



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**EL VE DÖNER SİSTEMLER KULLANILARAK YAPILAN
PREPARASYONLARDA İRRİGASYON SOLÜSYONU VE
DEBRİSİN APİKALDEN TAŞMA MİKTARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Shahram HOSSEİNZADEH

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Lale ZAIMOĞLU**

2013-ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EL VE DÖNER SİSTEMLER KULLANILARAK YAPILAN
PREPARASYONLARDA İRRİGASYON SOLÜSYONU VE
DEBRİSİN APİKALDEN TAŞMA MİKTARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Shahram HOSSEİNZADEH

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Lale ZAIMOĞLU**

2013-ANKARA

Kabul ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Endodonti Doktora Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: / /2013

.....

.....

(Jüri Başkanı)

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Çizelgeler	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Günümüzde kullanılan Ni-Ti döner aletler	9
1.1.1. ProFile Döner Sistemi	9
1.1.2. Flexmaster Döner Sistemi	10
1.1.3. K3 Döner Sistemi	10
1.1.4. ProTaper Döner Sistemi	11
1.1.5. RaCe Döner Sistemi	11
1.1.6. HERO Shaper Döner Sistemi	12
1.1.7. MTwo Döner Sistemi	13
1.1.8. Revo-S Döner Sistemi	13
1.1.9. Twisted File Döner Sistemi	13
1.1.10. EndoWave Döner Sistemi	14
1.1.11. Self-adjusting file (SAF)	14
1.1.12. Reciproc Döner Sistemi	15
1.1.13. Wave One Döner Sistemi	16
1.2. El Eğesi	17
2. GEREÇ ve YÖNTEM	18
2.1. Dişlerin Seçilmesi ve Hazırlanması	18
2.2. Dişlerin Giriş Kavitelerinin Hazırlanması	19
2.3. Kök Kanal Preparasyon Yöntemlerinin Uygulanışı	20
2.4. Yıkama solüsyonu ve debris toplanması	23

2.5. Sonuçların istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesi:	24
3. BULGULAR	25
3.1. Gruplarda Apikalden Taşan Sıvı ve Debris (Total) Miktarı	25
3.2. Gruplarda Kullanılan İrrigasyon Solüsyonuna (distile su, sodyum hipoklorit) Göre Apikalden Taşan Debris Miktarı	26
3.3. Gruplarda Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonu (distile su, sodyum hipoklorit) Miktarı	28
3.4. Gruplar Arası Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonu (distile su) ve Debrisin Değerlendirilmesi	29
3.5. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu Olarak Distile Su Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Debrisin Değerlendirilmesi	30
3.6. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu Olarak Distile Su Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Distile Suyun Değerlendirilmesi	31
3.7. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu(sodyum hipoklorit) Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Sodyum Hipoklorit ve Debrisin Değerlendirilmesi	32
3.8. Gruplar Arasında Sodyum Hipoklorit İrrigasyon Solüsyonunun Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Debris Miktarının Değerlendirilmesi	32
3.9. Gruplar Arasında Sodyum Hipoklorit İrrigasyon Solüsyonunun Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonunun (sodyum hipoklorit) Miktarının Değerlendirilmesi	33
4. TARTIŞMA	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	48
ÖZET	51
SUMMARY	53
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	61

ÖNSÖZ

El ve döner sistemler kullanılarak yapılan preparasyonlarda irrigasyon solüsyonu ve debrisin apikalden taşma miktarının karşılaştırılması amaçlanan tez çalışmamın her aşamasında ve doktora öğrenimim boyunca hiçbir zaman yardımını, desteğini ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocam Sayın.Prof. Dr. Lale ZAIMOĞLU'na

Tez izleme komitemde yer alarak çalışmalarında yol gösteren ve bilgileriyle çalışmalarına ışık tutan sayın Prof. Dr. Aylin KALAYCI 'a , Prof. Dr. Berna ASLANA'a ve Prof. Dr. Güliz GÖRGÜL'a,

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca anlayış, tecrübe ve bilgilerini esirgemeyen Endodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi ve Görevlilerine

Destekleri ve dostluklarıyla tez çalışmam boyunca yanımda olan Endodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlileri ve Doktora öğrenci arkadaşlarıma Sonsuz sevgi ve desteklerinden dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi hazırladığım dönem içerisinde gösterdikleri eşsiz sabır ve yardımlarından ötürü sevgili eşim Hanieh KAZEMIAFSHARA'a ve tüm hayatım boyunca bana emek verip fedakarlık gösteren değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

α	Alfa
β	Beta
ζb	Çalışma boyu
IL	İnterlökün
ISO	International standardization for organization
ml	Mililitre
mm	Milimetre
NaOCI	Sodyum hipoklorit
Ni-Ti	Nikel titanyum
°C	Derece celcius
SAF	Self-adjusting file

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Deney düzeneği	19
Şekil 2.2. a. K tipi paslanmaz çelik kök kanal eğeleri, b. k tipi eğenin kesiti	21
Şekil 2.3. Reciproc Serisi kök kanal eğeleri	22
Şekil 2.4. Resiprokasyon hareketin şematik görüntüsü	22
Şekil 2.5. a. ProTaper Serisi kök kanal eğeleri, b. ProTaper eğesinin kesiti	23
Şekil 2.6. Hassas terazi	23
Şekil 3.1. Distile su kullanılarak apikalden taşan ortalama değerler	31
Şekil 3.2. Sodyum hipoklorit kullanılarak apikalden taşan ortalama değerler	34

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri	26
Çizelge 3.2. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri	26
Çizelge 3.3. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri	26
Çizelge 3.4. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri	27
Çizelge 3.5. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri	27
Çizelge 3.6. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri	28
Çizelge 3.7. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri	29
Çizelge 3.8. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri	29
Çizelge 3.9. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri	29
Çizelge 3.10. Guruplar arası distile su kullanarak total taşma değerleri	30
Çizelge 3.11. Guruplar arası distile su kullanarak taşan debris değerleri	30
Çizelge 3.12. Guruplar arası distile su kullanarak taşan sıvı değerleri	31
Çizelge 3.13. Guruplar arasında sodyum hipoklorit kullanarak total taşma değerleri	32
Çizelge 3.14. Guruplar arası sodyum hipoklorit kullanarak taşan debris değerleri	33
Çizelge 3.15. Guruplar arası sodyum hipoklorit kullanıldığında taşan sıvı değerleri	33

1. GİRİŞ

Modern endodonti kök kanallarının tam olarak temizlenmesi, dezenfeksiyonu ve tümü ile doldurulması üzerine kurulmuştur. Bu üçlü temizleme ve şekillendirme, dezenfeksiyon ve kök kanal dolgusu şeklinde belirlenmiştir (Alaçam ve ark., 2012).

Kök kanal sisteminin karmaşık anatomisinin sadece şekillendirme işlemi uygulanarak tam temizlenmesi sağlanamadığı için kök kanallarının irrigasyonu tedavinin vazgeçilemez bir parçasıdır(Guv ark., 2009).

Bu aşama, yalnızca mekanik bir olay olarak düşünülmeyp, aynı zamanda biyolojik prensipler içinde ele alındığından biyomekanik preparasyon adıyla anılmaktadır. Değişik eğeler ve teknikler ile yapılan biyomekanik preparasyon, kanal içindeki nekrotik veya enfekte pulpa dokusunun, bakteri ve toksinleri ile diğer immünolojik faktörlerin uzaklaştırılmasının yanında, yapılan preparasyon sonunda kanalın en dar bölümünün apikal foramende olacak şekilde koronalden apikale doğru gittikçe daralan konik bir formda şekillendirilmesidir (Al-Omari.,1995 ; Torabinejad ve ark., 2009). Klinik başarı oranı, kök kanal sisteminin maksimum derecede boşaltılması, etkin ve kalıcı bir şekilde doldurulmasını sağlayan teknik ve cihazların uygulanması ile artmaktadır (Alaçam ve ark., 2012).

Son yıllarda gerek kök kanal eğelerindeki, gerekse preparasyon tekniklerindeki gelişmeler ve yeni uygulamalarla, kök kanallarının preparasyonunda karşılaşılan komplikasyonlar ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla elle kullanılan kanal eğelerine ilave veya alternatif olarak harici bir güç kaynağı ile kullanılan endodontik angül-druvalar çıkmış ve konuyla ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Martin ve ark., 1982; Fairburn ve ark., 1987; Reddy ve ark., 1998).

Bu cihazların ucuna takılarak kullanılan kanal eğelerinde yapılan modifikasyonlar, eğenin enine kesitindeki değişiklikler, kesici spirallerin açısı ve derinliğindeki farklılıklar sonucu değişik tipte kanal eğeleri ortaya çıkmıştır. Kanal eğesinin

yapısındaki bu değişiklikler eğenin kesme etkinliği, torsiyonel dayanıklılığı, bükülebilirlik gibi fiziksel ve mekanik özelliklerinde önemli değişikliklere neden olmaktadır(Walia ve ark., 1988). Kanal eğelerindeki değişikliklere ilave olarak, kök kanal sisteminin biyomekanik preparasyonunda farklı teknikler geliştirilmiş ve bunların etkinlikleri birçok çalışmada farklı yöntemlerle incelenmiştir(Beeson ve ark., 1998; Reddy ve ark., 1998; Ferraz ve ark., 2001).

Kök kanal tedavisinde başarılı olabilmek için, kompleks bir yapıya sahip olan kök kanal sisteminin mümkün olduğunca temizlenmesi, şekillendirilmesi ve üç boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulması gerekmektedir. Kök kanallarının temizlenmesi ve şekillendirilmesi işlemleri ile kök kanallarında bulunan enfekte dentin, nekrotik veya canlı pulpa artıkları, mikroorganizmalar ve bunların ürünlerinin uzaklaştırılması, kanalların orijinal kurvatürünün korunarak apikale doğru daralan konik formda şekillendirilmesi ve bu şekilde kök kanalının apikal ve lateral yönde tam olarak doldurulması amaçlanır(Ruddle ve ark., 2002; Alaçam ve ark., 2012).

Kök kanallarının temizlenip şekillendirilmesinde genişletme için eğelerin kullanımı yanında işlemin tamamlayıcı bir bölümü olarak irrigasyonun da yapılması gerekir.

Kanal irrigasyonunun yararları:

1. Enfekte materyal, yumuşak ve sert doku artıkları fiziksel ve kimyasal olarak uzaklaştırılır.
2. Kök kanal sistemindeki artık organik materyaller eritilir.
3. Lubrikasyonla kanal eğelerinin çalışmaları kolaylaştırılır.
4. Kanalda kullanılan dezenfektanların etkileri artırılır.
5. Kanal dolgusu daha çabuk, kolay ve emin bir şekilde yapılabilir.

Sodyum hipoklorit (NaOCI) çok geniş spektrumlu bir antimikrobiyal ajandır.Yaklaşık 60 yıldır endodontik irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan NaOCI 'in organik dokuları çözdüğü ve kanallarda antibakteriyel etkisinin bulunduğu

belirtilmiştir. Bakterilere, bakteriofajlara, sporlara, funguslara ve virüslere karşı etkili olduğu bilinmektedir. Klinik ve laboratuvar çalışmaları bu solüsyonun kök kanalındaki tüm mikroorganizmaları 1 dakika veya daha kısa sürede tahrip edebildiğini göstermiştir (Lee ve ark., 1991; Haapasalo ve ark., 2005).

Vande Visse (1975), irrigasyon solüsyonu kullanarak yapılan preparasyonun, kullanılmadan yapılan preparasyona göre daha fazla debris apikalden taşırdığını bildirmiştir

Hand ve ark. (1978), %5,25'lik NaOCI'in %2,5'lik aynı solüsyondan yaklaşık 3 kat daha fazla nekrotik dokuyu çözdüğünü bildirmişlerdir.

Abou-Rass (1982), kök kanallarına irrigasyon solüsyonlarının mümkün olduğunca derin mesafelere ulaşılarak yapılmasının, debrisin çıkartılması açısından oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu yöntemin en büyük dezavantajı apikalden taşan debris ve sıvı miktarının artmasıdır.

Kök kanal preparasyonu boyunca kök kanallarının bol miktarda sodyum hipoklorit ile irrigasyonu en önemli noktalardan bir tanesidir. Bakteri odaklarını ve doku artıklarını hedef alan sodyum hipokloritin aktivitesini çabuk kaybettiği bildirilmiştir. Kök kanalının çok küçük hacmi dikkate alınarak uygulanan sodyum hipokloritin miktarı çok kısa sürede aktivitesini kaybeder. Bu nedenle optimum gücü ve etkisi açısından yeni hazırlanmış irrigasyon solüsyonunun sık sık uygulanması tedavinin başarısını artırır (Metzger ve ark., 2010).

Lee ve ark. (2004), yaptıkları bir çalışmada geleneksel teknikle %2'lik NaOCI uygulanan kök kanallarındaki ve ultrasoniklerle irrigasyonun yapıldığı kök kanallarındaki debris miktarı incelenmiş, sonuç olarak geleneksel yöntemde de debris miktarının azalmasına rağmen ultrasoniklerle yapılan irrigasyonda daha az debris bulunduğu görülmüştür.

İrrigasyon sırasında iğne duvarlar arasına sıkışmamalıdır. Dikkatli yerleştirme ve arada geri çekmeler önemlidir. Bu durum özellikle apikal darlık olmadığında veya foramen apikale direkt olarak maksiller sinüse açıldığında önem taşır. İrrigasyon solüsyonu yavaşça ve basınç yapılmadan verilir. İğnenin apikalde zorlandığı veya sıkıştığı durumlarda solüsyonun enjeksiyonu apikalden taşmalara neden olabilir (Alaçam ve ark., 2012).

Kök kanallarının temizlenmesi, şekillendirilmesi ve yıkanması esnasında periapikal bölgeye debris çıkışı ile kısa dönemde, debris bileşenlerinden mikroorganizmaların ve toksinlerinin antijenik nitelikleriyle, değişime uğramış doku proteinlerinin haptan karakterleriyle akut alevlenme tarzında iltihapsal ve immünolojik yanıtlara neden olabilir (Dylewski, 1971; Okuyan, 1999; Ferraz ve ark. 2001). Uzun dönemde de debrisin ağırlıkça ve hacim olarak en büyük bileşeni olan dentin parçalarının ortamdaki uzaklaştırılarak, bütünlüğü ve özgün yapısı bozulan alveol kemiğinin ve periodonsiyumun onarımının veya rejenerasyonunun sağlanması için bazı hücresel faaliyetler başlar. Kök kanal tedavisini takiben periapikal lezyonun iyileşme sürecinde, makrofajların ve polimorfonükleer lökositlerin (PMNL), hasar görmüş bölgenin temizliğinin sağlanmasında görevleri olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte dentin ve sement parçalarının yabancı cisim reaksiyonuna neden olarak periapikal iyileşme üzerine olumsuz etkisi mi olduğu, yoksa sert doku oluşumunu mu indüklediği kesin olarak belirlenememiştir (Walker, 1997).

Yusuf (1982), başarısız olmuş kök kanal tedavisi veya apikal cerrahi olgularına ait periapikal granülomların histolojik kesitlerinde %33 oranında yabancı cisim olduğunu göstermiştir. Yabancı cisimleri dentin ve sement parçaları, amalgam ve kök kanal dolgu maddeleri olarak sınıflandırmıştır. Araştırmacıya göre, özellikle apeksin perfore edildiği olgularda, kök kanalı şekillendirme işlemleri periapikal bölgeye dentin parçalarının çıkışına neden olabilir. Dentin ve sement parçalarının sıklıkla akut inflamasyonla birlikte olması, muhtemelen kök kanalı içindeki dentinin önemli bir derinliğe kadar bakteri içermesinin de etkisiyle, iyileşme için bir engeldir. Biyolojik yanıt süreci granülasyon dokusunun oluşumu ile kronikleşebilir. Hatta

dentin ve sement parçalarının irritan olarak rol oynayıp, periapikal dokuların rejenerasyonunu engelleyerek skar dokusu oluşumu ile sonuçlanabilir.

Periapikal dokulara enfekte debrisin taşması postoperatif ağrının önemli sebeplerindendir. Enfekte bir dişin sebep olduğu asemptomatik kronik periapikal lezyonlarda, mikroorganizmalar ve konak arasında bir denge vardır. Biyomekanik preparasyon sırasında mikroorganizmalar apikalden taşıdığına, konak artmış bir irritan miktarıyla karşı karşıya kalır. Sonuç olarak da konak ve mikroorganizmalar arasındaki denge bozularak akut bir enflamasyon meydana gelir(Seltzer ve ark.,1985; Nair ve ark., 2006).

İyatrojenik taşkın preparasyon sonucu genişleyen apikal foramenden kök kanalına kan ve eksuda girişi meydana gelmektedir (Chavez, 2002). Bu olay ortamda bakterilerin üremesine olanak sağlayacak besinin bulunmasına neden olur ve kronik periapikal lezyonun alevlenmesine neden olur. Oluşan akut enflamasyon taşın bakterilerin sayısına ve virulansına bağlıdır. Kök kanalında bulunan patojenik bakteri türlerinin virulan tipleri, preparasyon sırasında az bir miktar debrisle taşmış olsa da periapikal enflamasyona neden olacaktır (Siqueira, 2001; Siqueira, 2004).

Pulpadan periapikse ilerleyen enfeksiyon, akut apikal periodontitis, akut apikal abse, kronik apikal periodontitis veya periapikal kist ile devam eder. Bu evreler arasında klinik farklılıklar olsa bile, histopatolojik olarak immün hücre sayısı ve profili dışında belirgin bir işaret yoktur. Olay periapikse ulaştığında pulpada bol miktarda bakteri ve bakteri ürünleri, yıkılmış makrofajlar, PMNLler, histiyositler, plazma hücreleri, B ve T lenfositleri, bunların yıkımından ortaya çıkan liziz artıklar, antijen antikor kompleksleri, serum ve eksuda bulunur. Bu uyarıların etkisi ile geç pulpitis döneminden itibaren periapikte başlamış olan nörojenik iltihap yerini geleneksel immün reaksiyonlara bırakır. Periapikte görülen olayları ilk başlatan uyarı nörojenik olabileceği gibi, kanaldan sızan antijenik uyarının periapiksi etkilemesi şeklinde de olabilir (Torabinejad, 1994; Alaçam ve ark., 2012).

Pulpa nekrozuna neden olan bakteriler, onların artıkları ve doku yıkım ürünleri periapeksten sızmaya başladığında periapekte uyarılmış B ve T lenfositleri yer alırlar. Böylece periapeks antijenik uyarılara pulpa kadar hazırlıksız yakalanmaz. Pulpitis ve pulpa ölümünün devam ettiği günler boyunca monoklonal B ve T hücre dizileri buraya göç etmiş olur. İnterlökin (IL)-1, IL-2, prostoglandin, histamin, serotonin gibi vazoaktif mediyatörler arteriyolleri genişletir ve bölge kök kanalından buraya sızabilecek yapılar ile mücadeleye hazırlanmış olur. Kapiller geçirgenlik ve serum sızıntısı artar, periapekte serum birikir. Kompakt kemik dokusunun ani genişlemelere uygun olmamasına karşın, periapikal doku spongios yapıdadır ve tedrici dilatasyonlara uygundur. Buna rağmen ilk genişleme en zayıf yöne doğru, yani periodontal membrana doğru olur. Periodonsiyumun özellikle apikal yarısında liflerin arasına serum ve cerahat birikir. Diş kendi alveolünde yükselir. Aşırı perküsyon duyarlılığı vardır (Alaçam ve ark., 2012).

Preparasyon esnasında kullanılan değişik teknikler ve aletler kanal içindeki gerek yumuşak, gerekse sert dokuların uzaklaştırılması yanında kanal dolgu maddelerinin kanal içine kolayca yerleştirilmesine de yardımcı olur. Ancak, kök kanallarının kompleks yapısı preparasyon ve irrigasyon sonrası artıkların kanaldan uzaklaştırılmasını güçleştirir. Preparasyon amacı ile kullanılan kanal aletlerinin dentin dokusunu kesme etkinliği ayrıca kanalı şekillendirebilme yeteneği o aletlerin dizayn ve çalışma dinamikleri ile ilgilidir (Ruddle, 2002).

Günümüzde kök kanal tedavisi için hekim pek çok materyaller kullanır. Fakat hekim bunların kullanılma sınırları ve görevleri konusunda yanılabilir. Bu amaçla kök kanal preparasyonu için endodontik kanal eğelerinin sınıflandırılması yapılmıştır (Harty, 1981).

Kök kanal preparasyonu için endodontik kanal eğelerinin sınıflandırılması üç grupta yapılmıştır: (Spangberg, 2002)

Grup 1- Tirnerf, K ve H tipi eğeler gibi el ve parmakla uygulanan eğeler.

Grup 2- Bu gruptaki tipik eğeler motorla kullanılan Gates Glidden ve Peeso reamerlardır.

Grup 3- Grup 1'dekilere benzer tipteki eğelerin motorlu cihazlarla kullanılanlarını kapsar. Bu gruptaki eğelerin sapları, angldruvaya takılan tiplerin sapları ile yer değiştirmiştir. Geçmişte rotary kök kanal eğeleri nadiren kullanıldığı için bu grupta çok az eğe vardı. Fakat son zamanlarda Ni-Ti rotary kanal eğeleri endodonti kliniklerinde oldukça popüler olmuştur. Ni-Ti rotary kanal eğelerinin kanalı daha hızlı prepare ettiği, kanal şeklini ve çalışma boyutunu koruduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Thompson, 1997; Thompson, 1998).

Kök kanal eğeleri 1960'lara kadar karbon çelikten üretilmiştir. Ancak bunlar korozyona meyillidir ve sterilizasyon sonucu fiziksel değişimler göstermektedir. Bu dezavantajlarından dolayı paslanmaz çelik alaşımlar kullanılmıştır. Paslanmaz çelik kanal eğelerinin kırılma ve yeteri kadar esnek olmamasının getirdiği problemler, yeni materyallerin araştırılmasını zorunlu kılmıştır. Bunun sonucunda Ni-Ti eğeler geliştirilmiştir (Chernick,1976; Yaman, 2002).

Ni-Ti alaşım 1960'lı yılların başında W.F.Buehler tarafından geliştirilmiştir. Alaşımı oluşturan maddelerin ve geliştirilen laboratuvarın baş harfleri kısaltılarak nitinol olarak adlandırılmıştır. Alaşım %56 nikel ve %44 titanyum içerir. Oluşan kombinasyon major komponentlerin birebir oranıdır ve alaşım diğer metalik sistemler gibi çeşitli kristalografik formlarda bulunabilir (Kazemi ve ark., 1996; Thompson, 2000).

Walia ve ark. (1998), ilk Ni-Ti endodontik eğeyi üretmiştir. Titanyum korozyon direnci, biyouyumluluk, hafif olma gibi özellikleri nedeni ile dental ve medikal alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özgül ağırlığı, ısı iletme kabiliyeti, elastikiyet modülü düşüktür, alaşım halinde yapısal olarak sağlamdır ve korozyona dayanıklıdır. Nitinolün hafıza özelliği de önemli bir avantaj oluşturmuştur. β - alaşımlarına oda sıcaklığında şekil verilmesi kolaydır; α alaşımları ise iyi bir dirence sahiptirler. Yüksek ısıda oksijen kontaminasyonuna ve deformasyona direnç

gösterirler, lehim yapabilmeye uygundur. α - β alaşımları ise bu iki karakter arasında özellik göstermektedir. Yüksek ısıda kullanılabilen bu alaşımlar dental implantlarda tercih edilmektedir. Kırılmaya ve korozyona karşı dirençlidirler (Alaçam ve ark., 2012). Düşük elastikiyet modülü, bükülmede yüksek fleksibilite ve torsiyonel kırılmaya karşı yüksek direnç, eğri kanallarda daha iyi uyum, kanal transportu ve basamak oluşumunda azalma, eğelere ön eğim verilmesinin gerekmemesi, kırılma riskinde azalma, daha hızlı preparasyon gibi sahip olduğu avantajlar özellikle eğimli kanalların preparasyonunu kolaylaştırmıştır (Walia ve ark., 1988; Coleman ve ark., 1996; Mc Kendry, 1997; Himel ve ark., 2006). Himel ve ark. (1995) Ni-Ti eğelerle yapılan preparasyonlarda örneklerin %42'sinde, paslanmaz çelik eğelerde ise %65'inde çalışma boyu kaybı olduğunu, bunun sebebinin debrisle apikalin tıkanması ve basamak oluşumu olduğunu bildirmişlerdir.

Endodontik kanal eğelerinin yapımında Ni-Ti alaşımların kullanılmaya başlanması ile birlikte güvenilir rotasyonel hareketli preparasyon sistemleri gündeme gelmiştir. Ni-Ti alaşımların torsiyonel ve bükülme özellikleri nedeniyle bu sistemlerde kullanımı mümkün olmuştur. Ancak, kanal eğelerinin kanal duvarına vidalanma ve saplanmasının engellenmesi için eğenin kesme hareketi yapan kısımları düzleştirilmiştir. Kanal şeklinde istenen konikliği otomatik olarak sağlamak için artan konikliğe sahip eğeler geliştirilmiştir. Koniklikteki artışlar, modifiye crown down tekniği ile kullanıldığında daha küçük eğelerin çalışma boyunda daha yüksek parmak hassasiyeti ve daha az stres altında çalışmasını sağlar. Kök kanal preparasyonu yapılırken kanalların hızlı olarak genişletilmesi, kanal şeklinin oldukça düzgün olması, fiziksel olarak daha az çaba sarf edilmesi ve artıkların kolayca çıkartılması nedeniyle rotasyonel hareketli preparasyon sistemleri tercih edilmektedir. Bunun nedeninin motorla kullanılan Ni-Ti kanal eğelerinin, elle kullanılabildiğine göre daha iyi özelliklere sahip bir kanal preparasyonu hazırlaması olduğu belirtilmiştir (Weine ve ark., 1975; Hulsmann, 1993; Ruddle, 2002; Yaman, 2002; Hulsmann, 2003).

1.1. Günümüzde kullanılan Ni-Ti döner aletler

- ProFile Döner Sistemi
- Flexmaster Döner Sistemi
- K3 Döner Sistemi
- ProTaper Döner Sistemi
- -RaCe Döner Sistemi
- HERO Shaper Döner Sistemi
- MTwo Döner Sistemi
- Revo-S Döner Sistemi
- Twisted File Döner Sistemi
- EndoWave Döner Sistemi
- Self-adjusting file(SAF)
- Reciproc Döner Sistemi
- WaveOne Döner Sistemi

1.1.1. ProFile Döner Sistemi

ProFile sistemi (Dentsply-Tulsa Dental, Tulsa, OK) 1994 yılında Dr. Ben Johnson tarafından tanıtılmıştır. Konvansiyonel el enstrümanlarına göre artan bir taper' a, ince ve esnek bir gövde yapısına sahiptir. Her ProFile eğesinin sahip olduğu bu keskin olmayan uç tasarımı alete kanalda rehberlik etmektedir. Kesici olmayan uç ve simetrik radial alan tasarımı eğenin 360° dönerken merkezde kalmasını sağlar ve olası kanal transportasyonu ve diğer hataların önüne geçer (Yared ve ark., 2000; Hsu ve ark., 2004).

Bununla birlikte, dentini düzleyici bir hareketle keser ve kesici kısımda 20° negatif rake açısına ve düz radial alanlara sahiptir. Bu tasarım sayesinde çalışırken dentine saplanması önlenir. U kesitli oluklar kanal duvarı düzlenirken ortaya çıkan dentin talaşlarına yer sağlar (Hsu ve ark., 2004). Alet boyutu 19, 21, 25, 31 mm olan ProFile

eğeler mevcuttur. Tavsiye edilen kullanım hızı 150-350 devir / dakika olarak önerilir (Hsu ve ark., 2004).

1.1.2. Flexmaster Döner Sistemi

Farklı bir tasarımla geliştirilmiş rotary Ni-Ti bir kanal eğesi olan Flexmaster (VDW, München, Germany), enine kesitte dışa doğru genişleyen konveks ve üçgen bir yapıdadır. Üretici firma eğenin bu özelliğinin stabilizasyonu, kesme etkinliğini ve bükülmeye karşı direnci artırdığını belirtmektedir. Flexmaster serisinde düzleştirilmiş, kesici olmayan uç kısmı transportasyonu engellemektedir (Guelzow ve ark., 2005). 15-30 numaralı eğeler .02, .04 ve .06 koniklikte, 35 numaralı eğe .02 ve .06 koniklikte, 40-45 numaralı eğeler ise sadece .02 koniklikte bulunmaktadır. Aşırı eğri kanallarda üretici firmanın belirttiği şekilde, koronal ve orta üçlü daha fazla koniklikteki eğelerle prepare edilirken, apikal bölgenin ise .02 koniklikteki eğelerle prepare edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Aletler 250 devir / dakika'da kullanılır (Guelzow ve ark., 2005).

1.1.3. K3 Döner Sistemi

K3 (SybronEndo, Orange, California) Ni-Ti döner sistemi Dr. John McSpadden tarafından geliştirilmiş bir sistemdir. .02, .04, .06 taperlı K3 eğeleri bulunmaktadır. Pozitif bir kesme açısına sahiptirler. Bu da negatif bir kesme açısından daha etkili bir kesme sağlar. Değişken bir kor yapısına sahiptir. Bu özellik tüm kesim uzunluğu boyunca esneklik sağlar (Mounce, 2004). 3 adet radial alanın ikisinin arasında rahatlatıcı bölge vardır. Bu da kanal duvarında sürtünmeyi azaltmaya yarar. Asimetrik olarak yerleştirilmiş radial alanlar ve eşit olmayan alan genişliği, oluk genişliği ve derinliğine sahiptir. Asimetrik oluklar K3'ün kanal boyunca rahatça ilerlemesini sağlar, transportasyon riskini ve kanal duvarlarına saplanmayı engeller. Çevresel olarak destek sağlar (Mounce, 2004). Güvenli sonlanan bir uç tasarımına sahiptir. Aletin sap kısmı geleneksel sistemlere göre 4 mm daha kısadır ve bu da arka

bölgelerde çalışma kolaylığı sağlar . 200-300 devir / dakika'da kullanılması tavsiye edilmiştir(Mounce, 2004).

1.1.4. ProTaper Döner Sistemi

ProTaper sistem (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) , Ni-Ti eğeler konusunda yeni bir nesli temsil etmektedir. Bu yeni Ni-Ti sistemi, bir grup endodonti uzmanı ile Dentsply-Maillefer firmasının işbirliği ile geliştirilmiştir ve diğer döner sistem Ni-Ti eğelerle karşılaştırıldığında, tamamen yeni ve farklı tasarım özellikleri göstermektedir.

ProTaper Ni-Ti ege sistemi, temel olarak, aşırı derecede eğimli, dar ve zor kök kanallarının preparasyonunu kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Tamamen farklı ve yeni ege geometrisi, yüksek bir preparasyon etkinliği ve kullanım emniyeti sağlamaktadır. ProTaper sistem eğeleri, yüksek esneklik ve benzersiz kesim etkinliği sayesinde, total kanal preparasyonu aşamalarını birkaç adımda ve birkaç kanal egesi ile bitirebilecek özelliğe sahiptirler (Martin ve ark., 2002).

ProTaper Ni-Ti ege seti, 3 kronal şekillendirme ve 3 apikal bitim egesi olmak üzere toplam 6 adet kanal egesi içermektedir (Martin ve ark., 2002).

ProTaper sistemin şekillendirme eğeleri SX, S1 ve S2 olarak adlandırılır. SX, şekil olarak Eyfel kulesine benzer. Aktif kesici bıçak mesafesi 14 mm olup 0.19 mm uç çapına sahiptir. Bitirme eğeleri F1, F2 ve F3 dir. Uç çapları sırasıyla 0.20, 0.25 ve 0.30 mm'dir (Ruddle, 2002).

1.1.5. RaCe Döner Sistemi

RaCe (FKG, Lachaux-de-fonds, Switzerland) ege tipinin ismi 'Reamer with alternating cutting edges' kelimelerinin baş harflerini verilerek tanımlanmıştır. Enine

kesitte üçgen şekillidir. Farklı kesici kenarların bulunması (düz bir yapıdan sarmallı yapıya geçiş) operasyon sırasında tork kuvvetlerinin azaltılarak, eğenin kanal içinde sıkışmasını önlemektedir (Alaçam, 2012). Kesici olmayan uç kısmının eğenin kullanılmasında kolaylık sağladığı ve perforasyon, basamak oluşumu gibi sorunlara yol açmadığı belirtilmektedir. Eğenin kullanım takibi için hafıza diski ve bununda 8 adet ayrılabilen yaprağı bulunmaktadır. Kolay bir kanaldan sonra 1 yaprak, orta derecede zorlukta bir kanaldan sonra 2 yaprak, zor bir kanaldan sonra da 3 yaprak koparılır (Paque ve ark, 2005).

1.1.6. HERO Shaper Döner Sistemi

HERO Shaper (Micro-Mega, Besanc,on, France) Ni-Ti sistemi HERO 642'nin bir üst nesli olarak geliştirilmiştir. Bu tasarımdaki anahtar modifikasyonlar, eğenin koniklik açısına göre farklılık gösteren kesici bıçakların eğim açısı ve aktif kesici kısmın uzunluğudur. Tüm eğeler, pozitif kesme açılı üçgen-heliks çapraz kesit tasarımına sahiptir.

Eğе yüzeyindeki kesici bıçakların eğim açısını arttırmak veya azaltmak, eğenin kesim aktivitesini ve dolayısıyla sürekli rotasyon esnasındaki klinik performansını etkiler. Eğenin ortasından geçen eksenle kesici bıçak kenarı arasındaki açı küçüldükçe kesim etkinliği artar. Bu açının küçük olması, eğenin üzerindeki olukların eğimini de azaltarak dentin artıklarının daha kolay ve kısa zamanda ortamdaki uzaklaşmasını sağlar(Brantley ve ark., 2002).

Eğenin aktif kesici kısmının uzunluğu, davranış özelliklerini değiştiren başka bir parametredir. Kesici kısmın uzunluğunun azaltılması, eğe ile kanal duvarı arasındaki teması sınırlandıracağı için aynı zamanda esnekliğin de artmasını sağlar (Loizides ve ark., 2007).

1.1.7. MTwo Döner Sistemi

MTwo endodontik enstrümanlar (VDW, Munich, Germany)., 2003 yılında açılı Ni-Ti sistemlere farklı bir uygulama olarak geleneksel yeni bir Ni-Ti preperasyon sistemi şeklinde üretilmiştir. Sistem birbirinden farklı uçlara ve açılara sahip dört ayrı eğeden oluşmaktadı.

MTwo'nun kesiti iki kesici bıçağı olan italik 'S' şeklindedir. Eğe uçları perforasyonların önüne geçebilmek için kesici olmayacak şekilde tasarlanmıştır.

Eğeler 300 devir / dakika'da kullanılır. Kullanım esnasında herhangi bir koronal genişletmeye ihtiyaç duymaz (Martín ve ark., 2003).

1.1.8. Revo-S Döner Sistemi

Revo-S (Micro-Mega, Besancon, France), Micro Mega firması tarafından yalnızca 3 eğe ile sonuç almak üzere geliştirilmiş bir sistemdir. HeroShaper'in enine kesitinde değişiklik yapılarak kesme, debrislerin kaldırılması ve temizleme etkinliği ve esneklik açısından yararlar sağlayan yeni bir alet yapılmıştır (Basrani ve ark., 2011).

1.1.9. Twisted File Döner Sistemi

Twisted File (SybronEndo, Orange, CA, USA) NiTi döner enstrümanları geleneksel NiTi eğelere yeni bir bakış açısı getirilerek tasarlanmıştır. Kesim etkinliği, fraktür direnci, uygulama kolaylığı, uygulama esnasındaki verimliliği bu eğe sistemini farklı kılmaktadır.

Twisted File sistemini farklı kılan en önemli özellik ise üretim aşamasındaki ısıtma, soğutma, bükme şeklinde tanımlanan ve eğeye esneklik, dayanıklılık ve kesim etkinliği kazandıran süreçtir (Mounce, 2008).Tamamı tek parça nikel titanyumdan

üretilmiş, üzerinde aşındırma yapılmadan ısı ile şekillendirilmiş eğe sistemidir. Crown-Down tekniğiyle uygulanan bu sistem bir çok vakada preparasyonu tek eğeyle tamamlayabilir. Eğeler 500 devir / dakika'da ileri geri hareket ettirilerek kullanılır. Uygulama esnasında çok düşük bir basınç uygulamak gerekmektedir (Bhagabati ve ark., 2012).

1.1.10. EndoWave Döner Sistemi

Morita firması tarafından piyasaya sürülen EndoWave (J Morita Corporation, Osaka, Japan) döner sistemi Ni-Ti eğelerde verimlilik ve güvenilirlik standardını yükseltmek amacıyla tasarlanmıştır. Uca doğru burgu yaparak daralan üçgen prizma yapısı ve keskin eğe kenarları kök kanalının hızlı ve etkin bir biçimde şekillendirmesini sağlar. Dalgalı tasarımıyla kök kanalının içinde sıkışma ve vidalanmanın önüne geçilmesi düşünülmüştür. Bu tasarım sayesinde eğelerin otomatik olarak kök kanalına çekilmesi engellenir ve daha güvenli bir preparasyona olanak sağlar (Anderson ve ark., 2007).

Bu sistem Kit-A ve Kit-B olmak üzere iki kitten oluşmaktadır. Kit-A normal kanallarda uygulama için tasarlanmışken Kit-B eğri kanalların preparasyonunda kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Taha ve ark., 2010).

1.1.11. Self-adjusting file (SAF)

SAF 120 µm kalınlığında nikel-titanyum ağ yapısı gösteren, 1.5 ya da 2 mm çapında ince duvarlı, sivri uçlu silindir şeklinde, sıkıştırılabilir bir eğe şeklinde dizayn edilmiştir. Eğe uygulamadan sonra orijinal boyutunu geri kazanır, bunun için kanal duvarlarına sabit ve hassas bir baskı uygulayarak kullanılır. Kök kanalına yerleştirildiğinde kanalın uzunluğu ve genişliğine uygun olarak, kanal şekline adapte olur. Kanalın üç boyutlu orijinal yapısına uyum sağlar. Ağ yapısının yüzeyi ileri-geri

hareketlerde dentin uzaklaştırılmasına izin veren hafif abraziv özelliğe sahiptir (Metzger ve ark., 2010).

SAF' ın ağı yapısındaki boşlukları işlem boyunca devamlı irigasyon yapılmasına izin verir .SAF kanal içine vibrasyonla sokulur ve önceden belirlenen çalışma uzunluğuna erişene kadar narin bir şekilde ittirilir. Sonra içeri ve dışarı el hareketi ve devamlı irigasyon yapılır. SAF tek kullanımlıdır (Metzger ve ark., 2010).

Rotary eğeler kazayla eğri kanalların apikal formunu geçerse bu olay apikalde zip oluşumuyla sonuçlanabilir. SAF birkaç dakikada zip oluşturmadan kullanılabilen bir malzemedir (Hof ve ark., 2010).

1.1.12. Reciproc Döner Sistemi

Reciproc eğeleri (VDW, Munich, Germany), sadece tek ege ile kanalı şekillendirmek üzere dizayn edilmiş eğelerdir. Resiprokasyon sisteminde ege önce kesme yönünde döndürülür sonra geri döner ve sıkışması engellenir. Reciproc eğeler ve resiprokasyon açıları, tam ve spesifik olarak dizayn edilmiştir. 150° saat yönünün tersine, 30° saat yönüne dönerek 360° lik rotasyon tamamlanır (Gavini ve ark., 2012).

Reciproc eğeleri, M-Wire nikel-titanyumdan üretilmiştir. M-Wire nikel titanyumlar eşsiz bir nano-kristal mikro yapıya sahiptir (Ye ve ark., 2012). Reciproc eğeleri üç temel egeden oluşur. Bu eğelerin boyutlarının kolay anlaşılması için ISO renklendirme sistemine uygun kodlama yapılmıştır. R25 egesi #25/.08, R40 egesi #40/.06, R50 egesi #50/.05 ebatlarındadır. 21mm, 25mm ve 31mm uzunluk seçenekleri vardır (Kim ve ark., 2012).

Ege kanal içinde çok hafif basınç uygulayarak 300 devir / dakika'da hızda ileri geri hareket ettirilir. Her bir ileri geri harekette 3mm kadar ilerlenir. Üç defa ileri geri

hareket yapıldıktan sonra eğe kanaldan uzaklaştırılır ve oluklarında biriken debrisler temizlenir. Bu işlem kanal boyuna ulaşınca kadar tekrarlanır (Kim ve ark., 2012) .

Tek eğe kullanılarak yapılan bu preparasyon işleminin avantajları;

- Basit bir kullanıma sahip olması
- Kök kanal anatomisine sadık kalması
- Preparasyon işleminin kısa sürmesi
- Etkili bir kök kanal temizliği yapması
- Tek kullanımlık olmasından dolayı çapraz enfeksiyon riskinin en aza indirgenmiş olması
- Döner sistemlerle karşılaştırıldığı zaman uygulama esnasında daha az komplikasyon riskinin olması şeklinde belirtilmiştir.

1.1.13. Wave One Döner Sistemi

Wave One sistemi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) endodontik prosedürleri daha basit hale getirmek amacıyla tasarlanmıştır. Uygulama kolaylığı, zamandan kazanç sağlaması ve bunları yaparken de etkili bir kök kanal temizliği ve şekillendirme yapabilmesi bu sistemi önemli bir konuma getirmiştir.

Sistem özel motorunun sağladığı resiprokasyon hareketiyle çalışmaktadır. Bu hareket devamlı rotasyonun aksine uygulama esnasında ters rotasyon yapma hareketidir. Sistem saat yönünün tersine geniş rotasyon hareketiyle (170°) dentinde kesme işlemini, saat yönünde dar ters rotasyon hareketiyle (50°) de kanal aletinin kök kanalı içerisinde güvenle ilerleyebilmesine olanak sağlamaktadır. 360° lik tam tur üç hamlede tamamlanır. Optimize edilmiş bu açılar aynı zamanda da kanal aletinin kırılma riskini en aza indirmektedir (Webber ve ark., 2011).

Sistem farklı boydaki, genişlikteki ve eğrilikteki kanallarda kullanılmak üzere farklı açılara sahip olan üç temel kanal aletinden oluşmaktadır (#21/.06, #25/.08, #40/.08).

Bu kanal aletlerinin 21mm, 25mm ve 31mm uzunluğunda olan seçenekleri vardır (Bürklein ve ark., 2011).

1.2. El Eğesi

Çeşitli üretim yöntemleri ile K-Tipi ve H-Tipi ege modifikasyonları elde edilebilir. K-Tipi eğeler köşeli kesilmiş çeliğin saat yönünün tersine burulmasıyla. H-Tipi eğeler ise çeliğin frezlenmesiyle üretilmiştir.

Kanal genişletmede klasik K-Tipi eğeler apikalin yuvarlak formda şekillendirilmesi ve fizyolojik foramen bölgesinde apikal stop oluşturulması, H-Tipi eğeler ise kök kanal sisteminin koroner yarısının temizlenmesi ve şekillendirilmesi amacıyla kullanılırlar. Yeni geliştirilen K-Tipi ve H-Tipi modifikasyonlar daima hibrit aletlerdir. Bu hibrit aletler K-Tipi eğelerin avantajları ve H-Tipi eğelerin kesme özelliklerinin kombinasyonu ile elde edilmişlerdir (çalışkan , 2006).

In vitro olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmanın amacı; el eğesi, yakın dönemde kullanıma sunulan tek ege Ni-Ti sistemler olan Reciproc ve rotary sistem ile birlikte kullanılan Ni-Ti esaslı ProTaper ile iki farklı irrigasyon solüsyonu kullanılarak yapılan mekanik preparasyon sonrasında apikalden taşan sıvı ve debris miktarlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Dişlerin Seçilmesi ve Hazırlanması

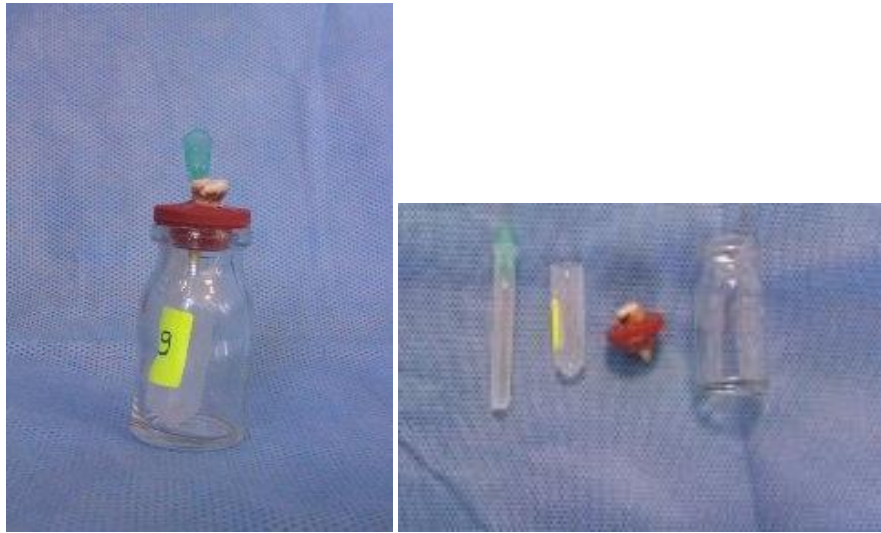
Çalışmamızda 60 adet ortodontik ve periodontal nedenlerle yeni çekilmiş mandibular premolar insan dişleri kullanıldı. Dişlerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alındı:

1. Dişlerin tek kök ve kanallı olması,
2. Kök boylarının mümkün olduğunca aynı uzunlukta olması,
3. Kök yüzeyinde kırık, çürük veya abrazyon kavitelerinin olmaması,
4. Restorasyon yapılmamış olması,
5. Kanal açısının düz açılı olması,
6. Kanallarda kalsifikasyon veya rezorpsiyon olmaması,
7. 15 no'lu K-tipi eğenin apikale kadar ulaşması,
8. Kök oluşumunu tamamlamış olması.

Dişler üzerindeki sert ve yumuşak doku artıkları, periodontal bir küret(# 3-4 Gracey, Nordent, USA) ile temizlendikten sonra, kullanılıncaya kadar % 10'luk formalin çözeltisinde bekletildi. Otoklavda steril edilen her bir dişin bukkal-lingual ve mesio-distal yönden radyografileri (New Life Radiology, ITALY) alındı. Her iki yönden alınan radyografik görüntüler üzerinde, Schneider (1971), yöntemine göre kök eğimleri ölçüldü ve aşırı eğime sahip dişler çalışmadan çıkarıldı. Ayrıca, radyografik görüntülerde aşırı geniş bir kanala, açık apekse veya birden fazla kanala sahip olduğu görülen dişler çalışmaya dahil edilmedi. Dişlerin tek bir apikal foramene sahip olup olmadıkları bir stereomikroskop (LEICA MZ12, Germany) ile yapılan incelemeyle tespit edildi.

2.2. Dişlerin Giriş Kavitelerinin Hazırlanması

Bütün dişlerin tüberkül tepeleri güvenilir bir referans noktası elde etmek amacıyla hafifçe düzleştirildi. Preparasyona giriş kavitesi ile başlandı. Giriş Kavitelerinin açılmasında ilk olarak 5 no'lu elmas uçlu rond frez (Hager&Meisinger, 4146, Neuss Germany) ile başladıktan sonra, 5 no'lu elmas uçlu fissür frez (Hager&Meisinger, 4146, Neuss Germany) ile giriş kavitesi bitirildi. Sonra bir "International Standardization for Organization" (ISO) 15 nolu K-file (Mani Inc., Japonya) kök ucunda görününceye kadar kanal içinde ilerletildi. Eğenin apekte görüldüğü andaki boyundan 1 mm kısa olarak çalışma boyu (ÇB) belirlendi. Dişler lastik bir stopa takıldı ve kök uçları, ağırlığı önceden belirlenen 10^{-4} gr hassasiyetindeki elektronik tartıyla (Oertling NA 164, UK. Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Labaratuarı) tespit edilen santrifüj tüpünün içine gelecek şekilde, tüple birlikte cam şişenin içine yerleştirildi ve şişenin içi ve dışındaki hava basıncını eşitleyebilmek için, 23 gauge'lük bir iğne, lastik stoperdan geçirilerek şişenin içine sokuldu ve kök kanal preparasyon için hazırlandı.



Şekil 2.1. Deney düzeneği

2.3. Kök Kanal Preparasyon Yöntemlerinin Uygulanışı

Dişler, uygulanacak kök kanal preparasyon yöntemlerine göre, her bir grupta 20 diş olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Her bir grup da kendi içinde 2 alt gruba ayrıldı. Alt gruplarda 10 'ar diş kullanıldı. 1. alt gruplarda yıkama solüsyonu olarak distile su , 2.alt gruplarda yıkama solüsyonu olarak %2.5' luk Sodyum hipoklorit(NaOCl) kullanıldı.

Grup1 . Paslanmaz çelik el eğeleri (Mani Inc., Japan)

Grup 1a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 1b: İrrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl kullanıldı.

Grup 2. Reciproc sistemi (VDW, Munich, Germany)

Grup 2a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 2b: İrrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl kullanıldı.

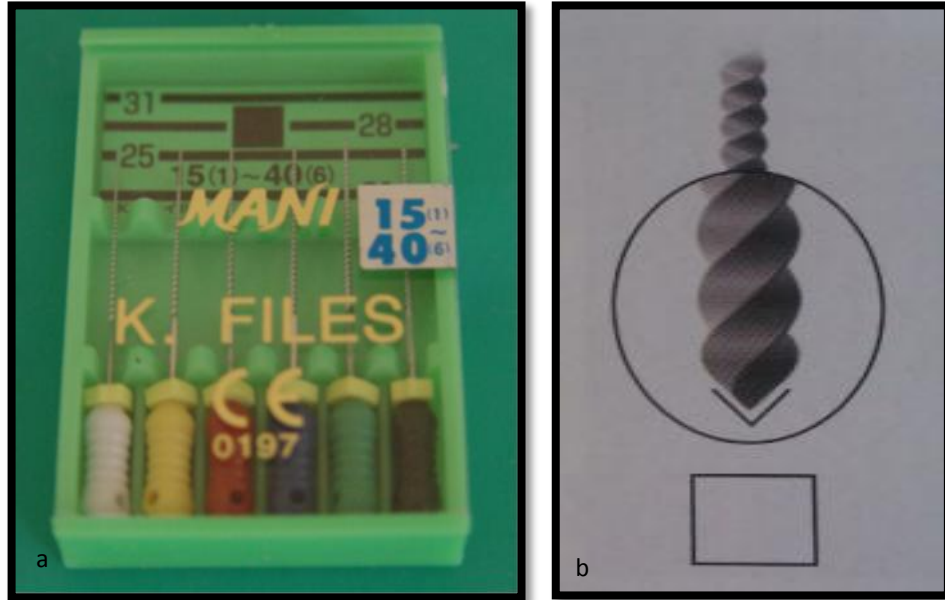
Grup 3. ProTaper sistem (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)

Grup 3a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 3b: İrrigasyon solüsyonu olarak % 2.5 NaOCl kullanıldı.

Grup 1: Kanallar 15-50 no'lu K-tipi paslanmaz çelik kanal eğeleri (ManiInc., Japan) ile step back tekniği kullanılarak genişletildi. Kanal eğeleri, çalışma boyunda olacak şekilde lastik stopları ile işaretlendikten sonra, sırasıyla 15, 20, 25, 30, 35, 40 no'lu eğeler olacak şekilde kullanıldı ve 40 no'lu kanal eğesi apikal master eğe olarak kabul edildi. 45 no'lu eğe çalışma boyundan 1 mm kısa ve 50 no'lu eğe çalışma boyundan 2 mm kısa olarak kullanıldı. Kanal eğeleri kanalda rahat hareket etmeye başladıktan sonra diğer eğeye geçildi ve kanallarda basamak oluşumunu önlemek için ara safhalarda 20 no'lu kanal eğesi kullanılarak rekapitülasyon yapıldı. Her diş için preparasyonda gruplara göre toplam irrigasyon solüsyonu olarak 27 gauge' luk enjektör ile 10 ml distile su veya 10 ml % 2.5' luk NaOCl kullanıldı. İrrigasyon iğnesi

dirençle karşılaşmadan kanal içinde olabildiğince derine ve kanal içinde sıkışmamasına dikkat edilerek yerleştirildi ve solüsyon yavaş olarak verildi.

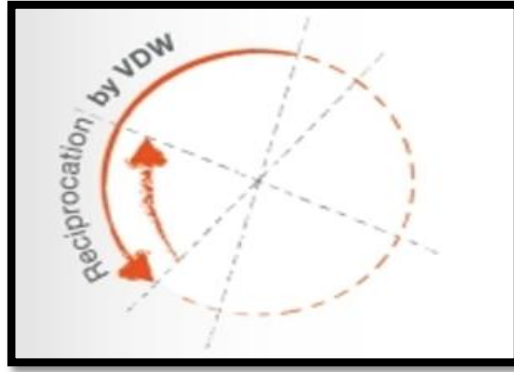


Şekil 2.2. a. K tipi paslanmaz çelik kök kanal eğeleri, b. k tipi eğenin kesiti

Grup 2: R40 Reciproc eğe, resiprokasyon hareketiyle yavaş içeri ve dışarı hareketi olacak şekilde üretici firma talimatları doğrultusunda uygulandı. Enstrumanın yivleri 3 içeri ve dışarı hareket ettirerek kullanıldı ve sonrasında temizlendi. Her diş için preparasyonda gruplara göre toplam irrigasyon solüsyonu olarak 27 gauge'lık enjektör ile 10 ml distile su veya 10 ml % 2.5' luk NaOCl kullanıldı. İrrigasyon iğnesi dirençle karşılaşmadan kanal içinde olabildiğince derine ve kanal içinde sıkışmamasına dikkat edilerek yerleştirildi ve solüsyon yavaş olarak verildi. Preparasyon, özel endodontik mikro motorun sağladığı respirokasyon hareketiyle (150° saat yönünün tersine, 30° saat yönüne dönerek 360° lik rotasyon tamamlanır) 300 devir / dakika'da hızla ileri geri hareketlerle yapıldı.

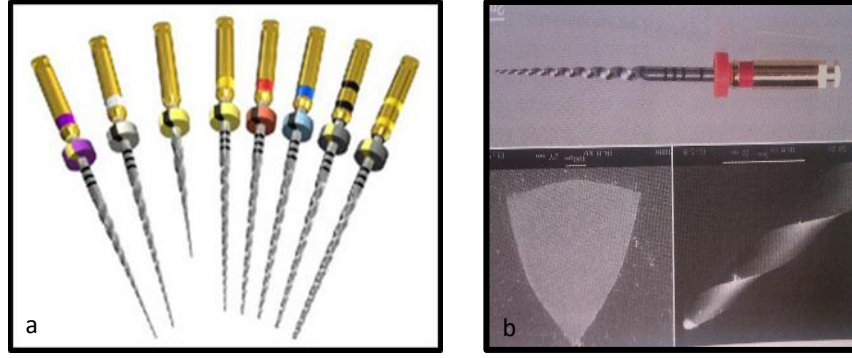


Şekil 2.3. Reciproc Serisi kök kanal eğeleri



Şekil 2.4. Resiprokasyon hareketin şematik görüntüsü

Grup 3: Bu grupta kanallar, ProTaper serisi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) rotasyonel hareket yapan Ni-Ti eğeler ile genişletildi. Enstrumantasyon sıralaması kronalde SX, çalışma boyundan 1 mm kısa S1 ve S2ve en son olarak da çalışma boyunda F1, F2, F3 ve F4 olarak uygulandı. Her diş için preparasyonda gruplara göre toplam irrigasyon solüsyonu olarak 27 gauge'luk enjektör ile 10 ml distile su veya 10 ml % 2.5' luk NaOCl kullanıldı. İrrigasyon iğnesi dirençle karşılaşmadan kanal içinde olabildiğince derine ve kanal içinde sıkışmamasına dikkat edilerek yerleştirildi ve solüsyon yavaş olarak verildi. Preparasyon endodontik mikromotor(Endo Mate DT, NSK, Nakanishi INC.) ile 250 devir / dakika'da ve 1.6 torkta yapıldı.



Şekil 2.5. a. ProTaper Serisi kök kanal eğeleri, b. ProTaper eğesinin kesiti

2.4. Yıkama solüsyonu ve debris toplanması

Myers ve Montgomery (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak, her bir örnek için apikal foramenden taşan yıkama solüsyonu ve debris ağırlığı ölçüldü. Dişler lastik bir stopera takıldı ve kök uçları, ağırlığı önceden belirlenen 10^{-4} gr hassasiyetindeki elektronik tartıyla (Oertling NA 164, Uk. Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Laboratvarı) tespit edilen santrifüj tüpünün içine gelecek şekilde, tüple birlikte cam şişenin içine yerleştirildi. Şişenin içi ve dışındaki hava basıncını eşitleyebilmek için, 23 gaugelik'lük bir iğne, lastik stoperdan geçirilerek şişenin içine sokuldu



Şekil 2.6. Hassas terazi

Preparasyon sonrası örnekler santrifüj tüpünden çıkarıldı. Apikal foramenden taşan yıkama solüsyonu miktarının tespiti için tüpler tekrar tartıldı ve elde edilen değerler

kaydedildi. Kuru debris ağırlığının tespiti amacıyla tüpler, Ferraz ve ark.'nın (2001) önerdiği gibi, 68 °C 5 gün boyunca bir etüvde saklandı(Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Temel Bilimler Mikrobiyoloji Laboratuvarı).

2.5. Sonuçların istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesi:

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 15.0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Normallik testi sonucunda gruplar içi farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kabul edildi. $p < 0,05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi. Gruplar arası farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde ise Bonferroni düzeltmeli Kruskal Wallis H Testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kabul edildi. $p < 0,05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

3. BULGULAR

El eğesi, yakın dönemde kullanıma sunulan tek eğe Ni-Ti sistemler olan Reciproc ve rotary sistem ile birlikte kullanılan Ni-Ti esaslı ProTaper ile iki farklı irrigasyon solüsyonu kullanılarak yapılan mekanik preparasyon sonrasında apikalden taşan sıvı ve debris miktarlarının incelenmesinde elde edilen veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak değerlendirildi. Normallik testi sonucunda gruplar içi farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kabul edildi. $p < 0,05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

Gruplar arası farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde ise Bonferroni düzeltmeli Kruskal Wallis H Testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kabul edildi. $p < 0,05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

3.1. Gruplarda Apikalden Taşan Debris ve Sıvı (Total) Miktarı

Gruplar içi farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır:

- Grup 1(El eğesi) de taşan distile su ve debris miktarının, taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az olduğu görüldü ($p < 0,05$, tablo 1).
- Grup 2(Reciproc) de taşan distile su ve debris miktarının, taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarına göre ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0,05$, tablo 2).

- Grup 3(ProTaper) de taşan distile su ve debris miktarının, taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarına göre ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$,tablo 3)

Çizelge 3.1. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri

Tablo 1		Debris+Irrigasyon solüsyonu(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	P
Grup 1	Distile Su	10	0,1817	0,0210	0,3533	0,0892	7,7	22,0	0,034
	Sodyum Hipoklorit	10	0,3335	0,1518	0,7482	0,1869	13,3		

Çizelge 3.2. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri

Tablo 2		Debris+Irrigasyon solüsyonu(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	P
Grup 2	Distile Su	10	0,1206	0,0015	0,2860	0,0919	11,05	44,5	0,677
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0901	0,0015	0,2050	0,0895	9,95		

Çizelge 3.3. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı ve debris değerleri

Tablo 3		Debris+Irrigasyon solüsyonu(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 3	Distile Su	10	0,0660	0,0011	0,2190	0,0770	10	45,0	0,705
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0707	0,0016	0,2040	0,0840	11		

3.2. Gruplarda Kullanılan İrrigasyon Solüsyonuna (distile su, sodyum hipoklorit) Göre Apikalden Taşan Debris Miktarı

- Grup 1(El eğesi) de kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında apikalden taşan debris miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

bulunduğu görüldü ($p < 0,05$). Kanal şekillendirilmesi esnasında irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipoklorit kullanılması distile suya oranla daha fazla debris taşmasına neden olmuştur ($p < 0,05$, tablo 4).

- Grup 2(Reciproc) kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında taşan debris miktarına göre ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0,05$, tablo 5).
- Grup 3(ProTaper) kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında taşan debris miktarına göre ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0,05$, tablo 6).

Çizelge 3.4. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri

Tablo 4		Debris (gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 1	Distile Su	10	0,0005	0,0001	0,0020	0,0006	6,25	7,5	0,001
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0062	0,0001	0,0128	0,0035	14,75		

Çizelge 3.5. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri

Tablo 5		Debris(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 2	Distile Su	10	0,0012	0,0002	0,0049	0,0014	8,55	30,5	0,140
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0036	0,0002	0,0105	0,0037	12,45		

Çizelge 3.6. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan debris değerleri

Tablo 6		Debris(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	P
Grup 3	Distile Su	10	0,0006	0,0000	0,0031	0,0010	8,35	28,5	0,099
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0015	0,0001	0,0069	0,0021	12,65		

3.3. Gruplarda Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonu (distile su, sodyum hipoklorit) Miktarı

- Grup 1(El eğesi) de irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında apikalden taşan miktarları değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu görüldü ($p<0,05$). Kanal şekillendirilmesi esnasında irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipokloritin distile suya oranla apikalden daha fazla taşıdığı görüldü ($p<0,05$, tablo 7).
- Grup 2(Reciproc) irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında apikalden taşan miktarları değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$, tablo 8).
- Grup 3(ProTaper) irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan distile su ile sodyum hipoklorit arasında apikalden taşan miktarları değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$, tablo 9).

Çizelge 3.7. Grup 1 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri

Tablo 7		Sodyum Hipoklorit+Distile su(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 1	Distile Su	10	0,1812	0,0209	0,3528	0,0889	7,8	23,0	0,041
	Sodyum Hipoklorit	10	0,3273	0,1481	0,7400	0,1848	13,2		

Çizelge 3.8. Grup 2 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri

Tablo 8		Sodyum Hipoklorit+ Distile su(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 2	Distile Su	10	0,1194	0,0013	0,2843	0,0913	11,3	42,0	0,545
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0866	0,0011	0,2006	0,0876	9,7		

Çizelge 3.9. Grup 3 de irrigasyon solüsyonuna göre taşan sıvı değerleri

Tablo 9		Sodyum Hipoklorit+ Distile su(gr)					Mann-Whitney U		
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Grup 3	Distile Su	10	0,0819	0,0008	0,2189	0,0831	10,1	46,0	0,762
	Sodyum Hipoklorit	10	0,0691	0,0011	0,2015	0,0837	10,9		

3.4. Gruplar Arası Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonu (distile su) ve Debrisin Değerlendirilmesi

Gruplar arası farklılık incelenirken normal dağılmayan değişkenlerde ise Bonferroni düzeltmeli Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır:

El egesi - Reciproc ve Reciproc - ProTaper arasında taşan distile su ve debris miktarı değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü

($P>0.05$, tablo 10). El eğesi ve ProTaper arasında taşan distile su ve debrıs miktarı değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gorld. El eğesi ile llen debrıs ve distile suyun, ProTaper ile llen debrıs ve distile suya oranla daha yüksek olduğu gorld ($P<0.05$, tablo 10).

Çizelge 3.10. Guruplar arası distile su kullanarak total taşma değerleri

Tablo 10	Distile su+Debrıs(gr)					Kruskal Wallis Test			İki Karşılaştırma
	n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p	
Distile Su	A- El eğesi	10	0,1817	0,0210	0,3533	0,0892	21,1		
	B-Reciproc	10	0,1206	0,0015	0,2860	0,0919	15,25	7,749	0,021
	C-Protaper	10	0,0660	0,0011	0,2190	0,0770	10,15		A-C

3.5. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu Olarak Distile Su Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Debrısin Değerlendirilmesi

El eğesi – Reciproc, Reciproc - ProTaper ve el eğesi - ProTaper arasında, irrigasyon solüsyonu olarak sadece distile su kullanıldığı zaman, apikalden taşan debrıs miktarı değerlendirildiğinde, grupların ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gorld ($p>0,05$, tablo 11).

Çizelge 3.11. Guruplar arası distile su kullanarak taşan debrıs değerleri

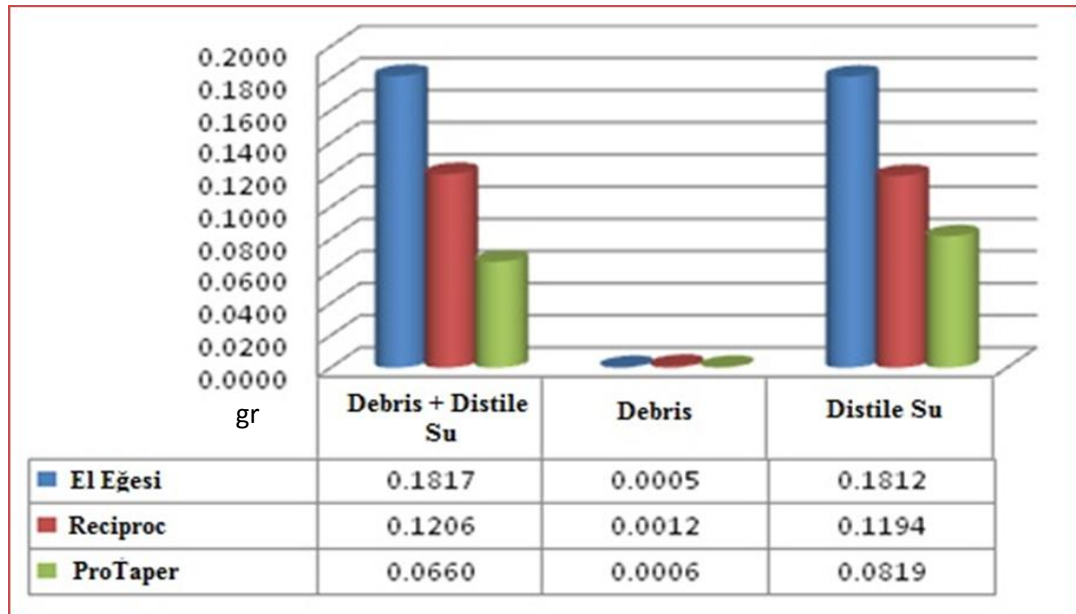
Tablo 11	Debrıs(gr)					Kruskal Wallis Test			
	n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p	
Distile Su	El eğesi	10	0,0005	0,0001	0,0020	0,0006	13,85		
	Reciproc	10	0,0012	0,0002	0,0049	0,0014	20,65	5,479	0,065
	ProTaper	10	0,0006	0,0000	0,0031	0,0010	12		

3.6. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu Olarak Distile Su Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Distile Suyun Değerlendirilmesi

El eğesi – Reciproc, Reciproc - ProTaper ve el eğesi - ProTaper arasında, irrigasyon solüsyonu olarak sadece distile su kullanıldığı zaman, apikalden taşan distile su miktarı değerlendirildiğinde, grupların ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$, tablo 12).

Çizelge 3.12. Guruplar arası distile su kullanarak taşan sıvı değerleri

Tablo 12	Distile su(gr)					Kruskal Wallis Test		
	n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p
Distile Su	El eğesi	10	0,1812	0,0209	0,3528	0,0889	20,6	5,917 0,052
	Reciproc	10	0,1194	0,0013	0,2843	0,0913	14,8	
	ProTaper	10	0,0819	0,0008	0,2189	0,0831	11,1	



Şekil 3.1. Distile su kullanılarak apikalden taşan ortalama değerler

3.7. Gruplar Arasında İrrigasyon Solüsyonu(sodyum hipoklorit) Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Sodyum Hipoklorit ve Debrisin Değerlendirilmesi

Reciproc ve ProTaper arasında apikalden taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarı değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P>0.05$, tablo 13). El eğesi ve Reciproc ile el eğesi ve ProTaper arasındaki fark anlamlıdır. El eğesi ile ölçülen debris ve sodyum hipokloritin diğer ölçüm aletlerine göre daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$, tablo 13).

Çizelge 3.13. Guruplar arasında sodyum hipoklorit kullanarak total taşma değerleri

Tablo 13	Debris+ sodyum Hipoklorit(gr)					Kruskal Wallis Test			İki Karşılaştırma	
	n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	p		
Sodyum Hipo Klorit	A- El eğesi	10	0,3335	0,1518	0,7482	0,1869	24,00	45 ,2 14	0,001	A-B A-C
	B-Reciproc	10	0,0901	0,0015	0,2050	0,0895	12,25			
	C- Protaper	10	0,0707	0,0016	0,2040	0,0840	10,25			

3.8. Gruplar Arasında Sodyum Hipoklorit İrrigasyon Solüsyonun Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan Debris Miktarının Değerlendirilmesi

El eğesi - Reciproc ve Reciproc - ProTaper arasında irrigasyon solüsyonu olarak sadece sodyum hipoklorit kullanılarak apikalden taşan debris miktarı değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P>0.05$, tablo 14). El eğesi ve ProTaper arasındaki fark anlamlıdır. El eğesi ile ölçülen debrisin, ProTaper ile ölçülen debrisden daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$, tablo 14).

Çizelge 3.14. Guruplar arası sodyum hipoklorit kullanarak taşan debris değerleri

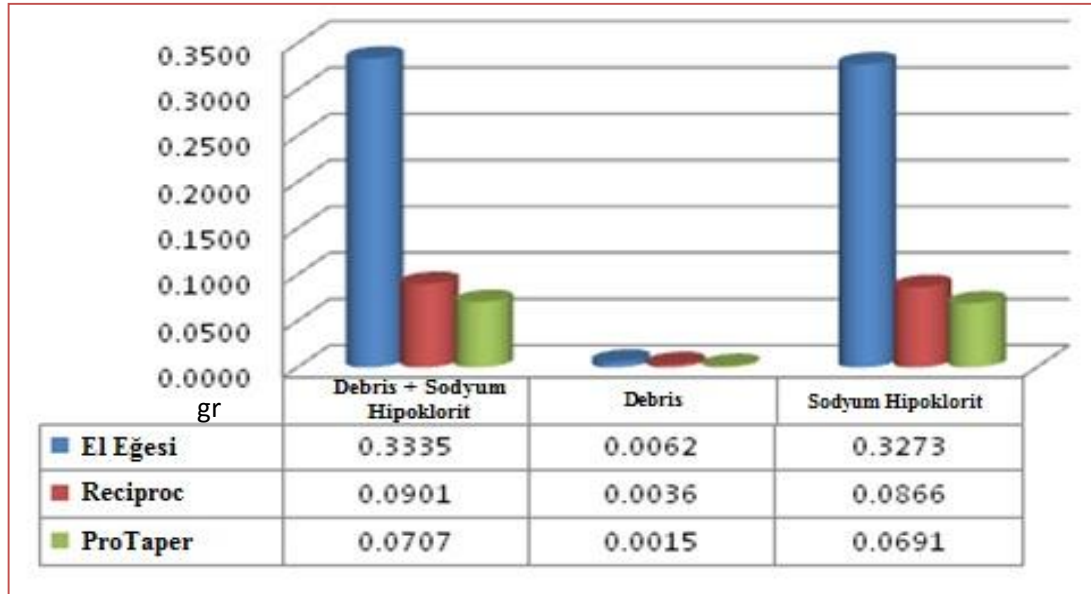
Tablo 14		Debris(gr)				Kruskal Wallis Test			İki Karşılaştırma
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	
Sodyum Hipo Klorit	A- El egesi	10	0,0062	0,0001	0,0128	0,0035	21,05		
	B-Reciproc	10	0,0036	0,0002	0,0105	0,0037	15,50	7,972	0,019
	C- ProTaper	10	0,0015	0,0001	0,0069	0,0021	9,95		A-C

3.9. Gruplar Arasında Sodyum Hipoklorit İrrigasyon Solüsyonunun Kullanılmasının Ardından Apikalden Taşan İrrigasyon Solüsyonun (sodyum hipoklorit) Miktarının Değerlendirilmesi

Reciproc - ProTaper arasında irrigasyon solüsyonu olarak Sadece sodyum hipoklorit kullanılarak apikalden taşan solüsyon miktarı değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P>0.05$, tablo 15). El egesi - Reciproc ile el egesi - ProTaper arasındaki fark anlamlıdır . El egesi ile ölçülen sodyum hipokloritin diğer ölçüm aletlerine göre daha yüksek ölçüldüğü görüldü. ($p<0,05$, tablo 15)

Çizelge 3.15. Guruplar arası sodyum hipoklorit kullanıldığında taşan sıvı değerleri

Tablo 15		Sodyum Hipoklorit (gr)				Kruskal Wallis Test			İki Karşılaştırma
		n	Ort.	Min.	Max.	Ss.	Sıra Ort.	U	
Sodyum Hipo Klorit	A- El egesi	10	0,3273	0,1481	0,7400	0,1848	23,90		
	B-Reciproc	10	0,0866	0,0011	0,2006	0,0876	12,25	13,893	0,001
	C-ProTaper	10	0,0691	0,0011	0,2015	0,0837	10,35		A-B A-C



Şekil 3.2. Sodyum hipoklorit kullanılarak apikalden taşan ortalama değerler

4. TARTIŞMA

In vitro olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmanın amacı; el eğesi, yakın dönemde kullanıma sunulan tek eğe Ni-Ti sistemler olan Reciproc ve rotary sistem ile birlikte kullanılan Ni-Ti esaslı ProTaper ile iki farklı irrigasyon solüsyonu kullanılarak yapılan mekanik preparasyon sonrasında apikalden taşan sıvı ve debris miktarlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Endodontik tedavide başarıyı arttırabilmek için diagnostik tekniklerden, kök kanalının şekillendirilip temizlenmesine, doldurulmasına kadar bütün aşamalarda araştırmalar devam etmekte olup, hemen her gün yeni gelişmeler sağlanmaktadır. Bu araştırmaların önemli bir kısmı kullanılan cihaz ve materyaller ile bu materyallerin kar-zarar ilişkisi üzerine yoğunlaşmıştır. Hastaya maksimum yararı sağlarken minimal risk oluşturmak her sağlık alanında olduğu gibi endodontide de birincil amaçtır. Kemomekanik temizleme ve şekillendirme endodontik tedavinin en önemli aşamalarından biridir. Kök kanal eğeleri ile mekanik olarak kanal içeriği uzaklaştırılmaya çalışılırken, mekanik olarak uzaklaştırılmayan artıkları ve mikroorganizmaları uzaklaştırabilmek amacı ile irrigasyon işlemi uygulanmaktadır (Kandaswamy ve ark., 2010).

Bu sırada debris, pulpa dokusu parçaları, nekrotik doku, mikroorganizmalar ve kanal içi yıkama solüsyonlarının foramen apikaleden periapikal dokulara taşabilmektedir. Foramen apikaleden taşan bu materyaller preparasyon sonrası ağrıya ya da akut alevlenmelere neden olabilmektedir (Seltzer ve ark., 1985). Kontamine kanallara endodontik tedavi yapıldığında, pulpa nekrozu ya da kronik pulpiti, özellikle de apikal periodontitisi olan hastalarda aynı durum oluşabilir (Ruiz-Hubard ve ark., 1987). Aseptomatik kronik periradiküler lezyonlar enfekte kanallar ile ilişkilidir. Periradiküler dokularda konak savunması ve mikroorganizmaların etkinliği arasında bir denge bulunmaktadır. Preparasyon sırasında, bakteriler apikale taşırılsa, konak daha fazla sayıda irritan ile karşı karşıya kalacaktır. Sonuç olarak saldırı ve konak defansı arasındaki denge bozulmuş olacak ve konak dokuda tekrar dengenin

kurulabilmesi için akut enflamatuar cevap gelişecektir. Periradiküler dokulara taşan bakteri ve bakteri ürünleri akut enflamatuar bir cevap meydana getirebilir. Bu cevabın şiddeti taşan bakterilerin sayısına ya da virulansına bağlıdır (Siqueira Junior ve ark., 1999; Siqueira., 2003).

Seltzer (1985), granümatöz lezyonlara giren kimyasal olarak değişmiş pulpa dokusu proteinlerinin şiddetli reaksiyona neden olduğunu belirtmiştir. Naidorf (1985), periapikal bölgede immünoglobulin varlığını göstermiştir. Ayrıca immünoglobulinlerin bazılarının kanallardaki antijenlerle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Eğer kanal içerisinde antijenler ve granülomda ise antikorlar olduğu düşünülürse, kanal içeriği apikale doğru itildiğinde sonuç olarak antijen-antikor kompleksi oluşacaktır. Bu reaksiyon hücre membranında zarara yol açacak ve prostoglandin salınımı, kemik rezorpsiyonu ve hastada ağrı oluşacaktır. Ayrıca, Mathiesen (1973), Perrini ve ark., (1985) insan periapikal lezyonlarında çok sayıda mast hücresi bulmuşlardır. Bu bulgular eşliğinde Torabinejad ve ark. (1985) kök kanal sisteminin temizlenmesi ve şekillendirilmesi sırasında periradiküler dokulardaki fiziksel ve kimyasal yaralanmanın periapikal bölgedeki mast hücrelerinin degranülasyonuna neden olabileceğini belirtmişlerdir. Mast hücreleri vazoaktif aminleri periapikal dokulara boşaltarak enflamatuar bir cevap başlatır ya da var olan enflamatuar cevabı şiddetlendirir. Bu yüzden hastalarda özellikle kanal nekrotik doku ile kontamine ise kök kanal sisteminin temizlenmesi ve şekillendirilmesi sonrasında akut semptomların görülmesinin nedeni daha kolay anlaşılmaktadır. Literatürde kontamine dentin kadar kontamine olmayan dentinin ve pulpa dokusunun da kök kanalı preparasyonu sırasında apikale taşmaları sonucu enflamatuar bir cevap oluşturduğu belirtilmektedir.

Perrini ve ark., (1985) Postoperatif komplikasyonları ve periapikal iyileşmenin gecikmesini önlemek için preparasyon sırasında apikalden taşan debris, sıvı ve bakteri miktarının en aza indirilmesi gerektiğini bildirmektedirler. Kullanılan preparasyon sistemleri ve teknikleri ile taşan bakterilerin sayısını mümkün olduğunca kontrol altına alarak periapikal doku enfeksiyonu ve iyileşmede gecikme en aza indirilmeye çalışılmalıdır.

Araştırmamızda preparasyon sırasında apikalden taşan debris ve sıvı miktarları değerlendirilmiştir. Deneyde kullanılan dişlerin anatomik farklılıklarının çalışmamızı etkilememesi için dişlerin tek köklü olmasına, kök uzunluklarının birbirine yakın olmasına, kök oluşumunu tamamlamış olmasına ve kanalların aşırı geniş olmamasına dikkat edilmiştir. Fairbourn ve ark.(1987) dişlerin kanal genişliklerini radyografik olarak değerlendirmişlerdir. Kanal genişliklerini küçük, orta, büyük olarak bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada McKendry (1990) diş tipleri ile apikalden taşan debris miktarı arasında istatistiksel olarak fark bulamamıştır. Beeson ve ark. (1998) aşırı geniş kanallı ve apeksli dişleri çalışmalarından çıkarmışlardır. Yine aynı şekilde Mangalam ve ark. (2002) da aşırı miktarda geniş kanallı dişleri çalışmadan çıkarmışlardır. Çalışmamızda aşırı geniş bir kanala ve açık apekse sahip olduğu görülen dişler kullanılmadı.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda tek kök ve kanallı alt premolar dişleri (Myers ve Montgomery., 1991; Logani ve ark., 2008; Madhusudhana ve ark., 2010; Altundasar ve ark., 2011 ; Ghivari ve ark., 2011; Parirokh ve ark., 2012), üst lateral dişleri (Myers ve Montgomery., 1991; Lambrianidis ve ark., 2001), alt ve üst santral ve lateral keser dişleri (Ferraz ve ark., 2001; Bürklein ve ark., 2012) kullanmışlardır. Biz de çalışmamızda ortodontik ve periodontal nedenlerle çekilmiş tek köklü ve kök oluşumunu tamamlamış alt premolar dişleri kullandık.

Fairbourn ve ark.(1987) apikal foramenden taşan debris biriktirmek için oluşturdukları düzenekte, 1 numara lastik tapa içine dişleri kron ve kök uçları dışarıda kalacak şekilde yerleştirmişlerdir. Lastik tapaya 3 adet tel yardımıyla diş kökünün altında kalacak şekilde alüminyum bir kron asmışlar, oluşturulan bu yapıyı 20 ml'lik bir şişenin ağız kısmına yerleştirmişlerdir.

Myers ve Montgomery (1991) 'nin apikalden taşan debris toplamak amacıyla oluşturduğu düzenek Fairbourn ve ark.'nın(1987) oluşturduğu düzeneğin modifiye edilmiş halidir. Myers ve Montgomery (1991) dişleri lastik bir tapa içine geçirmiş, fakat lastik tapanın altına alüminyum kron asmamıştır. Lastik tapayı alüminyum kron yerine debris ve irrigasyon solüsyonunu biriktirmek için kullanılan 15-45 mm

boyutlarında cam bir şişenin ağzına geçirmişlerdir. Daha sonra bu ufak cam şişeyi 20 ml'lik bir şişenin ağzına yine aynı lastik tapa ile yerleştirmişlerdir. Şişenin içi ve dışındaki hava basıncını eşitleyebilmek için, 23 gaugelik lük bir iğne, lastik tapadan geçirilerek şişenin içine sokulmuştur. Taşdemir ve ark.(2006), Logani ve ark.(2008), Ghivari ve ark.(2011) ve Bürklein ve ark. (2012) da aynı yöntemi kullanmışlardır. Biz de çalışmamızda Myers ve Montgomery'nin(1991) yöntemi kullandık.

Apikalden taşan debris ve sıvı miktarlarını inceleyen ve laboratuvar ortamında yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar, klinik ortam ile bire bir uyum göstermemektedir. Kullanılan yöntemlerde iç ve dış basınçlar sıklıkla eşitlenmektedir. Periapikal dokuların oluşturduğu fiziksel geri basıncın olmamasından dolayı in vitro yöntemlerde apikal çıkış sınırlandırılmamaktadır. Kustarci ve ark. (2008) ve Tasdemir ve ark. (2008) Periapikal dokuları taklit eden materyallerin kullanılmasının sağladığı avantaj, elde edilen taşma değerlerinin klinik değerlere daha yakın olmasıdır. Periapikal lezyonlu dişlerde, kemik kaybına sahip periodonsiyumun irrigasyon solüsyonlarına göstereceği direncin sağlıklı periodonsiyumun göstereceği dirençten farklı olabileceği belirtilmiştir. Altundaslar ve ark. (2011) Floral köpük kullanarak periapikal dokuların direncinin simulasyonunu önerilmişlerdir. Ancak, köpük bariyer olarak kullanıldıklarında bazı irrigasyon solüsyonlarını ve debrisleri absorbe edebilir. Mitchell ve ark. (2010) çalışmalarında taşan sıvının miktarını değerlendirmek için boyalı jel kullanmışlardır. Taşan sıvı, boyalı jelde renk değişikliğine neden olmuştur ve araştırmacılar renk değişikliği olan alanı ölçerek taşan sıvı miktarını değerlendirmişlerdir. Fakat bu teknikte oluşan renk değişikliğinin alanı, irrigasyon solüsyonunun jel içinde dağılımına bağlıdır. Taşan sıvı olup olmadığını değerlendirmek için iyi bir teknik olsa da taşan sıvı miktarlarını karşılaştırmak açısından yetersizdir ve kantitatif sonuçlar elde edilemez. Er ve ark.(2005) ve Tınaz ve ark.(2005) çalışmalarında lastik kapaktan dişleri geçirmiş, basıncın eşitlenmesi için lastik kapağa iğne yerleştirerek ve bu düzeneği cam bir şişeye koymuşlardır. Cam şişe içerisine %0,9'luk salin solüsyonu doldurmuşlardır. Bu teknikte cam şişe içerisine sıvı konulması ile periodonsiyumu taklit ettiklerini vurgulamışlardır.

Başka solüsyonların kullanımının çıkan debris ve irrigasyon solüsyonu miktarı üzerinde pozitif ve negatif bir etki gösterip göstermediği sorusu hala açık bir soru işareti olarak kalmıştır. Cam şişe içerisine %0,9'luk salin solüsyonu, Floral köpük ve boyalı jel kullanarak periodonsiyumu taklit etmeye çalışarak yapılan araştırmaların kantitatif ve objektif bulgular vermemesi bizi Myers ve Montgomery (1991) 'nin yöntemini kullanmaya yönlendirdi. Çalışmamızda şişenin içi ve dışındaki hava basıncını eşitleyebilmek için, 23 gaugelik lük bir iğne, lastik stoperdan geçirilerek kullanıldı.

Vital pulpa ve periapikal dokular irrigasyon solüsyonlarının taşmasını azaltmaktadır. Eğer çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar klinik ortamda gerçekleşseydi, postoperatif ağrı insidansında artış meydana gelebilirdi. Ayrıca çalışmalarda kullanılan dişler kök ucu oluşumunu tamamlamış dişlerdir, kök ucu gelişimi tamamlanmamış süt ve sürekli dişlerinde veya kronik apikal lezyonlu dişlerde bu çalışma yapılsaydı sonucun daha farklı olabileceği düşünülebilir. Apikalden taşan debris ve sıvı miktarlarının klinik ve laboratuvar ortamında farklı olabilmesine rağmen, preparasyon yöntemleri, irrigasyon yöntemleri, foramen apikalenin genişliği, çalışma boyutu ve diğer parametrelerin taşan debris ve sıvı miktarlarına etkisi benzerdir.

Yapılan çalışmalarda çalışma boyunun apikalden taşan sıvı ve debris miktarına etkisi incelenmiştir. Martin ve ark.(1982) apikal foramenden 1 mm kısa çalışıldığında taşkın preparasyona göre daha az debris çıkışı olduğunu belirtmişlerdir. Lee ve ark.(1991) apeksten 1 mm uzakta ultrasonik tekniği , apeksten 3 mm uzakta ultrasonik tekniği ve apeksten 1 mm uzakta K tipi kanal eğelerini kullanarak yaptıkları çalışmada tüm tekniklerde apikalden debris çıkışı olduğunu bildirmişlerdir. Al-Omari ve ark. (1995), McKendry(1997), Ferraz ve ark.(2001), Altundasar ve ark.(2011), Parirokh ve ark. (2012) ve Bürklein ve ark. (2012) yaptıkları çalışmalarda kanal peraperasyonlarını apikal foramenden 1 mm kısa olarak tamamlamışlardır. Bu çalışmalarda olduğu gibi çalışma boyunun apikal foramenden 1 mm kısa olarak belirlendiğinde klinik ortama benzer standartlar olduğundan çalışmamızda da kanal boyu apikal foramenden 1 mm kısa tutuldu.

Konu ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda apikalden taşan sıvı ve debris miktarları arasında farklılık gözlenmiştir. Bu farklı sonuçlar kullanılan toplam irrigasyon solüsyon miktarına, apikal genişliğe, irrigasyon tekniğine ve çalışma boyundaki farklılığa bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Yaptığımız çalışmada her diş için toplam 10 ml sabit irrigasyon miktarı ve 27 gaugelik enjektör kullanıldı. İrrigasyon iğnesi dirençle karşılaşmadan kanal içinde olabildiğince derine ve kanal içinde sıkışmamasına dikkat edilerek yerleştirildi ve solüsyon yavaş olarak verildi.

Myers ve Montgomery (1991) 'nin yaptığı çalışmada 3 grup oluşturulmuştur. 1. grupta kök kanal eğeleri foramen apikaleden 1mm kısa olarak kullanılmış ve apikal çap 40 numarada bitirilmiştir. Kanalların servikal ve orta üçlücü 55' nolu H tipi eğe ile genişletilmiştir. İrrigasyon foramen apikaleye 8 mm mesafede yapılmıştır. Her eğe değişiminde 1 ml distile su ile irrigasyon yapılmıştır. İrrigasyon sırasında iğnenin kanal duvarlarına sıkışmamasına dikkat edilmiştir. 2. grupta kanal eğeleri foramen apikalede kullanılarak kanal master eğeleri ile preparasyon yapılmıştır. Apikal çap 40 numarada bitirilmiş ve kanalların servikal ve orta üçlüsü 80' nolu ya kadar rotary ile genişletilmiştir. İrrigasyon 1. gruptaki gibi yapılmıştır. 3. grupta kanal eğeleri yine foramen apikalede kullanılarak kanal master eğeleri ile prepare edilmiştir. Apikal çap 40 numarada bitirilmiş ve kanalların servikal ve orta üçlüsü 55' nolu H tipi eğe ile genişletilmiştir. İrrigasyon yine grup 1'deki gibi yapılmıştır. Taşan sıvı miktarı 1. Grupta yani çalışma boyu apikal foramenden 1 mm kısa olduğu, apikal çap 40 numarada bitirildiği ve irrigasyonun foramen apikaleye 8 mm mesafede yapıldığı grupta daha az olarak bulunmuştur.

Bronnec ve ark. (2010), kullanılan solüsyon miktarı, iğne ucunun tipi, iğne ucunun penetrasyon derinliği ve kanalın apikal konikliğinin irrigasyonun başarısını etkilediğini ve en etkileyici faktörün iğne ucunun penetrasyon derinliği olduğunu belirtmişlerdir. Zehnder (2006), çalışmasında solüsyonun, iğne ucundan 1–1,5 mm daha ileriye iletilemediğini bildirmiştir. Hulsmann ve ark. (2000), göre irrigasyonun fazla basınçlı uygulanması veya iğne ucunun kanalda sıkışması solüsyonun kanaldan geri çıkışına engel olarak periradiküler dokulara itilmesine neden olduğunu bildirmişlerdir . Abou- Rass ve ark.(1982) 'na göre irrigasyon iğnesinin kanalın derin

kısımlarına yerleştirilmesiyle yapılan irrigasyon debrisini kaldırmada daha etkilidir. Fakat bu yöntemin dezavantajı, apikal foramenin debris ve irrigasyon solüsyonunun çıkışının artmasıdır. Bizim çalışmamızda da bütün gruplarda irrigasyon iğnesi dirençle karşılaşmadan kanal içinde olabildiğince derine ve kanal içinde sıkışmamasına dikkat edilerek kullanıldı. Solüsyon yavaş ve basınç uygulamadan verildi.

Ferraz ve ark. (2001), yaptıkları bir çalışmada maksillar ve mandibular lateral ve santral dişleri kullanmışlardır. Çalışma boyunca foramen apikaleden 1mm kısa olarak belirlemişlerdir. Mandibular dişlerde apikal çapı 35 numarada, maksillar dişlerde ise 45 numarada bitirmişlerdir. Tüm kanalları her ege değişiminden sonra 28 gaugelik iğne ile 1ml distile su kullanılarak irrigate etmişlerdir. Çalışmamızda destekleyecek şekilde rotasyonel hareketli preparasyon sistemleri arasında taşan sıvı miktarı bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Apikalden taşan sıvı ve debris miktarlarının incelendiği çalışmaların çoğunda sodyum hipoklorit ve distile su kullanılmıştır. Fairburn ve ark.(1987), irrigasyon solüsyonu olarak musluk suyunu kullanmışlardır. Irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipokloriti Martin ve ark.,1982; Brown ve ark.,1995; Reddy ve ark.,1998; Altundasar ve ark., 2011 kullanmışlardır. Irrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanılan çalışmalar da bulunmaktadır (Myers ve ark., 1991; Al-Omari ve ark.,1995; Ferraz ve ark., 2001; Mangalam ve ark., 2002; Logani ve ark., 2008; Ghivari ve ark.,2011; Bürklein ve ark., 2012). Biz de çalışmamızda apikalden sıvı ve debris taşmasını incelediğimiz farklı gruplarda irrigasyon solüsyonu olarak distile su ve %2,5'lik NaOCl kullandık.

Azar ve ark. (2005), Protaper, Profile rotary eğelerle yapılan preparasyon teknikleriyle, K tipi paslanmaz çelik eğelerle birlikte step back tekniğini kullanarak apikalden taşan irrigasyon solüsyonu ve debris miktarlarını değerlendirdikleri bir çalışmada en fazla taşmanın step back tekniğinde olduğunu bulmuşlardır. Irrigasyon solüsyonu olarak da sodyum hipoklorit kullanmışlardır. ProTaper, Profile rotary eğelerle yapılan preparasyon sonucu apikalden taşan irrigasyon solüsyonu ve debris

miktarları arasında anlamlı bir fark bulamamışlar ancak rotary eğeler ile el eğesi arasında taşan irrigasyon solüsyonu ve debris miktarları arasında anlamlı bir fark olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda el eğesi – ProTeper ve el eğesi - Recipro arasındaki fark anlamlıdır. El eğesi ile ölçülen debris ve sodyum hipokloritin diğer ölçüm aletlerine göre daha yüksek ölçülerek ($p<0,05$), Azar ve ark. (2005) çalışmalarına benzer sonuçlar elde edildi.

Fairbourn ve ark. (1987), 4 adet şekillendirme yöntemini kullanarak apikalden taşan debris miktarını değerlendirmişlerdir. Yöntem olarak sonik yöntem, ultrasonic yöntem, servikal flaring yöntemi ve geleneksel yöntem kullanılmıştır. Çalışma boyu apikalden 1 mm kısa olarak belirlenmiş ve irrigasyon için musluk suyu kullanmışlar . Sonuç olarak en fazla taşma geleneksel yöntemde bulunmuştur. Bizde çalışmamızda el eğesinin diğer yöntemlere göre daha fazla taşmaya sebep olduğunu gördük.

Reddy ve Hicks(1998), yaptıkları bir çalışmada K tipi paslanmaz çelik eğelerle kullanılan step back tekniğini, Flex-R eğelerle kullanılan balanced force tekniğini, light speed ve .04 açılı Profile series 29 tekniklerini kullanarak apikalden taşan debris miktarlarını incelemişlerdir. Çalışma boyunu apikalden 1 mm kısa olarak belirlemişlerdir. İrrigasyon solüsyonu olarak her ege değişiminde 2 ml %2,5 NaOCl kullanmışlardır. Sonuç olarak en fazla taşma step back tekniğinde bulunurken, diğer gurplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda el eğesi ile kullanılan distile su ve sodyum hipoklorit arasında apikalden taşan debris miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur($p<0,05$) . Kanal şekillendirilmesi esnasında irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipoklorit kullanılması distile suya oranla daha fazla debris taşmasına neden olmuştur. Bu durum solüsyonun organik artıklara karşı çözücü etki göstermesi, düşük yüzey gerilimine sahip olması ile ilişkilendirilebilir. El eğesi preparasyonu sırasında kanal eğelerinin ileri geri piston hareketi yapmasının taşan sıvı miktarını artırdığını düşünmekteyiz.

Mangalam ve ark.(2002), K tipi paslanmaz çelik eğelerle step back tekniğini, Profile .04 ile crown down tekniğini ve K tipi eğeler ve Gates Glidden frezler ile birlikte

hibrit teknik kullanarak apikalden taşan debris ve irrigasyon solüsyon miktarını incelemişlerdir. İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanmışlardır. Sonuç olarak en fazla debris taşmasını step back grubunda bulmuşlardır. Daha sonra hibrit teknik ve en az olarak ta Profile grubunda taşma görülmüştür. Step back grubu ve diğerleri arasındaki debris taşması yönünden fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Taşan irrigasyon solüsyon miktarı bakımından ise en fazla taşma yine step back grubunda görülmüştür. Ancak irrigasyon solüsyonu açısından istatistiksel olarak gruplar arasında fark bulunmamıştır. Çalışmamızda gruplar arasında distile su irrigasyon solüsyonu olarak kullanılmasının ardından apikalden taşan debris ve sıvının miktarına bakıldığı zaman el eğesi ile ölçülen debrisin ve sıvının daha fazla olduğu görüldü ($P<0.05$).

Ferraz ve ark.(2001), tarafından hibrit , dengelenmiş kuvvet , Quantec 2000 , Profile .04 ve Pow-R tekniği kullanılarak apikalden taşan debris ve sıvı miktarı incelenmiştir. Taşan debris ve sıvı miktarı karşılaştırıldığında, rotary kanal eğeleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamazken, manuel ve rotary teknikler arasında ise en fazla taşmanın manuel tekniklerde olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada taşan debris ve sıvı miktarının manuel teknikte daha fazla olduğu tespit edilerek Ferraz ve ark.(2001)' na benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Taşdemir ve ark.(2006), ProTaper, RaCe ve Hreo Shaper rotary Ni-Ti kanal eğelerini kullanarak apikalden taşan debris ve irrigasyon solüsyonu miktarını incelemiştir. Çalışma boyu foramen apikaleden 1 mm yukarıda olacak şekilde hesaplanmış ve irrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanılmıştır. Taşan debris toplamak için çalışmamızdaki yöntem kullanılmıştır. Yıkama solüsyonu ve debris miktarı bakımından da üç teknik arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür. Bizde çalışmamızda Reciproc - ProTaper arasında taşan distile su ve debris miktarı değerlendirildiği zaman ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğunu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit ederek benzer sonuçlar elde ettik ($P>0.05$).

Zarrabi ve ark. (2006), RaCe, Flexmaster, Profile rotary Ni-Ti kanal eğeleri ve K tipi Ni-Ti eğeleri kullanarak apikalden taşan debris miktarını incelemiştir. Çalışma boyu foramen apikaleden 0,5 mm yukarıda olacak şekilde hesaplanmış ve her kanal eğesi değişiminde de 1 ml distile su kullanılarak irrigasyon yapılmıştır. Taşan debris toplamak için Myers ve Montgomery (1991) 'nin, kullandığı yöntemi kullanmışlardır. Sonuç olarak, dört grup arasında en fazla debris step back grubunda taşmıştır. Bizim yaptığımız çalışmayı da destekleyecek şekilde rotary Ni-Ti kanal eğeleri ile yapılan preparasyonda elle yapılan preparasyona göre daha az debris taşması meydana gelmiştir.

Madhusudence ve ark. (2010), ProTaper, K3, Mtwo rotary Ni-Ti kanal eğeleri ve K tipi eğeleri step- back tekniği ile kullanarak apikalden taşan debris ve irrigasyon solüsyonunu incelemiştir. İrrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipoklorit kullanmışlar, Rotary Ni-Ti kanal eğeleri ile yapılan preparasyonda elle yapılan preparasyona göre daha az sıvı ve debris taşması meydana geldiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, dört grup arasında en fazla debris ve irrigasyon solüsyonun el eğesi grubunda taşıdığı tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da el eğesi ile ölçülen debris ve sodyum hipokloritin rotary Ni-Ti kanal eğelerine göre daha yüksek ölçüldüğü görüldü ($p < 0,05$).

Ghivari ve ark. (2011), El eğesi, K3, El ProTaper ve rotary ProTaper kullanarak apikalden taşan debris ve irrigasyon solüsyonunu incelemiştir. Çalışma boyu foramen apikaleden 0,5 mm yukarıda olacak şekilde hesaplanmıştır ve irrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanılmıştır. Taşan debris ve solüsyonu toplamak için uyguladığımız yöntem kullanılmıştır. Sonuç olarak, dört grup arasında en fazla debris ve irrigasyon solüsyonu taşması el eğesi grubunda olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da el eğesi ve ProTaper arasında taşan distile su ve debris miktarı değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($P < 0,05$). El eğesi ile ölçülen debris ve distile suyun, ProTaper ile ölçülen debris ve distile sudan daha fazla olduğunu göstermektedir.

Logani ve ark. (2008)), tarafından yapılan çalışmada ProTaper, ProFile ve el ProTaper tekniği kullanılarak apikalden taşan debris miktarı incelenmiştir. Çalışma boyu foramen apikaleden 1 mm yukarıda olacak şekilde hesaplanmıştır ve irrigasyon solüsyonu olarak steril su kullanılmıştır. Taşan debris toplamak için çalışmamızdaki yöntem kullanılmıştır. Sonuç olarak, üç grup arasında en fazla debris taşmasının ProTaper grubunda olduğunu bildirmişlerdir. ProFile - el ProTaper ve ProTaper- el ProTaper grupları arasında taşan debris miktarı değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak ProFile ve ProTaper arasında taşan debris miktarı değerlendirildiğinde ProTaper'ın daha fazla debris taşmasına neden olduğunu bulmuşlardır.

Bürklein ve ark. (2012), tarafından Mtwo , ProTaper Ni-Ti rotary sistemi ve Resiproc, Wave One resiprokasyon hareketi ile çalışan eğeleri 4 grup şeklinde kullanarak apikalden taşan debris miktarını incelemişlerdir . Irrigasyon için distile su kullanmışlardır. Taşan debris ve irrigasyon solüsyonunu toplamak için çalışmamızdaki yöntem kullanılmıştır. Resiprokal hareket yapan tek ege WaveOne ve Reciproc sistemler, her iki fulsekans döner sistemlere kıyasla belirgin şekilde daha fazla debris oluşturmuştur. Resiprokal hareket yapan tek ege system olan Reciproc diğer tüm enstrumanlara kıyasla belirgin şekilde daha fazla debrisye neden olmuştur. Yaptığımız çalışmada gruplar arasında irrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanarak apikalden taşan debris miktarı değerlendirildiğinde, Reciproc' un diğer tüm enstrumanlara kıyasla daha fazla debrisye neden olduğunu tespit ettik, grupların ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğunu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptadık($p>0,05$).

Elde edilen farklılıklar genelde preparasyon tekniğiyle ve enstrumanların kesit dizaynıyla bağlantılı olabilir. Reciproc tipik S-şekilli kesit dizaynına ve keskin kenarlara sahiptir, oysa ProTaper, düşük kesme etkinliğine ve daha küçük talaş boşluğuna neden olan üçgen veya modifiye üçgen kesitlere sahiptir. Çalışmaya göre artmış kesme etkinliği genelde artmış temizleme etkinliği ile ilişkilidir. Hekimin el becerisi ve aletin kanal içinde kullanım süresinin sonucu etkiliyeceğini düşünebiliriz. Devamlı rotasyon hareketi sarmal vida gibi faaliyette bulunarak dentin talaşlarının ve

debrisin koronal transportasyonunu geliştirebilir. Kök kanal preparasyon sistemi olan resiprokal hareket yapan Ni-Ti kanal eğeleri ile yapılmış yok denilecek kadar az çalışma olduğundan sonuçlarımızı fazlaca tartışmamaktayız.

Yaptığımız alışma sonucunda da diğer araştırmacıların bildirdiği sonuçlara benzer bulgular elde edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipoklorit ve distile su kullanarak apikalden taşan sıvı ve debrisi incelediğimizde; taşan distile su ve debris miktarının, taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir Şekilde daha az olduğu görüldü ($p<0,05$). Yaptığımız çalışmada sodyum hipokloritin, distile suya oranla fazla taşması bu solüsyonun organik artıklara karşı iyi bir çözücü etki göstermesi ve düşük yüzey gerilimine sahip olması ile ilişkilendirilebilir.

Gruplar arası karşılaştırmalarda sadece distile su kullanarak apikalden taşan sıvı ve debrisi incelediğimizde el eğesi - Reciproc ve Reciproc - ProTaper arasında ortalama değerlerlerde rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P>0,05$). El eğesi ve ProTaper arasında taşan distile su ve debris miktarı değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, el eğesi ile ölçülen debris ve distile suyun, ProTaper ile ölçülen debris ve distile suya oranla daha yüksek olduğu görüldü ($P<0,05$).

Gruplar arası karşılaştırmalarda sodyum hipoklorit kullanarak apikalden taşan sıvı ve debrisi incelediğimizde, Reciproc ve ProTaper grupları arasında apikalden taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarı değerlendirildiğinde ortalama değerleri arasında rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P>0,05$). El eğesi ve Reciproc ile el eğesi ve ProTeper arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. El eğesi ile ölçülen debris ve sodyum hipokloritin diğer ölçümlere göre daha fazla olduğu görüldü($p<0,05$).

Diğer alışmaları destekleyecek Şekilde ProTaper Ni-Ti kanal eğeleri ile yapılan preparasyonda elle yapılan preparasyona göre daha az sıvı ve debris taşması

meydana gelmiştir. Rotary Ni-Ti kanal eğeleri debris koronale doğru almakta ve apikalden taşmasını azaltmaktadır. Step back tekniğinde kanal eğesi bir piston gibi hareket etmekte, bunun sonucunda da sıvı ve debris apikale doğru itmektedir.

Sonuç olarak, ProTaper Ni-Ti kanal eğeleri, Reciproc Ni-Ti sistemleri ve elle paslanmaz çelik eğeler kullanılarak yapılan preparasyonlarda apikalden sıvı ve debris taşmasının meydana geldiği görülmüştür. Ancak bu taşmanın ProTaper Ni-Ti kanal eğeleri ve Reciproc Ni-Ti sistemleri ile yapılan preparasyonda, elle yapılan preparasyona göre daha az olduğu bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Kullanılan tüm kanal preparasyon tekniklerinde apikalden debris ve irrigasyon solüsyonu taşması meydana gelmiştir.
2. El eğesi ile yapılan kanal preparasyonunda, ProTaper ve Reciproc sistemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla debris ve irrigasyon solüsyonu taşmıştır.
3. Grup içi karşılaştırmalarda :
 - El eğesi grubunda ; grup 1b 'de apikalden total taşma, debris ve irrigasyon solüsyonu grup 1a 'ya göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır($p<0,05$) .
 - Reciproc grubunda ; apikalden total taşma, debris ve irrigasyon solüsyonu taşma yönünden incelendiğinde, grup 2a ve 2b' de rakamsal olarak fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır($p>0,05$).
 - ProTaper grubunda ; apikalden total taşma, debris ve irrigasyon solüsyonu taşma yönünden incelendiğinde grup 3a ve 3b' de rakamsal olarak fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır($p>0,05$) .
4. Gruplar arası apikalden total taşma, debris ve irrigasyon solüsyonu (distile su) açısından karşılaştırmalarda:

- Apikalden total taşmanın en fazla grup 1 de olduğu görülmüştür. El eğesi - Reciproc ve Reciproc - ProTaper arasında total taşma miktarı değerlendirildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). El eğesi ve ProTaper arasında total taşma miktarı değerlendirildiği zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$).
- Apikalden taşan debris açısından grupların ortalama değerleri arasında rakamsal olarak fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).
- Apikalden taşan irrigasyon solüsyonu açısından grupların ortalama değerleri arasında rakamsal olarak fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

6.Gruplar arası apikalden total taşma, debris ve irrigasyon solüsyonu (sodyum hipoklorit) açısından karşılaştırmalarda:

- Apikalden total taşma açısından el eğesi ve Reciproc ile el eğesi ve ProTeper arasındaki fark anlamlıydı. El eğesi ile ölçülen total taşma diğer ölçüm aletlerine göre daha yüksek ölçüldüğü görülmüştür($p<0,05$).
- Apikalden taşan debris açısından el eğesi ve ProTaper arasındaki fark anlamlı olduğu görülmüştür ve en fazla taşmanın el egesinde olduğu saptanmıştır($p<0,05$).
- Apikalden taşan irrigasyon solüsyonu bakımından el eğesi - Reciproc ile el eğesi - ProTaper arasındaki fark anlamlı

görülmüştür ve en fazla taşma el eğesinde olduğu tespit edilmiştir($p<0,05$).

5. Rotary eğeler ile yapılan kanal preparasyonunda, el eğeleri ile yapılan preparasyona göre daha az miktarda apikalden debris ve irrigasyon solüsyonu taşmasına neden olduğu saptanmıştır.
6. Endodontik tedavinin en önemli fazlarından biri olan kemomekanik preparasyon esnasında foramen apikaleden periapikal dokulara geçebilecek olan irrigasyon solüsyonları ve bunların içerisinde bulunabilen organik ve inorganik nekrotik doku artıkları kanal tedavisi sürecini uzatabileceği gibi endodontik tedavi prognozunda negatif yönde etkileyebileceğinden bu çalışmanın sonucuna göre döner aletlerle yapılan kanal preparasyonu manuel aletlerle yapılan preparasyona göre daha az total taşma meydana getirmektedir.

Bu nedenle özellikle manuel preparasyonda kullanılan solüsyonların dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Apikalden irrigasyon solüsyonu ve debrisin taşma durumunun klinik açıdan önemine baktığımız zaman bu konuda gelecek dönem daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

ÖZET

El ve Döner Sistemler Kullanılarak Yapılan Preparasyonlarda İrrigasyon Solüsyonu ve Debrisin Apikalden Taşma Miktarının Karşılaştırılması

Çalışmamızda farklı preparasyon tekniklerinin apikalden taşıdığı debris, ve irrigasyon solüsyon miktarları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bunun için 60 adet çekilmiş tek köklü alt premolar insan dişi kullanılmıştır. Dişler, uygulanacak kök kanal preparasyon yöntemlerine göre, her bir grupta 20 diş olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Her bir grup da kendi içinde 2 alt gruba ayrıldı. Alt gruplarda 10 'ar diş kullanıldı. 1. alt gruplarda yıkama solüsyonu olarak distile su , 2.alt gruplarda yıkama solüsyonu olarak %2.5' luk Sodyum hipoklorit(NaOCl) kullanıldı.

Bu gruplar;

Grup1 . Paslanmaz çelik el eğeleri

Grup 1a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 1b: İrrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl kullanıldı.

Grup 2. Reciproc sistemi

Grup 2a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 2b: İrrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl kullanıldı.

Grup 3. ProTaper sistem

Grup 3a: İrrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı.

Grup 3b: İrrigasyon solüsyonu olarak % 2.5 NaOCl kullanıldı.

Giriş Kavitelesinin açılmasından sonra bir ISO 15 nolu K-file kök ucunda görününceye kadar kanal içinde ilerletildi. Eğenin apekte görüldüğü andaki boyundan 1 mm kısa olarak çalışma boyu belirlendi. Taşan sıvı ve debris miktarını incelemek için özel olarak hazırlanan cam şişelere dişler yerleştirilerek preparasyon yapıldı. Grup 1'de el eğesi ile step back yöntemi kullanılırken, grup 2 ve 3'te rotasyonel hareketli preparasyon sistemi kullanılmıştır. Apikalden taşan yıkama solüsyonu ve debris, ağırlığı önceden belirlenen santrifüj tüpünde toplandı. Taşan yıkama solüsyonu ve debris miktarı 10^{-4} gr hassasiyetindeki bir elektronik tartı ile ölçüldü. Apikalden taşan sıvı ve debris

miktarlarının incelenmesinde elde edilen veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak değerlendirildi

Grup içi karşılaştırmalarda el eğesi grubunda taşan sodyum hipoklorit ve debris miktarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fazla olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Reciproc ve ProTaper grupları arasında taşan sıvı ve debris açısından rakamsal olarak bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Gruplar arasında distile su kullanılarak apikalden sıvı ve debris taşması açısından karşılaştırmalarda total taşmanın en fazla el eğesi grubunda olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Taşan debris ve sıvı açısından ise bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Gruplar arası sodyum hipoklorit kullanılarak apikalden sıvı ve debris taşması açısından karşılaştırmalarda total taşma, debris ve sıvının en fazla el eğesi grubunda olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Sonuç olarak: tüm preparasyon tekniklerinde apikalden debris ve irrigasyon solüsyonu taşması olmuştur. El eğesi ile yapılan kanal preparasyonunda, ProTaper ve Reciproc sistemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla debris ve irrigasyon solüsyonu taşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Apikal ekstrüzyon, Debris, Döner Ni-Ti alet, Irrigasyon solüsyon

SUMMARY

Comparison of apical overflow of irrigation solutions and debris by using hand and rotary systems

In this study, the amount of debris and liquid produced by different preparation systems were investigated. The weight of the debris and the apically extruded irrigate were evaluated.

Sixty extracted single rooted inferior premolar human teeth were used in this study. The teeth were then divided into three equal groups of 20. According to the root canal preparations methods applied on teeth, each group was divided into two subgroups. In the first subgroup distilled water and in the second subgroup 2.5% NaOCl were used for irrigation solution.

The groups used in this study were as follows;

Group 1. Preparation with stainless steel hand files

Group 1a: Distilled water for irrigation

Group1b: 2.5% NaOCl for irrigation

Group 2. Reciproc system

Group 2a: Distilled water for irrigation

Group2b: 2.5% NaOCl for irrigation

Group 3. ProTaper system

Group 3a: Distilled water for irrigation

Group3b: 2.5% NaOCl for irrigation

After preparation of a standard access cavity, number 15 K-file was preceded in the canal. When the tip of K-file was observed at the apex, the file was pulled backward around 1mm and the length of the file in the tooth was the working length. By this procedure, a standard size of foramen and apical patency were obtained. Specimens were placed in empty glass bottles to evaluate the excess debris and liquid amount that extruded from the apical. While in Group 1a conventional technique used; Groups 2 and 3 employed rotary preparation systems. Debris and liquid that extruded from the apical were measured. Extruded irrigation solution and debris foramen apical were collected in predetermined weight Centrifuge Tube. Extruded irrigation solution and debris amount were measured with an electronic balance with the 10-4gr precision. The collected data were then statistically evaluated with SPSS 15.0 package program

Only in group 1 a difference was observed in the amount of extrudate and the debris. It was observed that the extrudate and debris amounts were greater for NaOCl irrigation system and this was statistically significant ($p < 0.05$). In Reciproc and ProTaper groups, extruded liquid and debris were numerically different but this was not significant statistically ($p > 0.05$).

When distilled water was used for preparation, between three groups and comparing them statistically maximum total extruded (debris and liquid) was observed in hand fills group ($p < 0.05$). This was while, there was no difference observed for extruded debris and liquid from statistical point of view ($p > 0.05$).

In using NaOCl for preparation, between three groups the maximum extruded debris and liquid was observed of for the group using conventional method and this was of statistical significance ($p < 0.05$).

Consequently: Debris and irrigation solution were extruded in all preparation techniques. The Root canal preparations which made by hand files showed to have more extruded debris and liquid when compared to ProTaper and Reciproc systems and this was of statistical significance.

Key Words: Apical extrusion, debris and irrigation solution, rotary Ni-Ti instrument

KAYNAKLAR

- ABOU-RASS, M., PICCININO, M., (1982). The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **54**: 323-328.
- ALAÇAM, T., UZEL, T., ALAÇAM, A., AYDIN, M., (2012). Endodonti, 2. Baskı, Ankara: Baris Yayınları, s.: 405-533.
- AL-OMARI, MAO., DUMMER, PMH., (1995). Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *J Endod.*, **21**: 154-158.
- ALTUNDASAR, E., NAGAS, E., UYANIK, O., SERPER, A., (2011) Debris and irrigant extrusion potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **112**: 31-35.
- ANDERSON, ME., PRICE, JW., PARASHOS, P., (2007). Fracture resistance of electropolished rotary nickel-titanium endodontic instruments. *J. Endod.*, **33**(10): 1212-1216.
- AZAR, NG., EBRAHIMI, G., (2005). Apically-extruded debris using the ProTaper system. *Aust Endod J.*, **31**: 21-23.
- BASRANI, B., ROTH, K., SAS, G., KISBEN, A., (2011). Torsional Profiles of New and Used Revo-S Rotary Instruments: An In Vitro Study, *J Endod.*, **37**: 989-992.
- BEESON, T., HARTWELL, G., THORNTON, J., GUNSOLLEY, J., (1998). Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus Profile .04 Taper series 29. *J Endod.*, **24**: 18-22.
- BHAGABATI, N., YADAV, S., TALWAR, S., (2012). An in vitro cyclic fatigue analysis of different endodontic nickel-titanium rotary instruments. *J. Endod.*, **38**: 515-518.
- BRANTLEY, W. A., SVEC, T. A., POWERS, J. M., GRENTZER, T. H., (2002) Differential scanning calorimetric studies of Ni-Ti rotary endodontic instruments. *J Endod.*, **28**: 567-572.
- BRONNEC, F., BOUILLAGUET, S., MACHTOU, P., (2010). Ex vivo assessment of irrigant penetration and renewal during the final irrigation regimen. *International Endodontic Journal.*, **43**: 663-672.
- BROWN, DC., MOORE, BK., BROWN, CE JR., NEWTON, CW., (1995). An in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation. *J Endod.*, **21**: 587-591.
- BÜRKLEIN, S., HINSCHITZA, K., DAMMASCHKE, T., SCHÄFER, E., (2012). 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.*, **45**:449-461.
- BÜRKLEIN, S., SCHAFER, E., (2011). Apically extruded with reciprocating single-file and full-sequence instrumentation systems. *J. Endod.*, **38**: 850-852.
- ÇALIŞKAN, M.K., (2006) Endodontide tani ve tedaviler, İzmir: Nobel Tıp kitabevleri., s.: 278-286.
- CHAVEZ, DE. PAZ., VILLANUEVA, LE., (2002) *Fusobacterium nucleatum* in endodontic flareups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **93**: 179-183.

- CHERNICK, LB., JACOBS, JJ., LAUTENSCHLAGER, EP., HEUER, MA., (1976). Torsional failure of endodontics files. *J Endod.*, **2**: 94-97.
- COLEMAN, CL., SVEC, TA., RIEGER, MR., SUCHINA, JA., WANG, MM., GLICKMAN, GN., (1996). Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. *J Endod.*, **22**: 603-607.
- DYLEWSKI, JJ., (1971). Apical closure of nonvital teeth. *Oral Surg Oral Med. Oral Pathol.*, **32**: 82-89.
- ER, K., SUMER, Z., AKPINAR, KE., (2005). Apical extrusion of intracanal bacteria following use of two engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J.*, **38**: 871-876.
- FAIRBURN, DR., MCWALTER, GM., MONTGOMERY, S., (1987). The effect of four preparation techniques on the amount of apically extruded debris. *J. Endod.*, **13**: 102-108.
- FERRAZ, CC., GOMES, NV., GOMES, BP., ZAIA, AA., TEIXEIRA, FB., SOUZA-FILHO, FJ., (2001). Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J.*, **34**:354-358.
- GAVINI, G., CALDEIRA, CL., AKISUE, E., CANDEIRO, GT., KAWAKAMI, DA., (2012). Resistance to Flexural Fatigue of Reciproc R25 Files under Continuous Rotation and Reciprocating Movement. *J Endod.*, **38**: 684-687.
- GHIVARI, SB., KUBASAD, GC., CHANDAK, MG., AKARTE, NR., (2011). Apical extrusion of debris and irrigant using hand and rotary systems. *J. conserve dent.*, **14**: 187-190.
- GUV, L.S., KIM, J.R., LING, J., CHOI, K.K., PASHLEY, D.H., TAY, F.R., (2009). Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J. Endod.*, **35**: 791-804.
- GUELZOW, A., STAMM, O., MARTUS, P., KIELBASSA, AM., (2005). Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J.*, **38**: 743-752.
- HAAPASALO, M., ENDAL, U., ZANDI, H., COIL, JM., (2005). Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solution. *Endodontic Topics.*, **10**: 77-102.
- HAND, RE., SMITH, ML., HARRISON, JW., (1978). Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J Endod.*, **4**: 60-64.
- HARTY, FJ., (1981). Endodontics in clinical practice (Türkçe çevirisi SB, Tekkök H, Klinik uygulamada endodonti, Dr Çağlayan Mez Son Eg. Bil. Tek. Ars. Ankara: Vakfi Yayınları no: **2**, 107.
- HIMEL, VT., AHMED, KM., WOOD, DM., ALHADAINY, HA., (1995). An evaluation of nitinol and stainless steel files used by dental students during a laboratory proficiency exam. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod.*, **79**: 232-237.
- HIMEL, VT., MCSPADDEN, JT., GOODIS, HE., (2006). Instruments, Materials and Devices, In Cohen S, Hargreaves KM editors: *Pathways of the Pulp 9th ed, Mosby*. 233-289.
- HOF, R., PEREVALOV, V., ELTANANI, M., ZARY, R., METZGER, Z. (2010). The self-adjusting file (SAF). Part 2: mechanical analysis. *J Endod.*, **36**: 691-696.
- HSU, YY., KIM, S. (2004) The ProFile system. *Dent Clin North Am.*, **48**:69-85.

- HULSMANN, M., HERBST, U., SCHFER, F. (2003). Comparative study of root-canal preparation using Lightspeed and Quantec SC rotary NiTi instruments. *Int Endod J.*, **36**: 748-756.
- HULSMANN, M., STRYGA, F. (1993). Comparison of root canal preparation using different automated devices and hand instrumentation. *J Endod.*, **19**:141-145.
- HULSMANN, M., VE HAHN, W., (2000). Complications during root canalirrigation--literature review and case reports. *International Endodontic Journal*, **33**: (3) 186-193.
- KANDASWAMY, D., VENKATESHBABU, N., (2010). Root canal irrigants. *Journal of Conservative Dentistry.*, **13**: 256-264.
- KAZEMI, RB., STENMAN, E., SPANGBERG, LSW. (1996). Machining efficiency and wearresistance of nickel titanium endodontic files. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod.*, **81**: 596-602.
- KIM, HC., KWAK, SW., CHEUNG, GS., KO, DH., CHUNG, SM., LEE, W.(2012). Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *J. Endod.*, **38**: 541-544.
- KUSTARCI, A., AKPINAR, K.E., ER, K. (2008). Apical extrusion of intracanaldebris and irrigant following use of various instrumentation techniques. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontics.*, **105**: 257-262.
- LAMBRIANIDIS, T., TOSOUNIDOU, E., TZOANOPOULOU, M. (2001). The effect of maintainingapical patency on periapical extrusion. *J Endod.*, **27**: 696-698.
- LEE, SJ., LEE, CS., STRITTMATTER, EJ. (1991). An in vitro comparison of root canal content extrusion using ultrasonic and hand instrumentation. *Endod Dent Traumatol.*, **7**: 65-68.
- LEE, SJ., WU, MK., WESSELINK, PR. (2004). The effectiveness of syringe irrigation andultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared rootcanal walls. *International Endodontic Journal.*, **37**: 672-678.
- LOGANI, A., SHAH, N.(2008). Apically extruded debris with three contemporary Ni-Ti instrumentation systems: An ex comparative study. *Indian J DentRes.*, **19**:182-185.
- LOIZIDES, AL., KAKAVETSOS, VD., TZANETAKIS, GN., KONTAKIOTIS, EG., ELIADES, G. (2007). A comparative study of the effects of two nickel-titanium preparation techniques on root canal geometry assessed by microcomputed tomography. *J Endod.*, **33**:1455-1459.
- MADHUSUDHANA, K., MATHEW, V., REDDY, N. (2010). Apical extrusion of debris and irrigants using hand and three rotary instrumentation systems- an in vitro study. *Contemp clin dent serial online.*, **1**: 234-236.
- MANGALAM, S., RAO, CVN., LAKSHMINARAYANAN, L. (2002). Evaluation of Apicallyextruded debris and irrigant using three instrumentationtechniques. *Endodontology.*, **14**: 19-23.
- MARTÍN, B., ZELADA, G., VARELA, P., ET, AL. (2003). Factors influencing the fracture of nickel-titanium rotary instruments. *Int Endod J.*, **36**: 262-266.
- MARTIN, H., CUNNINGHAM, WT. (1982). The effect of endosonic and hand manuplation on the amount of root canal material extruded. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **53**: 611-613.

- MARTIN, D., AMOR, J., MACHTOU, P.(2002).The ProTaper system principles and clinical protocol. *Mechanized endodontic.*, **31**: 33-42.
- MATHIESEN, A. (1973). Preservation and demonstration of mast cells in human apicalgranulomas and radicular cysts. *Scand J Dent Res.*, **81**: 218-229.
- MC, KENDRY. DJ., KRELL, KV. (1997). Endodontic Instruments In: Walton RE, Torabinejad M: Principles and practice of endodonticS 2nd ed, WB Saundres Company., 152-165.
- MCKENDRY, DJ. (1990). Comparison of balanced forces, endosonic, and step-back filing instrumentation techniques: quantification of extruded apical debris. *J Endod.*, **16**: 24-27.
- METZGER, Z., TEPEROVICH, E., COHEN, R., ZARY, R., PAQUÉ, F., HÜLSMANN, M. (2010). The self-adjusting file (SAF). Part 3: removal of debris and smear layer-A scanning electron microscope study. *J Endod.*, **36**: 697-702.
- MITCHELL, R.P., YANG, S.E., BAUMGARTNER, J.C. (2010). Comparison of apicalextrusion of NaOCl using the EndoVac or needle irrigation of root canals. *J. Endod.*, **36**: 338-341.
- MOUNCE, RE. (2004). The K3 rotary nickel-titanium file system. *Dent Clin North Am.*, **48**:137-57.
- MOUNCE, RE. (2008). Rotary Nickel Titanium Instrumentation Revotulionized: Twisted File, *Oral Health.*, **5**: 6-9.
- MYERS, GL., MONTGOMERY, S. (1991). A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. *J. Endod.*, **17**: 275-279.
- NAIDORF, IJ. (1985). Endodontic flare-ups: bacteriological and immunological mechanisms. *J Endod.*, **11**:462-464.
- NAIR, PNR. (2006). Pathobiology of primary apical periodontitis, in: Cohen S, Hargraves KM, *Pathways of the pulP 9'' eD, Mosby mC, ST Louise.* 541-579.
- OKUYAN, HM. (1999). Farklı tip kök kanal eğeleri ve farklı yöntemler kullanarak yapılan kök kanalı şekillendirmeleri sonucu foramen apikale dışına itilen debris miktarının ölçülmesi (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi .
- PAQUE, F., MUSCH, U., HU' LSMANN, M. (2005). Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments, *International Endodontic Journal.*, **38**: 8-16.
- PARIROKH, M., JALALI, SH., HAGHDOOST, A., ABBOTT, P. (2012).Comparison of the effect of various irrigants on apically extruded debris after root canal preparation. *J. Endod.*, **38**:196-199.
- PERRINI, N., FONZI, L. (1985). Mast cells in human periapical lesions: ultrastructuralaspects and their possible physiopathological implications. *J. Endod.*, **11**: 197-202.
- REDDY, SA., HICKS, ML. (1998). Apical extrusion of debris using two hand and tworotary instrumentation techniques. *J. Endod.*, **24**: 180-183.
- RUDDLE, CJ. (2002). Cleaning and shaping the root canal system, in: Cohen S, Burns RC, *Pathways of the pulP 8'' eD, Mosby mC, ST Louise,* 231-291.
- RUDDLE, CJ.(2002). The ProTaper endodontic system, *Endod. Pract.*, **5**: 34-44.

- RUIZ-HUBARD, EE., GUTMANN, JL., WAGNER, MJ. (1987). A Quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. *J Endod.*, **13**: 554-558.
- SCHNEIDER, SW. (1971). A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, **32**: 271-275.
- SELTZER, S., NAIDORF, IJ. (1985). Flare-ups in endodontics: I Etiological factors. *J Endodon.*, **11**: 472-478.
- SIQUEIRA, JF. JR. (2004). Rocas IN Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **97**: 85-94.
- SIQUEIRA, JF. JR., ROCAS, IN., SOUTO, R., UZEDA, M. (2001). Colombo AP Microbiologic aevaluation of acute periradicular abscesses by DNA-DNA hybridization. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, **92**: 451-7.
- SIQUEIRA, JF. (2003). Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J.*, **36**: 453-463.
- SIQUEIRA, JF., LIMA, KC., MAGALHAES, FA., LOPES, HP. (1999). De Uzeda MMEchanical reduction of the bacterial population in the root canal by threeinstrumentation techniques. *J Endod.*, **25**: 332-335.
- SPANGBERG, L. (2002). Instruments, Materials and Devices, In Cohen S, Burns RC editors: *Pathways of the Pulp 8th ed, Mosby*, 521-572.
- TAHA, NA., OZAWA, T., MESSER, HH. (2010). Comparison of three techniques for preparing oval-shaped root canals. *J Endod.*, **36**: 532-535.
- TAŞDEMİR, T., CEYHANLI, T. (2006) Üç farklı döner tekniğinin apikalden itilen yıkama solüsyonu ve debris yönünden karşılaştırılması. *Atatürk üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, **2**: 33-36.
- TASDEMİR, T., ER, K., CELİK, D., YILDIRIM, T. (2008). Effect of passiveultrasonic irrigation on apical extrusion of irrigating solution. *EuropeanJournal of Dentistry.*, **2**: 198-203.
- THOMPSON, SA., DUMMER, PMH. (1997). Shaping ability of ProFile .04 taper series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals Part 2. *Int Endod J.*, **30**: 8-15.
- THOMPSON, SA., DUMMER, PMH. (1998). Shaping ability of Quantec series 2000 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals: Part 1. *Int Endod J.*, **31**: 259-267.
- THOMPSON, SA. (2000). An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *Endodontic Journal.*, **33**: 297-310.
- TINAZ, AC., ALACAM, T., UZUN, O., MADEN, M., KAYAOGU, G. (2005). The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J. Endod.*, **31**: 533-5.
- TORABINEJAD, M., EBY, WC., NAIDORF, IJ. (1985). Inflammatory and immunological aspects of the pathogenesis of human periapical lesions. *J. Endod.*, **11**: 479-488.
- TORABINEJAD, M. (1994). Mediators of acute and chronic periradicular lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, **78**: 511-521.
- TORABINEJAD, M., CORR, R., HANDYSIDES, R., SHABAHANG, S. (2009). Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J. Endod.*, **35**: 930-937.

- VANDEVISSE, IE., BRILLANT, JD. (1975). Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during instrumentation. *J Endod*, **1**: 243-246.
- 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**: 346-351.
- WALKER, RT. (1997). Pulp space anatomy and access cavities, *In Ford TRP editors: Harty's Endodontics in Clinical Practice* 4th ed, Wright. 16-36.
- WEBBER, J., MACHTOU, P., KUTTLER, S. (2011). The WaveOne Single-File Reciprocating System. *Roots.*, **1**: 28-33.
- WEINE, FS., KELLY, RF., LIO, PJ. (1975). The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J. Endod.*, **1**: 255-262.
- YAMAN, S. (2002). Endodontide kullanılan kök kanal eğeleri. *G.Ü. Dişhek Fak Derg.*, **19**: 51-57.
- YARED GM, BOU DAGHER FE, MACHTOU P. (2000). Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments after clinical use. *Int Endod J.*, **33**: 204-207.
- YE, J., GAO, Y. (2012). Metallurgical characterization of M-Wire nickel-titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue. *J Endod.*, **38**: 105-107.
- YUSUF, H. (1982). The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surg.*, **54**: 566-574.
- ZARRABI, MH., BIDAR, M., JAFARZADEH, H. (2006). An in vitro comparative study of apically extruded debris resulting from conventional and three rotary (Profile, Race, FlexMaster) instrumentation techniques. *J Oral Sci.*, **48**: 85-88.
- ZEHNDER, M. (2006) Root canal irrigants. *J. Endod.*, **32**: 389- 398.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : Shahram
Soyadı : HOSSEINZADEH
Doğum yeri : İran – Ajabshir
Mail adresi : shahram.h.zadeh@gmail.com

II- Eğitim Durumu

Üniversite : 19 mayıs üniversitesi Diş Hekimliği Fak/ Samsun
Tebriz üniversitesi Diş Hekimliği Fak/ Tebriz
Orta okul ve Lise : Razi okulu
İlkokul : Motaharı okulu

III- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

- İran Diş Hekimleri Birliği
- Türk Endodonti Derneği
- European Society of Endodontology(Ese)

IV-Katıldığı Bilimsel Kongreler

- Ege Bölgesi Dişhekimliği Odaları 13. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi. 2 Mayıs-30 Nisan 2010 Belek Antalya
- Türk Endodonti Derneği 11.Uluslararası Kongresi. 27-28 Nisan 2012 İstanbul
- TDB 19.Uluslararası Dişhekimliği Kongresi. 31mayıs- 2 Haziran 2012 Ankara
- Ege Bölgesi Dişhekimliği Odaları 18 Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi. 30 Kasım 2 -Aralık 2012 İzmir
- IDS –Internationale Dental- Schau 12-16 march 2013 Cologne- Cermany

V-Katıldığı Kurslar

- Üç Boyutlu Endodonti Konsept Ve Teknik. TDB 19.Uluslararası Dişhekimliği Kongresi. 31 Mayıs- 2 Haziran 2012 Ankara
- Minimal İnvaziv Teknik Uygulamaları. TDB 19.Uluslararası Dişhekimliği Kongresi. 31 Mayıs- 2 Haziran 2012 Ankara
- Çürük Riski Nasıl Belirlenir?. Ege Bölgesi Dişhekimliği Odaları 18 Uluslararası Bilimsel Kongre Ve Sergisi. 30 Kasım 2 -Aralık 2012 İzmir
- Lazer: Kullanım Alanları Ve Prensipleri. Ege Bölgesi Dişhekimliği Odaları 18 Uluslararası Bilimsel Kongre Ve Sergisi. 30 Kasım 2 -Aralık 2012 İzmir

VI-Bilimsel İlgi Alanları

- KOCATÜFEK, B., YILMAZ, K. F., HOSSEINZADEH, SH. (2013) Üst santral kesici dişte meydana gelen horizontal kök kiriğinin tedavisi ve 2 yıllık takibi: bir olgu sunumu. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi
- ÇELIKTEN, B., HOSSEINZADEH, SH., ÇELİK, H., ZARAMAN, F. (2012) Anatomik Varyasyonlar Gösteren Dişlerin Kök Kanal Tedavileri:Vaka Raporu.Türk Endodonti Derneği 11. Uluslararası Kongresi.27-28 Nisan İstanbul
- ÇELIKTEN, B., TÜFENKÇİ, P., HOSSEINZADEH, SH., ZARAMAN, F. (2012) Kök Ucu Kapanmamış Devital Bir Dişin Mineral Trioxide Aggregate ve Kalsiyum Hidroksit ile Tedavisi: Vaka Raporu. Türk Endodonti Derneği 11. Uluslararası Kongresi.27-28 Nisan İstanbul