

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDODONTİ ANABİLİMDALI

**FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON TEKNİKLERİNİN ENDODONTİK
İŞLEM SONRASI AĞRI ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Uygur HIZARCI

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANLARI
Doç. Dr. M. Murat KOÇAK
Prof. Dr. Güven KAYAOĞLU

ZONGULDAK

2019

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDODONTİ ANABİLİMDALI

**FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON TEKNİKLERİNİN ENDODONTİK
İŞLEM SONRASI AĞRI ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Uygur HIZARCI

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANLARI
Doç.Dr. M. Murat KOÇAK
Prof. Dr. Güven KAYAOĞLU

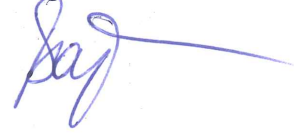
ZONGULDAK
2019

KABUL VE ONAY :

“Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Endodonti Anabilim Dalı doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

11/07/2019

Başkan: Prof. Dr. Bağdagül HELVACIĞLU KIVANÇ



Üye: Doç. Dr. M. Murat KOÇAK




Üye: Prof. Dr. Emre BODRUMLU



Üye: Doç. Dr. Sibel KOÇAK



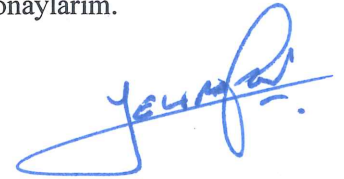
Üye: Doç. Dr. İsmail UZUN



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

TARİH: 11.07.2019



Doç. Dr. Zehra SAFİ ÖZ
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez danışmanlarım, Sayın Doç. Dr. M. Murat KOÇAK ve Sayın Prof. Dr. Güven KAYAOĞLU başta olmak üzere,

Bölümdeki diğer hocalarım Sayın Prof. Dr. Emre BODRUMLU, Sayın Doç. Dr. Sibel KOÇAK, Sayın Doç. Dr. Baran Can SAĞLAM, Sayın Doç. Dr. Sevinç AKTEMUR TÜRKER'e,

Tez çalışmamın istatistiksel analiz işlemlerini gerçekleştiren Sayın Doç. Dr. Umut BALLI'ya

Doktora eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm bölüm arkadaşlarıma,

Bugünlere gelebilmem için maddi manevi her türlü desteği gösteren, sınırsız sevgileri ile sabırlarıyla karşılaştığım sıkıntıları atlatabilmemi sağlayan canım annem Ayşe HIZARCI ve hayattaki tek örneğim, sırtımı yasladığım dağ'ım babam Bilal HIZARCI'ya, desteğini her zaman hissettiğim değerli ağabeyim İlker HIZARCI'ya ve azmiyle beni akademik hayata teşvik eden ablam Doç. Dr. Berna HIZARCI BEŞER başta olmak üzere çok değerli geniş aileme,

Bu zorlu süreçte bizi yalnız bırakmayan, yükümüzü hafifleten, yorulmak bilmeyen kayınvalidem Aysel KAHYA ve kayınpederim Ergin KAHYA'ya

İki kişi çıktığımız bu yolda bana hayatımın anlamlarını hediye eden, Uras'ımı ve Melis'imi dünyaya getiren, tüm zorluklara rağmen birgün olsun desteğini esirgmeden arkamda durup cesaretim olan hayat arkadaşım, biricik eşim Duygu HIZARCI'ya, onu görünce büyüdüğümü anladığım biricik oğlum Uras'ıma, bana baba olduğumu hissettiren biricik kızım Melis'ime,

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Uygar HIZARCI

Haziran, 2019

ÖZET

Uygar HIZARCI. Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Endodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Zonguldak, 2019.

Bu çalışmanın amacı, geleneksel irrigasyon ile Xp-endo Finisher, EndoActivator ve pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyon tekniklerinin visual analog skala (VAS) kullanılarak postoperatif ağrı üzerine etkilerinin değerlendirilmesidir.

Çalışmaya tek kök ve kanala sahip düz formdaki semptomsuz devital dişe sahip hastalar dahil edildi. Bu kriterler uygun toplam 100 adet diş tedavi edildi. Dişler çalışmada kullanılacak aktivasyon sistemine göre 4 eşit gruba ayrılarak irrigasyon aktivasyonu için; geleneksel irrigasyon, Xp-endo Finisher, pasif ultrasonik irrigasyon, EndoActivator teknikleri uygulandı. Kanallar TF-Adaptive sistemiyle genişletildikten sonra farklı aktivasyon teknikleri final irrigasyonu sırasında uygulandı. Dişlerin tek seansta kanal tedavileri tamamlandı ve 12., 24. ve 48. saatlerde VAS skalası ile postoperatif ağrı analizleri alındı. Mann Whitney-U testi ile istatistiksel analizler yapıldı. Çalışmaya göre 12. 24. ve 48. saatlerde ağrı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma gösterdi. 12, 24 ve 48 saat sonraki geleneksel irrigasyon grubunun ağrı oranı diğer gruplara göre en fazla, Xp-endo Finisher grubunda en az olarak görüldü. 48. saatte geleneksel irrigasyon ile Xp-endo Finisher grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Sonuç olarak geleneksel irrigasyon grubuna göre, Xp-endo Finisher, pasif ultrasonik irrigasyon ve EndoActivator ile irrigasyon aktivasyonu yapılan gruplarda daha az postoperatif ağrı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Postoperatif ağrı, EndoActivator, Xp-endo Finisher, pasif ultrasonik irrigasyon, TF-Adaptive sistemi.

ABSTRACT

Uygar HIZARCI. Comparison of Different Irrigation Activation Techniques on Postoperative Pain After Endodontic Treatment. Zonguldak Bulent Ecevit University, Institute of Health Sciences, Department of Endodontics, PhD Thesis, Zonguldak, 2019.

The aim of this study was to evaluate the effect of traditional irrigation method and Xp-endo Finisher, EndoActivator and Passive ultrasonic irrigation activation techniques on postoperative pain using visual analog scale (VAS).

Patients having asymptomatic nonvital teeth with single root, single and straight canal were included in the study. A total of 100 teeth was treated according to these criteria.

The teeth were divided into 4 equal groups in terms of the activation system used as follows; conventional irrigation, Xp-endo Finisher, passive ultrasonic irrigation, EndoActivator techniques. After the canals were prepared with TF-Adaptive system, different activation techniques were applied during final irrigation. The canal treatments of the teeth were completed in a single appointment and the postoperative pain analysis was performed with the VAS scale at 12, 24 and 48 hours. Statistical analysis was performed with Mann Whitney-U test. According to the study, pain significantly decreased at 12th, 24th and 48th hours. The pain intensity after 12, 24 and 48 hours was recorded as highest for the conventional irrigation group, whilst the lowest scores were recorded in the Xp-endo Finisher group compared to the other groups. A statistically significant difference was found between traditional irrigation and Xp-endo Finisher groups at 48th hour. In conclusion, less postoperative pain was observed in Xp-endo Finisher, passive ultrasonic irrigation and irrigation activation with EndoActivator than traditional irrigation group.

Keywords: Postoperative pain, EndoActivator, Xp-endo Finisher, passive ultrasonic irrigation, TF-Adaptive system.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİL DİZİNİ	xi
TABLO DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kök Kanal İrrigasyonu	4
2.2. Endodontide Kullanılan İrrigasyon Solüsyonları	4
2.2.1. Sodyum hipoklorit (NaOCl)	4
2.2.2. Klorheksidin (CHX)	5
2.2.3. Etilen diamin tetra asetik asit (EDTA)	6
2.2.4. QMix	6
2.2.5. Mixture of tetracycline, acid and detergent (MTAD)	7
2.2.6. Hidrojen peroksit	7
2.2.7. İyodin potasyum iyodid	7
2.3. İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri	8
2.3.1. Geleneksel irrigasyon yöntemi (Gİ)	8
2.3.2. Fırça ile yapılan irrigasyon yöntemleri	9
2.3.2.1. Elle yapılan fırçalar	9
2.3.2.2. Endodontik motor ile kullanılan fırçalar	10
2.3.3. Hidrodinamik mekanizma ile irrigasyon yöntemleri	11
2.3.3.1. Manuel dinamik aktivasyon (MDA)	11
2.3.3.2. Sonik sistemler	12
2.3.4. Egeleme ile birlikte yapılan irrigasyon yöntemleri	13
2.3.4.1. Xp-Endo Finisher (XPF) eğesi	13
2.3.4.2. Self-Adjusting File (SAF) sistemi	13
2.3.5. Negatif basınç prensibi ile çalışan irrigasyon yöntemleri	14
2.3.5.1. RinsEndo sistemi	14

2.3.5.2. EndoVac sistemi.....	15
2.3.6. Solüsyona akustik dalga veren irrigasyon yöntemleri	16
2.3.6.1. Pasif ultrasonik irrigasyon (PUI)	16
2.3.6.2. PIPS (photon-induced photoacoustic streaming).....	16
2.4. Postoperatif Ağrı	18
2.4.1. Ağrının nörofizyolojisi	18
2.4.2. Postoperatif ağrı çeşitleri	19
2.4.2.1. Kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı.....	19
2.4.2.2. Flare-Up	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. Etik Kurul Onayı	22
3.2. Hasta Seçimi.....	22
3.2.1. Dahil edilme kriterleri.....	22
3.2.1.1. Lokal olarak dahil edilme kriterleri	22
3.2.1.2. Sistemik olarak dahil edilme kriterleri.....	23
3.3. Tedavi Protokolleri.....	23
3.3.1. Endodontik protokol	23
3.3.2. Final irrigasyonlarının protokolü.....	24
3.3.2.1. Geleneksel irrigasyon yöntemi (1.grup):.....	24
3.3.2.2. Xp-endo Finisher irrigasyon aktivasyon yöntemi (2.Grup)	25
3.3.2.3. Pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyon yöntemi (3.Grup)	26
3.3.2.4. Endoactivator yöntemi (4.Grup)	26
3.4. Postoperatif Ağrının Değerlendirilme Protokolü	27
3.5. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Gruplar Arasındaki Cinsiyet ve Yaş Dağılımı	29
4.2. Gruplar İçi Saatler Arasındaki Postoperatif Ağrı Analizleri	30
4.3. Gruplar Arası Postoperatif Ağrı Analizleri	30
4.3.1. Tedaviden 12 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri.....	31
4.3.2. Tedaviden 24 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri.....	31
4.3.3. Tedaviden 48 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri.....	32
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇLAR	44
7. KAYNAKLAR	45

8. EKLER.....	61
EK 1. Etik Kurul Onayı.....	61
EK 2. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	62
EK 3. İşlem Sonrası Ağrı Değerlendirme Formu.....	68
9. ÖZGEÇMİŞ	69



SİMGELER VE KISALTMALAR

ark.	Arkadaşları
CHX	Klorheksidin
cm	Santimetre
dk	Dakika
EA	EndoActivator
EDTA	Etilen diamin tetra asetik asit
Gİ	Geleneksel irrigasyon
Hz	Hertz
ISO	Uluslararası Standartlar Organizasyonu
kHz	Kilohertz
MDA	Manuel dinamik aktivasyon
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N/cm	Newton/santimetre
NaOCl	Sodyum hipoklorit
NiTi	Nikel titanyum
pH	Asitlik birimi
PIPS	Photon-induced photoacoustic streaming
PUİ	Pasif ultrasonik irrigasyon
Rpm	Dakikadaki devir sayısı (Revolutions Per Minute)
SAF	Self-Adjusting File
sn	Saniye
SS	Standart sapma
VAS	Visual analog skala
XPF	Xp-endo Finisher
%	Yüzde
µm	Mikrometre

ŞEKİL DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: EndoBrush fırçası	10
Şekil 2: NaviTip FX fırçası	10
Şekil 3: CanalBrush fırçası	11
Şekil 4: Self-Adjusting File sistemi	13
Şekil 5: RinsEndo sistemi	14
Şekil 6: EndoVac sistemi	15
Şekil 7: Er-YAG lazerin başlığına geçirilen PİPS ucu.....	17
Şekil 8: Çalışmada kullanılan Elements endodontik motor	24
Şekil 9: Çalışmada kullanılan TF-Adaptive eğeleri	24
Şekil 10: Çalışmada kullanılan 27 G dental enjektör	25
Şekil 11: Çalışmada kullanılan Xp-endo Finisher eğesi	25
Şekil 12: Çalışmada kullanılan VDW Ultra ultrasonik cihazı ve IRRI-S ucu	26
Şekil 13: Çalışmada kullanılan Endoactivator cihazı.....	27
Şekil 14: 12 saat sonraki postoperatif ağrılarının ortalaması	31
Şekil 15: 24 saat sonraki postoperatif ağrılarının ortalaması	32
Şekil 16: 48 saat sonraki postoperatif ağrılarının ortalaması	33
Şekil 17: Grupların saat dilimlerine göre çizgi grafiği ile karşılaştırılması	33

TABLO DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Çalışmada bulunan hastalardaki cinsiyet farklılıklarının gruplara göre dağılımı	29
Tablo 2: Çalışmada bulunan hastalardaki yaş ortalamasının gruplara göre dağılımı	29
Tablo 3: Saat dilimlerine göre görülen ağrının cinsiyete göre dağılımı.....	30
Tablo 4: Tedavisi yapılmış hastalardaki postoperatif ağrıların grup içi saatler arası Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması.....	30
Tablo 5: Hastaların tedaviden 12 saat sonra oluşan postoperatif ağrılarının analizi..	31
Tablo 6: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan postoperatif ağrılarının analizi..	32
Tablo 7: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan ağrılarının analizi.....	33



1. GİRİŞ

Kök kanal tedavisi; kök kanal sistemi içerisinde bulunan pulpa dokusu temizlendikten sonra kök kanallarının mekanik olarak genişletilmesi, irrigasyon solüsyonları kullanılarak dezenfeksiyonu ve korondan apikale kadar üç boyutlu bir şekilde sızdırmaz olarak doldurulması işlemidir. Başarılı bir endodontik tedavi için bu prensiplerin eksiksiz şekilde tamamlanması gerekmektedir (1).

Kök kanalında bulunan nekrotik dokuların ve mikroorganizmaların ortamdaki uzaklaştırılabilmesi mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemi ile uygulanmaktadır (2). Kök kanallarının mekanik preparasyonu sırasında kök kanal duvarlarında; dentin talaşları, vital ya da nekrotik pulpa artıkları, tükürük ve mikroorganizma içeren bir tabaka oluşmaktadır. Kök kanal duvarlarında biriken bu tabaka smear tabakası olarak tanımlanmaktadır (3). Oluşan bu tabakanın dentin kanallarını tıkaması ve tıkanan kanallarda bakterilerin üreyerek kök kanal dolgu maddesinin kanal duvarına temas etmesini engelleyip apikal sızıntıya neden olabileceği ihtimaline karşı daimi kanal dolgusundan önce kök kanalından uzaklaştırılmasının gerekliliği birçok araştırmacı tarafından gerekli görülmüştür (4, 5).

Mevcut kanal genişletmesinde kullanılan tekniklerin ve irrigasyon solüsyonlarının smear tabakasının uzaklaştırılmasındaki yetersizliği göz önünde bulundurularak, araştırmacılar yeni sistemlerin etkinliği yönünde çalışmalarına devam etmektedirler (6, 7).

Son yıllarda, kök kanallarında irrigasyon solüsyonlarının aktivasyonu ile smear tabakasının ve debrislerin daha etkin bir şekilde uzaklaştırılabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (8, 9).

Irrigasyon solüsyonları aktive edilerek kök kanalındaki hidrodinamik etkinlikleri güçlendirilerek kanal dezenfeksiyon etkinliklerinin artırılması hedeflenmektedir. Smear tabakasını ve dentin debrislerini uzaklaştırmak için organik ve inorganik çözücülerin yanı sıra manuel ve mekanik aktivasyon tekniklerinin kullanımı önerilmektedir (10, 11). Kök kanallarında etkin bir genişletme ve temizleme yapılması için kanal tedavisi boyunca mekanik genişletmenin yanında debrisin uzaklaştırılması, kanalın dezenfeksiyonu ve lubrikant etkisi sebebiyle kemomekanik preparasyona da ihtiyaç duyulmaktadır (12).

Kemomekanik preperasyonda organik dokuyu çözmek için sodyum hipoklorit (NaOCl), inorganik dokuyu çözmek için ise etilendiamintetraasetik asit (EDTA), kullanılmaktadır. Geleneksel enjektörler ile uygulanan kemomekanik preperasyonda irrigasyon solüsyonlarının kanal duvarlarının %40-60'ına ulaşamadığı görülmüştür (13). Ayrıca, geleneksel irrigasyonda solüsyonun, iğne ucunun sadece 1 mm ötesine kadar ilerleyebildiği görülmüş ve bunun da kanalı etkili irrigasyonu için yetersiz kaldığı tespit edilmiştir (14).

Kök kanal şekillendirilmesi sırasında yapılan yetersiz irrigasyon ve preparasyon işlemleri kök kanalında biriken artık dokuların apikal bölgeden ekstrüzyonuna sebep olabilmektedir. Kök ucundan taşan debris dokusu da işlem sonrasında hastalarda ağrı oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle günümüzde kök kanal tedavisi sırasında uygulanan şekillendirme ve irrigasyon işlemlerinin debris taşkınlığını ve dolayısıyla işlem sonrası ağrıyı azaltması konusu önem kazanmıştır.

Bu sorunun üstesinden gelebilmek için çeşitli irrigasyon aktivasyon teknikleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada Xp-endo Finisher (XPF), EndoActivator (EA) ve pasif ultrasonik irrigasyon (PUİ) yöntemleri kullanılmıştır.

Xp-endo Finisher (FKG Dentaire SA, La Chaux-de-Fonds, İsviçre), FKG firması tarafından piyasaya sunulmuştur. Nikel titanyum (NiTi) alaşımdan oluşan Max-Wire özelliğe sahip bu ege sıcaklığa göre şeklini değiştirir. Oda sıcaklığında martensitik fazda iken vücut sıcaklığında östenitik faza geçer. Böylece apikal 10 mm de kaşık şeklini alarak 6 mm çapa ulaşır ve apikalde 1.5 mm genişliğine ulaşarak dentine zarar vermeden etkili bir temizlik yapar (15).

EndoActivator (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK, ABD), Dentsply firması tarafından tasarlanmış, kablosuz sonik hareket yapan irrigasyon aktivasyonu için kullanılan bir cihazdır. Dentine zarar vermeyen S (15/02), M (25/04), ve L (35/04) olmak üzere 3 farklı boyutta polimerden üretilmiş esnek uçlara sahiptir.

Pasif ultrasonik irrigasyon; kök kanalındaki irrigasyon solüsyonuna titreşim vererek etki gösteren ucu sayesinde akustik enerjinin aktarılması esasına dayanmaktadır. PUİ yönteminde irrigasyon solüsyonuna hem akustik dalga verilir hem de solüsyonun ısısı artar. Bu sayede irrigasyon solüsyonunun kanal içerisinde enerjisi artırılarak solüsyonun daha çok alana temas etmesi sağlanmaktadır (16). Bu sistemde kesiciliği olmayan irrigasyon için özel tasarlanmış ince bir uç kanal duvarlarına temas etmeden çalıştırılır (17). PUİ kök kanallarındaki isthmus ve lateral kanal gibi ulaşılması ve temizlenmesi zor bölgelerde etkin bir temizlik sağlar (18).

Kök kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı sıkça karşılaşılan bir durumdur. Kök kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı oranının %3-58 arasında olduğu rapor edilmiştir (19). Tedavisi yapılan hastaların %12'si ciddi ağrılarının tedaviden sonra 24. ile 48. saatleri arasında olduğunu bildirmişlerdir (20).

İrrigasyon aktivasyon tekniklerinin kanal içerisine uygulanışları farklılıklar göstermektedir. Endodontideki teknolojik gelişmelerle birlikte, kök kanal tedavisinin başarısını artırmak amacıyla günümüze kadar birçok manuel ve mekanik irrigasyon aktivasyon tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin piyasaya sunulmasıyla beraber; irrigasyon solüsyonunun kök kanalına uygulanması, debris ve smear tabakasının kök kanalından uzaklaştırılması için klinik uygulamalarda tercih edilmeye başlanmıştır.

Uygulanan irrigasyon aktivasyon tekniklerinin postoperatif ağrı ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanan bu çalışmada geleneksel irrigasyon (GI) yöntemiyle Xp-endo Finisher, EndoActivator ve Pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyon tekniklerini kullanarak farklı irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin visual analog skala (VAS) kullanılarak postoperatif ağrı üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kök Kanal İrrigasyonu

Endodontik tedavide amaç, vital veya nekrotik dokuların, mikroorganizmaların ve ürünlerinin kök kanal sisteminden uzaklaştırmaktır. Bu sebeple mekanik preparasyonla birlikte etkili bir yıkamanın da yapılması gerekmektedir (21). Kök kanal sisteminin karmaşık yapısı ve biyofilmlerin direnci bu hedefe ulaşmayı güçleştirir (22, 23). Mekanik preparasyonla elimine edilemeyen bakteriler ve şekillendirme sırasında ulaşılamayan bölgelerde kalan bakterilerin temizlenmesi için solüsyonların kullanılması ve aktive edilerek etkinliklerinin artırılması gerekmektedir. İrrigasyonun etkinliği, apikalde enstrümanla edilmemiş bölgedeki debrisleri temizleyebilmesine, nekrotik doku ve biyofilmlerin uzaklaştırılmasına, kök kanallarında bulunan planktonik veya biyofilm oluşturmuş mikroorganizmaların öldürebilme yeteneğiyle değerlendirilir ve kullanılan irrigasyon solüsyonuna, kanal içerisine nasıl uygulandığına ve hangi sistem kullanıldığına göre değişiklik gösterir (24, 25).

2.2. Endodontide Kullanılan İrrigasyon Solüsyonları

2.2.1. Sodyum hipoklorit (NaOCl)

Sodyum hipokloritin kimyasal bileşimi ve formülü NaOCl dir. Etkili bir organik doku çözücüdür. Geniş antibakteriyel özelliğine ek olarak spor ve virüslerin ortadan kaldırılmasında etkilidir. NaOCl'nin nekrotik dokular üzerindeki çözücü yeteneği vital dokulara göre daha etkilidir (26). NaOCl'nin içeriğindeki hipokloröz asit sayesinde solüsyonun organik dokulara teması ile doku çözücü etki göstererek klorin salınımı yapar. Klorin proteinlerin amino grupları ile birleşerek kloraminleri oluşturur. Hipokloröz asit ve hipoklorit iyonları amino asit indirgemesine ve hidroliz reaksiyonuna sebep olur (27). Klorin ve amino grup arasındaki bu kloraminasyon reaksiyonu sonucu oluşan kloraminler hücre metabolizması üzerinde parazit rol oynar. Klorin bakteriyel enzimler için gerekli olan sülfidril gruplarını geri dönüşümsüz oksidasyona uğratarak esansiyel bakteriyel enzimleri inhibe ederek antimikrobiyal etki gösterir (27). NaOCl endodontik irrigasyon solüsyonu olarak %0,5 ile %6'luk oranlar

arasında kullanılmaktadır. Bazı in-vitro çalışmalara göre sodyum hipoklorit ne kadar yüksek konsantrasyonda kullanılırsa *E. faecalis* ve *C. albicans* üzerine o kadar etkili olduğu gösterilmiştir (28, 29). Bunun aksine bazı klinik çalışmalarda da farklı konsantrasyonlarda hipoklorit kullanıldığında, her birinde kök kanal sistemindeki bakterileri eşit olarak azalttığı gösterilmiştir (30, 31). Yüksek konsantrasyonlarda NaOCl'in doku çözme etkinliği daha iyidir, ancak yüksek konsantrasyonla düşük konsantrasyonun etkinliği aynıdır. Yüksek konsantrasyonlarda NaOCl düşük konsantrasyonlu NaOCl'den daha fazla toksiktir. Ancak kök kanal sisteminin anatomisi göz önüne alındığında yüksek konsantrasyonlarda NaOCl kullanımı endodontik kök kanal tedavisi başarısında daha az aksilik meydana getirecektir. Sonuç olarak, düşük konsantrasyondaki sınırlamaları kaldırmak için NaOCl kullanıldığında, etkinliğin artırılması için solüsyon hacminin ve yıkama sıklığının artırılması tavsiye edilir (32).

2.2.2. Klorheksidin (CHX)

Klorheksidin antimikrobiyal etkisinin yüksek ve uzun süreli olması sebebiyle kök kanal dezenfeksiyonu için sıklıkla kullanılan bir solüsyondur (33). Gram (+), Gram (-) bakterilerle, bakteriyel sporlar, lipofilik virüsler, maya ve dermatofitleri içeren geniş antimikrobiyal etkinliğe sahiptirler (34). En büyük dezavantajı doku çözücü özelliğinin olmamasıdır (35).

İn vitro ortamda kalsiyum hidroksit ($Ca(OH)_2$), iyodin potasyum iyodid ve CHX solüsyonlarının *A. israelii* üzerindeki dezenfeksiyon etkilerinin incelendiği bir çalışmada CHX bakteriyi elimine edebilen tek dezenfektan olarak bulunmuştur (36). %2'lik CHX'in endodontik irrigant olarak kullanıldığında 72 saat boyunca antimikrobiyal etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir (37). %2'lik CHX'in 5 dk uygulanması ile etkinlik süresinin 4 haftaya kadar, 10 dk uygulanması ile 12 haftaya çıkabilmektedir (38, 39). Antimikrobiyal etkinin devamı dentin yüzeyi ile reaksiyona giren CHX moleküllerinin sayısına bağlıdır (35). Zehnder (40), CHX solüsyonunu son yıkama solüsyonu olarak önermesine rağmen, nekrotik doku artıklarını çözmede başarısızlığı sebebiyle endodontik tedavilerde tek başına kullanılması önerilmemektedir.

2.2.3. Etilen diamin tetra asetik asit (EDTA)

EDTA kemomekanik işlemlerin etkisini arttırarak kanal dezenfeksiyonuna yardımcı olan ve smear tabakasının uzaklaştırılması amacıyla kullanılan şelasyon özellikli bir irrigasyon solüsyonudur (34). EDTA nötral pH'ya sahip bir disodyum tuzudur. %15-17'lik konsantrasyonlarda kullanılır. Dentinin inorganik komponentleri ile şelasyon yaparak, smear tabakasını ortadan kaldırır. 5 ml %17 EDTA 3 dk. boyunca devamlı olarak kanala uygulandığında smear tabakasını etkin bir şekilde uzaklaştırdığı bilinmektedir (41).

1 dk EDTA uygulaması 15 sn ve 30 sn'lik uygulamalara göre çok daha iyi sonuç vermektedir (42). %17'lik EDTA irrigasyonunun 5 dk. uygulama ile dentini 20-30 µm derinliğe kadar dekalsifiye ettiği bildirilmiştir.(43). Smear tabakasının uzaklaştırılması, dentinin derin tabakalarına NaOCl gibi lokal dezenfeksiyon ajanlarının ulaşmasını kolaylaştırır ve böylece irrigasyonun antibakteriyel etkinliğinde artış görülür. Bu uygulamanın; kök kanalı içindeki mikroorganizmaların azaltılmasında, NaOCl'nin tek başına kullanılmasından daha etkili olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle EDTA, kök kanallarından enfekte dokuların uzaklaştırılmasını ve temizliğini kolaylaştırarak mikroorganizmaların eliminasyonuna katkıda bulunur. Ayrıca smear tabakasının uzaklaştırılması ile açığa çıkan dentin kanalcıklarına, kök kanalı dolgu materyalleri daha kolay penetre olabilir. Bu da hermetik bir kök kanalı dolgusu oluşmasına yardımcı olur (44).

2.2.4. QMix

QMix (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK, ABD) 2011 yılında ortaya çıkmıştır. Kök kanal irrigasyonunda yeni kombinasyonlardan biridir (45). Üreticinin tavsiyesi doğrultusunda enstrümantasyonun sonunda NaOCI irrigasyonundan sonra kullanılır. QMix; EDTA, CHX ve bir deterjandan oluşur. QMix final yıkama solüsyonu olarak kullanılır. Stojicic ve ark. (46) QMix'in *E. faecalis* ve karışık plak bakterilerinden oluşan bir biyofilm üzerinde ve planktonik fazda etkinliğini değerlendirmişlerdir. QMix ve %1'lik NaOCI'nin 5 sn uygulanmasıyla bütün planktonik *E. faecalis* ve plak bakterileri üzerinde etkili olduklarını gözlemlemişlerdir. QMix ve %2'lik NaOCI'in

biyofilmdeki bakteriler üzerine etkisinin %1'lik NaOCl veya %2'lik CHX'den 12 kattan fazla olduğunu bulmuşlardır.

2.2.5. Mixture of tetracycline, acid and detergent (MTAD)

MTAD olarak da bilinen Bio Pure (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA) tetrasiklin (%3'lük doksisisiklin), sitrik asit (%4,25) ve Tween 80 (%0,5) adında bir deterjandan oluşan yeni bir irrigasyon solüsyonudur (47). MTAD smear tabaksını uzaklaştırabilen ve aynı anda kök kanal dezenfeksiyonunu sağlayan ilk endodontik solüsyondur (47). Kemomekanik preperasyon tamamlandıktan sonra final yıkama solüsyonu olarak kullanılmalıdır (47, 48). MTAD içeriğindeki sitrik asit sayesinde smear tabakasını etkin bir şekilde kaldırarak doksisisiklinin dentin kanallarına penetre olmasını sağlar. Böylece MTAD kanal içerisinde antibakteriyel etkinlik gösterebilmektedir (49). Final irrigasyonu sırasında MTAD kullanılması çökelti oluşturması sebebiyle rezin bazlı ve Ca(OH)₂ esaslı patların bağlanma dayanımını azalttığı yapılan çalışmalar sonucunda rapor edilmiştir (50, 51).

2.2.6. Hidrojen peroksit

Hidrojen peroksitin %3 ve %5'lik konsantrasyonları uzun zamandır endodontik solüsyon olarak kullanılmaktadır. Bakteri, virüs ve mayalara karşı aktiftir. Serbest hidroksi radikalleri sayesinde proteinleri ve DNA (Deoksiribo nükleik asit)'ları parçalar. Doku çözme kapasitesi NaOCl'ye göre açık bir şekilde daha kötüdür. Aynı zamanda antibakteriyel etkisi zayıftır. NaOCl ile kombine olarak kullanıldığında oksijenin buharlaşması sonucu köpürme meydana gelir. Uzun süredir rutin solüsyon olarak tavsiye edilmemesine rağmen hala bazı ülkelerde yaygın olmasa da kullanılmaktadır.

2.2.7. İyodin potasyum iyodid

İyodin potasyum iyodid (52) mükemmel antibakteriyel özellikler ve düşük sitotoksite sebebiyle endodontik dezenfektan olarak kullanılmaktadır (53, 54). Solüsyon %2 iyodin ve %4 potasyum iyodid içermektedir (55). İyodine olan alerjik

reaksiyonlar, kök kanallarında yaygın olarak bulunan maddelerin iyodinin antimikrobiyal etkisini bozması ve engellemesi ve diş dokusunda renklenmeye sebep olması nedeniyle irrigasyon solüsyonu olarak kullanılması risklidir (56).

2.3. İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri

2.3.1. Geleneksel irrigasyon yöntemi (Gİ)

Klinisyenler tarafından yaygın bir şekilde kullanılan bu teknikte irrigasyon solüsyonu dental enjektörler veya uçları özel olarak tasarlanmış kanüller sayesinde kanal içerisine taşınarak kanal irrigasyonu yapılır. Sıvı akışının hacmi ve hızı, bir kök kanalı içindeki temizleme verimliliği ile orantılıdır. Bu nedenle, kanülün çapı ve konumu kemomekanik temizliğin başarısını belirler. Çalışma boyutuna yakın yerleştirme apikal bölgenin temizlenebilmesi için önemlidir (57-59). Bu nedenle uygun bir irrigasyon iğnesinin seçimi önemlidir. Daha büyük çaplı iğneler irrigasyonun daha hızlı bir şekilde ykanmasına ve tekrar doldurulmasına izin vermesine rağmen, daha geniş iğne çapı, kök kanal sisteminin apikal ve daha dar alanların temizlenmesine izin vermez. İrrigasyon sırasında irrigantın periapikal alanlara ekstrüzyonunu önlemek için kanüllerin uç tipi, şiringanın hacmi, enjektörün kanal içerisinde aşağı yukarı hareketi, iğnenin kanal içerisindeki konumu ve kanala sıkışmaması ve hekimin pistonu verdiği basınç uygun şekilde ayarlanmalıdır (14, 60).

Dental anestezide kullanılan kanüller uçları açık olduğundan dolayı kanal irrigasyonu sırasında solüsyonu apikal alana taşıma riski mevcuttur (61). Bunu önlemek amacıyla bazı firmalar kanül uçlarını kapalı tutup, uç kısmın yaklaşık 1 mm koronal bölgesinden delikli kanüller üretmişlerdir. Ucu kapalı kanüller kanal irrigasyonu sırasında hidrodinamik aktivasyonu da artırmaktadır (62). Ucu kapalı kanüller dental anestezide kullanılan kanüllere nazaran apikal genişliğine göre çeşitli ebatlarda büyüklükleri bulunmaktadır.

İğne ile yapılan teknik diğer tekniklere göre kullanılması ve kontrol edilmesi en kolay olanıdır (63). Kanal içerisine ne kadar solüsyon verildiği hesaplanabilir (64). Ucu kapalı kanüllerle solüsyonu apikal alana taşıma riski kısmen daha azdır (65). Bu tip kanüllerle yapılan irrigasyonlarda solüsyon kanaldan hızla uzaklaşır. Lateral kanal, isthmus ve diğer genişletilemeyen alanlarda bu teknik oldukça etkisizdir (66). Bu

teknikte kullanılan iğne uçları apikal çapın üç ISO boyutundan küçük bile olsa irrigasyon solüsyonları iğne ucundan 1-1.5 mm ileri gidebilmektedir. Bu sebeple irrigasyon solüsyonları dentin tübüllerine penetre olmamakta ve kanalın yetersiz temizlenmesine sebep olabilmektedir (40). Geleneksel iğnelerin uçları, dar kök kanallarının koronal, geniş kök kanallarının orta 1/3'üne kadar ulaşabilmektedir (44). Bu nedenle irrigasyon etkinliğini arttırmak amacıyla, preparasyon çapının artırılması önerilmiştir. Bu işlemler yapılırken, diş köklerinin gereksiz yere zayıflatılmaması ve aşırı preparasyondan kaynaklanan iatrojenik hatalara yol açılmaması gerekmektedir (44). Kök kanallarının çoğu, çok ince sulama iğneleri kullanılsa bile, dezenfektanlar tarafından etkili bir şekilde erişilemeyecek kadar dardır. Bu nedenle, kök kanalının etkili bir şekilde temizlenmesi, debrisin kök kanalının apikal kısmında birikmesini önlemek için kanala uygulanan irrigasyon solüsyonunun aktivasyonu önerilmektedir (67, 68).

2.3.2. Fırça ile yapılan irrigasyon yöntemleri

2.3.2.1. Elle yapılan fırçalar

Kanal içerisine uygulanan irrigasyon solüsyonlarını ajite etmek ve kılları sayesinde kanalda bulunan debrisi uzaklaştırmak ve kanalın temizlenmesini sağlamak amacı ile endodontik fırçalar piyasaya sürülmüştür.

EndoBrush (C&S Microinstruments Ltd, Markham, Ontario, Kanada) spiral şekilli tel etrafına sarılmış naylon kılları olan fırça tipidir (Şekil 1). Keir ve ark. (69) yaptıkları bir çalışmada bu fırçayı kullanarak yapılan kanal temizliğinin kullanılmadan temizlenen kanala göre daha etkili temizlik yaptığını rapor etmişlerdir. Endobrush fırçasının dezavantajı ise boyutu sebebiyle kanal boyuna ulaşamama ve kanalda ileri geri yapılan hareket sırasında apikalden debris taşıma riskidir (69).



Şekil 1: EndoBrush fırçası

Aynı çalışma prensibiyle üretilen diğer bir fırça ise 30 gauge kanüle sahip NaviTip FX' tir (Ultradent Products Inc, South Jordan, ABD) (Şekil 2). NaviTip FX kullanılarak yapılan bir çalışmada irrigasyonla beraber kullanıldığı zaman fırçasız yapılan irrigasyona göre kanalın koronalini daha iyi temizlediği ancak orta ve apikal alanda gruplar arası istatistiksel fark olmadığı bildirilmiştir (70). Bu kanüllerin en büyük dezavantajı, fırça kıllarının kanal içerisinde kopması sonrası kılların radyolüsent olması sebebiyle radyografide ve mikroskop altında bile tespit edilememesidir (65).



Şekil 2: NaviTip FX fırçası

2.3.2.2. Endodontik motor ile kullanılan fırçalar

Döner sistemle kullanılmak üzere tasarlanmış fırçalarla kanal içerisindeki mekanik temizliği daha aktif hale getirmek amaçlanmıştır. Ruddle tarafından endomotora takılan bir mikrofırça tasarlanmış fakat ticari olarak piyasaya sürülememiştir.

Döner sistemle kullanılabilen bir diğer fırça ise CanalBrush'tır (Coltene/Whaledent GmbH+Co. KG, Almanya), (Şekil 3). CanalBrush 41 mm uzunluğunda, % 2 açığa sahip polipropilen yapıda bir fırçadır. Üretici firma, CanalBrush fırçası ile 600 rpm hızında çalışmasını tavsiye etmektedir. Fırçanın kılları uç kısmının 1 mm gerisinde başlar ve 16 mm uzunluğunda devam eder. CanalBrush fırçasının sonik enerjili bir diş fırçası ile birlikte kanalda kullanıldığı bir çalışmada; bu fırçanın koronal ve orta üçlüde etkin bir temizleme yaptığı, apikal üçlüde ise smear tabakasını kısmen uzaklaştırdığı gösterilmiştir (59). Garip ve ark (71) bu teknikle daha temiz kanallar elde edilmesine karşın, smear tabakasını kaldırmada klasik sistemle istatistiksel olarak bir farkı olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 3: CanalBrush fırçası

2.3.3. Hidrodinamik mekanizma ile irrigasyon yöntemleri

2.3.3.1. Manuel dinamik aktivasyon (MDA)

Kök kanalının anatomik yapısı ve darlığı, irrigasyon sırasında apikal alanda hava kabarcığı kalmasına ve irrigasyon solüsyonunun apikal alana taşınamamasına sebep olabilir. Sonuç olarak apikal alanda organik ve inorganik maddeler uzaklaştırılmayacağından, bu durum ideal bir tedaviyi engeller.

MDA yöntemi kanal içinde solüsyon varken irrigasyon iğnesinin ileri geri hareketi, endodontik aletler ile yapılan karıştırma hareketi ve master kon ile uyumlu güta perkanın apikale doğru aşağı yukarı yönlü hareket ettirilmesiyle uygulanan bir tekniktir (73, 74). MDA tekniğinin yapılışı basit ve maliyeti olmayan bir yöntemdir (65). Genişletilmiş ve içerisinde solüsyon bulunan bir kanala yüksek açılı güta perka

yerleştirilir (59). Apikal alanda 2-3 mm yukarı-aşağı hareket yapılır (59). Bu hareketin hızı bazı çalışmalarda dk'da 100 olarak bildirilmiştir (71, 75).

Wong (76) 30 sn'de 100 hareket, Jiang ve ark. (77) ise sn'deki hareket sayısını 3 olarak tavsiye etmişlerdir. MDA ile kanal içerisindeki solüsyon kök kanalı içerisinde manuel olarak ajite edildiğinde preparasyon sırasında ulaşılamayan bölgeleri daha etkili şekilde temizleyebildiği görülmüştür.

Andrabi ve ark. (78) MDA tekniğiyle kanalların apikal üçte birlik kısımlarında Gİ yöntemine göre smear tabakasını daha iyi kaldırdığını bildirmişlerdir.

2.3.3.2. Sonik sistemler

Kanal içerisinde 1500 Hz ile 6000 Hz arasındaki frekansta çalışan sonik sistemler ilk olarak Tronstad ve ark. (79) tarafından tanıtılmıştır. Sonik sistemler kısa, yukarı-aşağı vertikal hareket ile güçlü bir hidrodinamik etki oluşturarak solüsyonun etkinliğini artırır (63). Ultrasonik sistemlerden farkı daha düşük frekansta çalışmalarıdır (79). Sonik ve ultrasonik sistemler kullanılarak yapılan irrigasyon aktivasyonunun Gİ yöntemine göre çok daha üstün olduğu çalışmalarla desteklenmiştir (80-82). Bununla birlikte, bazı araştırmalar sonik aktivasyona kıyasla, ultrasonik aktivasyon yöntemlerinin kanal temizliğinde daha etkin olduğunu (80, 83), bazı araştırmacıların ise aralarında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymuşlardır (84, 85).

İrrigasyon aktivasyonu amacıyla kullanılan sonik sistemlere örnekler arasında EndoActivator, EndoSoft ESI (EMS, Nyon, İsviçre), ve Vibringe sonik şırıngası (Vibringe, Amsterdam, Hollanda) bulunur.

EndoActivator sonik sisteminde 3 çeşit polimer uç ve 3 farklı güç seçeneği vardır. Polimer uç sayesinde kanal duvarlarına zarar verme ihtimali yoktur. Ancak, polimer uç radyolüsent olmasından dolayı olası bir kopma halinde parçanın kanal içerisinde tespit edilmesi güçleşir. 10000 devirlik güç seçeneğinde daha fazla debris ve smear tabakasının kaldırıldığı rapor edilmiştir (63). EndoActivator kanal içerisinde iken solüsyonla dolu pulpa odasının üzerinde debris bulutlanmaları görülür. Bu bulutlanma EndoActivator'un solüsyonu kanal içinde homojenize etmesinden kaynaklanır (63). Final irrigasyonu sırasında Gİ ile kök kanallarının yıkanmasından sonra kök kanalına pasif olarak oturan uygun uç ile 10000 devir / dk'da 30-60 sn boyunca aktive edilir (86).

2.3.4. Eğeleme ile birlikte yapılan irrigasyon yöntemleri

2.3.4.1. Xp-Endo Finisher (XPF) eğesi

Xp-Endo Finisher eğesi FKG firması tarafından tasarlanmış irrigasyon aktivasyonu için kullanılan bir üründür. NiTi alaşımdan oluşan Max-Wire özelliğine sahiptir. Oda sıcaklığında martensitik fazda iken vücut sıcaklığında östenitik faza geçer. Böylece apikal 10 mm de kaşık şeklini alarak 6 mm çapa ulaşır ve apikalde 1.5 mm genişliğine ulaşarak dentine zarar vermeden etkili bir temizlik yapar (15). Kanala yerleştirildikten sonra 7-8 mm ileri geri hareketlerle 60 sn boyunca 1000 rpm ve 1 Ncm torkta kullanılması üretici firma tarafından tavsiye edilmiştir (87). Final irrigasyonu sırasında kullanılmasının temizleme etkinliğini artırdığı bildirilmiştir (88).

2.3.4.2. Self-Adjusting File (SAF) sistemi

Son zamanlarda üretilmiş SAF sistemi (ReDent-Nova Ltd., İsrail) ncelikli olarak kanal şekillendirme eğesi amacıyla tasarlanmasına karşın kafes yapısı ve irrigasyon pompası ile sürekli irrigasyon yapması sebebiyle irrigasyon yöntemi olarak da kullanılmaktadır (şekil 4). Sistem, dk'da 4000 kez 0.4 mm'lik dikey yönde ileri geri hareket yaparak çalışır ve irrigasyon pompası 5 ml/dk solüsyon ile irrigasyon yapar. Böylece eğeleme işlemi yapılırken irrigasyon solüsyonu kanal içerisinde apikalde pozitif basıncı oluşturmadan eğenin kafes yapısı içerisinden geri gelerek sürekli irrigasyon ile birlikte taze solüsyonla kanal içerisindeki debris sürekli olarak temizlenir (89). Debris artıklarının eğeleme işlemi boyunca atılması debris birikimini ve debris birikiminden oluşabilecek apikal ekstrüzyon riskini de azaltır (90).



şekil 4: Self-Adjusting File sistemi

2.3.5. Negatif basınç prensibi ile çalışan irrigasyon yöntemleri

2.3.5.1. RinsEndo sistemi

Negatif basınç prensibi ile çalışan irrigasyon yöntemleri irrigasyon solüsyonunun kanal içerisine daha iyi erişim sağlamasını amaçlayan farklı bir yöntemdir. Bu prensiple çalışan RinsEndo cihazı (Dürr Dental GmbH & Co KG, Bietigheim-Bissingen, Almanya) dk'da yaklaşık 100 kez pulsatif hareket yaparak solüsyonu kanala iletir ve cihaz irrigasyon solüsyonunu 1.6 Hz frekansta titreşim hareketi yaparak kanüle aktarır (Şekil 5). Aspirasyonu ise otomatik olarak devamında çekilir.

Farklı çalışmalarda RinsEndo cihazı kanal dezenfeksiyonu açısından Gİ yöntemine göre daha üstün bulunmuştur (59, 91). Araştırmacılar ISO 40#'a göre şekillendirilmiş kanallarda, Gİ, MDA ve RinsEndo sistemini karşılaştırdıkları çalışmada RinsEndo sistemini Gİ yöntemine göre üstün fakat manuel dinamik aktivasyon tekniğine göre daha başarısız bulmuşlardır (59).



Şekil 5: RinsEndo sistemi

2.3.5.2. EndoVac sistemi

EndoVac (Discus Dental, Culver City, ABD) apikal alanda negatif basınç uygulayan bir irrigasyon sistemidir (Şekil 6). Yüksek basınçlı emme sistemi ile oluşturulan negatif basınç, bol miktarda solüsyon ile taşma olmaksızın irrigasyon yapılmasına olanak sağlar. Sistem; ana taşıyıcı uç, makrokanül (55/02) ve mikrokanül (32/02) olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır. Makrokanül ile koronal bölgenin temizliği yapıldıktan sonra mikrokanül çalışma uzunluğuna yakın bir şekilde yerleştirilerek kanal dezenfeksiyonu tamamlanır (92).



Şekil 6: EndoVac sistemi

EndoVac sistemi ile apikale solüsyon taşırmadan apikal alan temizlenebilir. Ayrıca apikal alanda sıkışan hava kabarcığını da elimine eder (93). EndoVac sistemini kullanırken mikrokanüllere dikkat edilmelidir. Mikrokanül üretici firmanın önerdiği kurallara göre apikalde konumlandırılmalıdır. Mikrokanülün ucunun apikal alanda tıkanabilme ihtimaline karşı, mikrokanül apikal alanda iken kısa hareketlerle yukarı aşağı hareket ettirilmelidir (94). Bu yüzden mikrokanülün fonksiyonunu görebilmek için ünite monte edilmiş hortumundaki hava kabarcığı hareketleri gözlemlenebilir.

Yapılan bir çalışmada EndoVac'ın kanülle yapılan irrigasyona göre kanala daha çok solüsyon gönderdiği ve daha fazla debris uzaklaştırdığı rapor edilmiştir (93). Disei ve Himel (86) EndoVac irrigasyon sisteminin apikale solüsyon taşma riskine karşı güvenli bir teknik olduğunu, Gondim ve ark. (95), EndoVac sisteminin Gİ yöntemine göre hastalarda daha az postoperatif ağrı oluşturduğunu bildirmişlerdir.

2.3.6. Solüsyona akustik dalga veren irrigasyon yöntemleri

2.3.6.1. Pasif ultrasonik irrigasyon (PUİ)

Ultrasonik cihazlar endodontide ilk olarak Richman tarafından tanıtılmıştır (96). Ultrasonik cihazlar 25 ile 30 kHz'lik frekanslarda salınım yaparak çalışırlar (97). Ultrasonik uçlar, kök kanallarının mekanik temizliğinde ve preparasyonunda kullanılır. Ancak, aktif olan uçları sebebiyle kanal içerisinde kontrolsüz bir şekilde kullanımı özellikle eğimli kanallarda basamak oluşumuna ve fazla dentin kaldırıp kanal içerisinde düzensizlik oluşturma riskine karşın günümüzde kanal genişletme metodu olarak pek kullanılmamaktadır (98, 99). İrrigasyon aktivasyonu için günümüzde uçları aktif kesme özelliğine sahip olmayan pasif ultrasonik yöntemi kullanılmaktadır. Ultrasonik irrigasyonla yapılan kanal dezenfeksiyonun pasif ultrasonik irrigasyona göre smear tabakasını kaldırmada ve kanal dezenfeksiyonunda ki yetersizliği, kanal duvarlarına temas etmeden yapılan pasif ultrasonik harekette oluşan akustik dalgalanma hareketinin oluşmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (98). PUİ ilk olarak Weller ve ark. tarafından tanımlanmıştır (99).

PUİ tekniğinde ultrasonik uç irrigasyon solüsyonu ile dolu kanala çalışma boyuna yakın yerleştirilerek çalıştırılır (100). Ultrasonik uçtan en etkili şekilde verim alabilmek için kanal duvarlarına temas etmeden serbest şekilde çalıştırılmalıdır. PUİ tekniğinde kullanılan ultrasonik uçlar incedir ve kesici kenarları yoktur. Kanal duvarlarına temas halinde kırılabileceğinden dolayı dikkatli kullanılmalıdır (101).

Ultrasonik hareket sırasında kanal içerisinde bir ısı artışı oluşur. Bu artış pasif ultrasonik irrigasyon sırasında solüsyonun etkisini artırır ve oluşturduğu akustik salınım ile ulaşılması zor alanlarda doku çözücü özelliği ile bu bölgelerin daha etkin şekilde temizlenmesine neden olur (102-104).

2.3.6.2. PIPS (photon-induced photoacoustic streaming)

Lazer sistemleri ilk olarak 1971 yılında Weichman ve Johnson tarafından endodonti alanında kullanılmaya başlanmıştır (105). Lazer sistemlerinin gelişmesiyle endodontide kullanımı da yaygınlaşmıştır. Pulpanın canlılığının teşhisinde, dentin hassasiyetinin önlenmesinde, pulpa kuafajlarında, pulpotomi ve pulpektomi

tedavilerinde, kök kanallarının temizlenmesi ve genişletilmesi gibi endodontide birçok alanda tercih edilmektedir (106, 107).

Farklı dalga boylarına sahip çok çeşitli lazer sistemleri bulunmaktadır. Dalga boylarının farklı olmasından kaynaklı oluşan çeşitlilik sebebiyle uygulanacak işleme göre farklı lazer sistemleri seçilmelidir. Er:YAG lazer sert dokulara afinitesinin ve su absorpsiyonunun yüksek olması sebebiyle kanal temizlenmesinde kullanılmaktadır (108).

Er:YAG lazer sistemiyle beraber kullanılmak üzere tasarlanmış özel fiber uçlar ile birlikte kanal temizliğinde kullanılmaktadır (Şekil 7) (109). PIPS olarak adlandırılan bu teknikte fiber uç irrigasyon solüsyonu ile dolu olan kanalın 2-3 mm koronalinden kanal içine doğru yerleştirilerek irrigasyon aktivasyonu yapılır. PIPS ucunun kanal içerisine gönderdiği yüksek akustik dalgalar solüsyonda baloncuk şeklinde patlamalara sebep olarak kanal duvarlarının dezenfeksiyonunu sağlar (9).



Şekil 7: Er-YAG lazerin başlığına geçirilen PIPS ucu

PIPS tekniği kullanılarak yapılan irrigasyonun ultrasonik, sonik ve Gİ tekniklerine kıyasla daha etkili bir kanal dezenfeksiyonu gerçekleştirdiği çalışmalarla gösterilmiştir (110-112).

2.4. Postoperatif Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'nın yaptığı tanımlamaya göre ağrı; "Vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, insanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, duysal, hoş olmayan bir duyudur."(113).

Ağrı her zaman kişiden kişiye göre değişebilen sübjektif bir durumdur. İnsanlar hayatları süresince farklı uyaranlara maruz kalır. Ağrıya karşı yanıtta; kişinin objektif uyaranların yanı sıra çeşitli kişisel özelliklerini de barındıran ağrı eşiği adı verilen durum önemli rol oynar. Eldeki tanı yöntemleri birçok ağrıda objektif bir bulgu elde etmekte yetersiz kalabilir. Bu ağrıları hemen psikojenik kökenli ağrılar olarak tanımlamak doğru değildir. Bazı olgularda hiçbir doku hasarı görülmesi bile bu durumda ağrının olmadığı veya önemsiz olduğunu göstermez. Ağrının önemli bir özelliği duysal, yani sinir lifleri ile taşınan objektif bir bulgu olması, diğer bir özelliği ise emosyonel, birçok değişik faktörlerden de etkilenmesidir (114).

2.4.1. Ağrının nörofizyolojisi

Ağrı hissi vücudun kendisini doku harabiyeti oluşturabilecek durumlar karşısında koruması için gereklidir. Ağrı hissi, ağrıyı oluşturan vücutta salgılanan nöromediator işlevi gören maddeler, kuvvetli mekanik ve termal stimuluslar tarafından nosiseptör adı verilen özelleşmiş reseptörlerin uyarılması ile başlar. Uyarılan nosiseptörler, A delta ve C lifleri aracılığıyla zararlı impulslar olarak merkezi sinir sistemine iletilirler (115).

Pulpadaki sinir fibrilleri olarak çoğunlukla miyelinli A lifleri vardır. Ayrıca miyelinsiz C lifleri de pulpada bulunmaktadır. C lifleri, A liflerine nazaran daha yavaş ileti gönderir ve daha ince bir yapıya sahiptir. A lifleri keskin ve lokalize ağrı tipi ile karakterizedir. C lifleri daha küt ve devamlı ağrı gösterir (116). Dentin yoluyla ağrı uyaranlarının iletim mekanizması olarak günümüzde en çok Gysi (117) tarafından önerilen hidrodinamik teori kabul görmektedir. Teoriye göre ağrı bir uyaran (termal, kimyasal, mekanik) tarafından provoke edilir. Dentinal sıvı sn'de 2-4 mm hareket eder ve mekanoreseptörler sitümüle edilir. Pulpa içindeki odontoblastlar arası *Bradlow*

pleksusu ve subodontoblastik tabakadaki *Raschkov pleksusunda* impuls hareketi başlar ve ağrı ile sonuçlanır.

2.4.2. Postoperatif ağrı çeşitleri

2.4.2.1. Kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı

Kanal tedavisi, hastaların gerekli dişlerinin tedavisini yaparak yaşam kalitesini de artırmaktadır (118). Ancak işlem sonrası görülen postoperatif ağrı hastanın yaşam kalitesini etkileyen ve istenmeyen bir durum olmasına rağmen karşılaşılan bir durumdur. Literatürde postoperatif ağrı %3-58 arasında değişkenlik gösteren oranlarda karşılaşılmaktadır (19). Hastaların %12'si tedavisi yapıldıktan sonra en fazla ağrının 24 ile 48 saat sonra görüldüğünü bildirmişlerdir (20).

Kök kanal tedavisi yapılırken gerekli protokollerin doğru bir şekilde uygulanması işlem sonrası yaşanabilecek ağrının kontrol altında tutulabilmesi için çok önemlidir. Endodontik tedavi sonrası görülen postoperatif ağrı istenmeyen fakat sık şekilde karşılaşılan bir durumdur (95). Kök kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrıyı etkileyen tek bir faktör yoktur. Periradiküler dokuların mekanik, kimyasal veya mikrobiyal tahribine bağlı olarak, kullanılan irrigasyon solüsyonlarının veya kanal medikamanlarının periradiküler dokuları tahriş etmesi gibi birçok sebeple ağrı tetiklenebilir (19).

Postoperatif ağrıların derecesine, tedavi işlemlerine, randevu sayısına, pulpa vitalitesine, dental anatomisine, diş lokalizasyonuna, dişin tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (119, 120).

Kök kanal tedavileri sonrası görülen postoperatif ağrı ile ilgili yapılan birçok çalışmada, yaşanan bu ağrının tedavi sonrası dönemle ilgili değil, yapılan tedavinin protokolü ile alakalı olduğu belirtilmiştir (121, 122).

NaOCl endodontide vazgeçilmez bir irrigasyon solüsyonu olmasına rağmen oldukça toksik olması başlıca dezavantajıdır (40). NaOCl'nin periapikal alana zarar vermemesi için %0.025 oranında kullanılması gerekir (123). Ancak endodontide %0.5-5.25 arasında kullanılması tavsiye edilmektedir (40). NaOCl'in periapikal alana taşması durumunda içeriğindeki hipokloroz asit doku proteinleri ile reaksiyona girerek nötralize olur ve etkisini kaybetmeye başlar. NaOCl doku proteinleri ile temasa geçer geçmez proteinler; nitrojen, formaldehit ve asetaldehite dönüşür. Kopan peptit

bağlarından dolayı proteinler erir. Açığa çıkan bu metabolik ürünler doku inflamasyonunu artırır (27). Kanal dışına taşan NaOCl'nin yoğunluk ve miktarına göre oluşan inflamasyon sonrası görülen ağrı ve şişlik miktarı da orantılı olarak artış gösterir (61).

Kanal tedavisinden sonra apikal alanda oluşan inflamasyon postoperatif ağrıyı da etkileyecektir (124). Apikal patensi, apikal konstrüksiyonu korumak ve debrisin apikal alana yığılmasını engellemek amacıyla tercih edilen bir tekniktir (125). Teknik her ege arası ince bir el egesi ile apikal alandan 1 mm dışarı çıkmaya dayanır (126). Bu tekniğin postoperatif ağrı oluşturmadığı Arias ve ark. (127) tarafından rapor edilmiştir.

Periapikal alana debris ve kullanılan solüsyonların taşmasını önlemek amacıyla farklı preparasyon teknikleri, ege sistemleri ve irrigasyon aktivasyon teknikleri geliştirilmekte ve her geçen gün yenilenmektedir.

2.4.2.2. Flare-Up

Endodontik tedavi sonrası görülen düşük şiddette postoperatif ağrı hastalar tarafından beklenen ve tolere edilebilen bir durumdur. Fakat flare-up ağrı ve şişlik ile karakterize olan ve nadir oluşan bir komplikasyondur. Ağrı ve şişlik kök kanal tedavisi işleminden birkaç saat ya da gün sonrasında oluşur ve ciddi durumlarda acil tedavi gerektiren bir durumdur (128). Çalışmalarda flare-up'ın %1,4 ile %16 arasında değişen sıklıklarda görüldüğü bildirilmiştir (129-132). Fistül, alerji, preoperatif ağrı, pulpanın durumu, dişin tipi, cinsiyet ve yaş gibi belirli faktörlerin yanında işlem sırasında meydana gelebilecek pulpa ve periradiküler dokuların mekanik, kimyasal ve mikrobiyolojik yaralanmaları flare-up oluşumuna sebep olan faktörlerdir (133, 134). Bu dokularda meydana gelebilecek yaralanmaların yoğunluğu ile inflamasyon yanıtının yoğunluğu doğru orantıdadır (135).

Periradiküler dokularda meydana gelen yaralanmaların neticesinde çok sayıda kimyasal madde açığa çıkarak aktive olur. Vazodilatasyon, inflamasyon hücrelerinin kemotaksisi ve vasküler permeabilitenin artması ile orta dereceli bir inflamasyon oluşur. Vazoaktif aminler, prostaglandinler, lökotrienler, sitokinler, nöropeptidler, lizozomal enzimler, nitrik oksit, oksijen kaynaklı serbest radikaller ve plazma kaynaklı radikaller inflamasyondaki kimyasal mediatörlerdir (136). Bazı mediatörler duyu sinir liflerini direk olarak uyarıp ağrıya sebep olabilmesine rağmen, periradiküler ağrıdan

sorumlu olan majör inflamasyon olayı eksuda ve ödem ile sonuçlanan damar geçirgenliğinin artmasıdır (137). Dokudaki hidrostatik basıncın artması ile birlikte sinir sonlarında baskı sonucu ağrı üretimi indüklenir. Artan basınç ise periodontal sinir liflerindeki eşik seviyesini düşürür ve dişteki hassasiyeti artırır (137).

Mekanik ve kimyasal yaralanmalar iatrojenik faktörlerle ilişkilidir. Mekanik irritasyona taşkın enstrümantasyon ve taşkın solüsyonlar örnek olabilir. Kimyasal irritasyona ise kanal içi ilaçlar ve taşkın dolgu örnek olarak verilebilir (137). Randevular arası flare-up oluşumunu sağlayan en önemli faktör mikroorganizma faktörüdür. Mikroorganizma ve ürünleri kanal içinden periradiküler dokulara geçiş yaparak mikrobiyal yaralanmalara neden olurlar (20). Nekrotik pulpalı dişlerde flare-up oluşma sıklığı vital pulpalı dişlerden daha fazladır (130). Ayrıca mikrobiyal tramvolar çoğu zaman iatrojenik faktörlerle birleşip flare up'a sebep olabilirler.

Flare-up'ın endodontik tedavinin sonucuna önemli etkisi olduğu gösterilmiş olsa bile oluşumu hem hasta hem de klinisyen için istenmemekte ve klinisyen-hasta ilişkisini sarsabilmektedir. Klinisyenler şiddetli ağrı ve/veya şişlik gelişmesini önlemek için gerekli kurallara uyup önlemler almalıdırlar. Mikroorganizmalar flare-up için tartışmasız şekilde önemli bir etken olduğundan dolayı bu olayların mikrobiyal mekanizması hakkındaki bilgi büyük önem taşımaktadır (136).

Bu çalışmanın amacı farklı tekniklerle çalışan çeşitli irrigasyon aktivasyon sistemleri kullanılarak endodontik işlem sonrası oluşan postoperatif ağrıya etkilerinin incelenerek klinisyenlere klinik çalışmalarında fikir vererek literatüre bilgi sunmaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma 2017/17 nolu ve 04/10/2017 tarihli 2017-100-04/10 protokol nolu etik kurul raporu (EK-1) ile tıbbi açıdan uygun bulunmuştur. Bu çalışma Bülent Ecevit Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje no: 2017-27194235-03) tarafından desteklenmiştir.

3.2. Hasta Seçimi

Hastalar Bülent Ecevit Üniversitesi Endodonti Anabilim Dalına kök kanal tedavisi yaptırmak amacıyla başvuran kişiler arasından seçildi. Çalışmaya dahil edilen 100 gönüllü hastanın seçimi aşağıda verilen kriterlere göre yapıldı.

3.2.1. Dahil edilme kriterleri

3.2.1.1. Lokal olarak dahil edilme kriterleri

- 1-Maksiller veya mandibular tek kök ve kanallı dişler olmalı
- 2-Dişlerin pulparları devital olmalı ve apikal lezyon mevcut ise 3mm'den büyük olmamalı
- 3-Preoperatif olarak dişler asemptomatik olmalı
- 4-Koronal olarak rubberdam kullanımına uygun olmalı
- 5-Dişlerin periodontal durumları sağlıklı olmalı

Bu kriterlere uyan ve kök kanal tedavisi endikasyonu olan preoperatif olarak asemptomatik nekrotik pulpalı dişler çalışmaya dahil edildi.

Grupların tamamında alt ve üst çene dahil olmak üzere tek kök ve kanala sahip dişlerde çalışma boyu alınırken 15 K tipi eğenin apikalden 1 mm'den daha fazla ilerlemediği dişler dahil edilerek şekillendirme ve kanal dolgusu açısından standardizasyonu sağlayan dişler çalışmaya dahil edildi.

3.2.1.2. Sistemik olarak dahil edilme kriterleri

- 1-Hastada herhangi bir sistemik hastalık ve hamilelik durumu olmamalı
- 2- 18-65 yaş aralığında olmalı
- 3-Son iki hafta içinde analjezik-antiinflamatuvar, son 6 ay içinde kortizon kullanmamış olmalı
- 4-Hasta tedavisini tamamladıktan sonra 12-24-48 saatlerde verilen skorlama cetvelinde işaretleme yapabilecek mental düzeyde olmalı
- 5- İlgili dişe daha önce endodontik tedavi yapılmamış olmalı
- 6-Hastada brüksizm olmamalı

3.3. Tedavi Protokolleri

Olguların tamamının tedavi işlemleri tek bir operatör tarafından yapıldı. Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar tedavi öncesi tedavi protokolü ve sonuçları anlatıldı, hastalar bilgilendirilerek Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK-2) okutularak imzalatıldı.

3.3.1. Endodontik protokol

Tedavisi yapılacak dişlere işlem öncesi her hastada aynı olacak şekilde 80 mg artikain hidroklorür ve 0.02 mg epinefrin (Maxicaine Fort, VEM ilaç San., Tekirdağ, Türkiye) içeren 2 ml lokal infiltrasyon anestezi uygulandı. Dişler rubberdam ile izole edilip endodontik giriş kavitesi açıldı. 15 numara paslanmaz çelik eğe ile kanal girişleri tespit edildi. Kanalların çalışma boyu apeks bulucu (ProPex Pixi, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile belirlendi. Kök kanalları adaptif hareket ile çalışan bir endodontik motor (Elements Motor, SybronEndo, Glendora, ABD) kullanılarak (Şekil 8), TF-Adaptive (SybronEndo, Orange, CA, ABD) eğe sistemi (Şekil 9) ile üretici firma tavsiyelerine uygun olarak apikal genişlik ML2 (35/06) olacak şekilde genişletildi. Tüm gruplarda her eğe arasında 1 ml %2,5'lik NaOCl (Imicryl Kimya, Konya, Türkiye), 27 gauge dental enjektörler (Beybi Plastik A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanılarak irrigasyon yapıldı. Final irrigasyonu öncesinde 10# K tipi eğe ile apikal patensi sağlandı. Final irrigasyonunda sırasıyla %2.5 NaOCl, %17 EDTA (Imicryl

Kimya, Konya, Türkiye) ve CHX (Ceraxidin-c, Imicryl Kimya, Konya, Türkiye) solüsyonları her gruba özgü farklı irrigasyon aktivasyon protokolleri ile uygulandı. Kanallar kağıt konlarla kurulandıktan sonra kanal patı (ADSeal, MetaBiomed, Kore) ve .02 açılı güta perka kullanılarak soğuk lateral kondenzasyon tekniği ile kanal tedavileri tamamlandı. Daha sonra dişlerin kalıcı restorasyonları rezin kompozit materyal ile yapıldı.



Şekil 8: Çalışmada kullanılan Elements endodontik motor



Şekil 9: Çalışmada kullanılan TF-Adaptive eğeleri

3.3.2. Final irrigasyonlarının protokolü

3.3.2.1. Geleneksel irrigasyon yöntemi (1.grup):

Final irrigasyon sırasında 5 ml %2,5 NaOCl, 2 ml %17 EDTA ve 2 ml CHX kullanıldı. İrrigasyon solüsyonları arasında 2 ml distile su kullanıldı. Dental enjektörün

(Şekil 10) ucu çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde konumlandırıldı. İrrigasyon sırasında enjektör bu alanda 2 mm yukarı-aşağı hareket ettirilerek kullanıldı. 5 ml'lik NaOCl kanala 1 dk boyunca uygulandı sonrasında 1 ml distile su ile kanal içerisi yıkandı. 2 ml'lik EDTA kanala 2 dk süresince uygulandı ve 1 ml distile su uygulandıktan sonra 2 ml CHX ile yıkanarak final irrigasyonu bitirildi.



Şekil 10: Çalışmada kullanılan 27 G dental enjektör

3.3.2.2. Xp-endo Finisher irrigasyon aktivasyon yöntemi (2.Grup)

Final irrigasyon sırasında 5 ml %2,5 NaOCl, 2 ml %17 EDTA ve 2 ml CHX kullanıldı. İrrigasyon solüsyonları arasında 2 ml distile su kullanıldı. Dental enjektörün ucu çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde konumlandırıldı ve irrigasyon yaparken bu alanda 2mm yukarı-aşağı hareket ettirilerek uygulandı. 5 ml'lik NaOCl kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde 1000 rpm 1-Ncm tork değerlerinde endodontik motor (SybronEndo, Orange, CA, ABD) ile XPF egesi (Şekil 11) çalışma boyutunda 7-8 mm ileri geri hareket ettirilerek irrigasyon aktivasyonu yapıldı. Sonrasında 1 ml distile su ile kök kanalı yıkandı. 2 ml'lik EDTA kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde XPF egesi ile tekrar aynı şekilde aktivasyon uygulandı. Kök kanalına 1 ml distile su uygulandıktan sonra 2 ml CHX ile yıkanarak final irrigasyonu bitirildi.



Şekil 11: Çalışmada kullanılan Xp-endo Finisher egesi

3.3.2.3. Pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyon yöntemi (3.Grup)

Final irrigasyon sırasında 5 ml %2,5 NaOCl, 2 ml %17 EDTA ve 2 ml CHX kullanıldı. İrrigasyon solüsyonları arasında 2 ml distile su kullanıldı. Dental enjektörün ucu çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde konumlandırıldı ve irrigasyon yaparken bu alanda 2 mm yukarı-aşağı hareket ettirilerek uygulandı. 5 ml'lik NaOCl kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde ultrasonik cihazı (VDW ultra, GmbH, Münih, Almanya) ile IRRI-S ISO #25 PUİ ucu çalışma boyunun 1-4 mm gerisinde ileri geri hareket ettirilerek kanal duvarlarına temas ettirilmeden cihazın IRRI modunda 30 kHz frekansında irrigasyon aktivasyonu yapıldı (Şekil 12). Ultrasonik aktivasyon yapılırken kanalda sürekli solüsyon bulunmasına dikkat edildi. Kanal içerisinde solüsyon azaldığı durumlarda ilave solüsyon eklendi. Uygulama sonrasında 1 ml distile su ile kök kanalı yıkandı. 2 ml'lik EDTA kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde PUİ ucu ile tekrar aynı şekilde aktivasyon uygulandı. 1ml distile su uygulandıktan sonra 2 ml CHX ile yıkanarak final irrigasyonu bitirildi.



Şekil 12: Çalışmada kullanılan VDW Ultra ultrasonik cihazı ve IRRI-S ucu

3.3.2.4. EndoActivator yöntemi (4.Grup)

Final irrigasyon sırasında 5 ml %2,5 NaOCl, 2 ml %17 EDTA ve 2 ml CHX kullanıldı. İrrigasyon solüsyonları arasında 2 ml distile su kullanıldı. Dental enjektörün ucu çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde konumlandırıldı ve irrigasyon

yaparken bu alanda 2mm yukarı-aşağı hareket ettirilerek uygulandı. 5 ml'lik NaOCl kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde EndoActivator ucu (Şekil 13) 167 Hz frekansında çalışma boyunun 2 mm gerisinde ileri geri hareket ettirilerek kanal duvarlarına temas ettirilmeden irrigasyon aktivasyonu yapıldı. Aktivasyon yapılırken kanalda her zaman solüsyon bulunmasına dikkat edilerek kanal içerisinde solüsyon azaldığı durumlarda ilave yapıldı. Sonrasında 1 ml distile su ile kanal içerisi yıkandı. 2 ml'lik EDTA kanala uygulanırken 20 sn'lik 3 set şeklinde EndoActivator ucu ile tekrar aynı şekilde aktivasyon uygulandı. Akabinde 1 ml distile su uygulandıktan sonra 2 ml CHX ile yıkılarak final irrigasyonu bitirildi.



Şekil 13: Çalışmada kullanılan EndoActivator cihazı

3.4. Postoperatif Ağrının Değerlendirilme Protokolü

Çalışmamızda, final irrigasyonları farklı şekilde aktive edilen ve tedavileri tek seansta bitirilen hastaların postoperatif ağrıları VAS skalası ile 12, 24 ve 48 saat sonra değerlendirildi.

Hastaların tedavileri yapıldıktan sonra postoperatif ağrının değerlendirilmesi amacıyla hastaya işlem sonrası ağrı değerlendirme formu (EK-3) verildi. Bu form üzerinde bulunan 10 cm'lik ağrı skalası üzerinde ağrının şiddetine göre 12, 24, ve 48. saatlerde hastanın işaretleme yapması istendi. Spesifik bir sonuç elde etmek amacı ile VAS skalası üzerinde sadece 0 (hiç ağrı yok)-10 (dayanılmaz ağrı) noktaları işaretlendi ve hastalardan bu aralıkta ağrılarına bir değer vererek işaret yapmaları istendi. İşaretlenen yerler milimetrik cetvel ile ölçülerek skorlandırıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamızda yapılan kök kanal tedavilerinde, alet kırığı oluşması, apikal alana irrigasyon taşması, kanalın kurutulamaması veya apikal bölgenin istenen apikal çapta bitirilememesi gibi durumlarda ilgili dişler çalışma dışı tutularak tedavileri tamamlandı ve çalışma dışı tutulan her bir diş için çalışma kriterlerine uygun yeni diş eklendi.

4.1. Gruplar Arasındaki Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

Çalışmamızda toplam 100 dişin kök kanal tedavisi yapıldı. Tedavisi yapılan hastaların cinsiyet dağılımları Tablo 1’de yaş ortalamaları Tablo 2’de gösterildi.

	Gİ	XPF	PUİ	EA
Erkek	11	12	6	9
Kadın	14	13	19	16
Toplam	25	25	25	25

Tablo 1: Çalışmaya katılan bulunan hastalardaki cinsiyet farklılıklarının gruplara göre dağılımı

	Gİ	XPF	PUİ	EA
Yaş ortalaması	41.4	38.8	36.28	44.36
En küçük/en büyük	20-61	18-61	19-68	18-70

Tablo 2: Çalışmaya katılan bulunan hastalardaki yaş ortalamasının gruplara göre dağılımı

Tablo 3’te tedavisi yapılan tüm hastalar cinsiyete göre ayrılıp saat dilimlerine göre Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı ve 12., 24. ve 48. saatlerde erkek kadın arasında anlamlı kabul edilebilecek bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

SAAT	CİNSİYET	N	Ortalama	P değeri
12	E	38	0.439	.926
	K	62	0.527	
24	E	38	0.211	.776
	K	62	0.209	
48	E	38	0.042	.734
	K	62	0.064	

Tablo 3: Saat dilimlerine göre görülen ağrının cinsiyete göre dağılımı
(Mann-Whitney U, $p<0,05$)

4.2. Gruplar İçi Saatler Arasındaki Postoperatif Ağrı Analizleri

Tüm gruplarda postoperatif ağrı tespit edildi. Grupların hiç birinde şiddetli veya orta şiddetli ağrı gözlemlenmedi. Postoperatif ağrı grup içi saatler göz önüne alınarak değerlendirildiğinde; tüm gruplarda 12, 24 ve 48. saatler arasında anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 4). Elde edilen bulgulara göre zaman ve ağrı şiddeti arasında ters bir orantı ortaya çıkmış olup, işlem sonrası ağrı zaman arttıkça anlamlı olarak azalma gösterdi.

Grup No	12-24 saat	12-48 saat	24-48 saat.
Grup 1 (Gİ)	.003	.002	.018
Grup 2 (XPF)	.001	.001	.005
Grup 3 (PUİ)	.007	.007	.039
Grup 4 (EA)	.006	.002	.041

Tablo 4: Tedavisi yapılmış hastalardaki postoperatif ağrıların grup içi saatler arası Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması

4.3. Gruplar Arası Postoperatif Ağrı Analizleri

Gruplar arası değerlendirme sonucunda, 12 ve 24. saatlerde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). 48. saat değerlendirildiğinde sadece Grup 1 ve 2 arasında anlamlı bir farklılık bulundu ($p=0.048$). Diğer gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmedi ($p>0,05$).

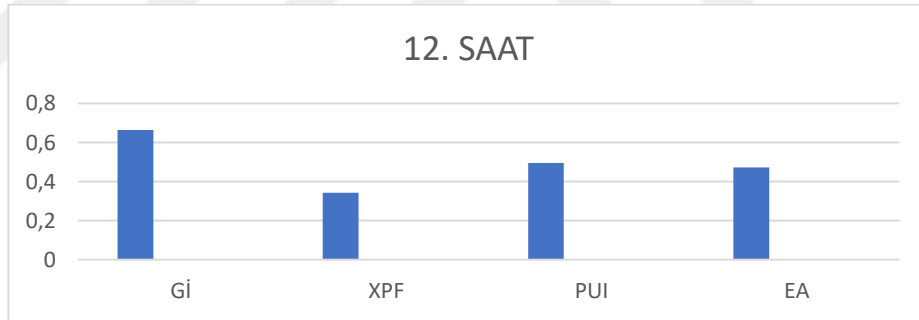
4.3.1. Tedaviden 12 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri

Tedavi tamamlandıktan 12 saat sonraki ağrı analizlerinde, gruplar arası ikili karşılaştırmalarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Grup No.	N	Grup2 (XPF)	Grup 3 (PUI)	Grup 4 (EA)
Grup 1 (Gİ)	25	0.633	0.341	0.811
Grup 2(XPF)	25		0.556	0.557
Grup 3(PUI)	25			0.305
Grup 4(EA)	25			

Tablo 5: Hastaların tedaviden 12 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizi (Mann-Whitney U, $p<0,05$)

12 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması Şekil 14’te verildi. Buna göre en fazla ağrı Gİ grubunda en az ağrı XPF grubunda görüldü ($p>0,05$).



Şekil 14: 12 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması

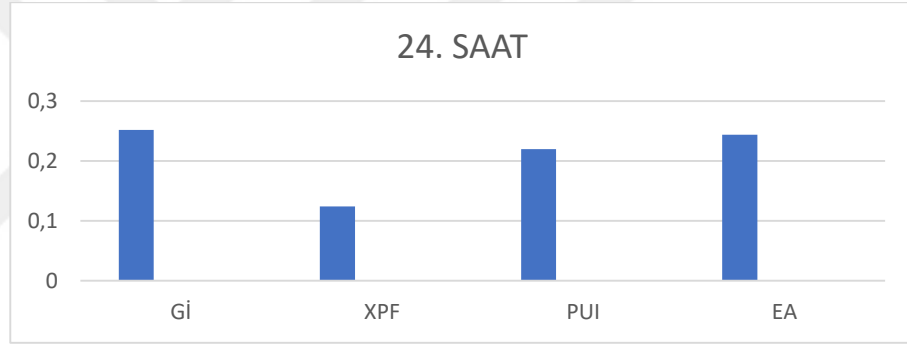
4.3.2. Tedaviden 24 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri

Tedavi tamamlandıktan 24 saat sonraki ağrı analizlerinde, gruplar arası ikili karşılaştırmalarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Grup No.	N	Grup2 (XPF)	Grup 3 (PUI)	Grup 4 (EA)
Grup 1 (Gİ)	25	0.972	0.365	0.811
Grup 2(XPF)	25		0.332	0.888
Grup 3(PUI)	25			0.453
Grup 4(EA)	25			

Tablo 6: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizi
(Mann-Whitney U $p < 0,05$)

24 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması Şekil 15’te verildi. Buna göre en fazla ağrı Gİ grubunda en az ağrı XPF grubunda görüldü ($p > 0,05$).



Şekil 15: 24 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması

4.3.3. Tedaviden 48 saat sonra oluşan postoperatif ağrı analizleri

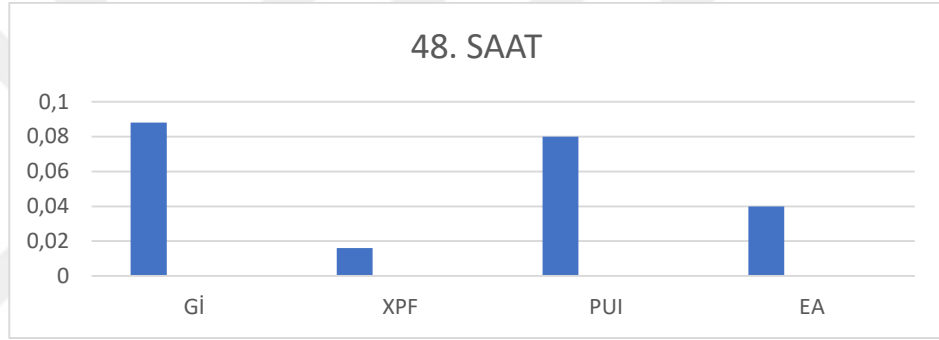
Kök kanal tedavisinden 48 saat sonraki postoperatif ağrı analizleri açısından gruplar arası ikili karşılaştırmalarda Grup 1 ve 2 arasında anlamlı bir farklılık bulundu ($p = 0,048$). Diğer gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmedi ($p > 0,05$).

Grup No.	N	Grup2 (XPF)	Grup 3 (PUI)	Grup 4 (EA)
Grup 1 (Gİ)	25	0.048	0.284	0.153
Grup 2 (XPF)	25		0.312	0.525
Grup 3 (PUI)	25			0.668
Grup 4 (EA)	25			

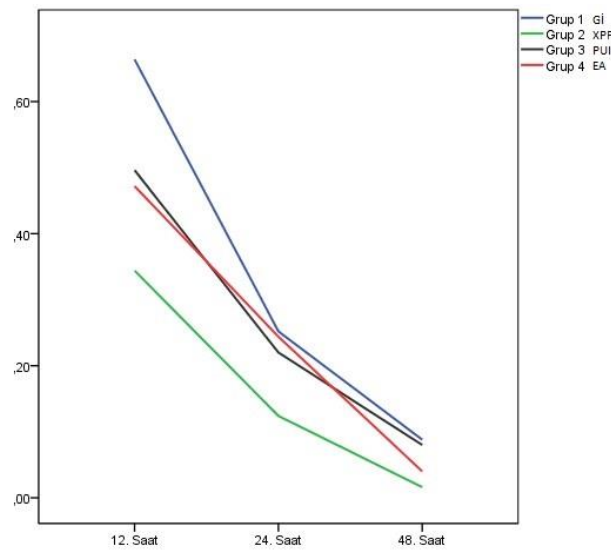
Tablo 7: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan ağrı analizi

(Mann-Whitney U, $p < 0,05$)

48 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması Şekil 16’da verildi. Buna göre en fazla ağrı Gİ grubunda en az ağrı XPF grubunda görüldü ($p < 0,05$).



Şekil 16: 48 saat sonraki postoperatif ağrıların ortalaması



Şekil 17: Grupların saat dilimlerine göre çizgi grafiği ile karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda kök kanal tedavisinde irrigasyon sırasında güncel ve yaygın olarak kullanılan aktivasyon sistemlerinin postoperatif ağrı üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Literatürde enstrümantasyon sistemlerinin postoperatif ağrıya etkilerinin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak, kök kanal tedavisinin önemli bir aşaması olan ve günümüzde etkileri ön plana çıkan irrigasyon aktivasyon sistemlerinin ağrı üzerine etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Bu çalışmamızda standardizasyonun sağlanması ve hekime bağlı oluşabilecek farklılıkların ortadan kaldırılması amacıyla tüm hastaların tedavileri tek bir operatör tarafından gerçekleştirilmiştir. Anatomik farklılıkların sonuca etkisini en aza indirgeyebilmek amacıyla, hacim ve yapı olarak benzerlik gösteren düz formda tek kök ve kanala sahip alt veya üst çene dişleri seçilmiş ve preoperatif olarak ağrısı bulunmayan semptomsuz devital dişler tercih edilmiştir. Dişlerin tedavileri tek seansta bitirilerek postoperatif ağrıları 48. saate kadar takip edilmiştir.

Kanal tedavisi sonrası postoperatif ağrı durumlarının incelendiği birçok çalışmada işlemlerin hepsi tek bir operatör tarafından yapılmıştır. Ramamoorthi ve ark. (138) 72 irreversible pulpitisli dişler üzerinde geleneksel irrigasyon tekniği ile EndoActivator kullanarak postoperatif ağrı seviyesini karşılaştırdıkları çalışmalarında bütün işlemler tek bir operatör tarafından yapılmıştır. Yine benzer şekilde Albashaireh ve ark. (139) ile Trope ve ark. (140) tek ve iki seansta yapılan kanal tedavilerinin postoperatif ağrı seviyelerini değerlendirdikleri çalışmalarında işlemler tek operatör tarafından tamamlanmıştır. Bu durum operatörlere bağlı oluşabilecek farklılıkların sonuca etkisini ortadan kaldırmak için gereklidir. Bizim çalışmamızda da sonucu etkilememesi için bütün işlemler tek operatör tarafından tamamlanmıştır.

Postoperatif ağrı derecesi dişin tipine göre değişebilir. Dişteki kök sayısı arttıkça ortaya çıkan postoperatif ağrı tabloları değişkenlik gösterir (141). Literatürde diş tipinin postoperatif ağrı seviyesine etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda diş tipi ile ağrı arasında bir ilişkinin olabileceği ifade edilmektedir (142, 143). Çok köklü ve eğimli formlara sahip olan dişlerde farklı anatomi ve kanal konfigürasyonları sebebiyle ulaşılamayan alanlar postoperatif ağrıyı etkiler (144). Ertan ve ark. (145) diş formlarının postoperatif ağrıya etkisini inceledikleri çalışmalarında 12. saatte anterior ve molar dişler arasında, 3. 7. ve 15. günlerde ise premolar ve molar dişler arasında anlamlı farklılıklar meydana geldiğini

belirtmişlerdir. Glennon ve ark.'nın (144) yaptıkları çalışmada postoperatif ağrı seviyesi molar dişlerde anterior ve premolar dişlere göre daha yüksek bulunmuştur. Risso ve ark.'nın (146) yaptığı çalışmada ise molar dişlerin daha kompleks yapıda olmasından dolayı postoperatif ağrı seviyesinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Gondim ve ark. (95) 110 adet dişin tedavisini yaparak 2 farklı irrigasyon tipinin postoperatif ağrısını inceledikleri çalışmalarında tek kök ve kanala sahip dişler seçmiştir. Patil ve ark. (147) 66 adet diş ikiye eşit gruba ayırarak tek ve iki seansta yapılan kanal tedavilerinin postoperatif ağrı değerlerini inceledikleri çalışmada da anatomik farklılıkları elimine etmek için düz forma sahip tek kök ve kanallı dişleri çalışmalarına dahil etmişlerdir. Bu bulgulara göre postoperatif ağrının değerlendirilmesi için farklı tiplerdeki dişlerin aynı kategoriye alınması çalışmanın sonucunu olumsuz etkileyecektir. Bu yüzden irrigasyon aktivasyonunun postoperatif ağrıya etkisini incelediğimiz çalışmamızda farklılıklar doğurabileceği göz önünde bulundurularak diğer çalışmalarla örtüşür şekilde tek kök ve kanala sahip dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Tedavi uygulanacak olan diş veya diş bölgesinde bulunan preoperatif ağrı varlığı hastanın postoperatif ağrı düzeyini etkilemektedir (148). Polycarpou ve ark. (148) yaptıkları çalışmada; preoperatif ağrının bulunması, orofasiyal bölgede ağrılı tedavi geçmişi ve daha önceden kronik ağrı tecrübesi gibi durumların postoperatif ağrıyı etkileyen faktörlerden olduklarını belirtmişlerdir. Berggren ve ark. (149) işlem öncesi ağrı yaşayan hastaların yaşadığı korku sebebiyle etkilenmesi sonucunda oluşan bu psikolojik durumun hastayı işlem sonrası yaşanma ihtimali olan postoperatif ağrının seviyesini etkilediğini belirtmişlerdir. Bu sebeple çalışmamızda preoperatif ağrısı olmayan semptomsuz dişler tercih edilmiştir.

Postoperatif ağrı incelenmesine dair vital veya devital dişler üzerinde yapılan benzer çalışmalar karşılaştırıldığında devital dişlerde daha fazla postoperatif ağrı tespit edilmiştir (122, 139). Ertan ve ark. (145) 128 hasta dahil ettikleri çalışmalarında postoperatif 12. saat ve 1., 3., 7. ve 15. günlerde VAS skorları değerlendirilerek tedavi sonrası duyulan postoperatif ağrı seviyesini ölçtükleri çalışmalarında, devital dişlerde vital dişlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik tespit etmişlerdir. Bhagwat ve Mehta (150) ise 60 adet vital ve devital diş ile tek seansta yapılan kanal tedavisi sonrası oluşan postoperatif ağrı durumunu inceledikleri çalışmalarında anlamlı derecede fark bulamayıp asemptomatik devital dişlerin tek seans dolumunu tavsiye etmektedir.

Kök kanal tedavisi tekli veya çoklu seanslarda tamamlanabilmektedir. Tek seansta yapılan kanal tedavilerinin popülaritesi son yıllarda giderek artmaktadır (151). Bunun nedeni çok seansta yapılan tedavilerle kıyaslandığında başarı veya komplikasyon bakımından herhangi bir farklılık görülmemesidir (152, 153). Günümüzde gelişen enstrümantasyon sistemleri ve dolum yöntemleri sonucunda tek seans tedaviler yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır. Tek veya çok seanslarda tedavisi tamamlanan dişlerin değerlendirildiği çalışmalarda (154-156) postoperatif ağrı seviyelerinde anlamlı derecede farklar çıkmasa da, kanal içerisine uygulanan medikamanların oluşturabileceği farklılıklar ve uygulanan geçici restorasyonların sızdırma ihtimali göz önüne alınarak, kanal içi dezenfeksiyonunda yaratabileceği problemler işlem sonrası ağrıyı etkileyebilmektedir (145). Patil ve ark. (147) 66 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında diş sayılarını eşit iki gruba ayırarak tek ve iki seansta yapılan kanal tedavilerinden sonra oluşan postoperatif ağrıyı değerlendirmişlerdir. 6. 12. ve 24. saatlerde tek seans yapılan dişlerde anlamlı olarak daha az ağrı tespit edilmiş, 48. saatte ise fark bulunmamıştır. Albashaireh ve Alnegrish (139) 300 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında tek ve çok seansta tedavilerini tamamladıkları dişler üzerinde pulpanın vitalitesi, dişin tipi, preoperatif ağrı durumu, yaş ve cinsiyet faktörlerinin kanal dolumu sonrası oluşan postoperatif ağrı varlığını değerlendirmişlerdir. Devital ve çok seansta bitirilen dişlerde 24. saatte anlamlı derecede daha fazla ağrı tespit etmişlerdir. Oliet (157) ve Fava (158) yaptıkları çalışmalarda, tek veya çok seansta yapılan kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı ve iyileşme yönünden herhangi bir farklılık olmadığını ileri sürmüşlerdir. Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızda devital, tek kök ve kanala sahip, preoperatif ağrısı olmayan dişlerin kök kanal tedavileri tek seansta, tek bir hekim tarafından tamamlanmıştır. Bu standardizasyonda amaç, mümkün olduğu kadar uygulanan irrigasyon aktivasyonunun postoperatif ağrıyı ne kadar tetiklediğini daha iyi ayırt edebilmesinin sağlanmasıdır.

Apikal çapın genişliği arttıkça kök ucundan taşan debris miktarı artar (159). Bu durum, işlem sonrası ağrıyı arttıran bir faktör olarak değerlendirilebilir. Ayrıca uygulanan preparasyon tekniği ve şekillendirme prosedürü de debris ekstrüzyonu açısından çok önemlidir. Apikal patensinin sağlanması araştırmacılar tarafından tartışılan bir konu olmasına rağmen apikal formun korunması ve Black aralığının temizlenebilmesi açısından apikal foramenin açık kalması tavsiye edilmektedir (125, 127). Apikal patensinin sağlanmadığı durumlarda apikal alan tıkanarak hastanın

postoperatif ağrı skorunu değiştirebilir. Bununla birlikte Khademi ve ark. (160) yaptıkları çalışmalarında irrigasyon solüsyonlarının apikal bölgeye ulaşım dentin tübüllerine penetre olabilmesi için apikal çapın minimum 0.30 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu faktörler göz önüne alınarak çalışma bulgularına etkilerinin sınırlandırılması amacıyla 15# K-File kanal eğesinin çalışma boyunda sıkıştığı dişlerde apikal çap 35/06 olacak şekilde TF-Adaptive eğe sisteminin ML2 eğesiyle şekillendirme yapılarak bütün dişlerde apikal standardizasyon sağlanmıştır. Diğer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da apikal patensi 10# kanal eğesi ile sağlanmıştır (95, 125, 127).

Kanal şekillendirilmesi sırasında kullanılan tüm şekillendirme sistemlerinin apikalden debris çıkışına neden olduğu ve taşıdığı debris miktarına göre postoperatif ağrı oluşturduğu bilinmektedir. Step-back tekniğinin apikalden taşınan debris miktarına etkisi NiTi döner eğeler ile yapılan şekillendirme sonucu taşınan debris miktarından daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (161, 162). Ayrıca resiprokal hareket yapan NiTi eğelerin saat yönünün tersine yaptığı hareketle apikal alana istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla debris taşıdığı ve bununla orantılı şekilde postoperatif ağrıya sebep olduğu bildirilmiştir (163, 164). Sürekli rotasyon, adaptif hareket ve resiprokal hareket ile çalışan 3 sistem ile şekillendirmesi yapıp tek seansta kanal tedavileri tamamlanan 90 adet dişin postoperatif ağrılarının değerlendirildiği çalışmada adaptif hareket ile çalışan TF-Adaptive sisteminin resiprokal hareket yapan WaveOne sistemine göre istatistiksel olarak daha az ağrıya neden olduğu rapor edilmiştir (165). Aynı çalışmada, rotasyon hareketi ile çalışan Twisted File ile anlamlı bir farklılık görülmemiştir (165). Şen ve ark. (166) 45 maksiller kanin dişini eşit 3 gruba ayırarak ProTaper Next, TF-Adaptive ve Reciproc eğe sistemlerinin apikal ekstrüzyon miktarlarını karşılaştırdıkları in-vitro çalışmada sistemler arasında anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Jamleh ve Alfouzan (167), TF-Adaptive, Twisted File, ProTaper Next ve ProTaper Universal sistemlerinin kanal şekillendirme sırasında eğelerin kanal duvarlarının apikal ve koronal bölgelerinde oluşturduğu stresi vertikal yükleme testi ile ölçmüşlerdir. Sonuç olarak, TF-Adaptive sisteminin kanal içerisinde diğer üç sisteme göre en düşük stresi yaratan sistem olduğunu ve klinik uygulamalarda kanal şekillendirmesinde güvenli bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızda kanal preparasyonu için adaptif hareketle çalışan TF-Adaptive sistemi tercih edilmiştir.

Kanal dolumunda kullanılacak olan güta perka dolum teknikleri ve kullanılan kanal dolgu patının da postoperatif ağrıyı etkileyen faktörlerden olduğu dnlerek araştırmalar değerlendirilmiştir. Kandemir ve ark. (168) yaptıkları çalışmada kor taşıyıcı sıcak dolum tekniği olan Thermafil ve soğuk lateral kondenzasyon tekniği kullanılarak doldurulmuş dişlerin postoperatif ağrı durumlarını incelemiş ve 24. saatte anlamlı bir fark yok iken 48. saatte soğuk lateral kondenzasyon tekniği ile doldurulan dişlerde daha az ağrı tespit edilmiştir. Sıcak güta perka dolum tekniğinin soğuk lateral kondenzasyon tekniğine göre daha fazla postoperatif ağrı oluşturduğu Ezpeleta ve ark. (169) tarafından da rapor edilmiştir. Bu durumun sebebi olarak Thermafil ve sıcak güta perka dolum tekniklerinde kanal dolgu materyalinin apikalden tama riskinin daha fazla olmasından kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca pahalı ve ekstra donanım gerektirmesi, yapılan endodontik tedavinin yenilenmesi gereken durumlarda kanaldan uzaklaştırılmasının zorluğu gibi limitasyonları mevcuttur.

Kanal patlarının postoperatif ağrıya etkisini inceleyen çok fazla çalışma olmamakla birlikte Alaçam (170), yapmış olduğu in vivo çalışmasında 4 farklı kanal patını postoperatif ağrı açısından incelemiş ve gruplar arası herhangi bir fark bulamamıştır. Epoksi rezin esaslı patların hücre metabolizmasını önemli bir ŗekilde değitirmedeği ve toksik özellik göstermediği bildirilmiştir (171, 172). Yapılan çalışmalarda rezin esaslı patların dentine iyi bir adezyon ve yüksek push-out değerleri gösterdiği ve böylece tatmin edici bir kapatma yeteneğine sahip olduğu belirtilmiştir (173-175). Yaptığımız çalışmada postoperatif ağrıya en az etkisi olacağını dndğmz soğul lateral kondenzasyon tekniği ile kanal patı olarak epoksi rezin esaslı patların avantajları sebebiyle AD Seal kanal patı kullanılarak tek seansta dişlerin tedavileri tamamlanmıştır.

Kök kanal geniletmesinde kullanılan tekniklerin ve bilinen irrigasyon solüsyonlarının kanal dezenfeksiyonundaki yetersizliği bilinmektedir. Son yıllarda, irrigasyon solüsyonlarının aktive edilmesiyle smear tabakasının ve debrislere daha iyi uzaklatırılabileceği bildirilmiştir (9, 176). Organik ve inorganik çözücü solüsyonlar ile birlikte manuel veya mekanik aktivasyon tekniklerinin smear tabakasını ve dentin debrislere kanaldan uzaklaştırmak için kullanımı tavsiye edilmektedir (10, 11). Irrigasyon aktivasyonu ile kök kanalında solüsyonların hidrodinamik etki sayesinde etkinliklerinin artırılması ve daha yüksek oranda kanal dezenfeksiyonunun sağlanması hedeflenmektedir. Günümüze kadar irrigasyon aktivasyonu için birçok teknik ve enstrüman geliştirilmiş ve klinisyenlerin kullanımına sunulmuştur. Bu alımamızda

irrigasyon aktivasyonu için XPF, PUİ ve EndoActivator kullanılan aktivasyon tekniklerinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Uygulama sonrası 12., 24., ve 48. saatlere kadar postoperatif ağrıya olan etkileri değerlendirilmiş grup içi ve gruplar arası değerler alınarak klinisyenlere teknikler hakkında fikir sunulması hedeflenmiştir.

İrrigasyon aktivasyon tekniklerinin postoperatif ağrıya olan etkisi inceleyen çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Gİ ile final irrigasyonu yapıp aktive edilmeyen kanallarda daha fazla debris ve irrigasyon solüsyonu taşkınlığı görüldüğü, debris ve smear tabakasını uzaklaştırmada yetersiz kalındığı ve bununla beraber postoperatif olarak daha fazla ağrı görüldüğü yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (177, 178). Çalışmamızda da bu bulgular ile uyumlu olarak, postoperatif ağrı skalasındaki tüm saat dilimleri incelendiğinde en yüksek ağrı ortalamasının Gİ grubunda olduğu görülmüştür.

Elnaghy ve ark. (179) Gİ, MDA, XPF ve EndoActivator tekniklerinin eğimli kanallardaki debris ve smear tabakasını uzaklaştırma etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında XPF ve EndoActivator grupları arasında fark bulamazken, bu grupların diğer gruplara göre daha etkili bir temizleme yaptığını bildirmişlerdir. Azim ve ark. (180) XPF'nin kanal dezenfeksiyonuna olan etkisini incelediği çalışmasında XPF'nin %98 oranında EndoActivator'ün %93 oranında bakterileri elimine ettiğini bildirmiştir. Gustavo ve ark. (181) oval kanallarda Reciproc sistemi kullanarak R25 (25/08) genişletmeleri yapılmış dişler üzerinde XPF ve PUİ tekniklerinin debris uzaklaştırma etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmasında iki teknik arasında çok yakın sonuçlar tespit etmişlerdir. Farklı çalışmalarda ise XPF'nin PUİ'ye kıyasla Ca(OH)_2 uzaklaştırılmasında (182), bakteri ve biyofilm tabakasının eliminasyonunda (183-185), ve kanal tedavi gerektiren dişlerde artık gütta perkaların kanal dışına çıkartılmasında (186) daha etkili olduğu bildirilmiştir. PUİ ile XPF'nin Ca(OH)_2 kanal içerisinden uzaklaştırma etkinliklerini incelendiği çalışmada XPF'nin daha fazla diş tamamen temizlediğini ve apikal üçlüde daha etkin temizlik yaptığı bildirilmiştir. (72).

Yaptığımız bir pilot çalışmada ise in vitro ortamda; Gİ, MDA, XPF ve PUİ ile aktive edilen düz forma sahip kanallardaki apikal debris ekstrüzyon miktarları incelenmiştir. Çalışmamızın verilerine göre Gİ ile aktive edilmeden irrigasyonu yapılan kanallardaki debrisin ekstrüzyon miktarı; aktive edilen diğer tüm gruplara göre anlamlı derecede daha az olduğu gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak kanal içerisinde distile su kullanıldığı için organik ve inorganik dokuları çözemediği ve aktivasyon yapılmadığı için dentin duvarlarına yapışan debris ve smear tabakasının

uzaklaştırılmamasından ve in vitro ortamın dış dokularını yeteri kadar taklit edememesinden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz (187). Çalışmamızın bulgularına göre, tüm saat dilimlerine bakıldığında en düşük ağrı XPF grubunda görüldü. XPF eğesinin aktivasyon sırasında kanal içerisinde rotasyon hareketi ile dönerek çalışması sebebiyle yarattığı dalgalanma hareketinin yanında kendine özgü yapısı ve kanalda aldığı kaşık benzeri şekil sayesinde duvarlara aktif olarak temas ederek mekanik olarak da aktivasyonu artırmaktadır. Aktivasyon etkinliği sayesinde elde edilen temizlenmiş kök kanallarının postoperatif ağrının az olması ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Gruplar arası saat dilimleri göz önüne alındığında da anlamlı fark sadece Gİ ve XPF grupları arasında 48. saatte gözlemlenmiştir. XPF grubunda postoperatif ağrı belirgin şekilde azalmıştır.

PUİ tekniği kullanılarak yapılan çalışmalarda bu teknik Gİ'ye göre lateral kanal ve isthmuslara ulaşmada, debrislerin temizlenmesinde ve Ca(OH)_2 'in uzaklaştırılması gibi kanal tedavisinin başarısını etkileyen birçok aşamada etkili bulunmuştur (82, 188, 189). Rafaela ve ark. (190) PUİ ve Gİ'nin kanal dezenfeksiyonu etkinliklerini inceledikleri meta-analiz çalışmasında, sadece bir çalışmada PUİ grubunun anlamlı olarak daha üstün, diğer çalışmalarda ise Gİ'ye göre istatistiksel olarak fark olmasa da daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Urban ve ark. (178), Gİ, EndoActivator, Eddy ve PUİ'nin debris ve smear tabakasını uzaklaştırma etkinliklerini in vitro olarak SEM ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, dişler Reciproc ege sistemi kullanılarak apikal çapı 40/06 olan R40 egesi ile şekillendirilmiş ve aktivasyon süresi 30 sn 3 set şeklinde 90 sn uygulanıp toplamda 12 ml %3 NaOCl kullanılarak tamamlanmıştır. Debris uzaklaştırmasında tüm aktivasyon sistemlerinin Gİ'ye göre anlamlı derecede daha etkili olduğunu, smear tabakasının uzaklaştırılmasında ise Gİ'ye göre PUİ'nin etkinliğinin anlamlı olarak fazla çıktığı tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada Gİ, EndoActivator ve PUİ sistemlerinin eğimli kanallarda smear tabakasını uzaklaştırma etkinliklerini inceledikleri çalışmada kanal şekillendirmesini resiprokal hareket ile yapan WaveOne sistemini kullanarak 25/06 egesi ile bitirmişlerdir (191). Aktivasyon süresi 20 sn'lik 3 set şeklinde uygulanmış ve toplamda 6 ml %2,5 NaOCl ile kanalı yıkadıktan sonra 3 ml %17 EDTA'yı aktive etmişlerdir. Çalışma sonucuna göre EndoActivator'ün PUİ ve Gİ'ye göre koronal ve orta bölgede daha etkili olduğu apikal bölgede ise üç grup arasında fark olmadığı bildirilmiştir. Çalışma sonucunda eğimli kanallarda PUİ ucunun sert olması sebebiyle kanal içerisine uyum sağlamadığı ve kanala pasif olarak yerleşemediğinden dolayı akustik dalgalanma etkisini tam olarak

sağlayamaması sebebiyle etkisinin azaldığı, eğimli forma sahip kanallarda polimer yapısı sayesinde kanal içerisine daha iyi uyum sağlayan EndoActivator'ün daha etkili olabileceği bildirilmiştir.

Pabel ve ark. (192) 110 adet çekilmiş düz forma sahip diş üzerinde PUI, RinsEndo, EndoActivator, CanalBrush ve Gİ sistemlerini kullanarak Ca(OH)₂ uzaklaştırma etkinliklerini incelemiştir. Apikal çapları 50/02 olacak şekilde preparasyonu tamamlanan dişleri Ca(OH)₂ ile doldurduktan sonra sadece distile su kullanarak 3 dk süreyle farklı aktivasyon sistemleri kullanarak uzaklaştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre PUI en etkili yöntem bulunurken en az uzaklaştırma Gİ grubunda görülmüştür. Apikal çap genişliğinin PUI'nin etkinliğini arttırmış olabileceğini belirtmişlerdir. Mancini ve ark. (193) farklı tekniklerin smear tabakasını uzaklaştırma etkinliklerini SEM ile inceledikleri çalışmalarında ProTaper Next X4 (40/06) ile şekillendirilmiş kanallarda final irrigasyonu sırasında 5 ml %5.25 NaOCl kullanarak 1 dk boyunca aktivasyon işlemlerini yapmışlardır. Sonucunda EndoActivator grubunu PUI'ye göre daha etkin bulmuşlardır. Yapılan çalışmalar neticesinde PUI'nin kanal içerisindeki etkinliği kanalın formu, apikal çapın boyutu, kullanılan irrigasyon solüsyonunun cinsi-yoğunluğu ve aktivasyon süresiyle ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Bu sebeple PUI'nin irrigasyon aktivasyonu olarak tercih edilmesi gerektiğinde kanal duvarlarına temas etmeden çalışabilmesi ve kanal içerisinde akustik dalgalanma hareketi yapabilmesi için uygun apikal çapa ve düz forma sahip köklerde mümkün olabildiği kadar yüksek konsantrasyon ve hacimdeki irrigasyon solüsyonu kullanarak ve aktivasyon süresini uzun tutarak kullanılması tavsiye edilebilir. Bu çalışmada da pasif ultrasonik aktivasyon tekniği ile diğer teknikler arasında anlamlı derecede fark çıkmasa da Gİ yöntemine göre daha etkin bir kanal temizliği yaptığı görülmüştür. PUI ve EndoActivator grupları karşılaştırıldığında saat dilimleri ilerledikçe iki grupta da anlamlı olarak postoperatif ağrının azaldığı görülmekle birlikte aynı saatler karşılaştırıldığında iki grupta da çok yakın sonuçlar görülmüştür. İki tekniğin kanal içerisine farklı frekanslarda da olsa titreşim vererek aynı prensiple çalışmaları bu etkiyi desteklemektedir.

Ramamoorthi ve ark. (138) Gİ ile EndoActivator'ü 72 adet semptomatik irriversible pulpitisli diş üzerinde iki gruba ayırarak postoperatif ağrılarını karşılaştırdıkları çalışmada, Gİ grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla ağrıya karşılaşmışlardır. Farklı aktivasyon tekniklerinin kanal içerisindeki üçlü

antibiyotik patının uzaklaştırma etkinliğinin incelendiği bir çalışmada ise EndoActivator Gİ'ye göre üstün bulunmuştur (194).

XPF ve EndoActivator'ün eğimli kanallardaki etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda her iki sistem kontrol gruplarına göre etkili ve birbirlerine yakın sonuçlar göstermiştir (179, 195) . XPF'nin şekil hafıza özelliği ve vücut ısısında aldığı şekil ve EndoActivator'ün polimer yapıdaki esnek ucu sayesinde kanal içerisine zarar vermeden eğimli kanallarda bile etkili temizlik yapabilmesi sebebiyle klinikte güvenli bir şekilde kullanılabilir. XPF'nin rotasyon hareketi ile beraber apikalde 1,5 mm çapa ulaşması sebebiyle apikal genişliği fazla olan dişlerde etkili temizlik yapılabilmesi açısından kullanımı tavsiye edilebilir.

Kanal preparasyonu tamamlanan dişlerde final irrigasyon yapılırken tüm gruplarda aynı solüsyonlar aynı sırada ve eşit miktarda kullanılmıştır. Bu durum çalışmada kullandığımız aktivasyon tekniklerinde solüsyon miktarlarının değişkenliğinin doğurabileceği etkileri ortadan kaldırmıştır. Yapılan çalışmalardaki aktive edilen solüsyonlara bakıldığında aynı teknikler kullanılmasına rağmen NaOCl veya EDTA'nın aktive edilmesinin sonucu etkileyebildiği görülmüştür. Bu sebeple hem debris artıklarının hem de smear tabakasının kanaldan daha iyi uzaklaştırılabilmesi için çalışmamızda NaOCl ve EDTA sırasıyla kanalda 20 sn 3 set olacak şekilde 1'er dk boyunca aktive edilmiştir. Postoperatif ağrının etkisini artırmaması için NaOCl %2,5 çözeltisi tercih edilmiştir (196). Çalışmamıza dahil ettiğimiz dişler devital ve lezyonlu dişler olduğu için uzun süre antibakteriyel etkinliğini koruyabilen CHX son solüsyon olarak kanala uygulanmıştır.

Yaptığımız çalışmada postoperatif ağrının değerlendirme zamanları olarak 12. 24. ve 48. saatler seçilmiş ve ağrının derecesini belirlemek için VAS skalası kullanılmıştır. Gondim ve ark. (95) iki farklı irrigasyon aktivasyon tekniğinin postoperatif ağrı üzerine etkisini inceledikleri klinik çalışmalarında hastaların işlem sonrası 4, 24 ve 48. saatlerde ağrı skorları alınmış ve saatler ilerledikçe ağrının azaldığı gözlemlenmiştir. Yılmaz ve ark. (197) ise farklı irrigasyon solüsyonlarını EndoActivator ile aktive ettikleri çalışmalarında solüsyonların oluşturduğu postoperatif ağrıyı 8. 24. 48. 72. saatlerde benzer şekilde postoperatif ağrıda artan saatlerde azalma olduğunu VAS skalasını kullanarak skorlamışlardır. Ng ve ark. (20) en fazla postoperatif ağrının tedaviden 12-24 saat sonra görüldüğünü VAS skalası kullanarak yaptıkları çalışmalarında rapor etmişlerdir. Endodontide kullanılan irrigasyon solüsyonlarının apikal alana taşması durumunda kısa sürede doku cevabı ile

karşılaşacaklarından dolayı çalışmamızda 48 saate kadar skorlama yapılmıştır (144). Çalışmamızda diğer çalışmaları destekler şekilde; kanal tedavisinden sonra oluşan postoperatif ağrının grup içi analizlerinde, tüm gruplarda 12. saatten 48. saate doğru anlamlı olarak postoperatif ağrıda azalma görülmüştür. Uygulanan saat dilimleri ve ağrı skalası diğer yapılan postoperatif ağrı çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.



6. SONUÇLAR

Yaptığımız çalışmaya göre;

-Kadın ve erkek hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi.

-Kanal tedavisinden sonra oluşan postoperatif ağrının grup içi analizlerinde, tüm gruplarda 12. saatten 48. saate doğru anlamlı olarak postoperatif ağrıda azalma görüldü.

-Gruplar arası saat dilimleri göz önüne alındığında anlamlı fark sadece Gİ ve XPF grupları arasında 48. saatte gözlemlenmiştir. XPF grubunda postoperatif ağrı belirgin şekilde azaldı.

-Tüm saat dilimleri incelendiğinde en yüksek ağrı Gİ grubunda görüldü.

-Tüm saat dilimlerine bakıldığında en düşük ağrı XPF grubunda görüldü.

-PUİ ve EndoActivator grupları karşılaştırıldığında saat dilimleri ilerledikçe iki grupta da anlamlı olarak postoperatif ağrının azaldığı görülmekle birlikte aynı saatler karşılaştırıldığında iki grupta da çok yakın sonuçlar görüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Seltzer S, Bender I. B. Cognitive dissonance in endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 20(4). 505-16, 1965.
2. Eick J. D, Wilko R. A, Anderson C. H, Sorensen S. E. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe. *J Dent Res* 49(6). Suppl:1359-68, 1970.
3. Sen B. H, Wesselink P. R, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 28(3). 141-8, 1995.
4. Brannstrom M. Smear layer: pathological and treatment considerations. *Oper Dent Suppl* 3. 35-42, 1984.
5. Vojinovic O, Nyborg H, Brannstrom M. Acid treatment of cavities under resin fillings: bacterial growth in dentinal tubules and pulpal reactions. *J Dent Res* 52(6). 1189-93, 1973.
6. Hulsmann M, Schade M, Schafers F. A comparative study of root canal preparation with HERO 642 and Quantec SC rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 34(7). 538-46, 2001.
7. Di Lenarda R, Cadenaro M, Sbaizero O. Effectiveness of 1 mol L⁻¹ citric acid and 15% EDTA irrigation on smear layer removal. *Int Endod J* 33(1). 46-52, 2000.
8. De Moor R. J, Meire M, Goharkhay K, Moritz A, Vanobbergen J. Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. *J Endod* 36(9). 1580-3, 2010.
9. Peters O. A, Bardsley S, Fong J, Pandher G, Divito E. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod* 37(7). 1008-12, 2011.
10. Cameron J. A. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. *J Endod* 9(7). 289-92, 1983.
11. Takeda F. H, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J* 32(1). 32-9, 1999.
12. Mcgurkin-Smith R, Trope M, Caplan D, Sigurdsson A. Reduction of intracanal bacteria using GT rotary instrumentation, 5.25% NaOCl, EDTA, and Ca(OH)₂. *J Endod* 31(5). 359-63, 2005.

13. Shuping G. B, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *J Endod* 26(12). 751-5, 2000.
14. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 44(2). 306-12, 1977.
15. Trope M, Debelian G. Microbial control: the first stage of root canal treatment. *Gen Dent* 57(6). 580-8, 2009.
16. Ahmad M. Measurements of temperature generated by ultrasonic file in vitro. *Endod Dent Traumatol* 6(5). 230-1, 1990.
17. Harrison A. J, Chivatxaranukul P, Parashos P, Messer H. H. The effect of ultrasonically activated irrigation on reduction of *Enterococcus faecalis* in experimentally infected root canals. *Int Endod J* 43(11). 968-77, 2010.
18. Huque J, Kota K, Yamaga M, Iwaku M, Hoshino E. Bacterial eradication from root dentine by ultrasonic irrigation with sodium hypochlorite. *Int Endod J* 31(4). 242-50, 1998.
19. Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. *Int Endod J* 41(2). 91-9, 2008.
20. Ng Y. L., Glennon J. P., Setchell D. J., Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *Int Endod J* 37(6). 381-91, 2004.
21. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 16(10). 498-504, 1990.
22. Skidmore A. E, Bjorndal A. M. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 32(5). 778-84, 1971.
23. Peters O. A, Laib A, Ruegsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res* 79(6). 1405-9, 2000.
24. Moser J. B, Heuer M. A. Forces and efficacy in endodontic irrigation systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 53(4). 425-8, 1982.
25. Tay F. R, Gu L. S, Schoeffel G. J, Wimmer C, Susin L, Zhang K, Arun S. N, Kim J, Looney S. W, Pashley D. H. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod* 36(4). 745-50, 2010.

26. Austin J. H, Taylor H. D. Behavior of Hypochlorite and of Chloramine-T Solutions in Contact with Necrotic and Normal Tissues in Vivo. *J Exp Med* 27(5). 627-33, 1918.
27. Estrela C, Estrela C. R, Barbin E. L, Spano J. C, Marchesan M. A, Pecora J. D. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J* 13(2). 113-7, 2002.
28. Gomes B. P, Ferraz C. C, Vianna M. E, Berber V. B, Teixeira F. B, Souza-Filho F. J. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J* 34(6). 424-8, 2001.
29. Waltimo T. M, Orstavik D, Siren E. K, Haapasalo M. P. In vitro susceptibility of *Candida albicans* to four disinfectants and their combinations. *Int Endod J* 32(6). 421-9, 1999.
30. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 89(4). 321-8, 1981.
31. Cvek M, Nord C. E, Hollender L. Antimicrobial effect of root canal debridement in teeth with immature root. A clinical and microbiologic study. *Odontol Revy* 27(1). 1-10, 1976.
32. Siqueira J. F, Jr, Rocas I. N, Favieri A, Lima K. C. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 26(6). 331-4, 2000.
33. Ferraz C. C, Gomes B. P, Zaia A. A, Teixeira F. B, Souza-Filho F. J. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod* 27(7). 452-5, 2001.
34. Alaçam T. Endodonti. 1. Baskı, s.533, Ankara: Özyurt Matbaacılık, 2012.
35. Mohammadi Z, Abbott P. V. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod J* 42(4). 288-302, 2009.
36. Basson N. J, Tait C. M. Effectiveness of three root canal medicaments to eliminate *Actinomyces israelii* from infected dentinal tubules in vitro. *SADJ* 56(11). 499-501, 2001.
37. White R. R, Hays G. L, Janer L. R. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod* 23(4). 229-31, 1997.
38. Khademi A. A, Mohammadi Z, Havaee A. Evaluation of the antibacterial substantivity of several intra-canal agents. *Aust Endod J* 32(3). 112-5, 2006.

39. Rosenthal S, Spangberg L, Safavi K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 98(4). 488-92, 2004.
40. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod*. 32(5). 389-98, 2006.
41. Mello I, Kammerer B. A, Yoshimoto D, Macedo M. C, Antoniazzi J. H. Influence of final rinse technique on ability of ethylenediaminetetraacetic acid of removing smear layer. *J Endod* 36(3). 512-4, 2010.
42. Saito K, Webb T. D, Imamura G. M, Goodell G. G. Effect of shortened irrigation times with 17% ethylene diamine tetra-acetic acid on smear layer removal after rotary canal instrumentation. *J Endod* 34(8). 1011-4, 2008.
43. Von Der Fehr Fr N. Ö. B. Effect of EDTAC and sulfuric acid on root canal dentine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* (16). 199–205, 1963.
44. Aşçı S. Endodonti. 1. baskı, s. 415, Quintessence Yayıncılık, İstanbul, 2014.
45. Ma J, Wang Z, Shen Y, Haapasalo M. A new noninvasive model to study the effectiveness of dentin disinfection by using confocal laser scanning microscopy. *J Endod* 37(10). 1380-5, 2011.
46. Stojicic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *Int Endod J* 45(4). 363-71, 2012.
47. Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio R. M, Kettering J. D. The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation. *J Endod* 29(6). 400-3, 2003.
48. Johal S, Baumgartner J. C, Marshall J. G. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1.3% NaOCl/BioPure MTAD to 5.25% NaOCl/15% EDTA for root canal irrigation. *J Endod* 33(1). 48-51, 2007.
49. Torabinejad M, Cho Y, Khademi A. A, Bakland L. K, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod* 29(4). 233-9, 2003.
50. Hashem A. A, Ghoneim A. G, Lutfy R. A, Fouda M. Y. The effect of different irrigating solutions on bond strength of two root canal-filling systems. *J Endod* 35(4). 537-40, 2009.
51. Gopikrishna V, Venkateshbabu N, Krithikadatta J, Kandaswamy D. Evaluation of the effect of MTAD in comparison with EDTA when employed as the final rinse on the shear bond strength of three endodontic sealers to dentine. *Aust Endod J* 37(1). 12-7, 2011.

52. Bonaccorso A, Tripi T. R, Rondelli G, Condorelli G. G, Cantatore G, Schafer E. Pitting corrosion resistance of nickel-titanium rotary instruments with different surface treatments in seventeen percent ethylenediaminetetraacetic Acid and sodium chloride solutions. *J Endod* 34(2). 208-11, 2008.
53. Spangberg L, Engstrom B, Langeland K. Biologic effects of dental materials. 3. Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 36(6). 856-71, 1973.
54. Spangberg L, Rutberg M, Ryding E. Biologic effects of endodontic antimicrobial agents. *J Endod* 5(6). 166-75, 1979.
55. Siren E. K, Haapasalo M. P, Waltimo T. M, Orstavik D. In vitro antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on *Enterococcus faecalis*. *Eur J Oral Sci* 112(4). 326-31, 2004.
56. Popescu I. G, Popescu M, Man D, Ciolacu S, Georgescu M, Ciurea T, Aldea G. S, Stancu C, Badea M, Ulmeanu V. Drug allergy: incidence in terms of age and some drug allergens. *Med Interne* 22(3). 195-202, 1984.
57. Boutsoukis C, Lambrianidis T, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink P. R, Van Der Sluis L. W. The effect of needle-insertion depth on the irrigant flow in the root canal: evaluation using an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod* 36(10). 1664-8, 2010.
58. Hsieh Y. D, Gau C. H, Kung Wu S. F, Shen E. C, Hsu P. W, Fu E. Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. *Int Endod J* 40(1). 11-7, 2007.
59. McGill S, Gulabivala K, Mordan N, Ng Y. L. The efficacy of dynamic irrigation using a commercially available system (RinsEndo) determined by removal of a collagen 'bio-molecular film' from an ex vivo model. *Int Endod J* 41(7). 602-8, 2008.
60. Boutsoukis C, Lambrianidis T, Kastrinakis E, Bekiaroglou P. Measurement of pressure and flow rates during irrigation of a root canal ex vivo with three endodontic needles. *Int Endod J* 40(7). 504-13, 2007.
61. Mehdipour O, Kleier D. J, Averbach R. E. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compend Contin Educ Dent* 28(10). 544-6, 548, 550, 2007.
62. Pasricha S. K, Makkar S, Gupta P. Pressure alteration techniques in endodontics- a review of literature. *J Clin Diagn Res* 9(3). ZE01-6, 2015.
63. Cj. R. Pathways of the pulp 10. ed. St. Louis USA, 2002.

64. Van Der Sluis L. W, Gambarini G, Wu M. K, Wesselink P. R. The influence of volume, type of irrigant and flushing method on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal during passive ultrasonic irrigation. *Int Endod J* 39(6). 472-6, 2006.
65. Gu L. S, Kim J. R, Ling J, Choi K. K, Pashley D. H, Tay F. R. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 35(6). 791-804, 2009.
66. Adcock J. M, Sidow S. J, Looney S. W, Liu Y, McNally K, Lindsey K, Tay F. R. Histologic evaluation of canal and isthmus debridement efficacies of two different irrigant delivery techniques in a closed system. *J Endod* 37(4). 544-8, 2011.
67. Mayer B. E, Peters O. A.,Barbakow F. Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 35(7). 582-9, 2002.
68. Van Der Sluis L. W, Wu M. K, Wesselink P. R. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. *Int Endod J* 38(10). 764-8, 2005.
69. Keir D. M, Senia E. S, Montgomery S. Effectiveness of a brush in removing postinstrumentation canal debris. *J Endod* 16(7). 323-7, 1990.
70. Al-Hadlaq S. M, Al-Turaiki S. A, Al-Sulami U, Saad A. Y. Efficacy of a new brush-covered irrigation needle in removing root canal debris: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 32(12). 1181-4, 2006.
71. Saber Sel D, Hashem A. A. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. *J Endod* 37(9). 1272-5, 2011.
72. Hamdan R, Michetti J, Pinchon D, Diemer F, Georgelin-Gurgel M. The XP-Endo Finisher for the removal of calcium hydroxide paste from root canals and from the apical third. *J Clin Exp Dent* 9(7). e855-e860, 2017.
73. Hulsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation--literature review and case reports. *Int Endod J* 33(3). 186-93, 2000.
74. Huang T. Y, Gulabivala K, Ng Y. L. A bio-molecular film ex-vivo model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J* 41(1). 60-71, 2008.

75. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. *J Endod* 36(8). 1361-6, 2010.
76. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am* 48(1). 265-89, 2004.
77. Jiang L. M, Lak B, Eijsvogels L. M, Wesselink P, Van Der Sluis L. W. Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques. *J Endod* 38(6). 838-41, 2012.
78. Andrabi S. M, Kumar A, Mishra S. K, Tewari R. K, Alam S, Siddiqui S. Effect of manual dynamic activation on smear layer removal efficacy of ethylenediaminetetraacetic acid and SmearClear: an in vitro scanning electron microscopic study. *Aust Endod J* 39(3). 131-6, 2013.
79. Tronstad L, Barnett F, Schwartzben L, Frasca P. Effectiveness and safety of a sonic vibratory endodontic instrument. *Endod Dent Traumatol* 1(2). 69-76, 1985.
80. Sabins R. A., Johnson J. D., Hellstein J. W. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 29(10). 674-8, 2003.
81. Van Der Sluis L. W., Versluis M., Wu M. K., Wesselink P. R. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J* 40(6). 415-26, 2007.
82. Burlison A., Nusstein J., Reader A., Beck M. The in vivo evaluation of hand/rotary/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *J Endod* 33(7). 782-7, 2007.
83. Jensen S. A., Walker T. L., Hutter J. W., Nicoll B. K. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 25(11). 735-8, 1999.
84. Lumley P. J., Walmsley A. D., Walton R. E., Rippin J. W. Cleaning of oval canals using ultrasonic or sonic instrumentation. *J Endod* 19(9). 453-7, 1993.
85. Stamos D. E., Squitieri M. L., Costas J. F., Gerstein H. Use of ultrasonics in single-visit endodontic therapy. *J Endod* 13(5). 246-9, 1987.
86. Desai P., Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod* 35(4). 545-9, 2009.

87. FKG Xp-Endo Finisher Technical Guide. La Chaux-de Fonds, Switzerland. http://www.fkg.ch/sites/default/files/fkg_xp_endo_brochure_en_vb.pdf.2019.
88. Bao P., Shen Y., Lin J.,Haapasalo M. In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals. *J Endod* 43(2). 321-325, 2017.
89. Metzger Z., Teperovich E., Zary R., Cohen R.,Hof R. The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anatomy--a new concept of endodontic files and its implementation. *J Endod* 36(4). 679-90, 2010.
90. Metzger Z., Zary R., Cohen R., Teperovich E.,Paque F. The quality of root canal preparation and root canal obturation in canals treated with rotary versus self-adjusting files: a three-dimensional micro-computed tomographic study. *J Endod* 36(9). 1569-73, 2010.
91. Braun A., Kappes D., Krause F.,Jepsen S. Efficiency of a novel rinsing device for the removal of pulp tissue: R19in vitro: R19. *Int Endod J* 38(12). 923-924, 2005.
92. Mitchell R. P., Yang S. E.,Baumgartner J. C. Comparison of apical extrusion of NaOCl using the EndoVac or needle irrigation of root canals. *J Endod* 36(2). 338-41, 2010.
93. Nielsen B. A.,Craig Baumgartner J. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod* 33(5). 611-5, 2007.
94. Siu C.,Baumgartner J. C. Comparison of the debridement efficacy of the EndoVac irrigation system and conventional needle root canal irrigation in vivo. *J Endod* 36(11). 1782-5, 2010.
95. Gondim E., Jr., Setzer F. C., Dos Carmo C. B.,Kim S. Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. *J Endod* 36(8). 1295-301, 2010.
96. Richman M. J. The use of ultrasonics in root canal therapy and root resection. *J Dent Med* 12. 12-18, 1957.
97. Walmsley A. D. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. *Int Endod J* 20(3). 105-11, 1987.
98. Ahmad M., Pitt Ford T. J.,Crum L. A. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J Endod* 13(10). 490-9, 1987.
99. Weller R. N., Brady J. M.,Bernier W. E. Efficacy of ultrasonic cleaning. *J Endod* 6(9). 740-3, 1980.

100. Plotino G., Pameijer C. H., Grande N. M., Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod* 33(2). 81-95, 2007.
101. Lumley P. J., Walmsley A. D., Laird W. R. Streaming patterns produced around endosonic files. *Int Endod J* 24(6). 290-7, 1991.
102. Al-Jadaa A., Paque F., Attin T., Zehnder M. Necrotic pulp tissue dissolution by passive ultrasonic irrigation in simulated accessory canals: impact of canal location and angulation. *Int Endod J* 42(1). 59-65, 2009.
103. Huttula A. S., Tordik P. A., Imamura G., Eichmiller F. C., McClanahan S. B. The effect of ultrasonic post instrumentation on root surface temperature. *J Endod* 32(11). 1085-7, 2006.
104. Zeltner M., Peters O. A., Paque F. Temperature changes during ultrasonic irrigation with different inserts and modes of activation. *J Endod* 35(4). 573-7, 2009.
105. Weichman J. A., Johnson F. M. Laser use in endodontics. A preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 31(3). 416-20, 1971.
106. De Moor R. J., Blanken J., Meire M., Verdaasdonk R. Laser induced explosive vapor and cavitation resulting in effective irrigation of the root canal. Part 2: evaluation of the efficacy. *Lasers Surg Med* 41(7). 520-3, 2009.
107. Hülsmann M., Peters O. A., Dummer P. M. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic topics*. 10(1). 30-76, 2005.
108. Coluzzi D. J. An overview of laser wavelengths used in dentistry. *Dent Clin North Am* 44(4). 753-765, 2000.
109. Divito E., Peters O. A., Olivi G. Effectiveness of the erbium:YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci* 27(2). 273-80, 2012.
110. Li D., Jiang S., Yin X., Chang J. W., Ke J., Zhang C. Efficacy of Needle, Ultrasonic, and EndoActivator Irrigation and Photon-Induced Photoacoustic Streaming in Removing Calcium Hydroxide from the Main Canal and Isthmus: An In Vitro Micro-Computed Tomography and Scanning Electron Microscopy Study. *Photomed Laser Surg* 33(6). 330-7, 2015.
111. Akyuz Ekim S. N., Erdemir A. Comparison of different irrigation activation techniques on smear layer removal: an in vitro study. *Microsc Res Tech* 78(3). 230-9, 2015.

112. Keles A., Arslan H., Kamalak A., Akcay M., Sousa-Neto M. D., Versiani M. A. Removal of filling materials from oval-shaped canals using laser irradiation: a micro-computed tomographic study. *J Endod* 41(2). 219-24, 2015.
113. Yücel A. Akut ağrı nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi, s.5-19, MER yayıncılık, İstanbul, 1997.
114. Hertel S. A. [Do neonates and small infants feel pain?]. *Nord Med* 110(11). 273-4, 1995.
115. Gürel F. S. Ağrının Fizyolojisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Family Medicine Special Topics* 2(2). 10-14, 2011.
116. Berman L. H. Dentinal sensation and hypersensitivity. A review of mechanisms and treatment alternatives. *J Periodontol* 56(4). 216-22, 1985.
117. Gysi A. An attempt to explain the sensitiveness of dentine. *Brit J Dental Sci* 43. 865-868, 1900.
118. Pak J. G., White S. N. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. *J Endod* 37(4). 429-38, 2011.
119. Yoldas O., Topuz A., Isci A. S., Oztunc H. Postoperative pain after endodontic retreatment: single- versus two-visit treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 98(4). 483-7, 2004.
120. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endodontic topics*. 1(1). 54-78, 2002.
121. Harrison J. W., Gaumgartner J. C., Svec T. A. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 1. Interappointment pain. *J Endod* 9(9). 384-7, 1983.
122. Harrison J. W., Baumgartner J. C., Svec T. A. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 2. Postobturation pain. *J Endod* 9(10). 434-8, 1983.
123. Heggors J. P., Sazy J. A., Stenberg B. D., Strock L. L., Mccauley R. L., Herndon D. N., Robson M. C. Bactericidal and wound-healing properties of sodium hypochlorite solutions: the 1991 Lindberg Award. *J Burn Care Rehabil*. 12(5). 420-4, 1991.
124. Seltzer S. Pain in endodontics. *J Endod* 12(10). 505-8, 1986.
125. Goldberg F., Massone E. J. Patency file and apical transportation: an in vitro study. *J Endod* 28(7). 510-1, 2002.

126. Vera J., Hernandez E. M., Romero M., Arias A., Van Der Sluis L. W. Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical two millimeters of large root canals: an in vivo study. *J Endod* 38(10). 1340-3, 2012.
127. Arias A., Azabal M., Hidalgo J. J., De La Macorra J. C. Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. *J Endod* 35(2). 189-92, 2009.
128. Siqueira J. F., Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J* 36(7). 453-63, 2003.
129. Torabinejad M., Kettering J. D., Mcgraw J. C., Cummings R. R., Dwyer T. G., Tobias T. S. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. *J Endod* 14(5). 261-6, 1988.
130. Walton R., Fouad A. Endodontic interappointment flare-ups: a prospective study of incidence and related factors. *J Endod* 18(4). 172-7, 1992.
131. Harrington G. W., Natkin E. Midtreatment flare-ups. *Dent Clin North Am* 36(2). 409-23, 1992.
132. Imura N., Zuolo M. L. Factors associated with endodontic flare-ups: a prospective study. *Int Endod J* 28(5). 261-5, 1995.
133. Siqueira J. F., Jr., Rocas I. N., Favieri A., Machado A. G., Gahyva S. M., Oliveira J. C., Abad E. C. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod* 28(6). 457-60, 2002.
134. Seltzer S., Naidorf I. J. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod* 11(11). 472-8, 1985.
135. Siqueira J. F., Jr., De Uzeda M. Intracanal medicaments: evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. *J Endod* 23(3). 167-9, 1997.
136. Naidorf I. J. Endodontic flare-ups: bacteriological and immunological mechanisms. *J Endod* 11(11). 462-4, 1985.
137. Seltzer S., Naidorf I. J. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. 1985. *J Endod* 30(7). 476-81; discussion 475, 2004.
138. Ramamoorthi S., Nivedhitha M. S., Divyanand M. J. Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root canal irrigation: A randomised controlled trial. *Aust Endod J* 41(2). 78-87, 2015.
139. Albashaireh Z. S., Alnegrish A. S. Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent* 26(3). 227-32, 1998.

140. Trope M., Delano E. O., Orstavik D. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: single vs. multivisit treatment. *J Endod* 25(5). 345-50, 1999.
141. Jariwala S., Goel B. Pain in endodontics: Causes, prevention and management. *Endodontology* 13. 63-6, 2001.
142. Mor C., Rotstein I., Friedman S. Incidence of interappointment emergency associated with endodontic therapy. *J Endod* 18(10). 509-11, 1992.
143. Balaban F. S., Skidmore A. E., Griffin J. A. Acute exacerbations following initial treatment of necrotic pulps. *J Endod* 10(2). 78-81, 1984.
144. Glennon J. P., Ng Y. L., Setchell D. J., Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting postpreparation pain in patients undergoing two-visit root canal treatment. *Int Endod J* 37(1). 29-37, 2004.
145. Ertan T., Sahinkesen G., Tunca Y. M. [Evaluation of postoperative pain in root canal treatment]. *Agri*. 22(4). 159-64, 2010.
146. Risso P. A., Cunha A. J., Araujo M. C., Luiz R. R. Postobturation pain and associated factors in adolescent patients undergoing one- and two-visit root canal treatment. *J Dent* 36(11). 928-34, 2008.
147. Patil A. A., Joshi S. B., Bhagwat S. V., Patil S. A. Incidence of Postoperative Pain after Single Visit and Two Visit Root Canal Therapy: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Diagn Res* 10(5). ZC09-12, 2016.
148. Polycarpou N., Ng Y. L., Canavan D., Moles D., Gulabivala K. Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *Int Endod J* 38(3). 169-178, 2005.
149. Berggren U., Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. *J Am Dent Assoc* 109(2). 247-51, 1984.
150. Bhagwat S., Mehta D. Incidence of post-operative pain following single visit endodontics in vital and non-vital teeth: An in vivo study. *Contemp Clin Dent* 4(3). 295-302, 2013.
151. Spangberg L. S. Evidence-based endodontics: the one-visit treatment idea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 91(6). 617-8, 2001.
152. Cohen S. Orofacial dental pain emergencies, endodontic diagnoses and management. *Pathways of pulp*. 31-75, 2001.
153. Yoldas O., Topuz A., Isçi A. S., Oztunc H. Postoperative pain after endodontic retreatment: single-versus two-visit treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 98(4). 483-487, 2004.

154. Direnzo A., Gresla T., Johnson B. R., Rogers M., Tucker D., Begole E. A. Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 93(5). 605-10, 2002.
155. Eleazer P. D., Eleazer K. R. Flare-up rate in pulpally necrotic molars in one-visit versus two-visit endodontic treatment. *J Endod* 24(9). 614-6, 1998.
156. Calhoun R. L., Landers R. R. One-appointment endodontic therapy: a nationwide survey of endodontists. *J Endod* 8(1). 35-40, 1982.
157. Oliet S. Single-visit endodontics: a clinical study. *J Endod*. 9(4). 147-52, 1983.
158. Fava L. R. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in teeth with non-vital pulps. *Int Endod J* 22(4). 179-83, 1989.
159. Tinaz A. C., Alacam T., Uzun O., Maden M., Kayaoglu G. The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod* 31(7). 533-5, 2005.
160. Khademi A., Yazdizadeh M., Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. *J Endod* 32(5). 417-420, 2006.
161. Oginni A. O., Udoeye C. I. Endodontic flare-ups: comparison of incidence between single and multiple visit procedures in patients attending a Nigerian teaching hospital. *BMC oral health* 4(1). 4, 2004.
162. Siqueira Jr J. F., Rôças I. N., Favieri A., Machado A. G., Gahyva S. M., Oliveira J. C., Abad E. C. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod* 28(6). 457-460, 2002.
163. Bürklein S., Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod* 38(6). 850-852, 2012.
164. Gambarini G., Al Sudani D., Di Carlo S., Pompa G., Pacifici A., Pacifici L., Testarelli L. Incidence and intensity of postoperative pain and periapical inflammation after endodontic treatment with two different instrumentation techniques. *European Journal of Inflammation* 10(1). 99-103, 2012.
165. Gambarini G., Testarelli L., De Luca M., Milana V., Plotino G., Grande N. M., Rubini A. G., Al Sudani D., Sannino G. The influence of three different instrumentation techniques on the incidence of postoperative pain after endodontic treatment. *Annali di stomatologia* 4(1). 152, 2013.


166. Sen O. G., Bilgin B., Koçak S., Sağlam B. C., Koçak M. M. Evaluation of Apically Extruded Debris Using Continuous Rotation, Reciprocation, or Adaptive Motion. *Braz Dent J* 29(3). 245-248, 2018.
167. Jamleh A., Alfouzan K. Vertical load induced with Twisted File Adaptive system during canal shaping. *J Endod* 42(12). 1811-1814, 2016.
168. Kandemir Demirci G., Caliskan M. K. A Prospective Randomized Comparative Study of Cold Lateral Condensation Versus Core/Gutta-percha in Teeth with Periapical Lesions. *J Endod* 42(2). 206-10, 2016.
169. Alonso-Ezpeleta L. O., Gasco-Garcia C., Castellanos-Cosano L., Martin-Gonzalez J., Lopez-Frias F. J., Segura-Egea J. J. Postoperative pain after one-visit root-canal treatment on teeth with vital pulps: comparison of three different obturation techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 17(4). e721-7, 2012.
170. Alacam T. Incidence of postoperative pain following the use of different sealers in immediate root canal filling. *J Endod* 11(3). 135-7, 1985.
171. Schwarze T., Leyhausen G., Geurtsen W. Long-term cytocompatibility of various endodontic sealers using a new root canal model. *J Endod* 28(11). 749-53, 2002.
172. Eldeniz A. U., Mustafa K., Orstavik D., Dahl J. E. Cytotoxicity of new resin-, calcium hydroxide- and silicone-based root canal sealers on fibroblasts derived from human gingiva and L929 cell lines. *Int Endod J* 40(5). 329-37, 2007.
173. Miletic I., Ribaric S. P., Karlovic Z., Jukic S., Bosnjak A., Anic I. Apical leakage of five root canal sealers after one year of storage. *J Endod* 28(6). 431-2, 2002.
174. Jainan A., Palamara J. E., Messer H. H. Push-out bond strengths of the dentine-sealer interface with and without a main cone. *Int Endod J* 40(11). 882-90, 2007.
175. Nunes V. H., Silva R. G., Alfredo E., Sousa-Neto M. D., Silva-Sousa Y. T. Adhesion of Epiphany and AH Plus sealers to human root dentin treated with different solutions. *Braz Dent J* 19(1). 46-50, 2008.
176. De Moor R. J., Meire M., Goharkhay K., Moritz A., Vanobbergen J. Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. *J Endod* 36(9). 1580-1583, 2010.
177. Topcuoglu H. S., Topcuoglu G., Arslan H. The Effect of Different Irrigation Agitation Techniques on Postoperative Pain in Mandibular Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod* 44(10). 1451-1456, 2018.

178. Urban K., Donnermeyer D., Schäfer E., Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig* 21(9). 2681-2687, 2017.
179. Elnaghy A. M., Mandorah A., Elsaka S. E. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. *Odontology* 105(2). 178-183, 2017.
180. Azim A. A., Aksel H., Zhuang T., Mashtare T., Babu J. P., Huang G. T.-J. Efficacy of 4 irrigation protocols in killing bacteria colonized in dentinal tubules examined by a novel confocal laser scanning microscope analysis. *J Endod* 42(6). 928-934, 2016.
181. De-Deus G., Belladonna F. G., De Siqueira Zuolo A., Perez R., Carvalho M. S., Souza E. M., Lopes R. T., Silva E. J. N. L. Micro-CT comparison of XP-endo Finisher and passive ultrasonic irrigation as final irrigation protocols on the removal of accumulated hard-tissue debris from oval shaped-canals. *Clin Oral Investig* 1-7, 2018.
182. Keskin C., Sariyilmaz E., Sariyilmaz Ö. Efficacy of XP-endo Finisher file in removing calcium hydroxide from simulated internal resorption cavity. *J Endod* 43(1). 126-130, 2017.
183. Alves F. R., Andrade-Junior C. V., Marceliano-Alves M. F., Pérez A. R., Rôças I. N., Versiani M. A., Sousa-Neto M. D., Provenzano J. C., Siqueira Jr J. F. Adjunctive steps for disinfection of the mandibular molar root canal system: a correlative bacteriologic, micro-computed tomography, and cryopulverization approach. *J Endod* 42(11). 1667-1672, 2016.
184. Debelian G., Trope M. Cleaning the third dimension. *Endodontic Practice*. 8. 22-4, 2015.
185. Bao P., Shen Y., Lin J., Haapasalo M. In vitro efficacy of XP-endo Finisher with 2 different protocols on biofilm removal from apical root canals. *J Endod* 43(2). 321-325, 2017.
186. Silva E., Belladonna F., Zuolo A., Rodrigues E., Ehrhardt I., Souza E., De-Deus G. Effectiveness of XP-endo Finisher and XP-endo Finisher R in removing root filling remnants: a micro-CT study. *Int Endod J* 51(1). 86-91, 2018.
187. Hizarci U., Koçak S., Sağlam B. C., Koçak M. M. Effect of different irrigation activation techniques on the amount of apical debris extrusion. *Tanta Dental Journal* 16(1). 29-32, 2019.

188. De Gregorio C., Estevez R., Cisneros R., Paranjpe A., Cohenca N. Efficacy of different irrigation and activation systems on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals and up to working length: an in vitro study. *J Endod* 36(7). 1216-21, 2010.
189. Wiseman A., Cox T. C., Paranjpe A., Flake N. M., Cohenca N., Johnson J. D. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. *J Endod* 37(2). 235-8, 2011.
190. Moreira R. N., Pinto E. B., Galo R., Falci S. G. M., Mesquita A. T. Passive ultrasonic irrigation in root canal: systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand* 77(1). 55-60, 2019.
191. Schiavotelo T. C. L., Coelho M. S., Rasquin L. C., Rocha D. G. P., Fontana C. E., Da Silveira Bueno C. E. Ex-vivo smear layer removal efficacy of two activated irrigation techniques after reciprocating instrumentation in curved canals. *The open dentistry journal* 11. 512, 2017.
192. Pabel A.-K., Hülsmann M. Comparison of different techniques for removal of calcium hydroxide from straight root canals: an in vitro study. *Odontology* 105(4). 453-459, 2017.
193. Mancini M., Cerroni L., Iorio L., Dall'asta L., Cianconi L. FESEM evaluation of smear layer removal using different irrigant activation methods (EndoActivator, EndoVac, PUI and LAI). An in vitro study. *Clin Oral Investig* 22(2). 993-999, 2018.
194. Can G., İriboz E., Türkaydın D., Öveçoğlu H. S. Comparison of EndoVac, CanalBrush, EndoActivator and Syringe Irrigation on Removal of Triple Antibiotic Paste.
195. Kolli S., Balasubramanian S. K., Kittappa K., Mahalaxmi S. Efficacy of XP-endo Finisher files in endodontics. *Australian Endodontic Journal*. 44(1). 71-72, 2018.
196. Hülsmann M., Hahn W. Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J* 33(3). 186-193, 2000.
197. Yilmaz K., Tufenkci P., Adiguzel M. The effects of QMix and EndoActivator on postoperative pain in mandibular molars with nonvital pulps: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2019.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı

**T.C.
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

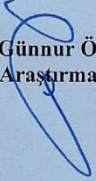
TOPLANTI TARİHİ : 04/10/2017
TOPLANTI NO : 2017/17

KARARLAR :

3- Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2017-100-04/10 Protokol no'lu "Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,


Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R


Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 67600 KOZLU/ ZONGULDAK, Tel:0 372 261 32 60 Fax: 0 372 261 02 65

EK 2. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

 TC Sağlık Bakanlığı Türkiye'nin ve Türklerin Sağlığı	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 1/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Sayın

Sizi Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda yürütülen **"Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması"** başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahibsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya tedaviniz ve klinik izleminizde hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmayı devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde, siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmanın yürütücüleri, Etik Kurul Üyeleri, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin bu araştırmadaki tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebileceklerdir; ancak kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır ve bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırma Sorumlusu
Doç.Dr. M. Murat Koçak

Araştırmanın Amacı:

Kliniğimize tedavi amacıyla başvurduğunuz dişlerin tedavisinde kök-kanal şekillendirmesi sonrası farklı irrigasyon aktivasyon tekniklerinin kullanımı sonrası ağrı seviyenizin değerlendirilmesidir.

İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:

Kök – kanal tedavisi sonrası bir miktar ağrı meydana gelmektedir. Kanal tedavisi sırasında kök kanallarının yıkanması sırasında farklı teknikler uygulanarak operasyon sonrası ağrının karşılaştırılabilmesi için tedavi sonrası size verilen skala ile ağrı boyutunuz değerlendirilecektir.


Kanal tedavisi sırasında;

Diş uyuşturulduktan sonra canlılığını kaybetmiş sinir dokusu çıkarılacak, kök şekillendirmesi tamamlanacak ve kök kanalı yıkanarak tek seansta tedaviniz tamamlanacaktır. Aşamalar ve kanal dolgusunun uygunluğu röntgen ile kontrol edilecektir.

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Araştırmanın Süresi: 1 yıl

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 100

 <p>TC Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık ve Tıp Bilimleri Bakanlığı</p>	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 2/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Size Getirebileceği Olası Faydalar:

(Kanal tedavisi; dişin çekilmeden kurtarılması için yapılan bir işlemdir. Bu tedavi uygulanarak ileri derecede hasar görmüş enfekte dişiniz ağızda tutulacak ve estetik-fonksiyon kaybınız önlenecektir.

Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:

Kanal tedavisinin çok başarılı klinik sonuçlarının olmasına rağmen, biyolojik bir işlem olması nedeniyle hiçbir zaman garantisi verilemeyen bir tedavidir.

İşlem sonrası 1 haftaya kadar ağrınız olabilir.

Tedavi sırasında kök kanalı içerisinde kullanılan küçük aletlerin çok az da olsa kırılma olasılığı bulunur ve bu durum tedavinin başarısını olumsuz olarak etkileyebilir.

Kanal dolgu maddesinin ve yıkama solüsyonlarının dişin kök ucundan taşabilir.

Kanal yıkama solüsyonlarının çevre dokulara ve ağız içine teması nedeniyle ağız içinde yanma, kızarıklık oluşabilir.

Bazı durumlarda, özellikle de kök ucu iltihaplı dişlerde, kanal tedavisi yapıldıktan sonra iyileşme olmazsa kanal tedavisinin tekrarı, cerrahi girişim ve bazen diş çekimi zorunlu hale gelebilir.

Çalışmaya Katılan Araştırmacılar:

- Doç. Dr. Mustafa Murat KOÇAK
- Dt. Uygur HIZARCI


İletişim Kurulacak Kişi:

Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili daha fazla bilgi temin edebilmeniz veya meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz durum için günün 24 saatinde 05375573625 nolu telefondan Dt. Uygur HIZARCI'ya ulaşabilirsiniz.

Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirileceksiniz.

Ben,.....[gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

 TC Sağlık Bakanlığı Tıbbi İşler ve Tıbbi Araştırmalar	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 3/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

“Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması” çalışması kapsamında yapılacak kanal tedavisi ve sonrası telefon sorgulamasına ;
(Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)

- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Biyolojik materyallerimin analizlerinin yurtdışında yapılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.


Gönüllünün (Kendi el yazısı ile) Adı-Soyadı: İmzası: Adresi: (varsa Telefon No, Faks No): Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile) Adı Soyadı: İmzası: Adresi: Varsa Telefon No, Faks No: Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....
--

Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin Adı-Soyadı: İmzası: Görevi: Tarih (gün/ay/yıl):.../.../....

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı-Soyadı: İmzası: Tarih (gün/ay/yıl):.../.../....

NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise hasta dosyasına yerleştirilecektir. Hasta dosyası veya protokol numarası olmayan sağlıklı gönüllülerden alınacak onam formunun bir kopyası mutlaka sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır.

 TC Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık ve Tıp Bilimleri Bakanlığı	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 1/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Sizi Sizi Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda yürütülen "*Farklı İrrigasyon Aktivasyon Tekniklerinin Endodontik İşlem Sonrası Ağrı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması*" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya tedaviniz ve klinik izleminizde hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmayı devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde, siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmanın yürütücüleri, Etik Kurul Üyeleri, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin bu araştırmadaki tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebileceklerdir; ancak kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır ve bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırma Sorumlusu
(Adı,Soyadı-Ünvanı-İmzası)


Araştırmanın Amacı:

Kök kanal tedavisi sonrası bir miktar ağrı meydana gelmektedir. Kanal tedavisi sırasında kök kanallarının yıkanması sırasında farklı teknikler uygulanarak operasyon sonrası ağrının karşılaştırılabilmesi için tedavi sonrası size verilen skala ile ağrı boyutunuz değerlendirilecektir.

Kanal tedavisi sırasında;

Diş uyuşturulduktan sonra canlılığını kaybetmiş sinir dokusu çıkarılacak, kök şekillendirmesi tamamlanacak ve kök kanalı yıkanarak tek seansta tedaviniz tamamlanacaktır. Aşamalar ve kanal dolgusunun uygunluğu röntgen ile kontrol edilecektir.

Kliniğimize tedavi amacıyla başvurduğunuz dişlerin tedavisinde kök-kanal şekillendirmesi sonrası farklı irrigasyon aktivasyon tekniklerinin kullanımı sonrası ağrı seviyenizin değerlendirilmesidir.

 <p>TC Sağlık Bakanlığı Türkiye ile, ve Tıbbi Özgürlüğüne</p>	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 2/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Araştırmanın Süresi: 1 yıl

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 100

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Araştırmaya Katılan Araştırmacılar: Doç. Dr. M. Murat KOÇAK
Dt. Uygur HIZARCI

Ben,.....[gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi, kurum ve kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

(varsa Telefon No, Faks No):

Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)


Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No, Faks No:

Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....

 T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Res. ve Tıp Bilimleri Bakanlığı	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 3/3
		Onaylayan: Daire Başkanı

Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin
Adı-Soyadı:
İmzası:
Görevi:
Tarih (gün/ay/yıl):...../...../.....

Açıklamaları Yapan Kişinin
Adı-Soyadı:
İmzası:
Tarih (gün/ay/yıl):.../.../.....

NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise hasta dosyasına yerleştirilecektir. Hasta dosyası veya protokol numarası olmayan sağlıklı gönüllülerden alınacak onam formunun bir kopyası mülaka sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır.

EK 3. İşlem Sonrası Ağrı Değerlendirme Formu

İŞLEM SONRASI AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

Hastanın Adı-Soyadı:

Cinsiyet:

Yaşı:

Tel:

Sistemik hastalık durumu:

Kullanılan ilaçlar:

Şikayeti:

Diş no:

Tedavi notları:

AĞRI TANIMLAMA SKALASI

*Lütfen belirtilen saatlerde hissettiğiniz ağrı derecesini işaretleyiniz.

12. SAAT

0

Ağrı yok

10

Çok şiddetli ağrı

24. SAAT

0

Ağrı yok

10

Çok şiddetli ağrı

48. SAAT

0

Ağrı yok

10

Çok şiddetli ağrı

9. ÖZGEÇMİŞ

12.06.1987 tarihinde Zonguldak'ta doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Zonguldak Gazi İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2005 yılında Zonguldak Atatürk Anadolu Lisesi'nden mezun oldum. 2005-2010 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesini bitirdim. 2010-2011 yılında Aydın'da yedek subay olarak askerlik görevimi tamamladım. 2012-2013 yıllarında özel kuruluşlarda çalıştıktan sonra 2013 Mayıs ayında Bingöl- Kiğı İlçe Devlet Hastanesi'ne atanarak göreve başladım. 2013 Ekim ayında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Diş Tabibi olarak atandıktan sonra 2014 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Endodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladım.