kanal preparasyonu esnasında her alet değişiminde 1ml %2,6 lık NaOCl kullanıldı. Kullanılan son eğeden sonra 2ml %17'lik EDTA solüsyonu ardından 2 ml %2,6'luk NaOCl ve 2 ml serum fizyolojik ile yıkanarak işlem tamamlandı. Her eğe 3 dişte kullanıldıktan sonra tekrar kullanılmadı. Güta-perka artıkları kanaldan gelmeyecek dek eğeleme işlemine devam edildi.



Şekil 3.2 Okaliptöl yağı

3.4.2 Twisted File Eğeleri ile Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması

Kanal sökümünde Gates–Glidden (Dentsply Maillefer) 3 ve 2 numaralı frezlerle koronal kanal dolgu maddesini 1-3 mm kaldırılarak ökaliptol için yer açıldı. Kanal ağzına 0.1 ml lik ökaliptol konularak üç dakika kanal içerisinde bekletildi. Twisted File 0,08 koniklikte 25 numaralı eğe ile koronal 1/3 ten 2/3 e kadar prepare edildi. Kanalda ilerlerken dirençle karşılaşıncı 0,06 koniklikte 25 numaralı eğe ile preperasyona devam edildi. Daha sonra 0,06 koniklikte 30 numaralı eğe ile orta üçlüden apikal bölgede ulaşabildiği noktaya kadar ilerletildi. Son olarak 0,04 koniklikte 40 numaralı eğe çalışma boyunda kullanılarak preperasyon tamamlandı. Kanal preparasyonu esnasında her alet değişiminde 1ml %2,6 lık NaOCl kullanıldı. Kullanılan son eğeden sonra 2 ml %17'lik EDTA solüsyonu ardından 2 ml %2,6'lık NaOCl ve 2 ml serum fizyolojik ile yıkanarak işlem tamamlandı.

3.4.3 R-Endo Kullanılarak Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması

Kanal sökümünde Gates–Glidden 3 ve 2 numaralı frezlerle koronal kanal dolgu maddesini 1-3 mm kaldırılarak ökaliptol için yer açıldı. Kanal ağzına 0,1 ml'lik ökaliptol konularak üç dakika kanal içerisinde bekletildi. R-Endo kullanımı ise Re 0,12 koniklikte 25 numaralı eğe 1- 3 mm lik kanal girişinde kullanıldı. R1 0,08 koniklikte 25 numaralı eğe koronal üçlü ve orta üçlüde, R2 0,06 koniklikte 25 numaralı eğe ise orta üçlüden apikal üçüye kadar kullanıldı. R3 0,04 koniklikte 25 numaralı eğe tüm çalışma boyunda ve son olarak da Rs 0,04 koniklikte 30 numaralı eğe de tüm çalışma boyunda kullanıldı ve kanal söküm işlemi tamamlandı. Kanal preparasyonu esnasında her alet değişiminde 1ml %2,6 lık NaOCl kullanıldı. Kullanılan son eğeden sonra 2 ml %17'lik EDTA solüsyonu ardından 2 ml %2,6'lık NaOCl ve 2 ml serum fizyolojik ile yıkanarak işlem tamamlandı.

3.4.4 Wave One Kullanılarak Kanal Dolgusunun Uzaklaştırılması

Kanal sökümünde Gates–Glidden 3 ve 2 numaralı frezlerle koronal kanal dolgu maddesini 1-3 mm kaldırılarak ökaliptol için yer açıldı. Kanal ağzına 0,1 ml'lik ökaliptol konularak üç dakika kanal içerisinde bekletildi. Kanallarda preperasyon öncesi 10 K tipi el eğesi ile apikale kadar takılmadan ilerlenebildiği için üretici önerilerine göre Wave One 25 numaralı 08 koniklikte kırmızı şeritli Ni-Ti eğe VDW Silver (VDW, GmbH, Münih, Almanya) endomotoru Wave One All modunda kullanılarak kanal sökümü yapıldı. Wave One Ni-Ti eğe 3'er mm'lik ilerleme hareketiyle korondan apikale kadar aşamalar halinde ilerleyerek çalışma boyuna ulaşıldı. Kanal sökümü esnasında aletin her kanaldan çıkırılıp temizlenmesi sonrası 1ml %2,6 lık NaOCl irrigasyon için kullanıldı ve kanal duvarlarında gütaperka artıkları gelmeyene dek preperasyon yapıldı. Kanal sökümü sonrası 2 ml %17'lik EDTA solüsyonu ardından 2 ml %2,6'lık NaOCl ve 2 ml serum fizyolojik ile yıkanarak işlem tamamlandı.

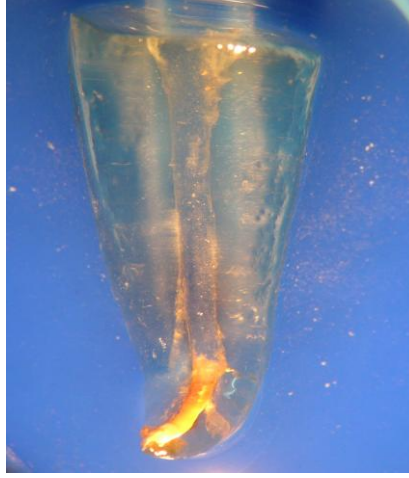


Şekil 3.3 VDW Silver, resiprokasyon modu

3.5. Kanal Dolgusu Uzaklaştırıldıktan Sonra Dişlerin Şeffaflaştırılması

Dişler Robertson ve ark. [62] tanımladığı tekniğe göre şeffaflaştırıldı. İlk olarak, dekalsifikasyon için %5'lik nitrik asit solüsyonunda 72 saat bekletildi, 24 saatte bir nitrik asit solüsyonu değiştirilerek üç kez yeni nitrik asit solüsyonuna maruz bırakıldı. Günde en az 3 kez çalkalama işlemi yapılarak solüsyonun dişlerin tüm yüzeylerine temas etmesi sağlandı. Bu sürenin sonunda dişler musluk suyu altında 4 saat süreyle durulandıktan sonra %80'lik etil alkolde 24 saat, %90'lık etil alkolde 24 saat ve en son %96'lık etil alkolde 24 saat bekletilerek dehidratasyonları tamamlandı. Bu işlem

periyotlarından geçirildikten sonra en son olarak dişler metil salisilat solüsyonunda 24 saat bekletilerek şeffaflaştırma işlemi tamamlandı.



Şekil 3.4 Şeffaflaştırma sonrası stereomikroskop görüntüsü

3.6. Kanal Dolgusu Uzaklaştırıldıktan Sonra Dişlerin Fotoğraflanması

Dişlerin bukkolingual yönde ve mesio-distal yönde olmak üzere fotoğrafları alındı. Mesio-distal yönde diş mavi zemin üzerine bırakılarak 6 megapiksel çözünürlükte dişlerin yüzeyine makro fonksiyonu ayarlanıp netlik sağlandıktan sonra stereomikroskop (Nikon SMZ 800, Tokyo, Japonya) ile resimleri çekildi. Bukkolingual yönde resimler içinse dişler bir yardımcı tarafından preselle tutularak fotoğrafları alındı. Resimler gün ışığında ve ayarlanabilir bir stereomikroskop lambası ile aydınlatma sağlanılarak alındı. Her örnekten ortalama 3 resim çekilerek netliği en iyi yansıtan resimlerde işlem ölçüm işlemi yapıldı.

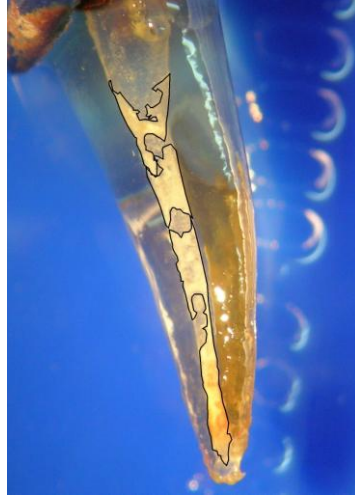
Alınan fotoğraflar bilgisayara aktarılarak kalan dolgu madde miktarının ölçümü için kullanıldı.

3.7. Geriye Kalan Kanal Dolgu Maddesi Miktarının Değerlendirilmesi

Fotoğraflar bilgisayara aktarıldıktan sonra ImageJ 2.1.4.7 (U.S. National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) programında tek bir araştırmacı tarafından kalan kanal dolgu maddeleri (güta-perka ve kanal patı artıkları) dikkatlice çizilerek alan hesaplaması yapıldı.



Şekil 3.5 Dişin mesio-distal konumda fotoğraflandıktan sonra kalan kanal dolgu maddelerinin alan hesaplaması



Şekil 3.6 Dişin bukkolingual konumda fotoğraflandıktan sonra kalan kanal dolgu maddelerinin alan hesaplaması

BÖLÜM 4

BULGULAR

Resiprokal hareketli ve iki farklı döner nikel titanyum ege sisteminin kanal sökümü üzerine etkilerinin incelenmesi adlı çalışmamızda elde edilen veriler değerlendirilerek aşağıdaki bulgulara ulaşıldı.

Ölçümler mesio-distal ve bukkolingual olarak yapıldı. Mesio-distal gruplar kendi arasında, bukkolingual gruplar kendi arasında karşılaştırılarak değerlendirme yapıldı.

4.1. Bukkolingual Ölçümlerin Karşılaştırılması

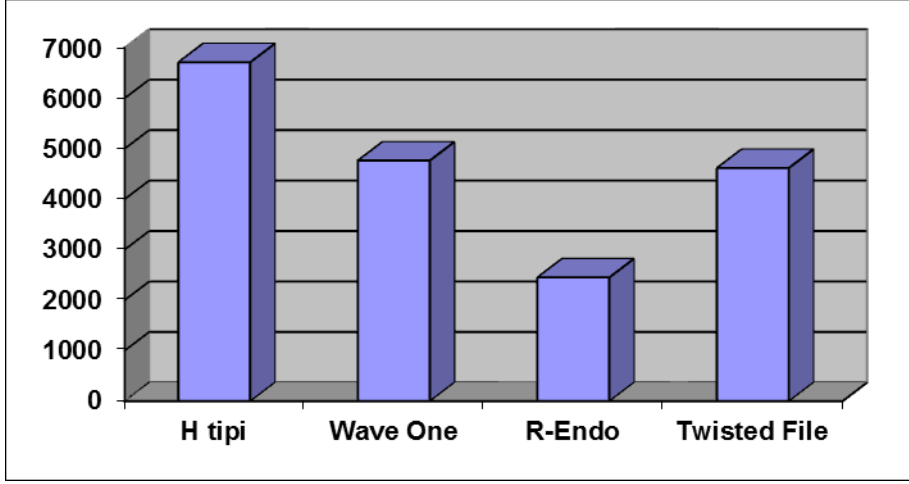
Çalışmamızın verileri SPSS (ver 14.0) (SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinden Kolmogorov-Smirnov ve Kruskal Wallis testi kullanılmış ve yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Gruplara ait bukkolingual ölçümler karşılaştırıldığında farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli karşılaştırıldığında H tipi ile R-Endo, Wave-One ile R-Endo ve R-Endo–Twisted File arasındaki farklılık önemli bulunurken ($p < 0,05$) diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Buna göre R-Endo grubunda bukkolingual ölçüm değerleri tüm diğer gruplardan daha düşüktür.

Çizelge 4.1 Bukkolingual Ölçümlere Ait Değerler (mm²)

GRUPLAR	Dikey Ölçüm X ± S
H tipi	6711,40±5546,44
Wave One	4764,93±3497,75
R-Endo	2449,66±1778,03
Twisted File	4617,66±3185,65
Sonuç	X ² :8,03 P:0,039

X; ortalama, S; standart sapma, X²; ki-kare değeri



Şekil 4.1 Gruplara ait bukkolingual ölçüm değerlerinin dağılımı (mm²)

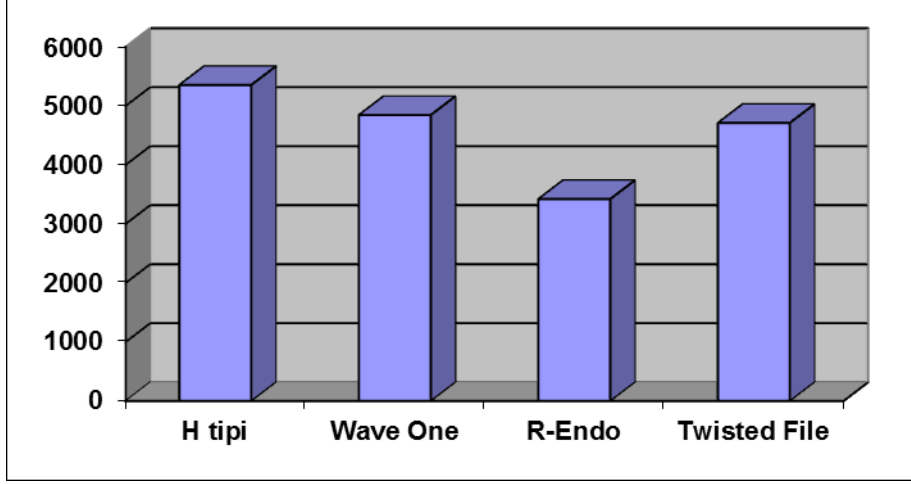
4.2 Mesio-distal Ölçümlerin Karşılaştırılması

Gruplara ait mesio-distal ölçüm değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Bununla birlikte farklılık istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen ortalama olarak en düşük mesio-distal ölçüm değeri R-Endo grubuna aittir. Ortalama olarak en yüksek ölçüm değeri ise H tipi eğe kullanılan grupta görülmüştür. Wave One ve Twisted File eğeleri ise birbirine yakın sonuçlar göstermiştir.

Çizelge 4.2 Mesio-distal Ölçümlere Ait Değerler (mm²)

GRUPLAR	Yatay Ölçüm
	$\bar{X} \pm S$
H tipi	5353,80±3388,47
Wave One	4845,20±3046,93
R-Endo	3422,13±2630,54
Twisted File	4711,40±2953,83
Sonuç	Kw:3,96 P:0,265

X; ortalama, S; standart sapma, X^2 ; ki-kare değeri



Şekil 4.2 Gruplara ait mesio-distal ölçüm değerlerinin dağılımı (mm²)

4.3 Önceki kanal dolgusunun uzaklaştırılması ve eğeleme sırasında ortaya çıkan komplikasyonlar

Kanal sökümü yapılırken kanal içerisinde 3 adet Ni-Ti döner alet kırıldı. Bu örnekler çalışma dışı bırakıldı. El eğesi kullanılan grup ve Ni-Ti aletlerin kullanıldığı gruplarda eğelerde deformasyon görüldüğünde eğeler çalışma dışı bırakıldı. Her eğe en fazla 3 dişte kullanılacak şekilde kanal söküm işlemi yapıldı.

Çizelge 4.3 Alet kırığı ve perforasyon oluşumun dağılımı

Gruplar	Alet Kırığı	Perforasyon
Twisted File	3	0
Wave One	0	0
R-Endo	0	0
H tipi	0	0

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Bu çalışmada tek köklü dişler K3 Ni-Ti döner aletler kullanılarak genişletildi, lateral kondensasyon yöntemiyle gütaperka ve Ah Plus kanal patı kullanılarak dolduruldu. Bir hafta bekletildikten sonra H tipi el eğeleri, Twisted File, R-Endo Ni-Ti eğeler ve resiprokal hareketli Wave One Ni-Ti eğeler kullanılarak kanal sökümü yapıldı. Dişler şeffaflaştırma işlemi uygulandıktan sonra mikroskopik olarak incelenerek kalan madde miktarı değerlendirildi.

Günümüzde başarısız kanal tedavilerinden sonra dişin çekimi yerine kanal tedavisi yenileme işlemi sıklıkla yapılmaktadır. Kök kanal tedavisinin yenilenmesiyle birlikte dişlerin çekimi yerine fonksiyonuna devam etmesi sağlanmaktadır. Endodontik tedavinin başarısız olmasına neden olan faktörler arasında kök kanalında alet kırılması, post gibi yabancı cisimlerin kök kanalından uzaklaştırılmaması sonucu kanal girişinin tıkanması, kök kanalında oluşan zip, basamak şekillendirme sırasında yapılan hatalar, eski kanal dolgusunun uzaklaştırılmaması sayılmaktadır. Kök kanal tedavisi yenilenmesinde birçok metod kök kanal dolgusunu uzaklaştırmak için kullanılmıştır. Bunlar el eğeleri, ultrasonik eğeler, endomotorla kullanılan aletler ve lazer uygulamalarıdır [63].

Schilder 1974 yılında kök kanallarının doluma hazır hale getirilmesi işlemlerini ‘temizleme ve şekillendirme’ olarak isimlendirmiş ve uyulması gereken kuralları mekanik ve biyolojik prensipler olarak iki başlık altında toplamıştır [64]. Kanal tedavisi yenilenmesi sırasında kök kanalı şekillendirilirken mekanik prensiplere uyarak işlemler yapılmalıdır.

Kök kanal tedavisinin yenilenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda kanal dolgusu yapıldıktan sonra beklenen süreler arasında farklılıklar görülmektedir. Kanal patının sertleşmesi için 1 gün [65], 7 gün [66,67], 2 hafta [68-71], 30 gün [72,73] süreyle beklenmiş, kanal dolgusu yapıldıktan sonra beklenmemiş [54], klinik koşulları taklit etmek amacıyla 2 ay [68], 3 ay [74], 12 ay [75,76] süreyle beklenmiş çalışmalar literatürde yer almaktadır. Biz de çalışmamızda kanal dolguları yapıldıktan sonra kanal patının sertleşmesi için 7 gün bekledik.

Kök kanal tedavisi yenilenmesinde birçok metod kök kanal dolgusunu uzaklaştırmak için kullanılmıştır. Bunlar el eğeleri, ultrasonik eğeler, endomotorla kullanılan eğeler ve lazer uygulamalarıdır [63]. Kök kanal dolgu maddesinin kaldırılması kanal yenileme işleminde çok önemli bir faktördür, çünkü kemomekanik preperasyon ve kök kanalının yeniden enfeksiyonunun giderilmesi gerekmektedir [77]. Çeşitli yöntemlerle yapılan genişletme, dezenfeksiyon, doldurma işlemlerinden sonra bile kök kanal sisteminde temizlenmeden kalan bölgeler bulunabilmektedir [78-81]. Amerikan Endodonti Birliği kök kanal tedavisinin yenilenmesini, önceki kök kanal dolgu malzemesinin tamamen uzaklaştırılması, kök kanallarının tekrar şekillendirilmesi ve doldurulması olarak tanımlamaktadır. Kanal yenileme işlemi yapılırken önceki preperasyon yöntemleri gözden geçirilmeli ve kanalda debris, artık güta-perka ve kanal patı bırakılmamalıdır. Kanal yenileme işleminde mikroorganizmalara barınak teşkil eden enfekte kanal dolgusu ve prepare edilmemiş alanların varlığı ortadan kaldırılmalıdır. Ancak yapılan çalışmalarda önceki kanal dolgusunun tamamen uzaklaştırılmadığı gösterilmiştir [68,69,75,82,83]. Günümüzde endodontik tedavinin başarısı birçok vaka ve çalışmalarla gösterilmekle birlikte retreatment vakalarının başarısızlığını gösteren az sayıda çalışma bulunması kanal yenileme işlemini de kanal tedavisi kadar önemli ve başarılı bir tedavi seçeneği olarak kabul etmemizi sağlamaktadır. Endodontik retreatment başarısı %40 ile %100 arasında değişmektedir [84]. Bunun yanında bir çalışmada cerrahi yöntem ile retreatment arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunamamıştır [85,86]. Günümüzde başarısız kanal tedavili bir dişte cerrahi yöntemlerden çok kanal tedavisinin yenilenmesi düşünülmektedir.

Cerrahi girişimler kanal tedavisi yenileme işlemi başarısız olduğunda ikinci seçenek olarak kullanılmak istenmektedir. Genel tedavi tercihi kök kanal tedavili dişlerde kanal yenileme işlemidir [87]. Eğer kanal tedavisinin yenilenmesi mümkün değilse dişin durumuna göre apikal rezeksiyon, kök amputasyonu ya da çekim gibi cerrahi yöntemlere başvurulabilir. Cerrahi işlemler operasyon sonrası daha fazla rahatsızlığa sebep olmaktadır [88]. Periapikal bölgede radyolüsentlik gösteren vakalarda kanal tedavisi yenileme işlemlerine rağmen devam eden akut iltihaplanmalarda apikal enfeksiyon odağını ortadan kaldırmak için en uygun yolun apikal cerrahi ve retrograt tıkama olduğu vakalarda cerrahi müdahale tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Cerrahi yaklaşım gerektiren vakaların sayısı oldukça

azdır. Bununla beraber, gerçek endikasyonun bulunduğu vakalarda başarı elde edilmesi için cerrahi uygulama zorunludur [27]. Periapikal cerrahi uygulanmış dişlerin kontrolü için 6 aylık aralarla radyografik takip yapılır. Alveoler kemiğin rejenerasyonu, periodontal ligamentin gözlenmesi başarı olarak kabul edilmektedir.

Yapılan çalışmalarda kanal dolgu maddesinin değerlendirilmesi için birçok yöntem kullanılmıştır. Güta-perka ve kanal patı artıkları radyografi yöntemiyle [89], veya kökler uzunlamasına ikiye ayrılarak kalan madde miktarı değerlendirilmiştir [69], ölçümler şiddetli, hafif, orta düzeyde olarak skorlama yapılmıştır. Bu yöntemle alınan kesitlerden elde edilen görüntüler taramalı elektron mikroskobu kullanılarak bilgisayar ortamında incelenmektedir [90-92]. Kök kanal dolgusu uzaklaştırıldıktan sonra bukkal ve lingual kök yüzeyine, kökün uzun aksına paralel oluklar açılır ve keskin bir alet bu çentiklerden birine yerleştirilerek hafifçe vurulur. Böylece kök uzunlamasına iki parçaya ayrılır. Schirmester [58] kök kanal dolgusunun artık materyalin uzunlamasına kesildiğinde kaybedildiğinden bahsetmiştir. Günümüzde çalışmalarda bilgisayarlı tomografi (CT) ve mikro bilgisayarlı tomografi (micro-CT) teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. Örneklerin hasar görmediği bu yöntemde kök kanal sistemi üç boyutlu olarak izlenebilir [93,94]. Bramante ve ark. [95] genişletme sonrasında kök kanalındaki değişimleri gösteren bir yöntem geliştirmiştir. Çekilen dişler rezin bloğa gömüldükten sonra alçıdan bir mufla şekline alınmış daha sonra bundan kesitler alınarak kanalları genişletmek için tekrar muflaya oturtulmuşlar ve preperasyon öncesi ve sonrası fotoğraflar birbiri üzerine çakıştırılarak kök kanal çapını gösteren fotoğraflar elde edilmiş ve kök kanalından sapma miktarı ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda ise şeffaflaştırma tekniği kullanılarak stereomikroskop altında örneklerin fotoğrafları alınmış ve daha sonra üzerlerinde ölçüm yapılarak kalan güta-perka miktarı hesaplanmıştır. Bu sayede diştten, artık kanal dolgusundan kayıp olmamış ve ölçüm diş şeffaf bir halde olduğundan daha detaylı yapılabilmektedir.

Günümüze kadar kanal sökümü yapılan çalışmalarda kanal sökümü yöntemlerine destek olarak sökümü kolaylaştırması için birçok yöntem denenmiştir. Isı ile güta-perkaların yumuşatılması, çözücü ajanlar ile güta-perkanın yumuşatılması sıklıkla karşılaşılan kanal sökümünü kolaylaştırma yöntemlerindedir. Kanal sökümü için birçok çözücü kullanılmış ve çalışmalar yapılmıştır.

Kloroform en etkili güta-perka üzücü ajan olarak bilinir [35]. Kloroformun periapikal dokular için toksik olduğu düşünülerek sadece koronal ve orta ulde kullanılabileceği, ancak apikal 1/3'e ilerletilmemesi gerektiği bildirilmiştir [96]. Güta-perkanın zcyle yumuşatılması ısıdan daha güvenli olduğu düşünülmektedir. zcler iritatan yapıda oldukları için periapikse taşırılmamalıdır [29]. Kloroform lokal olarak periradiküler dokularla temasta olduğunda toksik etki yaratmaktadır. Hepatotoksik ve nefrotoksik olduğundan bahsedilmiş ve grup 2B karsinojen olarak uluslararası Kanser Araştırma Merkezi tarafından bildirilmiştir [35,97]. Kloroform ile birlikte halotan ve turpentin yağları sitotoksik solventler olarak tanımlanmıştır [98]. Toksik bir madde olan kloroformun yerine, kaleptol daha güvenli ve nonkarsinojenik bir ajan olarak alternatiftir [37,99]. Ancak üzücü etkinliği kloroforma göre daha düşüktür ve etkisi daha geç başlar. Çalışmamızda bazı kloroforma göre bazı eksikliklerine rağmen, nonkarsinojenik bir madde olan kaleptol kullanılmıştır.

Barrieshi-Nusair [82] güta-perkayı Profile döner sistem eğelerle kloroform kullanarak uzaklaştırmış ve kanal duvarlarında daha fazla debris kaldığını gözlemlemiştir. Kloroform ya da bir üzücü ile yumuşatılmış güta-perka kanal duvarlarına yapışarak temizlenmesi zor, ince bir tabaka oluşturur [71,73,100]. zcler yapılan SEM alışması sonrası kök kanal duvarlarında ve dentin tübüllerinde daha fazla güta-perka artığı bırakmaktadır. zclerin kanal duvarında, dentin tübüllerindeki artıklarını azaltmak için farklı irrigasyon solüsyonları kullanılarak çalışmalar yapılmalıdır. zcler kanalda çalışma boyuna ulaşmada sorun yaşanıyorsa kullanılmalıdır [101]. Farklı zcler kullanılmasına rağmen dentin tübüllerinde ki temizleme oranı açısından belirgin bir farklılık bulunamamıştır [102]. Genelde güta-perkanın üzücü kullanılarak veya kullanılmadan el eğeleri ile sökümü kanal dolumu iyi ve güta-perka iyi kondanse edilmişse sıkıcı ve zaman alıcı olmaktadır [90]. ProTaper, H tipi, FlexMaster'ı karşılaştıran kaleptol ile kanal sökümü yapılan bir çalışmada ProTaper ve FlexMaster daha az zamanda kanal dolgu maddesini uzaklaştırmışlardır [103]. Üzücü maddeleri karşılaştıran bir çalışmada portakal yağı, kloroform ve kaleptole göre aynı düzeyde performans göstermiştir. Bu nedenle portakal yağı diğer ürünlere göre uygun bir alternatif olarak sunulabilir [102]. Aynı çalışmada dentin tübüllerindeki temizlenme oranı incelendiğinde belirgin bir farklılık bulunamamıştır.

Retreatment yapılan çalışmalarda kanal sisteminde artık maddelerin tam olarak temizlenemediği görülmüştür [104]. Wilcox yaptığı bir çalışmada tüm kanal dolgu maddesini kanaldan çıkarmanın zor olduğunu, güta-perka artıkları ve kanal patının yeniden şekillendirme tekniğine rağmen kanalda kaldığını göstermiştir [68]. Imura ve ark. [66] %14,23 oranında lateral kondensasyon tekniği ile %15,70 termofil dolum yöntemi tekniğiyle güta-perka ve kanal patının kanalda kaldığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da kanallarda artlık dolgu maddelerinin kaldığı görülmüştür. Retreatment endodontik başarısızlıkları yönetmek için başlangıçta kullanılan tedavi yöntemidir [105]. Kanal tedavisi yapılırken ve kanal yenileme işlemi yapılırken kanalda prepare edilmemiş alanlar ikinci gözlem sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle farklı metodlarla preperasyon yapılması retreatment vakalarında başarı oranı artması açısından önemlidir [106]. Kanal tedavisi yeniledikten sonra geriye kalan kanal dolgu maddeleri tedavinin başarısını olumsuz yönde etkileyecektir.

Endodontik tedavilerde sıklıkla kullanılan Ni-Ti eğeler kanal preperasyonunun yanı sıra kanal sökümü için de kullanılmaktadır. Kanal tedavisinin yenilenmesi bu enstrümanlarla daha kolay hale getirilmek istenmektedir. Döner sistemlerle kanal yenileme işlemi birçok çalışmada ele alınmıştır. Bu çalışmalara göre güta-perkanın kanaldan çıkarılması ve patın kanal duvarlarından ayrılmasında Ni-Ti döner sistem eğeler başarılıdır [103].

Schirmmester [59] H tipi eğeleri ve döner sistemleri karşılaştıran bir çalışmada kanal temizliği açısından belirgin bir fark bulamamıştır. Bizim çalışmamızda buna benzerlik göstermektedir, mesio-distal yönde yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında farklılık bulunamamıştır. Buna karşın Hülsmann ve Bluhm [103] H tipi eğelerin döner sistem aletlerden kanalda güta-perka ve kanal patını daha az bıraktığını savunmuşlardır. Bunun nedeni olarak H tipi eğelerin güta perkayı iri parçalar halinde kaldırması gösterilmiştir. Schafer ve Zapke [107] Ni-Ti kanal eğeleri ile yapılan preperasyonun K flex ve H tipi el eğeleri ile yapılan preperasyondan debris kanaldan kaldırması açısından daha az etkili olduğunu rapor etmişlerlerdir. Zuolo ve ark. [108] kanal dolgu maddesinin kanalda kalma oranının %19,05 ile %28,48 arasında değer aldığını bildirmişlerdir. Rödiger ve ark. [94] yaptıkları çalışmada el aletlerinin döner Ni-Ti aletlerden kanal yenileme sonrası belirgin seviyede daha az artık madde bıraktığını gözlemlemişlerdir. Masiero ve Barletta [109] güta-perkayı kanaldan çıkarmak için

çeşitli teknikler kullanmışlardır. K tipi el eğeleri, M4 sistemi K tipi eğelerle birlikte, Endo-gripper K tipi eğelerle birlikte ve K3 döner sistem eğeleri karşılaştırmışlar ve bu teknikler arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Yapılan bir çok çalışmada Ni-Ti döner sistem aletlerin kanalda artık madde bırakma açısından daha başarılı olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir [103,110,111]. Bunun yanı sıra düz ve eğimli kanallarda Ni-Ti döner sistem eğeleri ile el eğelerinin aynı düzeyde artık madde bıraktığını gösteren çalışmalar [81,89,110,112,113] ve el eğelerinin Ni-Ti döner sistem eğelere üstünlüğünü gösteren çalışmalar yapılmıştır [8,114].

Bueno, K3 ü düz kanallarda kanaldan guta-perka çıkarılmasında el aletlerinden daha az etkili bulmuştur. Bununla birlikte Saad ve ark. [111], de Carvalho ve ark [8] yaptıkları çalışmalarda kök kanalında artık materyalin K3 grubunda el eğelerinden daha az olduğunu göstermiştir.

Taşdemir ve ark. [92] yaptıkları bir retreatment çalışmasında ProTaper, R Endo, Mtwo, H tipi el eğelerini karşılaştırmışlar ve ProTaper grubunda kanal dolgu maddelerinin daha az kaldığını göstermişlerdir. Bahareh Dadresanfar ve ark. [115] yaptıkları bir retreatment çalışmasında ProTaper retreatment eğeleri ile Mtwo döner sistem eğelerini karşılaştırmış ve Mtwo döner sistem eğelerini daha başarılı bulmuştur. Buna benzer olarak Pankaj Yadav ve ark [93] yaptığı bir çalışmada da Mtwo döner sistemleri ProTaper ve H tipi el eğelerinden daha başarılı bulmuştur. H tipi eğeleri ve R-Endo'nun kullanıldığı bir çalışmada ise her iki teknikte kanal dolgu madde artıkları fazladır [63]. Unal ve ark. [114] R-Endo retreatment eğelerini el eğelerinden kanal sökümünde daha az etkili bulmuşlardır. H tipi el eğeleri, K3, R-Endo sistemlerini karşılaştıran bir çalışmada ise istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır [116]. Bizim çalışmamızda ise yalnız bukkolingual ölçümde farklılık olmasına rağmen ortalama değer olarak hem bukkolingual hem de mesio-distal yönde incelenen sökümlerde R-Endo grubunun diğer gruplara göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak bu eğenin kanal yenileme işlemine uygun olarak üretilmiş olmasının ve korondan apikale ilerleyen sıralı kullanımının ve kullanılan eğe sayısının fazla olmasının artık madde kalmasını engellediği düşünmekteyiz. H tipi eğe ise her iki ölçüm yapılan grupta da en çok artık bırakan eğe grubu olmuştur. Bunun nedeninin H tipi eğe ile yapılan kanal söküm işleminin 30 no'lu eğeye kadar yapılması olduğunu düşünmekteyiz. Diğer eğe sistemlerine bakıldığında ise hem taper olarak, hem de boyut

olarak daha yüksek değerlerin kullanılması sonucu kanal sökümünde daha az artık madde bıraktıkları görülmektedir.

Ni-Ti döner sistem eğeler kanal sisteminde daha hızlı preperasyon yapmaktadır [117,118]. Kefah M. ve Barrieshi-Nusair [104] yaptıkları çalışmada Ni-Ti el eğelerini kıyaslarken iki farklı yönteminde kanal dolgu maddesini kaldırmada etkili olduğu fakat el eğelerinin daha hızlı olduğu bulmuştur. Çalışma için gerekli zaman bazı çalışmalarda kök kanalına ulaşana kadar geçen süre ve kök kanal dolgusunu tamamen boşaltana kadar geçen süre olarak iki ayrı süre olarak değerlendirilmiştir. Oliveria ve ark. irrigasyon işlemleri ve eğelerin değiştirilmesi işlemlerini tedavi prosedürlerine dahil etmemişler ve tedavi yenileme süresini 2-4 dakika olarak bildirmişlerdir [90]. Yapılan bir çalışmada ise retreatment işlemi 4-7 dakika arasında bulunmuştur [119]. Hassanloo ve ark. [91] ise bu hesaplama normlarını işlem süresine ekleyerek tedavi işlemlerinin ortalama 9-13 dakika aldığını bildirmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda süre göz önüne alınmamıştır.

Bu çalışmada kanal sökümü bukkolingual ve mesio-distal olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Bu değerlendirmenin amacı kanalda kalan artık materyalin tek yönlü olarak değerlendirilmesinin önüne geçmektir. kaleptol kullanımı her grupta standart olarak uygulanmıştır. kaleptol ve kloroformun karşılaştırıldığı bir çalışmada güta-perkanın kloroformda daha fazla çözünür olduğu gözlenmiştir [101]. Bizim alışmamızda ise kaleptol güta perkanın çözülmesinden çok aletlerin kanalda daha kolay ilerlemesini sağlamıştır. Gruplara ait bukkolingual ölçümler karşılaştırıldığında farklılık önemli bulunmuştur. Buna göre R-Endo grubuna ait bukkolingual ölçüm değerleri tüm diğer gruplardan daha düşüktür. R-Endo retreatment eğeler ile el eğelerini karşılaştıran bir çalışmada ise R-Endo grubu el eğelerinden daha az etkili bulunmuştur [114]. Gruplara ait mesio-distal ölçümlerde ise farklılık önemsiz bulunmuştur. Günümüze kadar gelen birçok karşılaştırma çalışmasında el eğeleri ve Ni-Ti eğelerin benzer düzeyde artık madde bıraktığını gösteren çalışmalar yer almaktadır [110,112,113] Farklılık istatikselsel olarak önemsiz olmasına rağmen en küçük mesio-distal ölçüm değeri R-Endo grubuna aittir. Farklılığın istatikselsel olarak önemsiz bulunması ise ölçüm değerlerinin heterojen bir dağılım göstermesi nedeniyledir.

nceki yapılan çalışmalarda el eğeleri ve döner eğeler kıyaslanmış, bazı çalışmalar döner sistem eğelerin üstünlüğü bazı çalışmalarda ise el eğelerinin üstünlüğü

gösterilmiştir [6,58,114,120]. Bu çalışmada ise Akpınar K. ve ark [116] yaptıkları çalışmaya benzerlik göstererek istatistiksel olarak mesiodistal ölçümlerde farklılık bulunamamıştır.

Yaptığımız literatür araştırmasında resiprokal hareketli kanal eğeleme sistemleri ve yeni jenerasyon kanal eğesi olan Twisted File ile yapılmış birer çalışma bulunmuştur. Resiprokal hareketli Reciproc R50 Ni-Ti eğe ve Mtwo döner sistem eğeleri kıyaslayan bir retreatment çalışmasında Mtwo döner sistem eğeleri kanalda daha fazla artık materyal bırakırken, el eğeleri ve Gates-Glidden frezleri kullanılan grupta Reciproc eğe kanalda yakın düzeyde artık madde bırakmıştır [121]. Resiprokal hareketli Wave One eğeler ile ilgili retreatment çalışması literatürde bulunmamaktadır. Bununla birlikte bizim çalışmamızda da benzer şekilde resiprokal hareketli Wave One Ni-Ti eğe sistemi ile el aletleri arasında yapılan ölçümlerde fark bulunamamıştır. Ancak bu eğelerin tek eğe değil de daha fazla koniklik ve boyuttaki eğelerle kullanımının yada diğer eğe sistemleriyle hibrit şekilde kullanımının kanal sökümündeki başarısını artıracaklarını düşünmekteyiz. Twisted File, Mtwo, ProTaper'ı karşılaştıran retreatment çalışmasında da istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunamamıştır [57]. Bizim çalışmamızda da mesio-dital ölçümlerde Twisted File ile diğer eğeler arası fark bulunamazken, bukkal-lingual ölçümlerde yalnız R-Endo ile arasında fark bulunmuştur.

Zmener ve ark. [122] ise, Ni-Ti döner aletler ile el aletlerini tedavi tekrarı sonrası temizlik etkinliklerini kıyasladıkları çalışmalarında, en kötü temizlik skorlarının kanalın orta 1/3'lük bölümünde görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu farklılığın, ilgili çalışmanın oval köklü dişlerde yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kanal tedavisi yenilenmesinde kullanılan tekniklerin apikalde korondan daha fazla debris bıraktığı görülmektedir [62,70,89]. Birçok çalışmada kanal yenileme işleminde otomatik enstrümanların kanaldan kanal patı ve güta-perkayı uzaklaştırmada yetersiz kaldığı gösterilmiştir [68,71,123]. Endodontide Ni-Ti eğelerin geliştirilmesiyle kanal genişletme işlemleri daha hızlı yapılmakta hastaya ayrılan süre kısaltılmak istenmektedir. Kanal tedavisinin yenilenmesi gerektiği durumlarda ise Nikel-Titanyum enstrümanlar kullanılmaktadır. Ni-Ti eğelerin sahip olduğu elastiklik modülü paslanmaz çelik eğelere göre düşük olduğu için paslanmaz çelik eğelerden 2-3

kat daha esnektir. Hem özellikleri hemde kullanım avantajlarını kıyaslayan birçok çalışma literatürde mevcuttur.

Ni-Ti enstrümanların rotasyonel hızlarının önemi endodontik tedavi esnasında kanal preperasyonu yapılırken aslında hesaba katılmamaktadır [120,124]. Döner sistem Ni-Ti kanal aletleri üreticinin önerisi ve uygun tork sistemine göre kullanılmasına rağmen döner aletlerde kırıklar oluşmaktadır [77]. Ni-Ti eğelerin açılı olması da kırık ihtimalini artırmaktadır [99].

Gambarini [125] düşük tork da yapılan mekanik enstrümantasyonun Ni-Ti kanal eğelerinin kanala dokunma duyarlılığını artırdığını ve bu nedenle de düşük tork da kullanılan döner sistem eğelerinin kontrolünün sağlandığını bildirmiştir. Bununla beraber Bramante ve Betti [75] kanal sökümünde Quantec döner sistem eğelerinin 1500 rpm'de 350 rpm'den, kök kanalından daha az ayrıldığını göstermiştir. Döner sistem eğelerinin kanalda düşük torkla kullanılmasının alet kırığı, perforasyon gibi durumların önüne geçmekte fayda sağladığı belirtilmiştir.

BÖLÜM 6

SONUÇ

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tüm gruplarda kök kanallarında artık dolgu maddesi kalmıştır.
- Gruplara ait bukkolingual ölçüm değerleri karşılaştırıldığında R-Endo grubu diğer gruplara göre başarılı bulunmuştur. Ölçüm değerleri ikişerli karşılaştırıldığında H tipi el eğeleri ile R-Endo, Wave One ile R-Endo, R-Endo ile Twisted File arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.
- Gruplara ait mesiodistal ölçüm değerleri ikişerli karşılaştırıldığında tüm gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte ortalama olarak en düşük değer R-Endo grubunda bulunurken, en yüksek değer H tipi eğelerin kullanıldığı grupta bulunmuştur.
- Yeni jenerasyon eğelerden olan Twisted File ve Wave One ege sistemleri kanal sökümünde başarılı bulunmuştur. Ancak bu eğelerle in vitro ve in vivo çalışmalar yapılarak etkinlikleri test edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Özseser, E., Tekrarlayan endodontik tedaviler, GÜ Dişhek Fak. Derg. 2004; 21: 217-222
2. Bayırlı, G., Kök kanal tedavisinin tekrar yapılması 'retreatment'. Endodontik Tedavi II. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Basımevi, 1999; S.791-822
3. Sjögren, U., Hagglund, B., Sundqvist, G., Wing, K., (1990). Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J Endod 16: 498-504.
4. Şahinkesen, G., 'Endodontide retreatment' GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi, Ankara 2005; 48:59-61.
5. Hepworth, M.J., Friedman, S., (1997). Treatment outcome of surgical and nonsurgical management of endodontic failures. J Can Dent Assoc 63: 364-71.
6. de Carvalho, Maciel, A.C., Zaccaro, Scelza, M.F., Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. Int Endod J. 2006 Oct;39(10):779-84.
7. Masiero, A.V., Barletta, F.B., Effectiveness of different techniques for removing gutta percha during retreatment. Int Endod J. 2005 Jan;38(1):2-7
8. Stabholz, A., Friedman, S., (1988). Endodontic retreatment case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. J Endod 14: 607-14.
9. Siqueira, Jr. JF., Periapical Actinomycosis and infection with Propionibacterium Propionicum. Endodontic Topics. 2003; 6: 78-95.
10. Siqueira, Jr. JF., Lopes, H.P., Bacteria on the apical root surfaces of untreated teeth with periradicular lesions: a scanning electron microscopy study. Int Endod J. 2001; 34: 216-20
11. Kishen, A., George, S., Kumar, R., (2006) Enterococcus faecalis-mediated biomineralized biofilm formation on root canal dentine in vitro. J Biomed Mater Res A. 2006 May;77(2):406-15.
12. Molander, A., Reit, C., Dahlén, G., Kvist, T., Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. Int Endod J. 1998 Jan;31(1):1-7.
13. Peciuliene, V., Balciuniene, I., Eriksen HM, Haapasalo, M. Isolation of Enterococcus faecalis in previously root-filled canals in a Lithuanian population. J Endod. 2000 Oct;26(10):593-5.
14. Sundqvist, G., Figdor, D., Persson, S., Sjögren, U., Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998 Jan;85(1):86-93.
15. Gomes, B.P., Ferraz, C.C., Vianna, M.E., Berber, V.B., Teixeira, F.B., Souza-Filho F.J., In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. Int Endod J. 2001 Sep;34(6):424-8.
16. Alaçam, T., Aydın, M., Tınaz, C. (2012). Endodonti, Özyurt Matbaacılık, Ankara.
17. Evans, M., Davies, J.K., Sundqvist, G., Figdor, D. (2002) Mechanisms involved in the resistance of Enterococcus faecalis to calcium hydroxide. Int Endod J. 2002 Mar;35(3):221-8.

18. Haapasalo, M., Orstavik, D., In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. *J Dent Res.* 1987 Aug;66(8):1375-9.
19. Siren, E.K., Haapasalo, M.P., Waltimo, T.M., Orstavik, D., In vitro antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on *Enterococcus faecalis*. *Eur J Oral Sci.* 2004 Aug;112(4):326-31.
20. Flahaut, S., Frere, J., Boutibonnes, P., Auffray, Y. (1996). Comparison of the bile salts and sodium dodecyl sulfate stress responses in *Enterococcus faecalis*, *Appl Environ Microbiol*, Vol. 62, 2416-2420
21. Ahlberg, K.M.F., Tay, W.M., A methacrylate-based cement used as a root canal sealer. *Int Endod J.* 1998; 31: 15-21
22. Cohen, S., Hargreaves, K.M., *Pathways Of The Pulp.* 9th ed. St. Louis: CV Mosby, 2006
23. Swanson, K., Madison, S., An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part 1. Time Periods. *J Endodon.* 1987; 13: 56-9
24. Cohen, S., Burns, C., *Pathways Of The Pulp.* 8th ed. St. Louis: CV Mosby, 2002
25. Çalışkan, M.K., *Endodontide Tanı Ve Tedaviler.* İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006
26. Alaçam, T., *Endodonti 2.* Baskı, İzmir, 2000
27. Chong, B.S., Pitt Ford, T.R., (1996). Endodontic retreatment 2: Methods. *DentUpdate* 23: 384-7.
28. Friedman, S., Stabholz, A., Tamse, A., (1990). Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 3: Retreatment techniques. *J Endod* 16: 543-9.
29. Scianamblo, M.J., (1988). Endodontic failures: the retreatment of previously Endodontically treated teeth. *Rev Odontostomatol* 17: 409-23.
30. Ruddle, C.J., (2002). Nonsurgical endodontic retreatment. Cohen, S, Burns, R.C., *Pathways of the Pulp*, 8th ed, St Louis, Mosby, USA, p.875-929.
31. Shoji, Y., (1965). Study on the mechanism of the mechanical enlargement of root canals. *J Nihon Univ School Dent* 7: 71-8.
32. Walia, H., Brantley, W.A., Gerstein, H., (1988). An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* 14:346-51
33. McDonald, M.N., Vire, D.E., Chloroform in the endodontic operator. *J Endodon.* 1992; 18(6): 301-3
34. Wennberg, A., Orstavik, D., Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. *Endod Dent Traumatol.* 1989; 5(5): 234-7
35. Tamse, A., Unger, U., Metzger, Z., Rosenberg, M., Gutta-percha solvents- a comparative study. *J Endodon.* 1986; 12(8): 337-9
36. Oyama, K.O., Siqueira, E.L., Santos, M., In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. *Braz Dent J.* 2002; 13(3): 208-11
37. Hunter, K.R., Doblecki, W., Pelleu, G.B., Jr. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. *J Endodon.* 1991; 17(7): 310-1
38. Küçükay, E.S., Küçükay, I., Yılmaz, B., *Kök Kanalı Şekillendirme Yöntemleri.* İstanbul: Promat A.Ş. ; 2004

39. Cohen, S., Burns, C., Pathways Of The Pulp. 8th ed. St. Louis: C.V., Mosby, USA, 2002; p. 306, 308, 311, 312, 317, 318, 336, 534, 535.
40. <http://www.sybronendo.com/products/k3NiTiFiles/index.cfm>
41. Nicoll, T., O.L., Tang, C., Ravi, V.A., Evaluation of product properties resulting from a new NiTi endodontic file manufacturing process. 2006.
42. Mounce, R., E., The K3 rotary nickel-titanium file system. *Dent Clin North Am.* 2004 Jan;48(1):137-57.
43. SybronEndo, Twisted File Brochure. 2011.
44. Ruiz-Hubard, E.E., Gutmann, J.L., Wagner, M.J., (1987). A quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. *J Endod* 13: 554-8.
45. Robert, J., Frank, (1994). Endodontic mishaps: their detection, correction, and prevention. Ingle, J.I., Bakland, L.K., *Endodontics*, 4th ed, Williams & Wilkins, USA, p.820.
46. Versiani, M.A., Leoni, G.B., Steier, L., De-Deus G, Tassani, S., Pécora, J.D., de Sousa-Neto, M.D., Micro-computed Tomography Study of Oval-shaped Canals Prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne, and ProTaper Universal Systems. *J Endod.*2013 Aug;39(8):1060-6.doi: 10.1016/j.joen.2013.04.009. Epub 2013 May 22.
47. Bürklein, S., Hinschitza, K., Dammascchke, T., et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J* 2012;45:449–61.
48. You, S.Y., Kim, H.C., Bae, K.S., et al. Shaping ability of reciprocating motion in curved root canals: a comparative study with micro-computed tomography. *J Endod* 2011;37: 1296–300.
49. Himel, V., Ahmed, K., Wood, D., et al. An evaluation of nitinol and stainless steel files by students during a laboratory proficiency exam. *Oral Surg* 1995;79: 232–7.
50. Esposito, P., Cunnington, C., A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *J Endod* 1995;21:173–6.
51. Kim, H.C., Kwak, S.W., Cheung, G., et al. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus Wave- One. *J Endod* 2012;38:541–4.
52. Saber, Sel, D., Abu El Sadat S.M, Effect of altering the reciprocation range on the fatigue life and the shaping ability of WaveOne nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2013 May;39(5):685-8. doi: 10.1016/j.joen.2012.12.007. Epub 2013 Jan 26.
53. Castelló-Escrivá, R., Alegre-Domingo, T., Faus-Matoses, V., Román-Richon, S., Faus-Llácer, V.J. In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of ProTaper, WaveOne, and Twisted Files. *J Endod.* 2012 Nov;38(11):1521-4.doi: 10.1016/j.joen.2012.07.010. Epub 2012 Aug 30.
54. Ruddle, J.L., Nonsurgical Endodontic Retreatment, *Oral Health*, 2007, 97.

55. Van, T., Himel, John, T., McSpadden, and Harold, E. Goodis (2006). Instruments, Materials and Devices. Cohen, S., Hargreaves, K.M., Pathways of the Pulp, 9th ed, St Louis Elsevier, USA, p. 248.
56. Gergi, R., Sabbagh, C., (2007) Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment:an ex vivo study. *International Endodontic Journal* 40,532–7.
57. Marfisi, K., Mercade, M., Plotino, G., Duran-Sindreu, F., Bueno, R., Roig, M.,.Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. *Int Endod J.* 2010 Nov;43(11):1022-8. doi: 10.1111/j.1365-2591.2010.01758.x. Epub 2010 Aug 19
58. Schirrmeister, J.F., Wrbas, K.T., Meyer, K.M., Altenburger, M.J., Hellwig, E., Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *J Endod.* 2006;32:469-72.
59. Schirrmeister, J.F., Wrbas, K.T., Schneider, F.H., Altenburger, M.J., Hellwig, E., Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Apr;101(4):542-7. Epub 2005 Nov 2.
60. Schirrmeister JF, Hermanns P, Meyer KM, Goetz F, Hellwig E. (2006). Detectability of residual Epiphany and gutta-percha after root canal retreatment using a dental operating microscope and radiographs--an ex vivo study. *Int Endod J*, 39(7):558-65.
61. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;32:271-5.
62. Teplitsky, P.E., Rayner, D., Chin, I., Markowsky, R., (1992). Gutta percha removal utilizing GPX instrumentation. *J Can Dent Assoc* 58:53-8.
63. Fenoul, G., Meless, G.D., Pérez F. The efficacy of R-Endo rotary NiTi and stainless-steel hand instruments to remove gutta-percha and Resilon. *Int Endod J.* 2010 Feb;43(2):135-41. doi: 10.1111/j.1365-2591.2009.01653.x
64. Schilder, H., Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974; 18: 269-96
65. Bertrand, M.F., Pellegrino, J.C., Rocca, J.P., Klinghofer, A., Bolla, M., (1997). Removal of thermafil root canal filling material. *J Endod* 23: 54-7.
66. Imura, N., Zuolo, M.L., Kherlakian, D., (1993). Comparison of endodontic retreatment of laterally condensed gutta-percha and Thermafil with plastic carriers. *J Endod* 19: 609-12.
67. Zuolo, M.L., Imura, N., Ferreira., M.O., (1994). Endodontic retreatment of Thermafil or lateral condensation obturations in post space prepared teeth. *J Endod* 20: 9-12.
68. Wilcox, L.R., Krell, K.V., Madison, S., Rittman, B., (1987). Endodontic retreatment: Evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *J Endod* 13: 453-7.

69. Imura, N., Kato, A.S., Hata, G.I., Uemura, M., Toda, T., Weine, F., (2000). A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *Int Endod J* 33: 361-6.
70. Friedman, S., Moshonov, J., Trope, M., (1992). Efficacy of removing glass ionomer cement, zinc oxide eugenol, and epoxy resin sealers from retreated root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 73: 609-12.
71. Friedman, S., Moshonov, J., Trope, M., (1993). Residue of gutta-percha and a glass ionomer cement sealer following root canal retreatment. *Int Endod J* 26: 169-72.
72. Frajlich, S.R., Goldberg, F., Massone, E.J., Cantarini, C., Artaza, L.P., (1998). Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. *Int Endod J* 31: 354-7.
73. Keçeci, A.D., Kaya, Üreyen, B., Çelik, Ünal, G., (2006). Kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında kullanılan farklı tekniklerin etkinliklerinin araştırılması. *GÜ Dishek Fak Derg* 23: 17-23.
74. Wilcox, L.R., Juhlin, J.J., (1994). Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta-percha. *J Endod* 20: 115-7.
75. Bramante, C.M., Betti, L.V., (2000). Efficacy of Quantec rotary instruments for gutta percha removal. *Int Endod J* 33: 463-7.
76. Betti, L.V., Bramante, C.M., (2001). Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 34: 514-9.
77. Schäfer, E., Schulz-Bongert, U., Tulus, G., Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. *J Endod* 2004;30:432-5.
78. Guppy, D.R., Curtis, R.V., Pitt Ford, T.R., (2000). Dentine chips produced by nickel titanium rotary instruments. *Endod Dent Traumatol* 16: 258-64.
79. Walker, T.L., del Rio CE (1989). Histological evaluation of ultrasonic and sonic instrumentation of curved root canals. *J Endod* 15: 49-59.
80. Walton, R.E., (1976). Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J Endod* 2: 304-11.
81. Marques, da Silva, B., Baratto-Filho, F., Leonardi, D.P., Henrique, Borges, A., Volpato, L., Branco, Barletta, F., Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. *Int Endod J.* 2012 Oct;45(10):927-32. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02051.x. Epub 2012 Apr 6.
82. Barrieshi-Nuasir, K.M., (2002). Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 28: 454-6.
83. Sae-Lim, V., Rajamanickam, I., Lim, B.K., Lee, H.L., (2000). Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *J Endod* 26: 100-4.
84. Paik, S., Sechrist, C., Torabinejad, M., Levels of evidence for the outcome of endodontic retreatment. *J Endod* 2004;30:745-50.

85. Danin, J., Stromberg, T., Forsgren, H., Linder, L.E., Ramskold, L.O., Clinical management of nonhealing periradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82:213–7.
86. Kvist, T., Reit, C., Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod* 1999;25:814–7.
87. Paik, S., Sechrist, C., Torabinejad, M., Levels of evidence for the outcome of endodontic retreatment. *J Endod* 2004;30:745–50.
88. Kvist, T., Reit, C., Postoperative discomfort associated with surgical and nonsurgical endodontic retreatment. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:71–4.
89. Ferreira, J.J., Rhodes, J.S., Ford, T.R., The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J* 2001;34:267–74.
90. de Oliveira, D.P., Barbizam, J.V., Trope, M., Teixeira, F.B., Comparison between gutta-percha and resilon removal using two different techniques in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics* 2006; 32: 362-4.
91. Hassanloo. A., Watson, P., Finer, Y., Friedman, S., Retreatment efficacy of the Epiphany soft resin obturation system. *International Endodontic Journal* 2007; 40: 633-43.
92. Tasdemir, T., Er, K., Yildirim, T., Celik, D., (2008) Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *International Endodontic Journal* 41, 191–6.
93. Yadav, P., Bharath, M.J., Sahadev, C.K., Makonahalli, Ramachandra, P.K., Rao, Y., Ali, A., Mohamed, S., An in vitro CT Comparison of Gutta-Percha Removal with Two Rotary Systems and Hedstrom Files. *Iran Endod J.* 2013 Spring;8(2):59-64. Epub 2013 May 1.
94. Rödiger, T., Kupis, J., Konietschke, F., Dullin, C., Drebenstedt, S., Hülsmann M. Comparison of hand and rotary instrumentation for removing gutta-percha from previously treated curved root canals: a microcomputed tomography study. *Int Endod J.* 2013 Apr 23. doi: 10.1111/iej.12128.
95. Bramante, C.M., Berbert, A., Borges, R.P., A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endod.* 1987 May;13(5):243-5.
96. Hülsmann, M., Stotz, S., Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 1997;30:227–33.
97. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Suppl. 7. Geneva: International Agency for Research of Cancer; 1987. p. 152-4.
98. Barbosa, S.V., Burkard, D.H., Spangberg, L.S.W., Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J Endod.* 1994;20:6-8.
99. Uemura, M., Hata, G., Toda, T., Weine, F.S., Effectiveness of eucalyptol and d-limonene as gutta-percha solvents. *J Endod* 1997;23:739–41.
100. Sae-Lim, V., Rajamanickam, I., Lim, B.K., Lee, H.L., (2000). Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *J Endod* 26: 100-4.

101. Horvath, S.D., Altenburger, M.J., Naumann, M, Wolkewitz M, Schirrmeister J.F., Cleanliness of dentinal tubules following gutta-percha removal with and without solvents: a scanning electronmicroscopic study. *Int Endod J.* 2009 Nov;42(11):1032-8. doi: 10.1111/j.1365-2591.2009.01616.x.
102. Scelza, M.F., Coil, J.M., Maciel, A.C., Oliveira, L.R., Scelza, P., Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. *J Appl Oral Sci.* 2008 Jan-Feb;16(1):24-9.
103. Hülsmann, M., Bluhm, V., Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37:468-76.
104. Barrieshi-Nusair, K.M., Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files.
105. Moiseiwitsch, J.R., Trope, M., Nonsurgical root canal therapy treatment with apparent indications for root-end surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:335– 40.
106. Wilcox, L.R., Swift, M.L., Endodontic retreatment in small and large curved canals. *J Endod* 1991;17:313–5.
107. Schäfer, E., Zapke, K., A comparative scanning electron microscopic investigation of the efficacy of manual and automated instrumentation of rootcanals. *J Endodon* 2000;26:660–4.
108. Zuolo, M.L., Imura, N., Ferreira, M.O., Endodontic retreatment of Thermafil or lateral condensation obturations in post space prepared teeth. *J Endodon* 1994;20:9–12.
109. Masiero, A.V., Barletta, F.B., Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J.* 2005;38:2-7.
110. Kosti, E., Lambrianidis, T., Economides, N., Neofitou, C., Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary NiTi instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. *Int Endod J.* 2006;39:48-54.
111. Saad, A.Y., Al-Hadlaq, S.M., Al-Katheeri, N.H., Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of Gutta-Percha during root canal retreatment. *J Endod.* 2007;33:38-41.
112. Somma, F., Cammarota, G., Plotino, G., Grande, N.M., Pameijer, C.H., The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod.* 2008;34:466-9
113. Bechelli, C., Zecchi, Orlandini, S., Colafranceschi, M., (1999) Scanning electron microscope study on the efficacy of root canal wall debridement of hand versus Lightspeed instrumentation. *International Endodontic Journal* 32, 484–93
114. Unal, G.C., Kaya, B.U., Taç, A.G., Keçeci, A.D., A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2009;42:344-50.
115. Dadresanfar, B., Mehrvarzfar, P., Saghiri, M.A., Ghafari, S., Khalilak, Z., Vatanpour, M., Efficacy of Two Rotary Systems in Removing Gutta-Percha and Sealer from the Root Canal Walls. *Iran Endod J.* 2011 Spring;6(2):69-73. Epub 2011 May 15.

116. Akpınar, K.E., Altunbaş, D., Kuştarıcı, A., The efficacy of two rotary NiTi instruments and H-files to remove gutta-percha from root canals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 May 1;17(3):e506-11.
117. Glosson, C.R., Haller, E.H., Dove, B., Del Rio, C.E., A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven, and K-Flex endodontic instruments. *J Endodon* 1995;21:146–51.
118. Esposito, P.T., Cunningham, C.J., A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *J Endodon* 1995;21:173–6.
119. Özçopur, B., Arı, H., Güneş, B., Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde dört tekniğin etkinliğinin karşılaştırılması. *SÜ Dişhek Fak Derg*, 2009;18:122-127
120. Glickman, G.N., Nickel titanium rotary instruments for root canal preparation: are we there yet? *Alpha Omegan* 1997;90:29 –38.
121. Zuolo, A.S., Mello, J.E., Jr., Cunha, R.S., Zuolo, M.L., Bueno, C.E., Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *Int Endod J*. 2013 Oct;46(10):947-53. doi: 10.1111/iej.12085. Epub 2013 Mar 18.
122. Zmener, O., Pameijer, C.H., Banegas, G., Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study. *Int Endod J*. 2006; 39: 521-6
123. Aun, C.E., dos Santos, M., (1989). Quantity of apical extruded material and efficiency of five different methods of removing gutta-percha and sealer from root canals “in vitro” evaluation. *Rev Faculdade Odontol FZL*. 1: 63-73.
124. Pruett, J.P., Clement, D.J., Carnes, D.L., Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997;23:77– 85
125. Gambarini, G., Rationale for the use of low-torque endodontic motors in root canal instrumentation. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16(3):95–100.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı	Hande OFLAZ
Doğum Yeri ve Tarihi	Sivas, 21.10.1986
Medeni Hali	Evli
Yabancı Dil	İngilizce
İletişim Adresi	Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, 58140.
E-posta Adresi	dthandezcoban@gmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise	Selçuk Anadolu Lisesi	1997-2004
Lisans-Yüksek Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi	2004-2009
Doktora	Cumhuriyet Üniversitesi	2009-2013
İş Tecrübesi	Cumhuriyet Üniversitesi	Araştırma görevlisi, 2010-2013
Üyelikler	Türk Endodonti Derneği	