

**T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON TEKNİKLERİ İLE
ENDODONTİK POSTOPERATİF AĞRI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÖKHAN SAYGILI

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
Doç.Dr.Hüseyin ERTAŞ**

**İKİNCİ DANIŞMAN
Prof.Dr.Bekir Oğuz AKTENER**

2015 – İZMİR

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI

FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON TEKNİKLERİ İLE
ENDODONTİK POSTOPERATİF AĞRI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

GÖKHAN SAYGILI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç.Dr.Hüseyin ERTAŞ

İKİNCİ DANIŞMAN
Prof.Dr.Bekir Oğuz AKTENER

Bu tez İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından '2014-TDR-DİŞF-0031' Proje numarası ile desteklenmiştir

2015 – İZMİR

İTHAF

'Bana her zaman destek olan canım eşime ithaf ediyorum'

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve doktora tezimin tüm aşamaları süresince bilimsel ve mesleki tecrübesinden yararlandığım, değerli hocam, danışmanım **Sayın Doç.Dr.Hüseyin ERTAŞ'a** yardımları önerileri, katkıları ve bana her zaman göstermiş olduğu ilgi, alaka ve desteğinden dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin hazırlanmasında sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli ikinci danışman hocam **Prof.Dr. Bekir Oğuz AKTENER'e**,

Eğitimimde emeği geçen İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyelerine ve sevgili çalışma arkadaşlarıma,

Eğitim hayatım boyunca daima yanımda bulunan ve moral kaynağım olan babam **İsmail SAYGILI**, annem **Ayla SAYGILI** ile kardeşim **Kübra SAYGILI'ya**,

Hayatımın her anında bana destek olan sevgili eşim **Suna SAYGILI'ya**

En içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	İ
İthaf	İi
Önsöz	İii
İçindekiler	İv
Simgeler ve Kısaltmalar	Vi
Şekiller Dizini	Viii
Resimler Dizini	İx
Tablolar Dizini	X
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1.İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri	4
2.1.1.Geleneksel irrigasyon yöntemi	4
2.1.2.Fırça ile irrigasyon yöntemleri	5
2.1.2.1.Elle Yapılan Fırçalar	5
2.1.2.2.Endomotora Takılan Kullanılan Fırçalar	6
2.1.3.Hidrodinamik mekanizma ile irrigasyon yöntemleri	7
2.1.3.1.Manuel Dinamik İrrigasyon (MDİ)	7
2.1.3.2.Sonik Sistemler	8
2.1.4.Eğeleme ile birlikte yapılan irrigasyon yöntemleri	9
2.1.4.1.Quantec-E Sistemi	9
2.1.4.2.SAF (Self-Adjusting File) Sistemi	9
2.1.5.Negatif basınç prensibi ile çalışan irrigasyon yöntemleri	10
2.1.5.1.EndoSafe Sistemi	10
2.1.5.2.RinsEndo Sistemi	11
2.1.5.3.EndoVac Sistemi	12
2.1.6.Solüsyona Akustik dalga veren irrigasyon yöntemleri	13
2.1.6.1.Pasif Ultrasonik İrrigasyon	13
2.1.6.2.PIPS (Photon-İnduced Photoacoustic Streaming)	14
2.2.Postoperatif Ağrı	17
2.2.1.Postoperatif Ağrının Oluş Mekanizması	17
2.2.1.1.Ağrı Reseptörleri	17
2.2.1.2.Ağrının Nörofizyolojisi	17
2.2.1.3.Ağrının Uyarılma Aşamaları	18
2.2.1.4.Ağrıda Duyarlılaşıma	18
2.2.1.4.a.Periferik Duyarlılaşıma	18
2.2.1.4.b.Santral Duyarlılaşıma	19
2.2.2.Postoperatif Ağrı Çeşitleri	19
2.2.2.1.Flare-Up	19
2.2.2.2.Kanal Tedavisinden Sonra Görülen Postoperatif Ağrı	22
3.GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1.Hasta Seçimi	26
3.1.1.Dahil Edilme Kriterleri	26

3.1.1.1.Lokal Olarak Dahil Edilme Kriterleri	26
3.1.1.2.Sistemik Olarak Dahil Edilme Kriterleri	27
3.2.Tedavi Protokolleri	27
3.2.1.Endodontik Protokol	27
3.2.2.Final İrrigasyonlarının Protokolü	29
3.2.2.1.Geleneksel İrrigasyon (GI) Yöntemi	29
3.2.2.2.Manuel Dinamik İrrigasyon (MDİ) Yöntemi	30
3.2.2.3.Pasif Ultrasonik İrrigasyon Yöntemi	31
3.2.2.4.EndoVac (EV) Yöntemi	32
3.2.2.5.PIPS (Photon-İnduced Photoacoustic Streaming) İrrigasyon (PIPSI) Yöntemi	33
3.3.Postoperatif Ağrı Değerlendirme Protokolü	35
3.3.1.Durağan Ağrı Değerlendirme Protokolü	35
3.3.2.Perküsyon Ağrısı Değerlendirme Protokolü	35
3.4.İstatistiksel Analiz	35
4.BULGULAR	37
4.1. Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu ve diş tipinin gruplar arası dağılımı	37
4.2. Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu ve diş tipinin postoperatif ağrı ile ilişkisi	39
4.3.Grupları karşılaştırmaksızın, spontan ve perküsyon ağrıları arasındaki ilişki	40
4.4.Gruplar arası postoperatif spontan ve perküsyon ağrı analizleri	41
5.TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
ÖZET	57
ABSTRACT	58
KAYNAKLAR	59
EKLER	
EK-1 (Etik kurul Belgesi)	73
EK-2 (Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu)	75
EK-3 (Olgu Rapor Formu)	78
EK-4 (Borg ve VAS Skalaları)	79
ÖZGEÇMİŞ	80

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ark .	: arkadaşları
CGRP	: Calcitonin Gene Related Peptide
dk	: dakika
EDTA	: Etilen Diamin Tetraasidik Asit
Er-YAG	: <i>Erbium:Yttrium-Aluminum-Garnet</i>
et al.	: ve arkadaşları
EV	: EndoVac
GABA	: Gamma-AminoBütirik Asit
Gİ	: Geleneksel İrrigasyon
Hz	: Hertz
MDİ	: Manuel Dinamik İrrigasyon
MDT	: Master Delivery Tip
ml	: mililitre
mm	: milimetre
NiTi	: Nikel Titanyum
NSAİİ	: Non-Steroid Anti İnflamatuar İlaç
Örn	: Örnek
PİPS	: Photon-İnitiated Photoacoustic Streaming
PUİ	: Pasif Ultrasonik İrrigasyon
Rpm	: Dakikadaki devir sayısı (Revolutions Per Minute)

s : saniye

Stp. Sap.: Standart Sapma

VAS : Visual Analog Scale

W : Watt

: Numara

μ l : mikrolitre

% : Yüzde

Şekiller Dizini

Şekil 1: Periferik ve Santral Sensitizasyon

Şekil 2: Tedavisi yapılmış hastalardaki postoperatif spontan ve perküsyon ağrılarının gruplararası dağılımı

Şekil 3: Kök kanal tedavisinden 6 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri

Şekil 4: Kök kanal tedavisinden 24 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri

Şekil 5: Kök kanal tedavisinden 48 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri

Şekil 6: Kök kanal tedavisinden 6 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri

Şekil 7: Kök kanal tedavisinden 24 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri

Şekil 8: Kök kanal tedavisinden 48 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri

Resimler Dizini

Resim 1: Ticari olarak sunulan 30 gauge kanüllerin uç şekilleri

Resim 2: Ucu kapalı 30 G'lik bir irrigasyon iğnesi

Resim 3: Yüksek açılı güta perkalar

Resim 4: EndoSafe sistemi

Resim 5: RinsEndo sistemi

Resim 6: EndoVac sistemi

Resim 7: Ultrasonik cihazı

Resim 8: Er-YAG lazer ve başlığı

Resim 9: Er-YAG lazerin başlığına geçirilen PİPS ucu

Resim 10: Kök kanal tedavisi sırasında gruplarda ortak olarak uygulanan endodontik protokol

Resim 11: Kök kanalında geleneksel şırınga methodu kullanılarak final irrigasyonunun yapılması

Resim 12: Kök kanalında final irrigasyonu olarak güta perka ile manuel dinamik irrigasyon tekniği uygulanırken

Resim 13: Resim 11: Final irrigasyonu olarak ultrasonik sistem kullanılırken

Resim 14: EndoVac irrigasyon sisteminin kök kanallarında final irrigasyonu olarak kullanılırken

Resim 15: Er-YAG lazerde kullanılan güç seçeneği

Resim 16: PİPS tekniği kullanılarak kök kanallarında final irrigasyonunun yapılması

Tablolar Dizini

Tablo 1: Çalışmada bulunan hastalardaki cinsiyet farklılıklarının gruplara göre dağılımı

Tablo 2: Çalışmada bulunan hastalardaki okluzal temasların gruplara göre dağılımı

Tablo 3: Çalışmada bulunan hastalardaki diş tipinin gruplara göre dağılımı

Tablo 4: Çalışmada bulunan hastalardaki kavite tabanının gruplara göre dağılımı

Tablo 5: Çalışmada bulunan hastalardaki yaş ortamasının gruplara göre dağılımı ve ilişkisi

Tablo 6: Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu ve diş tipinin postoperatif ağrı ile ilişkisi

Tablo 7: Hastaların tedaviden 6 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi

Tablo 8: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi

Tablo 9: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi

Tablo 10: Hastaların tedaviden 6 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi

Tablo 11: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi

Tablo 12: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi

1.GİRİŞ

Kök kanallarında etkin bir genişletme ve temizleme yapılması için mekanik genişletme tek başına yeterli olmamaktadır. Kanal tedavisi boyunca debrisin uzaklaştırılması, kanalın dezenfeksiyonu ve lubrikant etki gibi birçok faktörde kemomekanik preperasyona ihtiyaç vardır (1). Kemomekanik preperasyonda inorganik dokuyu çözmek için etilendiamintetraasetik asit (EDTA), organik dokuyu çözmek için ise NaOCl kullanılmaktadır.

Fakat kemomekanik preperasyon geleneksel enjektörler ile uygulandığında, irrigasyonun kanal duvarlarının %40-60'ına kadar ulaşamadığı görülmüştür (2). Ayrıca, geleneksel irrigasyonda solüsyonun, iğne ucunun sadece 1 mm kadar daha derinine kadar ilerleyebildiği belirtilmiş ve bunun da kanalı irrige etmek için yetersiz kaldığı vurgulanmıştır (3). Bu sorunun üstesinden gelebilmek için çeşitli irrigasyon aktivasyon sistemleri/teknikleri geliştirilmiştir.

Geleneksel irrigasyon tekniğinin en büyük dezavantajlarından birisi uygulanan solüsyonun apikal alana ulaşamamasıdır. Bunun gerekçesi olarak apikal alanda bulunan hava kabarcığının irrigasyonun ulaşmasını engellediği belirtilmektedir (4). 'Vapor lock' denilen bu durumda apikal alandan inorganik ve organik kalıntılar uzaklaştırılmaz (4). Bu durumu önlemek amacıyla manuel dinamik irrigasyon yöntemi geliştirilmiştir. Manuel dinamik irrigasyon yönteminde güta perka gibi inert bir madde solüsyon kanalda iken yukarı-aşağı hareket ettirilerek irrigasyonun kanalda dağılması amaçlanır (5). Bu teknik özellikle eğimli kanallarda solüsyonun apikale ulaşmasında etkilidir (5).

EndoVac (EV) (SybronEndo, Orange, Kanada) negatif basınç prensibi ile çalışan irrigasyon sistemidir. Sistemde apikale doğru uzanması için negatif basınç yapan bir kanül bulunmaktadır. Bu negatif basınç yapan kanül, irrigasyonun apikal alandaki irritasyonunu önlemek amacıyla geliştirilmiştir (6).

Pasif ultrasonik irrigasyon (PUİ) yönteminde irrigasyon solusyonuna hem akustik dalga verilir hem de solüsyonun ısısı artar (7). Bu sayede irrigasyon solüsyonunun kanal içerisinde hem enerjisi artar hem de solüsyonun daha çok alana temas eder (7). Bu sistemde ince uçlu ve kesici ucu olmayan bir eğe kanal duvarlarına temas etmeden çalışır (8). PUİ kök kanallarında isthmus ve lateral kanal gibi ulaşılması ve temizlenmesi zor bölgelerde etkin bir temizlik sağlar (9).

Photon-initiated photoacoustic streaming (PIPS) tekniği son zamanlarda geliştirilen bir tekniktir. Teknik Er-YAG lazerin ucuna takılan konik fiber ucun kanal ağzında çalıştırılmasına dayanır. Bu şekilde PIPS, irrigasyonun hem hareketini sağlar hem de irrigasyona enerji verir (10). Etki mekanizması lazerin solüsyon içerisinde oluşturduğu hava kabarcıklarına dayanır. Solüsyona yapmış olduğu etki ile solüsyonun kanal içerisinde çalkalanmasını sağlar (11). Son yapılan çalışmalarda PIPS tekniğinin geleneksel irrigasyona göre daha az zamanda smear tabakasını kaldırdığı (12) ve geleneksel irrigasyona göre daha iyi kanal patı adezyonu sağladığı (13) bildirilmektedir.

Kök kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı sıkça görülen bir durumdur. Kök kanal tedavisinden sonra görülen postoperatif ağrı oranının %3-58 arasında olduğu rapor edilmiştir (14). Tedavisi yapılan hastaların %12'si ciddi ağrılarının tedaviden sonra 24. ile 48. saatleri arasında olduğunu bildirmişlerdir (15). Ağrıyı artırabilecek faktörlerden biri de sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonudur. NaOCl solüsyonu endodonti alanında çok önemli bir yere sahip olmakla birlikte periapikal alanlarda oldukça toksik olması bu solüsyonun dezavantajıdır (16).

İrrigasyon aktivasyon tekniklerinin kanal içerisine uygulamaları farklılıklar göstermektedir. Manuel dinamik irrigasyon yöntemi güta perka ile (17), PUİ ince uçlu kesici olmayan nikel titanyum (NiTi) eğe ile (18), EV apikale konumlandırılan aspirasyon kanülü ile (6), PIPS ise kanal içerisine girmeden pulpa odasından fiber bir uç yardımı ile (12) irrigasyonun aktivasyonunu gerçekleştirir. Bilgimiz dahilinde literatürde bu tekniklerin tamamını postoperatif ağrı açısından karşılaştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı farklı mekanizmalara sahip

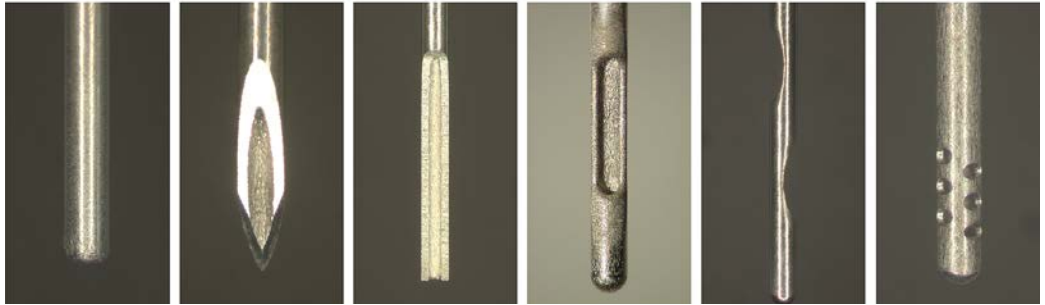
irrigasyon aktivasyon tekniklerinin endodontik postoperatif ağrı üzerindeki etkisini araştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri

2.1.1.Geleneksel İrrigasyon Yöntemi

Endodontist ve klinisyenlerce yaygın olarak kullanılan bu teknikte irrigasyon solüsyonu kanal içerisine pasif olarak veya kanülün yukarı aşağı hareketi sonucu aktivasyonu yapılarak kullanılır. Kanüllerin uç tipi, şırınganın hacmi, enjektörün kanal içerisinde aşağı yukarı hareketi, iğnenin kanal içerisindeki konumu ve hekimin pistonu verdiği basınç irrigasyonun apikalden taşmasını etkileyen faktörlerdendir (3, 19). Uç şekillerine göre kanül çeşitleri Resim 1’de gösterilmiştir. Dental anestezide kullanılan kanüller uçları açık olduğundan dolayı kanal irrigasyonu sırasında solüsyonu apikal alana taşıma riski mevcuttur (20). Bunu önlemek amacıyla bazı firmalar kanül uçlarını kapalı tutup, uç kısmın yaklaşık 1 mm koronal bölgeden delikli kanüller (Resim 2) üretmişlerdir. Ucu kapalı kanüller kanal irrigasyonu sırasında hidrodinamik aktivasyonu da artırmaktadır (21). Bu tip kanüllerin kanal içerisindeki en etkin konumu, apikalden 1-2 mm koronalidir (22). Zira bu teknik ile kanal içindeki solüsyon kanülün sadece 1 mm daha ilerisine kadar terk edebilmektedir (3). Ucu kapalı kanüller dental anestezide kullanılan kanüllere nazaran apikalın genişliğine göre çeşitli ebatlarda büyüklükleri bulunmaktadır.



Resim 1: Ticari olarak sunulan 30 gauge kanüllerin uç şekilleri (23)



Resim 2: Ucu kapalı 30 G'lik bir irrigasyon iğnesi (Diadent, Almere, Hollanda)

İğne ile yapılan teknik diğer tekniklere göre kullanılması ve kontrol edilmesi en kolay olanıdır (24). Kanal içerisine ne kadar solüsyon verildiği hesaplanabilir (25). Ucu kapalı kanüllerle solüsyonu apikal alana taşıma riski kısmen daha azdır (26). Yapılan bir çalışmada EDTA ve NaOCl ile bu kanüllerin bir tipi kullanıldığında smear tabakasının koronal ve orta üçlü de yeterli, apikal üçlüde ise yetersiz derecede temizlemediği gözlemlenmiştir (27). Bu tip kanüllerle yapılan irrigasyonlarda solüsyon kanaldan hızla uzaklaşır. Lateral kanal, isthmus ve diğer genişletilemeyen alanlarda bu teknik oldukça etkisizdir (28). Bu teknikle yapılan irrigasyonlarda, solüsyon dentin tubüllerine penetre olamamaktadır (26).

2.1.2.Fırça İle İrrigasyon Yöntemleri

2.1.2.1.Elle Yapılan Fırçalar

Fırçalar irrigasyon iğnelerinin bir yandan kanalı ajite ederken diğer yandan kılları ile kanal içerisindeki debris kalıntılarını daha efektif temizlemesi amacıyla üretilen kanüllerdir.

EndoBrush (C&S Microinstruments Ltd, Markham, Ontario, Kanada) eşit hacimli bükülmüş tel etrafında naylon kılları olan fırça tipidir. Keir et al (29) bu fırçayı kanal içindeki etkisini incelemişlerdir. Spiral şeklindeki bu fırçayı 2-3 mm yukarı aşağı ve 90 derece döndürme hareketi kombine ederek kullanmışlardır. Çalışmada bu fırça yapılan tekniğin yapılmayana göre kanal içerisinde daha temiz alanlar oluştuğu rapor edilmiştir.

Fakat Endobrush fırçasının spiral teli kanal içerisinde boyutu nedeniyle çalışma uzunluğuna kadar ulaşamayabilir (29). Ayrıca yapılan ileri geri hareketlerde ve

apikale doğru ilerlemeye çalışmada kök ucundan debris taşmasına vesile olabilir (29).

Bu mantıkla üretilen fırça tiplerinden birisi 30 gauge kanüle sahip NaviTip FX' tir (Ultradent Products Inc, South Jordan, ABD). Yapılan bir çalışmada şekillendirilmiş kanalda NaviTip FX kullanılmış, bu fırça tipi irrigasyonla beraber kullanıldığı zaman fırçasız yapılan irrigasyona göre kanalın koronalini daha iyi temizlediği ancak orta ve apikal alanda gruplar arası istatistiksel fark olmadığı bildirilmiştir (30). Fırçanın etkinliğini artırmak için mekanik olarak aktif bir şekilde fırçalama yapılabileceği önerilmiştir. Bu prensibe uyarak eğimli kanallarda bu fırçalar 45 derece açı ile sağa-sola yukarı-aşağı bir şekilde kombine bir hareket yapıldığında kanal içerisinde daha etkili olduğu görülmüştür (31).

Fırça kıllarının sürtünme ve ovalama sonucu kanal içerisinde kopabilir. Fırça kılları radyolüsent olduğundan dolayı röntgende tespit edilememektedir. Cerrahi mikroskopta ise bu kılları tespit etmenin oldukça güç olduğu belirtilmiştir (26).

2.1.2.2.Endomotora Takılan Kullanılan Fırçalar

Kanal içerisindeki mekanik temizliği daha aktif hale getirmek için döner sistemle kullanılan fırçalar geliştirilmiştir. Ruddle tarafından tasarlanan endomotora takılan mikrofırça ile 300 rpm'de çalışılarak kanalın özellikle düzensiz alanlarını temizlemesi amaçlanmıştır (32). Fakat ticari olarak bu ürün pazara sunulmamıştır.

Döner sistemle kullanılabilen bir diğer fırça ise CanalBrush (Coltene/Whaledent GmbH+Co. KG, Almanya)'tır. CanalBrush 41 mm uzunluğunda, %2 açığa sahip polipropilen yapıda bir fırçadır. Üretici firma CanalBrush'ın 600 rpm hızında çalışmasını uygun görmüştür. Fırçanın kılları uç kısmın 1 mm gerisinde başlar ve 16 mm uzunluğunda devam eder. CanalBrush'ı sonik enerjili bir diş fırçası ile kanalda kullanılan bir çalışmada; bu fırçanın koronal ve orta üçlüde etkin bir temizleme yaptığını, apikal üçlüde ise smear tabakasını kısmen uzaklaştırdığını rapor etmişlerdir [34]. Garip ve ark [35] bu teknikte daha temiz kanallar elde edilmesine karşın, smear tabakasını kaldırmada klasik sistemle istatistiksel olarak bir farkı olmadığını bildirmişlerdir.

2.1.3.Hidrodinamik Mekanizma İle İrrigasyon Yöntemleri

2.1.3.1.Manuel Dinamik İrrigasyon

Endodontide kullanılan solüsyonların etkinliği kanal duvarlarına olan temasına bağlıdır (26). Kök kanalının anatomik yapısı ve darlığı irrigasyon sırasında apikal alanda hava kabarcığı kalmasına ve irrigasyonun apikal alana taşınmamasına sebep olur (33). Sonuç olarak apikal alanda organik ve inorganik maddeler temizlenemeyebilir ve bu durum optimum bir tedaviyi engeller.

Manuel dinamik irrigasyon yöntemi guta perka gibi inert bir materyalin kanal içinde solüsyon varken apikale doğru aşağı yukarı doğru hareket ettirilmesiyle uygulanan bir tekniktir (34). Genişletilmiş ve içerisinde solüsyon bulunan bir kanala yüksek açılı guta perka (Resim 3) yerleştirilir (34). Apikal alanda 2-3 mm yukarı-aşağı hareket yapılır (34). Bu hareketin hızı bazı çalışmalarda dakikada 100 olarak bildirilmiştir (5, 35). Wong R. (36) 30 saniyede 100 hareket, Jiang et al (37) ise saniyedeki hareket sayısını 3 olarak ayarlamışlardır.



Resim 3: Yüksek açılı guta perkalar (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre)

Manuel dinamik tekniğin yapılışı basit ve maliyeti olmayan bir yöntemdir (26). Yapılan bir çalışmada manuel dinamik yönteminin oluşturduğu türbülansın (3.3 Hz, 30 saniyede 100 hareket) pozitif-negatif hidrodinamik sistemlerin oluşturduğu türbülansın (1.6 Hz) daha fazla olduğu gösterilmiştir (34).

Topçuoğlu ve ark (38) manuel dinamik irrigasyon yöntemi uygulandığında pasif ultrasonik irrigasyona göre apikal alanda patin daha iyi tutunmasını sağladığını bildirmişlerdir. Andrabi S.M. et al (39) manuel dinamik teknikle ajitasyonun kanalların apikal üçte birlik kısımlarında geleneksel şırınga yöntemine göre smear

tabakasını daha iyi kaldırdığını bildirmişlerdir. Fakat Susin et al (40), manuel dinamik irrigasyon yönteminin isthmuslara karşı etkisini incelemiş, bu yöntemin isthmusları temizlemede yetersiz olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuçlara bakılarak manuel dinamik tekniğin ana kanalda solüsyonu dağılımını sağladığı, isthmuslarda ise solüsyonu iletmekte başarısız olduğu söylenebilir.

2.1.3.2.Sonik Sistemler

Kanal içerisinde 1-6 Hz frekansta çalışan sonik sistemler ilk olarak Tronstad et al (41) tarafından tanıtılmıştır. Ultrasonik sistemlere nazaran daha düşük kesme özelliği vardır (42). Sonik sistemlerde frekans arttıkça ileri-geri genlik hareketi de artmaktadır (24). Sonik sistemler kısa yukarı-aşağı vertikal hareketi ile güçlü bir hidrodinamik fenomen oluşturarak solüsyonun etkinliğini artırır (24).

MM 1500 irrigasyonu aktifleştirmek için kullanılan sonik motordur. Motora takılan dikenli ve değişken taperli Rispisonic eğeler (Medidenta International Inc., Las Vegas, Nevada, ABD) kullanılmaktadır. Bu tip eğeler genişletilmiş kanaldan sonra kullanıldığı için, dikenli yapıları kanal duvarlarına zarar verebilir (26).

EndoActivator (Advanced Endodontics, Santa Barbara, ABD) 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 sikluluk güç seçeneğinde daha fazla debris ve smear tabakasının kaldırıldığı rapor edilmiştir (24). EndoActivator kanal içerisinde iken solüsyonla dolu pulpa odasının üzerinde debris bulutlanmaları görülür. Bu bulutlanma EndoActivator'un solüsyonu kanal içinde homojenize ettiğinden kaynaklanır (24). Guneser ve ark (43) sığır dişlerinde yaptıkları çalışmada EndoActivator ile geleneksel şırınga yöntemini pulpa çözünürlüğü açısından kıyaslamışlar ve herhangi bir fark bulamamışlardır. Bu çalışmada Guneser ve ark fark çıkmamasının nedeni olarak ise EndoActivator'un NaOCl yi yeteri kadar aktive edemediğini bildirmişlerdir.

Arslan ve ark (44) 2014 yılında yapmış oldukları çalışmada kök kanallarını vertikal olarak ayırıp apikal alanda ultrasonik uçlar ile oluklar oluşturmuşlardır.

Oluklar kalsiyum hidroksit ile doldurulmuş ve kökler birleştirilerek silikon yardımıyla sabitlenmiştir. Sonuç olarak, EndoActivator ile geleneksel şırınga yöntemi arasında kalsiyum hidroksiti temizleme açısından belirgin bir fark görülmemiştir.

2.1.4.Eğeleme İle Birlikte Yapılan İrrigasyon Yöntemleri

2.1.4.1.Quantec-E Sistemi

Quantec-E sistemi (SybronEndo, Orange, Kalifornia, ABD) kanal enstrumante edilirken aynı zamanda irrigasyon yapılarak solüsyonun dentin tubulune daha derin penetrasyonunu sağlamak, debris kalınlaşmasını önlemek ve solüsyonun hacmini artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu prensibe dayanarak geliştirilen Quantec-E döner sisteminin cihazına ek olarak 2 irrigasyon rezervuarı ve pompa konsolu içerir. Fakat Setlock et al (45) yapmış oldukları çalışmada, Quantec-E sistemi geleneksel sistem ile karşılaştırıldığında kökün apikal ve orta bölgesinde kanal duvarları temizliği açısından bir fark çıkmadığını bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar Walters et al (46) tarafından yapılan çalışmada da görülmüştür.

2.1.4.2.SAF (Self-Adjusting File) Sistemi

Klasik döner aletlerle irrigasyonun aynı anda yapılmasının kanal temizliğini etkilemediği görülmesi üzerine yeni teknikler ve sistemler araştırılmaya devam etmektedir. Son zamanlarda üretilmiş SAF (ReDent-Nova Ltd., İsrail) sistemi sahip olduğu eğenin özelliğinden dolayı irrigasyonun bu eğe içinden geçişine izin verir. Sistem, dakikada 4000 kez 0.4 mm'lik dikey yönde hafif vibrasyon yapar. Böylece eğeleme işlemi yapılırken irrigasyonun kanal içine salınımı ile ilave bir basınç oluşmaz (47). Debris artıkları eğeleme işlemi sırasında kanaldan uzaklaşır (47). İrrigasyonun kanal içinde devamlı yenilenmesi bu süreci hızlandırır (47). Debris artıklarının eğeleme işlemi boyunca atılması debris birikimini ve debris birikiminden kaynaklanan apikal transportasyon gibi komplikasyonların oluşma riskini de azaltacaktır (48).

2.1.5.Negatif Basınç Prensibi İle Çalışan İrrigasyon Yöntemleri

Kök kanal tedavisi sırasında oluşabilecek ciddi komplikasyonlardan bir tanesi de apikal alana irrigasyon solüsyonu taşırılmasıdır. Özellikle, kanül apikal alana yaklaştığında periapikal alana solüsyon taşıma riski artmaktadır (49). Bu sorunun üstesinden gelebilmek için basıncı değiştiren sistemler geliştirilmiştir.

2.1.5.1.EndoSafe Sistemi

EndoSafe sistemi (VPro; Vista Dental, Racine, WL) (Resim 4) geleneksel şırıngaya ek olarak özel bir bağlantı yoluyla ünitenin sakşını da kullanır. Geleneksel irrigasyona göre kanal içine daha fazla irrigasyon imkanı sağlayacağından dolayı teorik olarak daha fazla temizlik yapması beklenir. Fakat Sarno et al (50), molar dişlerde yaptıkları çalışmada, EndoSafe sistemi ile geleneksel şırınga arasında apikal alanı temizleme açısından istatistiksel açıdan bir fark görememişlerdir.

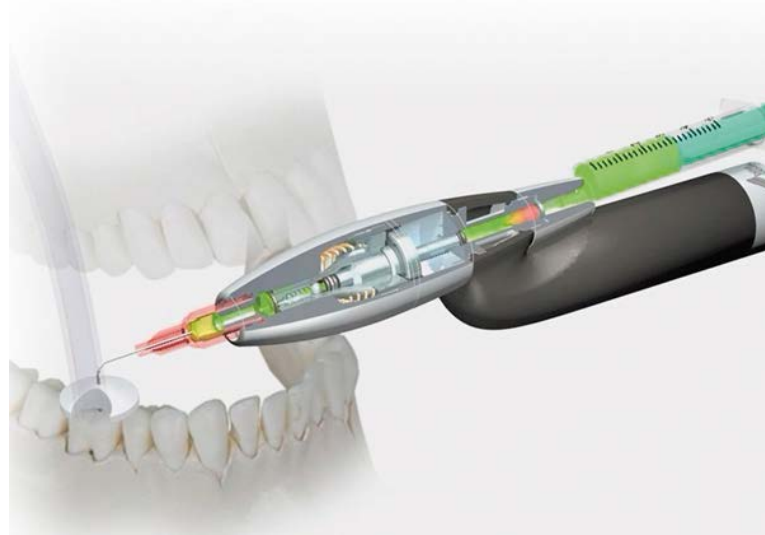


Resim 4: EndoSafe sistemi

2.1.5.2.RinsEndo Sistemi

Üretici firmaya göre RinsEndo cihazı (Dürr Dental GmbH & Co KG, Bietigheim-Bissingen, Almanya) (Resim 5) kanülün koronal uçluda bulunmasının, sıvı akışının pulsatif etkisinden dolayı yeterli olabileceğini bildirilmiştir. Cihaz irriganın 65 µl'sini 1.6 Hz frekansta titreşim hareketi yaparak kanüle aktarır. Aspirasyonu ise otomatik olarak devamında çeker. Bu döngüyü dakikada yaklaşık 100 kez yapar.

Bu teknikle yapılan irrigasyonunun dentine penetrasyon derinliği boya markerları ile incelenmiş ve olumlu sonuçlar görülmüştür (51). Fakat McGill et al (34) çekilmiş dişlerde RinsEndo'yu kullanmış, RinsEndo'yu boyanmış kollajeni uzaklaştırmada manuel dinamik irrigasyona göre daha az başarılı bulmuşlardır. Caron et al (5), eğimli kanallarda RinsEndo'yu kullanmış, bu sistemle yapılan irrigasyonun EndoActivator ve manuel dinamik irrigasyon yöntemlerine göre apikal alanda daha fazla smear tabakası kaldığını bildirmişlerdir.



Resim 5: RinsEndo sistemi

2.1.5.3.EndoVac Sistemi

EndoVac ünitenin geri emiş gücüne dayanan makro ve mikro kanülleri bulunan sistemdir (Resim 6). EndoVac sisteminde konvansiyonel irrigasyon iğnesi kullanılmaz. Ürünün kendi enjektörü olan Master Delivery System (MDT) sadece pulpa odasından solüsyonu verebilecek kısa kanüllü bir irrigasyon aracıdır. Negatif aspirasyon için MDT ile beraber makrokanül/mikrokanül bulunur. Makrokanül kanal genişletilmesi sonrasında kanal içerisindeki makro kalıntıların uzaklaştırılması için kanalın koronal ya da orta üçlüsüne (kanalın genişliğine göre) yerleştirilir. Aspirasyon hem özel plastik uçtan hem de makrokanülden gerçekleşir. Mikrokanüller #32 nolu, apikal kısmının son 3 mm'sinde 12 adet mini delik bulunan aparatdır. Final irrigasyonunda makrokanüllerin devamında mikrokanüller apikal alana yerleştirilir. Kanal ağzına yapılan (kanal içine doğru açılacak derecede) irrigasyonda mikrokanül ile irrigasyonu apikal alana çekecek ve taşıma olmadan negatif aspirasyonu sağlayacaktır. Pulpa odasındaki fazla solüsyonu ise MDT çekecektir.



Resim 6: EndoVac sistemi A:MDT (Master Delivery System), B: Makrokanül, C: Mikrokanül, D: EndoVac'ın sakşına bağlanan aparatı

EndoVac sistemi ile apikale solüsyon taşımadan apikal alan temizlenebilir (52). Ayrıca apikal alanda sıkışan hava kabarcığını da elimine eder (52). EndoVac sistemini kullanırken mikrokanüllere dikkat edilmelidir. Mikrokanül üretici firmanın önerdiği kurallara göre apikalde konumlandırılmalıdır (53). Mikrokanülün ucunun apikal alanda tıkanabilme ihtimaline karşı, mikrokanül apikal alanda iken kısa hareketlerle yukarı aşağı oynatılmalıdır (54). 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 (52). Disei ve Himel (55) EndoVac irrigasyon sisteminin apikale solüsyon taşıma riskine karşı güvenli bir teknik olduğunu, Gondim et al (56), EndoVac sisteminin geleneksel şırınga sistemine göre hastalarda daha az postoperatif ağrı oluşturduğunu bildirmişlerdir.

2.1.6.Solüsyona Akustik Dalga Veren İrrigasyon Yöntemleri

2.1.6.1.Pasif Ultrasonik İrrigasyon

Sonik sisteme nazaran daha yüksek frekansa sahip ve daha düşük amplitüd oluşturan sistemlerdir (57). Frekans aralığı insan vücudunun duyma eşliğinin üzerindedir (25-30 Hz). Ultrasonik sistemler kanal irrigasyonunun yanısıra kök kanal genişletilmesinde de kullanılmaktadır (26). Bu aktif ultrasonik sistemlerin, pasif ultrasonik ile kıyaslandığında kanalı temizleme açısından daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (58, 59). Ancak, kontrolsüz bir şekilde dentini blok halinde kaldırdığından dolayı kanal genişletme metodu olarak pek kullanılmamaktadır (60, 61). Solüsyonu kanal içinde etkin bir şekilde kullanabilmek için PUI (Resim 7) tercih edilir (16). PUI tekniğinde ultrasonik uç kısım kanal solüsyonunda bulundurulur (18). Ultrasonik uç kanal duvarlarında temas etmemelidir. Çünkü PUI tekniğinde kullanılan ultrasonik uçlar incedir ve kesici kenarları yoktur (18). Kanal duvarlarına temas halinde kırılabilceğinden dolayı eğimli kanallarda dikkat edilmelidir (18).

Yapılan çalışmalarda, geleneksel irrigasyona nazaran PUI'nin pulpa dokusunu temizlemede, smear tabakasını kaldırmada ve bakteri sayısını azaltmada çok daha başarılı olduğu görülmüştür (62).

Son geliştirilen sistemle birlikte bir yandan pasif ultrasonik irrigasyon yapılırken diğer yandan kök kanalına devamlı irrigasyon gönderilir. Organik dokuyu

çözmek için kullanılan NaOCl kök kanalı içerisinde 2 dakika içerisinde pasifize olur (63). Devamlı ultrasonik irrigasyon ile kanal içindeki solüsyon her zaman taze kalır (26). Yapılan çalışmalarda gerek vital, gerek devital dişlerde isthmus gibi temizlenmesi zor alanlarda başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (64).

Sonik sistemlere nazaran ultrasonik sistemler debris uzaklaştırmada çok etkilidirler (62). Fakat Jensen et al (65), sonik sistemin kanal içindeki süresi uzatıldığında ultrasonik kadar başarılı olduğunu rapor etmişlerdir.



Resim 7: Ultrasonik cihazı (Satelec Acteon, Fransa)

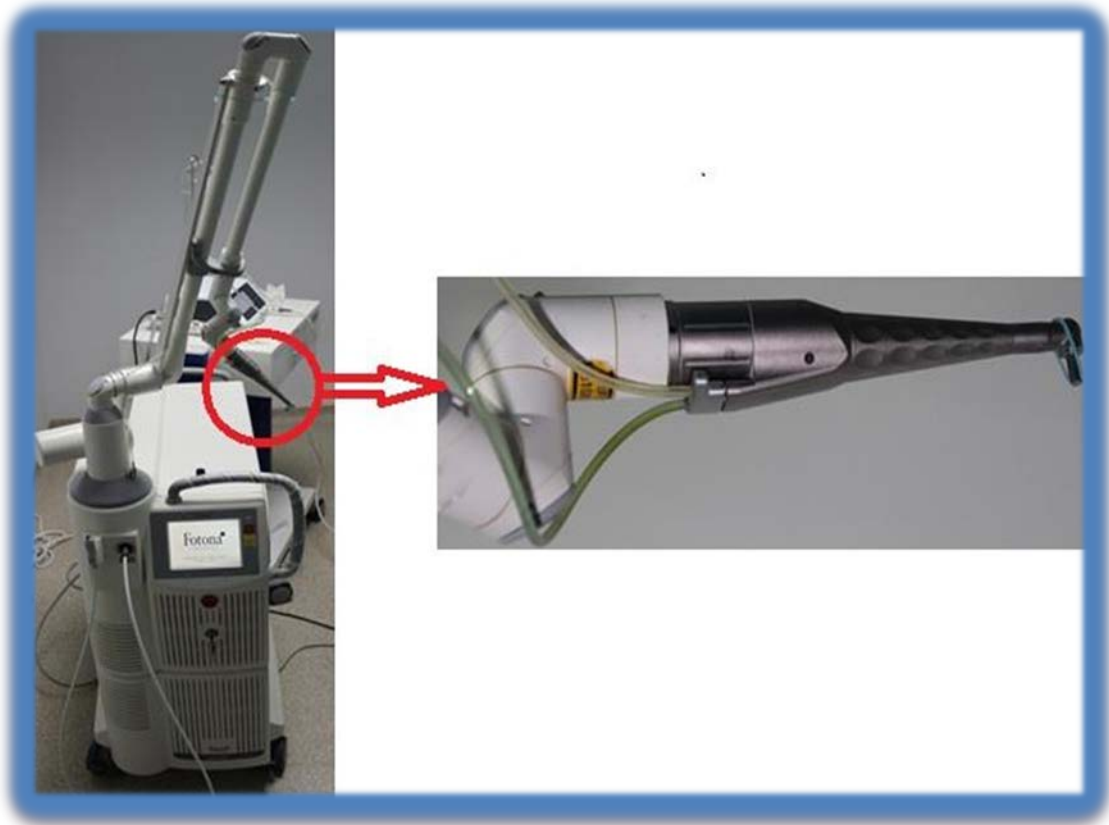
Ultrasonik cihazların oluşturduğu akustik dalgalar ile kanal içerisindeki solüsyonda patlamalar meydana gelmektedir (60). Bu da solüsyonun dentine penetrasyonunu artırır (60, 66). Fakat Saber et al (35), PUI ile yapılan irrigasyonda, EndoVac ve manuel dinamik ile yapılan irrigasyona göre apikal alanda daha fazla debris bulunduğunu SEM analizlerinde göstermiştir. Çalışmasında, ultrasonik ucu apikal foramenin 1 mm koroneline yerleştirmesine rağmen, PUI ile geleneksel şırınga grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

2.1.6.2.PIPS (Photon-Induced Photoacoustic Streaming)

Lazer sistemler endodontide ilk defa Weicman and Johnson (67) tarafından 1971 yılında kullanılmaya başlamıştır. Daha sonra lazer sistemleri geliştikçe endodontide kullanımı da artmıştır. Pulpal durumun teşhisinde, dentin hassasiyetinin giderilmesinde, pulpa kuafajlarında, pulpotomi ve pulpektomi tedavilerinde

kullanılmaktadır (68). Ayrıca, kök kanallarının temizlenmesi ve genişletilmesinde lazer sistemleri tercih edilebilir (69).

Farklı dalga boylarına göre lazer sistemleri de farklı özelliklere sahiptir. Farklı özellikleri bulunan bu lazer sistemleri ayrı ayrı adlandırılmaktadır. Er:YAG lazer (Resim 8) su absorpsiyonu yüksek ve sert doku afinitesi iyi olduğundan dolayı kanal temizlenmesinde kullanılmaktadır (70).



Resim 8: Er-YAG lazer ve başlığı

Er:YAG lazer sistemiyle kombine kullanılan özel fiber uçlar son yıllarda geliştirilmiş tekniklerden biridir. PİPS olarak adlandırılan bu teknikle özel olarak yapılmış konik uçlu fiber uç lazerin başlığına geçirilerek Er:YAG modunda kanal temizlenmesinde kullanılmaktadır (71). PİPS ucuna (Resim 9), kanal ağzının 2-3 mm koronalinden kanal içine doğru yön verilerek irrigasyonun aktivasyonu yapılır (71). Kanal içinde bulunan solüsyon yüksek akustik dalgalara karşı baloncuk şeklinde

patlamalar yaparak kanal duvarlarının temizlenmesi sağlanır (72). Sistemin başarılı olabilmesi için kanal içinde daima solüsyon bulunması gerekir (72).



Resim 9: Er-YAG lazerin başlığına geçirilen PİPS ucu

PİPS tekniği ile yapılan irrigasyonun ultrasonik, sonik ve geleneksel irrigasyon tekniklerine nazaran debris kaldırmada çok daha etkili olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (73-75). PİPS tekniğinde kanal içerisinde baloncuk oluşturan hızlı sıvı hareketi sayesinde kanal duvarlarında etkin temizlik sağlanmaktadır (71). Hızlı sıvı hareketinin apikal alandan periapikal dokulara solüsyon geçişini etkileyip etkilemediği Yost et al (76) tarafından incelenmiştir. Son zamanlarda yapılan bu in vitro çalışmada apikalden boya çıkışı incelenmiş, PİPS tekniği ve ultrasonik sistem ile benzer sonuçlar görülmüştür. Aynı çalışmada, EndoVac tekniğinde en düşük boya çıkışı saptandığı belirtilmiştir.

2.2.Postoperatif Ağrı

2.2.1.Postoperatif Ağrının Oluş Mekanizması

Ağrı hoş olmayan ve duygusal deneyim ile ilişkilendirilmiş gerçek ya da olası doku hasarıdır. Ağrı, organizmanın durumu hakkında bilgi vermek ve çevre ile beyin arasında direk kontak kurmak gibi özelliğe sahiptir (77).

Ağrı bir hastalık değildir ve her zaman subjektiftir. Ağrı aktivite, korku, anksiyete, hipertansiyon, mide bulantısı, yüksek ses, kusma ve taşikardi ile kendini gösterir. Ağrının algı seviyesi her zaman sürekli değildir ve farklı koşullar altında ağrıya yanıt değişir (78).

2.2.1.1.Ağrı Reseptörleri

Ağrının algılanması ve vücudun ağrıya yanıtının bütününe nosisepsiyon, algılamaya özelleşmiş sinir uçlarına nosiseptör denir. Vücutta salgılanan nöromediator işlevi gören maddeler, kuvvetli mekanik ve termal stimuluslar nosiseptörleri uyarmaktadır. Nöromediatorlerin aminoasit yapısı (GABA, glisin, glutamik asit, aspartik asit) amin yapısı (dopamin, noradrenalin, adrenalin, serotonin, asetilkolin, histamin) ve peptid yapısı (P maddesi, endojen opioid peptidler, somatostatin, vazoaaktif intestinal peptid-VİP) gibi çeşitli kimyasal türevleri bulunmaktadır. Uyarılan nosiseptörler, A delta ve C lifleri tarafından zararlı impulslar olarak merkezi sinir sistemine iletilirler (79).

2.2.1.2.Ağrının Nörofizyolojisi

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 tipte ağrı ile karakterizedir ve ağrı tipi lokalizedir. C lifleri daha künt ve devamlı ağrı gösterir (80). Dentin yoluyla ağrı uyaranlarının iletim mekanizması olarak günümüzde en çok Gysi (81) tarafından önerilen hidrodinamik teori kabul görmektedir. Bu teori daha sonra Brannstrom ve Astrom (82) tarafından geliştirilmiştir. Teoriye göre ağrı bir uyaran (termal,kimyasal,mekanik) tarafından provoke edilir. Dentinal sıvı saniyede

2-4 mm hareket eder ve mekanoreseptörler sitümule edilir. Pulpa içindeki odontoblastlar arası *Bradlow pleksusu* ve subodontoblastik tabakadaki *Raschkov pleksusunda* impuls hareketi başlar ve ağrı ile sonuçlanır.

2.2.1.3.Ağrının Uyarılma Aşamaları

Ağrı yapacak uyarıcı üst merkezlere dört safhada ulaşır (83).

1. Transdüksiyon: Ağrı yapabilecek uyarıcının başka bir enerji moduna dönüşmesidir. Nöreseptörler, uyarıcı belli bir eşik değerin üzerinde gelirse uyarılırlar.

2. Transmisyon: Nöreseptörler tarafından algılanan ağrının daha üst merkezlere miyelinli A-delta lifleri ve miyelinli C lifleri vasıtasıyla iletilmesidir.

3. Modülasyon: Temel olarak omurilik seviyesinde meydana gelen bir olaydır. Ağrılı uyarıcı omurilikte değişime uğramakta ve daha üst merkezlere iletilmektedir.

4. Persepsiyon: Omurilikten sonra çeşitli yollar ile üst merkezlere gelip iletilinin algılanmasıdır.

2.2.1.4.Ağrıda Duyarlılaştırma

2.2.1.4.a.Periferik Duyarlılaştırma

Hasar gören bölgelerde makrofaj, lenfosit ve mast hücrelerinden çeşitli intraselüler mediatorler açığa çıkar. Bunların yanında, uyarıcı veren nöreseptörün kendisi de nörojenik inflamasyon oluşturur. Nöreseptörler P maddesi, nörokinin A ve kalsitonin geni ile ilişkili peptid (CGRP) salgılar. Bu peptidlerin açığa çıkması sinir liflerinde uyarılmada değişikliğe, damar genişlemesine, plazma proteinlerinin damar dışına çıkmasına ve enflamatuar hücrelerin çeşitli kimyasal maddeler salgılamasına yol açar. Serotonin, P maddesi, nitrik oksit, siklooksijenaz ve lipooksijenaz yollarındaki enflamatuar mediatorlerin salgılanması yüksek eşik değerindeki nöreseptörleri daha da fazla uyararak periferik sensitizasyona neden olurlar. Sensitizasyon bir kere oluştuğunda dışardan gelecek olan uyarıcılara karşı nöreseptörlerin eşik değeri düşer. Normalde düşük şiddetteki uyarıcılar ağrıya yol

açmazken, periferik sensitizasyon oluştuğunda bu uyarılar ağrı olarak hissedilebilir (84).

2.2.1.4.b.Santral Duyarlılaşma

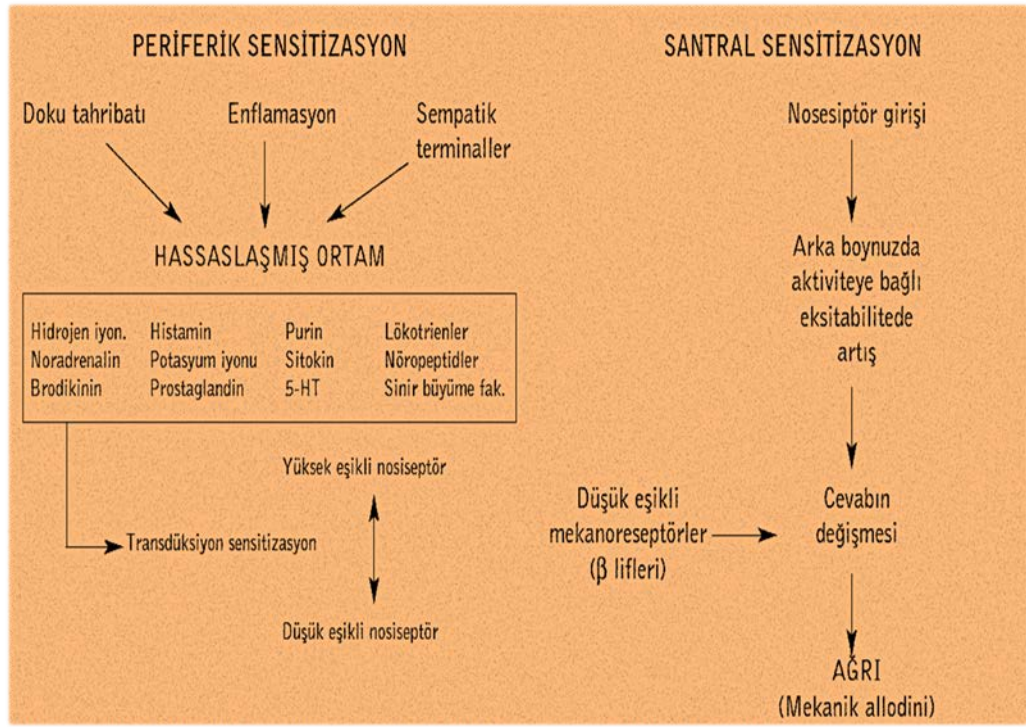
Doku yaralanmasına bağlı olarak, santral sinir sisteminde de sensitizasyon oluşabilir ve bunu başlatan nosiseptif uyarın geçtiğı halde ağrı devam edebilir. C-lifi nosiseptörleri doku yaralanmasından sonra aktive olurlar ve aksiyon potansiyellerini omuriliğe iletilirler. Bu durum spinal sonlanmalardaki sinapsların güçlenmesine sebep olur. Güçlenen sinapslar arka boynuz nöronlarında belirli bir uyarana karşı yanıtın şiddetini artırır ve süresini uzatır. Sonuç olarak arka boynuz hücreleri, önceki sınırlarının dışındaki uyarılara da yanıt vermeye başlarlar. Oluşan bu santral duyarlılaşma eşik değerin altındaki uyarılarda da ağrı yanıtını oluşturur (85).

2.2.2.Postoperatif Ağrı Çeşitleri

2.2.2.1.Flare-Up

Flare-up, ağrı ve şişlik ile karakterize olan bir komplikasyondur. Ağrı ve şişlik kök kanal işleminden birkaç saat ya da gün sonrasında oluşur ve ciddi durumlarda acil tedavi için planlanmamış ziyaretler gerçekleşebilir (86).

Tedavinin takibinde orta dereceli bir ağrı çoğu zaman meydana gelir ve bu durum hastalar tarafından beklenen bir durumdur. Fakat flare-up nadir oluşan bir komplikasyondur (86). Çalışmalarda farklı sıklıklarda (%1.4 ile %16 arasında değişen) flare-up geliştiğı gözlemlenmiştir (87-91). Fistül, alerji, preopareatif ağrı, pulpanın durumu, dişin tipi, cinsiyet ve yaş gibi belirli faktörler flare-up oluşumunu önemli derecede etkilerler (92).



Şekil 1: Periferik ve Santral Sensitizasyon (79)

Pulpa ve periradiküler dokularda mekanik, kimyasal ve mikrobiyolojik yaralanmalar flare-up oluşumuna sebep olan faktörlerdir (93). Aslında akut periradiküler inflamasyonun (akut apikal periodontitis ve akut periradiküler apse) sonucu olarak flare-up durumu meydana gelebilir. Kök kanal sistemindeki herhangi bir travma tipinin sonucu olarak akut periradiküler inflamasyon gelişebilir. Yaralanma tipine bakılmaksızın (mikrobiyal mi, kimyasal mı veya mekanik mi) doku yaralanmalarının yoğunluğu ile inflamasyon yanıtının yoğunluğu doğru orantıdadır (94). Periradiküler dokudaki yaralanmaların takibinde, çok sayıda kimyasal madde açığa çıkar ve 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 mediatorlerdir (95). Bu mediatorlerin pratikte tamamının açığa çıkması sonucu olarak periradiküler lezyonların meydana geldiği rapor edilmiştir (96). 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 (97). 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 (97).

Mekanik ve kimyasal yaralanmalar iatrojenik faktörlerle ilişkilidir. Mekanik irritasyona örnek olarak over-enstrumentasyon ve taşan solüsyonlar olabilir. Kimyasal irritasyona örnek olarak ise kanal içi medikamentler ve taşkın dolgu olabilir (97). Randevular arası flare-up oluşumunu sağlayan en önemli faktör mikroorganizma faktörüdür (15). Mikroorganizma ve ürünleri kanal içinden periradükler dokulara geçiş yaparak mikrobiyal yaralanmalara neden olurlar (15). Nekrotik pulpalı dişlerde flare-up oluşma sıklığı vital pulpalı dişlerden daha fazladır (89). Ayrıca mikrobiyal travmalar çoğu zaman iatrojenik faktörlerle birleşip flare up'a sebep olabilirler. Hatta kök kanal işlemleri doğru ve uygun bir şekilde yapılsa bile bazen enfeksiyon orjinli flare-up meydana gelebilir (86).

Hekimin flare-up oluşma potansiyelini daha iyi öngörebileceği, hastaya bağlı bazı faktörler vardır. Örneğin; operasyon öncesi ağrı-şişlik varlığı ve kısmen de olsa enfekte ve nekrotik pulpa bulunması flare-up oluşma riskini gösteren bulgulardır (93). Buna rağmen flare-up'ların sıklıkla tahmin edilemez olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Tüm enfekte vakaların teorik olarak flare-up oluşturma riski olduğundan, enfekte kök kanallarının tedavisinde rutin olarak bazı önleyici yaklaşımlar uygulanmalıdır. Klinisyen, enfeksiyöz flare-up'lardaki mikrobiyal mekanizmaları göz önünde bulundurarak, flare-up oluşmasını önleyici ya da en azından riskini azaltan bazı prosedürleri uygulamalıdır (86). Bunlar :

- Apikale daha az debris taşıran enstrümantasyon teknikleri
- Kemomekanik tüm prosedürlerin aynı randevuda bitirilmesi
- Enfekte kök kanallarının tedavisinde randevular arasında kanal içi antimikrobiyal ilaç kullanımı
- Dişi drenaj için açık bırakmamak

- Kanal içi prosedürler arası aseptik zinciri bozmamaya dikkat etmek.

Flare-up'ın endodontic 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 (95).

2.2.2.2.Kanal Tedavisinden Sonra Görülen Postoperatif Ağrı

Kanal tedavisi, hastaların semptomlarını gidererek yaşam kalitesini de artırmaktadır. Preoperatif %54 olarak görülen ağrı, tedaviden 24 saat sonra %40 bir hafta sonra %11'e kadar düşmektedir. 2 hafta sonra hastaların ağrıları ciddi ölçüde azalmıştır (98).

Ancak postoperatif ağrı kaçınılmaz bir durumdur. Literatürde postoperatif ağrı %3-58 arasında değişmektedir (14). Hastaların %12'si tedavisi yapıldıktan 24 ile 48 saat sonra ciddi ağrıların bu zaman aralığında meydana geldiği rapor edilmiştir (15).

NaOCl endodontide çok önemli bir yere sahip olmasına karşın periapikal alanlarda oldukça toksik olması bu solüsyonun dezavantajıdır (16). NaOCl'in periapikal alan zarar vermemesi için %0.025 oranında kullanılması gerekir (99). Ancak endodontide %0.5-5.25 arasında kullanılması tavsiye edilmektedir (16). NaOCl periapikal alana taşırıldığı zaman yapısındaki hipokloroz asit doku proteinleri ile reaksiyona girer (100). Reaksiyona girer girmez nötralize olduğundan dolayı NaOCl'in etkisi hızla azalmaya başlar (100). NaOCl doku proteinleri ile temasa geçer geçmez proteinler; nitrojen, formaldehit ve asetaldehite dönüşür (100). Kopan peptit bağlarından dolayı proteinler erir (100). Açığa çıkan bu metabolik ürünler doku inflamasyonun artırır (100). İnflamasyon devamında ağrı ve şişliği getirecektir (20). Periapikal alana geçen NaOCl'in yoğunluğu ve miktarı ne kadar fazla ise semptomlar (ağrı, şişlik, hematoma, nekroz, abse) bu denli fazla olur (20).

Periapikal alana özellikle toksik solüsyonların taşırılmasını önlemek amacıyla bazı teknikler geliştirilmiştir. Uçları kapalı kanüller endodontide kontrollü bir şekilde

kanal irrigasyonu yapmak için üretilmişlerdir. Bu kanüllerle yapılan irrigasyonda solüsyon apikal alandan ziyade kanal duvarlarına yön verildiği için güvenli olarak kabul edilmektedir (26). Negatif basınç prensibi ile çalışan sistemlerde (örn:EndoVac) solüsyonun apikal alandan çıkması engeller ve olası komplikasyonların önüne geçer (26, 56).

Kanal tedavisinden sonra apikal alanda oluşan inflamasyon postoperatif ağrıya da etkileyecektir (101). Rosenberg et al (102), okluzal yükü azaltılmış dişlerin daha az postoperatif ağrı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Okluzal aşındırma sadece postoperatif ağrıların değil; preoperatif ağrıların, perküsyon hassasiyetinin ve apse rahatsızlıklarının azaltılmasında da etkilidir (103). Postoperatif ağrılarda apikalde oluşan travma sonucu okluzal uyarıların devam etmesiyle nosiseptörlerin duyarlılaşmasına ve mekanik allodini (ısırmada ve perküsyon normalden fazla hassasiyet) oluşmasına neden olur (104). Mekanik allodini, nosiseptörlerin santral sinir sistemindeki arka boynuzları devamlı olarak uyarmasıyla arka boynuzlarda bazı değişikliklerin olmasını sağlar (79). Bu durum santral sensitivasyonu ortaya çıkartır (97). Flare-up'ta oluşan aşırı derecede ağrıların santral sensitivasyonla ilişkisi vardır (97).

Anksiyete, hastanın nosiseptörlerini situmule ederek genomik değişikliklerin oluşmasına ve bunun da oluşan yaranın iyileşme prosedürlerini olumsuz yönde etkilemesine neden olmaktadır. Bu yüzden hastanın postoperatif ağrısını azaltmak için hastayı rehabilite etmek faydalı olabilir (105).

Endodontide analjezikler tedavi öncesi ağrı eşiğini düşürmek için profilaktik olarak ve tedavi sonrası ağrının azaltılması amacıyla verilir. Bu amaçla endodontik tedavide non-steroid anti inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), parasetamol ve opioidler kullanılmaktadır (106). Ülkemizde diş hekimleri tarafından çok fazla reçete edilmeyen opioidler anti inflamatuvar özelliklerinin olmaması sebebiyle endodontik tedavide parasetamol ve bazı NSAİİ'ler ile kombine olarak kullanılabilir. Fakat Torabinejad et al (107) postoperatif ağrı çalışmasında plasebo kullanmış, hastaların verdikleri değerler skorlandığında gruplar arası fark çıkmadığı plasebonun ağrı kesici kadar ağrıyı azalttığını gözlemlemişlerdir.

Cinsiyetin postoperatif ağrıyı etkilediğini Polycorpou et al(108) yapmış oldukları çalışmada rapor etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada; preoperatif ağrının bulunması, hastanın bayan olması, orofasiyal bölgede ağrılı tedavi geçmişi ve daha önceden kronik ağrı tecrübesi gibi faktörlerin devam eden postoperatif ağrıyla bir ilişkisi olduğunu bildirmişlerdir. Ryan et al (109), opioid türevi olan pentazocine'i bayan ve erkek hastalarda kullanmış, bu ilacı kullanan bayan hastaların ilacı kullanan erkek hastalara nazaran daha az postoperatif ağrı skorları verdiğini belirtmişlerdir.

Apikal patensi, apikal konstrüksiyonu korumak ve debrisin apikal alana yığılmasını engellemek amacıyla tercih edilen bir tekniktir (110). Teknik her eğe arası ince bir el egesi ile apikal alandan 1 mm dışarı çıkmaya dayanır (111). Bu tekniğin postoperatif ağrı oluşturmadığı Arias et al (112) tarafından rapor edilmiştir.

DiRenzo et al (113), tek seans ve iki seansta yapılan kanal tedavilerinin postoperatif ağrı üzerine etkisini incelemişlerdir. 72 hastanın vital ve devital sürekli molar dişler iki gruba ayrılmıştır. İki seans yapılacak dişler genişletme işlemi yapıldıktan sonra pamuk pelet ile geçici restorasyon yapıp, 7-14 gün sonra tedavileri tamamlanmıştır. Tek seansta kanal tedavileri yapılan hastaların tedaviden, iki seansta kanal tedavileri yapılan hastaların ilk seanstan 6-12-24-48 saat sonra ağrı dereceleri *Visual Analog Scale* (VAS)'a göre derecelendirilmiştir. Sonuç olarak her iki grupta da post operatif ağrı açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır. ElMubarek et al (114) ile İnce ve ark (115), yaptıkları çalışmalarda bu araştırmanın sonuçlarına benzer çıkmıştır.

Singh et al (116), kanal içi medikamentlerin post operatif ağrı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Prospektif randomize çift kör çalışmada akut apikal periodontitisli 64 hasta 4 gruba ayrılmıştır. 1. gruba kalsiyum hidroksit, 2.gruba %2 lik klorheksidin jel ile karıştırılmış kalsiyum hidroksit, 3. gruba %2 lik klorheksidin jel ile kanal içi pansumanları yapılmış 4. grup kontrol grubu olarak ayrılarak kanal boş bırakılmıştır. Hastalar tedaviden 4-24-48-72-96 saat sonra geri çağrılıp postoperatif ağrı oranları VAS'a göre derecelendirilmiştir. Sonuç olarak 1. ve 2. gruptaki postoperatif ağrı oranları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha az

görülmüştür. 3. grubun ağrı oranı ile kontrol grubunun ağrı oranı arasında bir fark görülmediği belirtilmiştir.

Pulpanın nekrotik veya vital olması postoperatif ağrıyı etkileyen faktörlerin başında gelir. Bir kısım araştırmacılar nekrotik dişin vital dişten daha fazla postoperatif ağrı yaptığını belirtirlerken (117, 118),diğer araştırmacılar pulpanın durumunun postoperatif ağrıyı etkilemediğini in vivo çalışmalarında göstermişlerdir (119, 120). Kanalın mikrobiyal yapısı, fistül varlığı, lezyonun büyüklüğü, hastanın sağlık durumu gibi birçok faktörün bu ikilemi oluşturduğu bu çalışmaları yapan araştırmacılar tarafından da vurgulanmaktadır.

Kanal dolusunda kullanılacak olan güta perka dolum teknikleri postoperatif ağrıyı etkileyen faktörlerdendir. Sıcak güta perka dolum tekniğinin soğuk lateral kompaksiyon tekniğine nazaran daha fazla postoperatif ağrı oluşturduğu Ezpeleta et al(121) tarafından rapor edilmiştir. Alaçam (122), yapmış olduğu in vivo çalışmasında 4 farklı kanal patını postoperatif ağrı açısından incelemiş ve gruplar arası herhangi bir fark bulamamıştır.

Bu çalışmada her birinin diğerine göre farklı şekilde etki mekanizması, avantajı ve dezavantajı bulunan irrigasyon aktivasyon tekniklerinin postoperatif ağrı üzerindeki etkilerinin bu çalışmada belirlenerek bu tekniklerin tanınmasında bir adım daha ileri gidilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı farklı irrigasyon aktivasyon tekniklerini in vivo ortamda kullanarak hastalarda oluşturabileceği tedavisi sonu ağrı derecelerini ölçmek ve optimum irrigasyon aktivasyon tekniğini bulmak için literatüre bilgi sunmaktır.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın in vivo bölümü, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı polikliniğine gelen hastalarda yapılmıştır.

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Merkezi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 12/11/2014 tarihli toplantısında, 177 no'lu karar numarası ile 'Farklı İrrigasyon Aktivasyon Teknikleri ile Kanal Tedavisi Sonrası Oluşan Ağrı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi' başlıklı tez çalışmamız etik kurul onayı almıştır (Bknz EK-1 syf:70).

Çalışmamızda, final irrigasyonları farklı şekilde aktive edilen ve tedavileri tek seansta bitirilen hastaların postoperatif ağrıları 'Visual Analog Skala' (VAS) ile 6-24-48 saat sonra alınmıştır.

3.1.Hasta Seçimi

Çalışmaya katılan 100 gönüllü hastanın seçimi aşağıda verilen kriterlere göre yapılmıştır.

3.1.1.Dahil Edilme Kriterleri

3.1.1.1.Lokal Olarak Dahil Edilme Kriterleri

- 1-Mandibular premolar dişler olmalı
- 2-Premolarların pulpaları vital olmalı
- 3-Preoperatif olarak dişler asemptomatik olmalı
- 4-Dişler tek köklü ve tek kanallı olmalı
- 5-Tedavisi yapılacak dişe rubber dam geçirilebilmeli
- 6-Dişler periodontal olarak sağlıklı olmalı

7-Diş ağız içinde normal konumunda olmalı

8-Hasta ağızını yeteri kadar açabilmeli

Bu şekilde endodonti endikasyonu olan derin çürüklü, geçmişte ağrımış fakat preoperatif olarak asemptomatik kronik pulpitisli ve protetik kanal tedavisi endikasyonlu sağlıklı pulpalı dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Kök kanal genişletilmesi yapılırken apikal patensi yapılamayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.1.1.2.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 için kortizon kullanmamış olmalı

4- Hasta tedavisini tamamladıktan 6-24-48 saat sonra tekrar kliniğe gelebilmeli ve ağrı skorlamalarını ifade edebilecek mental düzeyde olmalı

5-Hastada brüksizm olmamalı

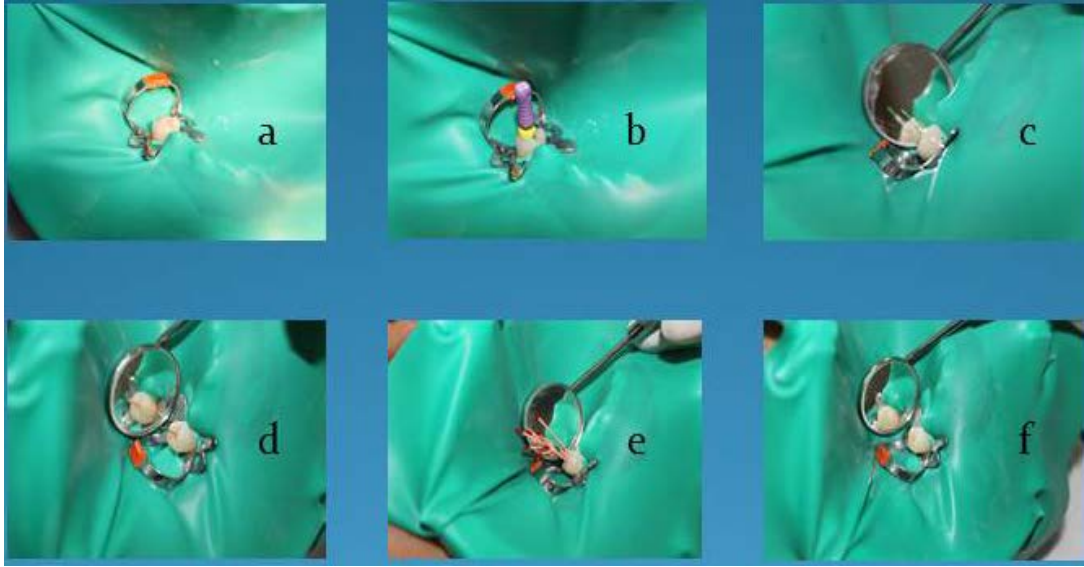
3.2.Tedavi Protokolleri

Olguların tamamının tedavileri tek bir operatör tarafından yapılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen tüm hastaların tedavi öncesi tedavi protokolü ve sonuçları anlatılmış, onam formları üçüncü bir kişi (hasta yakını) ile birlikte imzalanmıştır (Hasta onam formu, s:72).

3.2.1.Endodontik Protokol

Tüm hastaların dişlerinin, 1:100.000 adrenalın içeren artikain hidroklorit (Fullcain, Onfarma ilaç Ltd. Samsun) ile lokal anestezi yapılmıştır. Anestezi sonrası rubber dam yerleştirilmiş (Resim 10) ve diş %3'lük hidrojen peroksit ile yıkanmıştır.

Çürük temizlenip, endodontik giriş kavitesi açıldıktan sonra 10 numara paslanmaz çelik eğre ile kanal yolu saptanmıştır. Kanalın çalışma boyu apeks bulucu (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile sağlanmıştır. Revo S (Micro Mega, Besancon, Fransa) ile kök kanalları genişletilmiş, patensi 10 numara eğre ile her döner alet arası sağlanmış ve doğrulanmıştır. EndoVac grubu hariç diğer gruplara her eğre arası 1 ml %2.5'lik NaOCl (Nazar Kimya Ltd., İstanbul) ile irrigasyon yapılmıştır (EndoVac grubunda kanal genişletilmesi irrigasyon protokolünde anlatılacaktır). Kanal irrigasyonu boyunca özel olarak üretilen 30 gauge'luk dental enjektörler (Diadent, Almere, Hollanda) kullanılmıştır. Final irrigasyonunda ise her gruba özgü farklı protokoller uygulanmıştır. Kanallar kağıt konlarla kurulandıktan sonra kanal patı (Primaseal, Meta Biomed Co.Ltd., Kore) ve .02 açılı güta perka kullanılarak soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile kanal tedavileri tamamlanmıştır. Daha sonra dişlerin kalıcı restorasyonları resin kompozit materyal ile yapılmıştır.



Resim 10: Kök kanal tedavisi sırasında gruplarda ortak olarak uygulanan endodontik protokol. a: Rubber Dam yerleştirilmesi, b: Kanal boyununun hesaplanması, c: Genişletilmiş ve irrigasyonları yapılmış dişin kağıt kon ile kanalın kurutulması, d: Ana konun yerleştirilmesi, e: Lateral kompaksiyon ile kanalın doldurulması, f: Restorasyonun yapılması

3.2.2.Final İrrigasyonlarının Protokolü

3.2.2.1.Geleneksel İrrigasyon (GI) Yöntemi (1.Grup):

Final irrigasyon sırasında 2 ml %17 EDTA (Nazar Kimya Ltd., İstanbul) ve 5 ml %2.5 NaOCl kullanılmıştır. Kanül apikal sonlanmanın 1 mm koronal bölgesinde olacak şekilde ayarlanmıştır. İrrigasyon yapılırken kanül bu alanda 2 mm yukarı-aşağı hareket ettirilmiştir (Resim 11). 2 ml'lik EDTA kanala iki dakikada verilmiştir. Birinci dakikada 1 ml'si 30 saniyede verilmiş (2ml/dk olacak şekilde) sonraki 30 saniye boyunca solüsyon kanalda bekletilmiştir. İkinci dakikada da aynı işlem tekrarlanmıştır. 5 ml'lik NaOCl kanala iki aşamada verilmiştir. İlk önce NaOCl'in 2.5 ml'si 30 saniyede (5ml/dk olacak şekilde) zerk edilmiştir. 1 dakika bekledikten sonra kalan 2.5 ml'lik NaOCl kanal içine aynı prosedür ile gönderilmiştir.

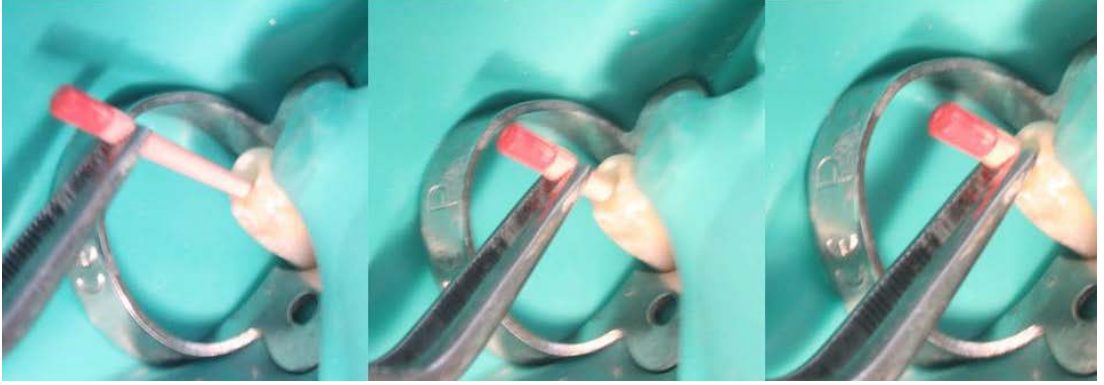


Resim 11: Kök kanalında geleneksel şırınga metodu kullanılarak final irrigasyonunun yapılması

Toplamda EDTA 2 dakika, NaOCl 3 dakika final irrigasyonunda kanalda bekletilmiştir. Geleneksel irrigasyon yönteminde solüsyona herhangi muamele yapılmadığından dolayı, bu grupta sadece irriganlar kanal içinde bekletilmiştir. Bu iki solüsyon kanal içine verilirken dental enjektöre uygulanan basınç farklı olduğundan dolayı, miktar/zaman ilişkisini ayarlamak için operatör tarafından daha önce in vitro alanda birkaç defa pratik uygulandıktan sonra yapılmıştır.

3.2.2.2.Manuel Dinamik İrrigasyon (MDİ) Yöntemi (2.Grup)

Final irrigasyon sırasında 2 ml %17 EDTA ve 5 ml %2.5 NaOCl kullanılmıştır. Kanül apikal sonlanmanın 1 mm koronal bölgesinde olacak şekilde ayarlanmıştır. İrrigasyon yapılırken kanül bu alanda 2 mm yukarı-aşağı hareket ettirilmiştir. 2 ml'lik EDTA kanala iki dakikada verilmiştir. Birinci dakikada 1 ml'si 30 saniyede verilmiş (2ml/dk olacak şekilde) sonraki 30 saniye boyunca da güta perka ile aktivasyon yapılmıştır (Resim 12). İkinci dakikada da aynı işlem tekrarlanmıştır. 5 ml'lik NaOCl kanala iki aşamada verilmiştir. İlk önce NaOCl'in 2.5 ml'si 30 saniyede (5ml/dk olacak şekilde) zerk edilmiştir. 30 sn güta perka ile aktivasyondan sonra 30 sn solüsyon kanalda bekletilmiştir. Daha sonra aynı prosedür ile kalan 2.5 ml'lik NaOCl kanal içine uygulanmıştır (30 sn irrigasyon, 30 sn aktivasyon, 30 sn bekleme).



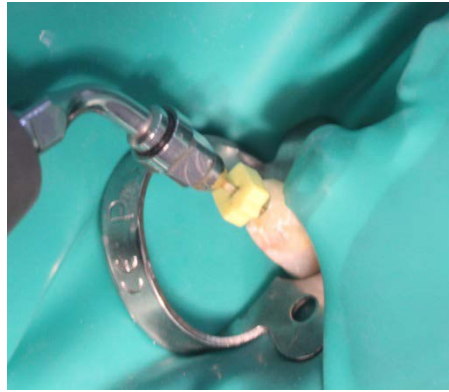
Resim 12: Kök kanalında final irrigasyonu olarak güta perka ile manuel dinamik irrigasyon yöntemi uygulanırken

Çalışmamızda irrigasyon aktivasyon aracı olarak master konun bir boy küçüğü açılı güta perka (Micro Mega, Besancon, Fransa) seçilmiştir. Final irrigasyonunda kullanılan EDTA ile NaOCl'in oran ve veriliş süreleri GI ile aynıdır. Yalnız GI de solüsyonlar arası bekletilirken MDI yönteminde güta perka ile aktivasyon yapılmıştır. EDTA'ya 30 saniye irrigasyon, 30 saniye aktivasyon ve NaOCl ise 30 saniye irrigasyon, 30 saniye aktivasyon, 30 saniye bekleme işlemi yapılmıştır.

Ana kon kök ucunun 1 mm gerisinde yukarı aşağı yönde hareket ettirerek (dakikada 100 defa olacak şekilde) aktivasyon işlemi yapılmıştır. EDTA ve NaOCl'in güta perka ile kanal içinde aktivasyonu 1'er dakika sürmüştür.

3.2.2.3.Pasif Ultrasonik İrrigasyon Yöntemi (PUİ) (3.Grup)

Final irrigasyon sırasında 2 ml %17 EDTA ve 5 ml %2.5 NaOCl kullanılmıştır. Kanül apikal sonlanmanın 1 mm koronal bölgesinde olacak şekilde ayarlanmıştır (Resim 13). İrrigasyon yapılırken kanül bu alanda 2 mm yukarı-aşağı hareket ettirilmiştir. 2 ml'lik EDTA kanala iki dakikada verilmiştir. Birinci dakikada 1 ml'si 30 saniyede verilmiş (2ml/dk olacak şekilde) sonraki 30 saniye boyunca pasif ultrasonik irrigasyon ile aktivasyon yapılmıştır. İkinci dakikada da aynı işlem tekrarlanmıştır. 5 ml'lik NaOCl kanala iki aşamada verilmiştir. İlk önce NaOCl'in 2.5 ml'si 30 saniyede (5ml/dk olacak şekilde) zerk edilmiştir. 30 sn pasif ultrasonik irrigasyon ile aktivasyondan sonra 30 sn solüsyon kanalda bekletilmiştir. Daha sonra aynı prosedür ile kalan 2.5 ml'lik NaOCl kanal içine uygulanmıştır (30 sn irrigasyon, 30 sn aktivasyon, 30 sn bekleme).



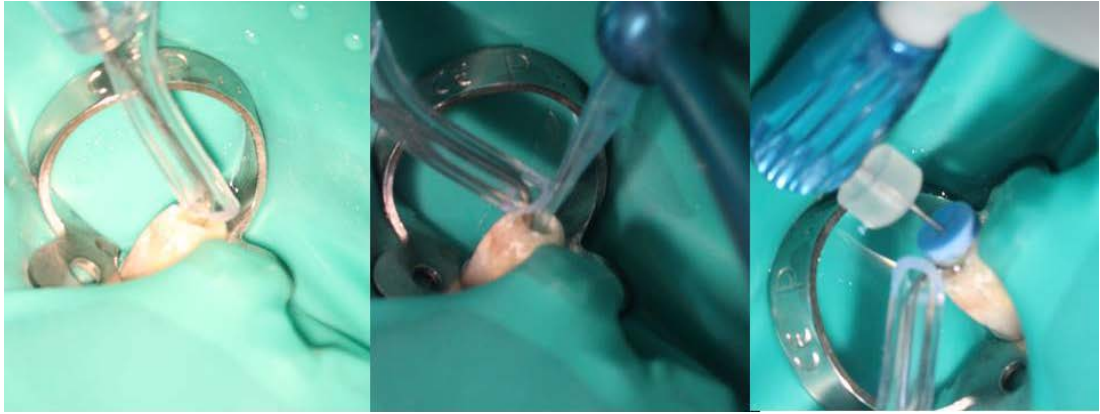
Resim 13: Final irrigasyonu olarak ultrasonik sistem kullanılırken

PUİ grubunda EDTA ile NaOCl'in kanala verilmiş süresi, sırası ve miktarı Gİ ve MDI grubu ile aynıdır. Sadece MDI ile yapılan irrigasyon PUİ ile yer değiştirilmiştir. Çalışmada kullanılan ultrasonik cihazın (Satelec Acteon, Fransa) güç seviyesi '12' olarak ayarlanmıştır. Kesici özelliği olmayan 0.2 açılı 15 no'lu özel ultrasonik uçlar (Varios U files, Nakanishi, Japonya) kanal duvarlarına temas ettirilmeden çalışılmıştır. Ultrasonik aktivasyon yapılırken kanalda her zaman solüsyon

bulunmasına dikkat edilmiş, kanal ağzında solüsyon azaldığı durumlarda ilave yapılmıştır. Ultrasonik uç kanal boyu uzunluğunun 1 ile 4 mm gerisinde yukarı aşağı yönde hareket ettirilerek irrigasyon aktive edilmiştir.

3.2.2.4.EndoVac (EV) Yöntemi (4.Grup)

Kanal boyu tespit edilip döner aletlerle kanal genişletilmesi yapılırken EndoVac (Discus Dental,Culvar City, Kanada) cihazının Master Delivery Tip (MDT) aparatı ile kanal içi yıkanmıştır. MDT aparatının özelliği sayesinde bir yandan yıkama yapılırken diğer yandan aspirasyon gerçekleşir. Yıkama sırasında %2.5 NaOCl kullanılmıştır. MDT'nin irrigasyon yapan ucu kanal içine doğru yön verilmeyecek şekilde pozisyon alınmıştır.



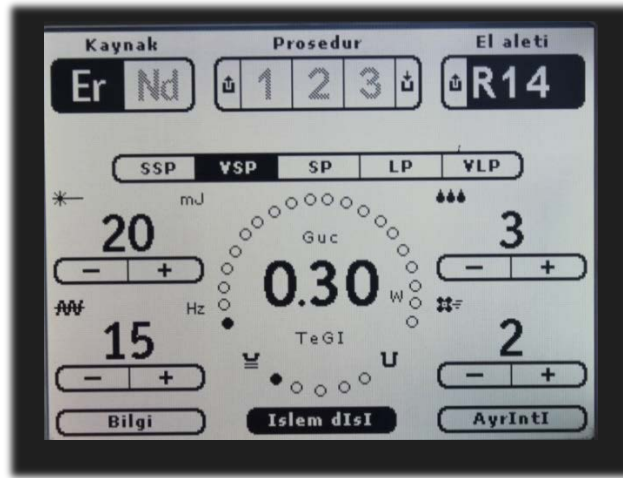
Resim 14: EndoVac irrigasyon sisteminin kök kanallarında final irrigasyonu olarak kullanılırken. A: MDT ile irrigasyonu esnasında, B: Makrokanül ve MDT kullanılırken, C: Mikrokanül ve MDT kullanılırken

Kanal genişletilmesi yapıldıktan sonra makrokanül kanalın orta bölgesine gelecek şekilde ayarlanmış ve 30 saniye boyunca MDT (12ml/dk olacak şekilde) ile irrigasyon yapılmıştır. Makrokanülün kanal içinde sıkışmaması için makrokanül hafif derecede yukarı aşağı yönde hareket ettirilmiştir. Daha sonra mikrokanül kanal boyu uzunluğuna kadar getirilmiş irrigasyon devam etmiştir. Mikrokanül kanalda iken MDT ile 10 saniye irrigasyon yapılmış ve daha sonra irrigasyon durdurularak mikrokanülün kanal içindeki solüsyonu çekmesi beklenmiştir. Bu işlem 3 defa daha yapıldıktan sonra mikrokanül kanal içindeki solüsyonu çekmeden çıkarılmış ve

solusyon kanalda 60 saniye bekletilmiştir. 60 saniye sonra mikrokanül kanal boyunca tekrar yerleştirilir ve bütün solüsyon aspire edilmiştir. Mikrokanül kanaldan çıkarılmadan EDTA ile doldurulan MDT 10 saniye boyunca zerk edilmiştir. Mikrokanül bu zaman zarfında apikaldeki havayı elimine eder ve apikalde solüsyon bulunmasını sağlar. Kanal içi solüsyonu aspire etmeden mikrokanül çıkarılmıştır ve 60 saniye smear tabakasının çözünmesi beklenmiştir. Daha sonra mikrokanülün kalan EDTA'yı aspire etmesi sağlanmış, tekrar NaOCl uygulanmıştır (3 kere 10 saniye MDT ile irrigasyon ve ardında 60 saniye bekleme). Bu grupta final irrigasyonu olarak 2 ml EDTA ve 18 ml NaOCl (90 sn NaOCl) kullanılmıştır. Resim 14' te EV'nin irrigasyon sistemi olarak kök kanallarında uygulanırken gösterilmiştir. Mikrokanülün fonksiyon gösterip göstermediği, ünite bağlanan hortumun hava kabarcık hareketlerinden izlenmiştir. Hortumda hava kabarcığı hareket etmediğinde mikrokanüle kanal içinde hafif derecede yukarı aşağı hareket yapılmıştır.

3.2.2.5.PİPS (Photon-İnduced Photoacoustic Streaming) İrrigasyon (PİPSI) Yöntemi (5.Grup)

Er-YAG lazerin (Fidelis AT; Fotona, Ljubljana, Slovenia) ucuna 14 mm uzunlukta 300 µm kuartz tip konik fiber uc (PİPS) geçirilmiştir. Lazer 0.3 W, 15 Hz ve darbe başına 20 mJ ayarında (Resim 15) fiber ucu kanal ağzına temas etmeksizin çalıştırılmıştır. Lazer çalışırken hava ile su sistemi kapalı tutulmuş; hasta, hekim ve yardımcı personel koruyucu gözlük kullanmıştır.



Resim 15:Er-YAG lazerde kullanılan güç seçeneği

Bu grupta bir yandan lazer ile aktivasyon yapılırken diğerk yandan kanal içine solüsyon verilmiştir. PİPS grubunda aktivasyon bekleme süresinde değıl irrigan kanala verilirken yapılmıştır. Bunun nedeni PİPS aktivasyonu esnasında solüsyon kanaldan hemen uzaklaşmaktadır. Bir ml EDTA kanal ağzından 15 saniye boyunca verilirken PİPS ile aktivasyon yapılmış ve daha sonra 15 saniye beklemiştir. Bu işlem bir kez daha tekrar edilmiştir (15 sn irrigasyon eşliğinde aktivasyon, 15 sn bekleme). EDTA kullanımından sonra kanal kurulanmış ve NaOCl ile aktivasyon yapılmıştır. 1 ml NaOCl kanal ağzından 15 saniye boyunca verilirken PİPS ile aktivasyon yapılmış ve daha sonra 15 saniye beklemiştir. Bu işlem bir kez daha tekrar edilmiştir (15 sn irrigasyon eşliğinde aktivasyon, 15 sn bekleme). Sonuç olarak bir kanal 30 saniye boyunca toplam 2 ml EDTA ve 30 saniye boyunca 2 ml NaOCl kullanılmıştır. Er-YAG lazerin ucuna takılan PİPS probu 30 sn EDTA solüsyonunu, 30 sn ise NaOCl solüsyonunu aktive etmiştir. Resim 16'da final irrigasyon sistemi olan PİPS tekniğinin kök kanalındaki irrigasyonu aktive etmesi gösterilmiştir.



Resim 16: PİPS tekniğı kullanılarak kök kanallarında final irrigasyonunun yapılması

3.3.Postoperatif Ağrı Değerlendirme Protokolü

3.3.1.Durağan Ağrı Değerlendirme Protokolü

Hastaların tedavileri yapıldıktan 6-24-48 saat sonra geri çağrılmış, çağrıldığı andaki ağrı dereceleri sorulmuştur. Hastaların ağrılarını ölçmek için Borg skalası kullanılmıştır. Numerik sınıflamaya sahip Borg skalasında:

0 ‘hiçbir şekilde ağrım yok’,

1 ‘çok az ağrı hissediyorum’

2 ‘az ağrı hissediyorum’

3 ‘orta şiddette ağrı hissediyorum’

4 ‘bazen şiddetlenen bir ağrı hissediyorum’

5-6 ‘şiddetli ağrı hissediyorum’

7-8-9 ‘çok şiddetli ağrı hissediyorum’

10 ‘aşırı şiddetli ağrı hissediyorum’ şeklinde derecelendirmeler yapılmıştır (Bknz. EK-4 syf:76)

3.3.2.Perküsyon Ağrısı Değerlendirme Protokolü

Hastaların durağan ağrıları öğrenildikten sonra tedavi edilen dişlerin perküsyon sırasındaki hassasiyetlerine bakılmıştır. Tüm hastaların perküsyon testleri standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı operatör tarafından yapılmıştır. Hastalara perküsyon yapılmadan önce 1’den 10’a kadar derecelendirilmiş VAS (Visual Analog Skala) tanıtıldı. Hastaların ağrı yoğunluğuna göre değer vermeleri istendi.(Bknz. EK-4 syf:76)

3.4.İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler ‘SPSS 20.0 for Windows’ paket programı ile yapılmıştır. Tüm grupların karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis, ikili karşılaştırmalarda ise Mann-

Whitney U testleri yapılmıştır. 5 grubun çoklu karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılırken p değerine Bonferroni düzeltmesi uygulanarak, $p < 0,05$ yerine $p < 0,005$ olan değerler anlamlı kabul edilmiştir. Gruplar arası yaş dağılımının karşılaştırmaları ise ANOVA ile yapılmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmamızda yapılan kök kanal tedavilerin hiçbirinde anestezi problemi, alet kırığı, apikal alana irigasyon taşırılması ve kanalı kurutamama gibi komplikasyonlar oluşmamıştır.

4.1. Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu, diş tipi ve yaşın gruplar arası dağılımı

Çalışmamızda toplam 100 dişin kök kanal tedavisi yapılmıştır. Tedavisi yapılan hastaların cinsiyet dağılımları tablo 1’de gösterilmiştir.

	Gİ	MDİ	PUİ	EV	PİPS
Bay	8	8	9	9	8
Bayan	12	12	11	11	12
Toplam	20	20	20	20	20

Tablo 1: Çalışmada bulunan hastalardaki cinsiyet farklılıklarının gruplara göre dağılımı

Kök kanal tedavisi yapılan dişlerin dolguları yapıldıktan sonra okluzal kontağın olup olmadığı tablo 2’de gösterilmiştir. Alt çene sentrik okluzyonda, protruziv ve lateral hareketlerde iken tedavisi yapılmış dişin herhangi bir kontağı yoksa ‘okluzal temas yok’ olarak kaydedilmiştir.

	Gİ	MDİ	PUİ	EV	PİPS	Toplam
Okluzal temas var	14	13	14	18	15	74
Okluzal temas yok	6	7	6	2	5	26
Toplam	20	20	20	20	20	100

Tablo 2: Çalışmada bulunan hastalardaki okluzal temasların gruplara göre dağılımı

Grupların tamamında mandibular premolar dişler çalışmaya dahil edilmiştir. Mandibular premolar dişlerin gruplar arası dağılımı ve anakon büyüklükleri tablo 3'te gösterilmiştir.

	Gİ	MDİ	PUİ	EV	PİPS	A.B.	Toplam
1.premolar	7	8	8	7	8	30.2	38
2.premolar	13	12	12	13	12	36.3	62
Toplam	20	20	20	20	20	-	100

Tablo 3: Çalışmada bulunan hastalardaki diş tipinin gruplara göre dağılımı

*A.B.: Anakon Büyüklüğü

Çalışmada çürükleri temizlenmiş ve endodontik giriş kavitesi açılmış dişlerin dişeti ile ilişkisi tablo 4'te gösterilmiştir.

	Gİ	MDİ	PUİ	EV	PİPS	Toplam
Subgingival	16	16	17	15	15	79
Supragingival	4	4	3	5	5	21
Toplam	20	20	20	20	20	100

Tablo 4: Çalışmada bulunan hastalardaki kavite tabanının gruplara göre dağılımı

*Ort.: Ortalama

Tablo 5'te çalışmada bulunan hastaların gruplara göre yaş dağılımları gösterilmiştir. Buna göre gruplardaki yaş ortalamaları 39 ile 46 arasında değişmektedir. Bu sonuçlara istatistiksel bir fark görülmemektedir.

	Gİ	MDİ	PUI	EV	PİPS	Genel ort.	P
Yaş ort.	46.15	39.15	40.70	42.95	44.05	42.60	0.565

Tablo 5: Çalışmada bulunan hastalardaki yaş ortamasının gruplara göre dağılımı ve ilişkisi (ANOVA)

*4.2. Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu, diş tipi ve yaşın postoperatif ağrı ile ilişkisi

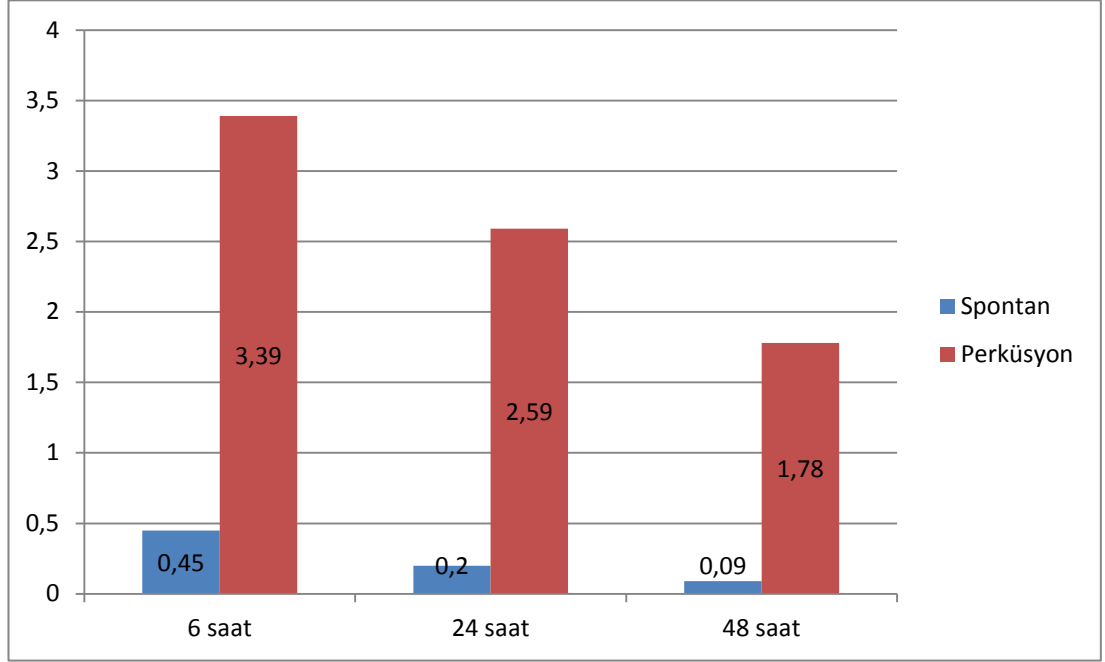
Tablo 6’da tedavileri yapılmış dişlerin cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu, diş tipi ve yaş ile ilişkisi gösterilmiştir. Her iki ağrı tipinde de (spontan ve perküsyon) cinsiyet, okluzal temas ve kavite durumu istatistiksel açıdan anlamlı görülmemiştir. 40 yaş üstü hastalar ile 40 yaş altı hastalar arasında da postoperatif ağrı açısından bir fark yoktur. Tablo 6’ya göre spontan 6. saatte mandibular 2. premolar dişlerde görülen ağrı oranı mandibular 1. premolar dişlerde görülen ağrı oranından istatistiksel olarak daha fazladır. Mandibular 2. premolar dişlerde perküsyon 6. ve 24. saatlerde görülen ağrı skorları mandibular 1. premolar dişlerde görülen ağrı skorlarından istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmüştür.

	Cinsiyet		O.T.***		Kavite durumu		Diş no		Yaş	
	By	Byn	Var	Yok	Sub*	Supra**	4	5	40↓	40↑
Toplam Hasta (100)→	42	58	74	26	79	21	38	62	42	58
Spontan 6 saat	0,819		0,607		0,917		0,041		0,990	
Spontan 24 saat	0,737		0,479		0,148		0,915		0,785	
Spontan 48 saat	0,39		0,188		0,343		0,764		0,626	
Perküsyon 6 saat	0,44		0,68		0,268		0,003		0,483	
Perküsyon 24 saat	0,887		0,778		0,728		0,002		0,252	
Perküsyon 48 saat	0,163		0,361		0,854		0,114		0,571	

Sub: Subgingival **Supra: Supragingival ***O.T.: Okluzal Temas

Tablo 6: Cinsiyet, okluzal temas, kavite durumu ve diş tipinin postoperatif ağrı ile ilişkisi (Mann-Whitney U p<0,05)

4.3. Grupları karşılaştırmaksızın, spontan ve perküsyon ağrıları arasındaki ilişki



Şekil 2: Tedavisi yapılmış hastalardaki postoperatif spontan ve perküsyon ağrıların gruplar arası dağılımı (Mann-Whitney U $p < 0,05$)

Kök kanal tedavisi yapılan dişlerin iki farklı ağrı tipinin karşılaştırılması Şekil 2’de gösterilmiştir. Buna göre 6. saatte perküsyon ağrı skorlarının spontan ağrı skorları ile ($p < 0,005$) 24. saatte perküsyon ağrı skorlarının spontan ağrı skorları ile ($p < 0,005$) ve 48. saatte perküsyon ağrı skorlarının spontan ağrı skorları ile ($p < 0,005$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür.

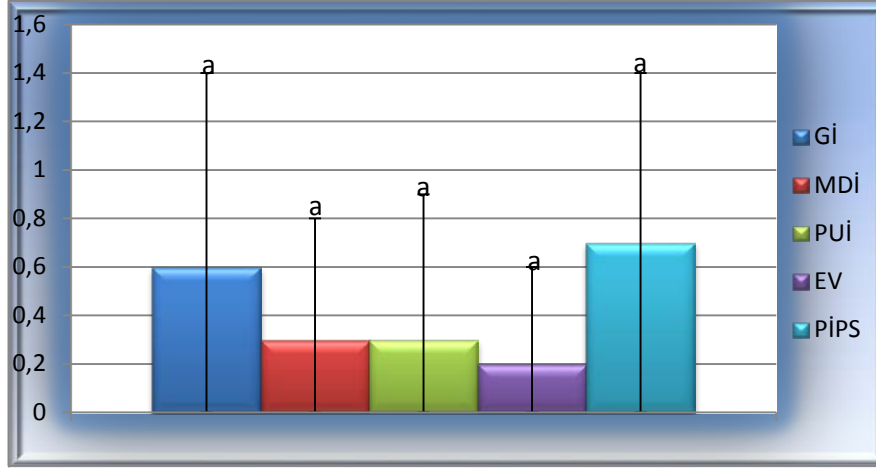
Perküsyon ve spontan ağrılar zaman açısından birbirleriyle karşılaştırıldığında, spontan 24. saat ile spontan 48. saatler arası istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Perküsyon 6. saat ile perküsyon 24. saat, perküsyon 24. saat ile perküsyon 48. ve spontan 6. ile spontan 24. arasında istatistiksel açıdan bir fark görülmemiştir.

4.4.Gruplar arası postoperatif spontan ve perküsyon ağrı analizleri

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				
				Mann-Whitney U				Kruskal Wallis
				MDİ	PUI	EV	PİPS	
Gi	20	0,6	0,8	0,369	0,201	0,157	0,461	0,060
MDİ	20	0,3	0,5		0,659	0,602	0,102	
PUI	20	0,3	0,6			0,947	0,052	
EV	20	0,2	0,4				0,035	
PİPS	20	0,7	0,7					

Tablo 7: Hastaların tedaviden 6 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi

(Kruskal Wallis $p<0,05$) (Mann-Whitney U $p<0,005$)



Şekil 3: Kök kanal tedavisinden 6 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U $p<0,005$)

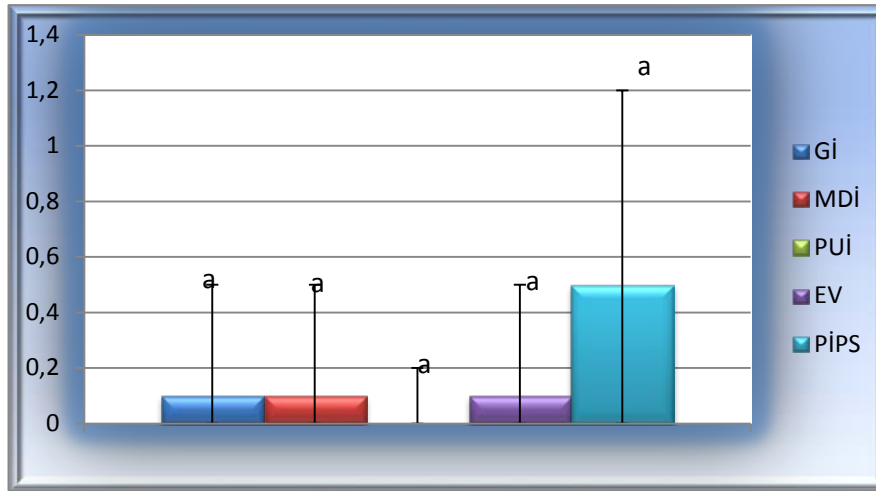
6 saat sonraki postoperatif spontan ağrılarının ortalaması şekil 3'te verilmiştir. Tablo 7'de göre en fazla ağrı PİPS grubunda en az ağrı EV grubunda görülmüştür. Çoklu grup karşılaştırmalarında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır ($p=0,060$). Kök kanal tedavisinden 6 saat sonraki spontan ağrı analizleri açısından gruplar arası ikili karşılaştırmaların tamamında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır.

24 saat sonraki postoperatif spontan ağrılarının analizi şekil 4'te verilmiştir. Tablo 8'de göre en fazla ağrı PİPS grubunda en az ağrı PUI grubunda görülmüştür. Tablo 8'e göre en yüksek ve en düşük skor arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir

fark bulunmaktadır ($p=0,044$). Kök kanal tedavisinden 24 saat sonraki spontan ağrı analizleri açısından gruplar arası ikili karşılaştırmaların tamamında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır.

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				Kruskal Wallis
				Mann-Whitney U				
				MDİ	PUİ	EV	PİPS	
Gİ	20	0,1	0,4	1,000	0,602	1,000	0,157	0,044
MDİ	20	0,1	0,4		0,602	1,000	0,157	
PUİ	20	0	0,2			0,602	0,056	
EV	20	0,1	0,4				0,157	
PİPS	20	0,5	0,7					

Tablo 8: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi
(Kruskal Wallis $p<0,05$) (Mann-Whitney U $p<0,005$)

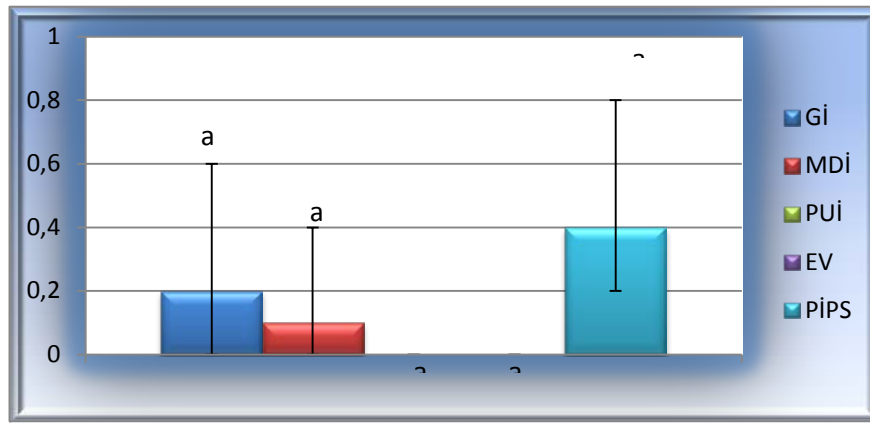


Şekil 4: Kök kanal tedavisinden 24 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U $p<0,005$)

48 saat sonraki postoperatif spontan ağrılarının analizi şekil 9’da verilmiştir. Tablo 9’a göre en fazla ağrı PİPS ve Gİ gruplarında görülmüştür. PUİ ve EV gruplarında bulunan hastaların hiçbirinde 48 saat sonra postoperatif spontan ağrı görülmemiştir. Tablo 9’a göre en yüksek ve en düşük skorlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p=0,102$). Yine gruplar arası ikili karşılaştırmalarda da istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmamaktadır.

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				
				Mann-Whitney U				Kruskal Wallis
				MDİ	PUİ	EV	PİPS	
Gİ	20	0,2	0,4	0,799	0,429	0,429	0,799	0,102
MDİ	20	0,1	0,3		0,602	0,602	0,602	
PUİ	20	0	0			1	0,289	
EV	20	0	0				0,16	
PİPS	20	0,2	0,4					

Tablo 9: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan spontan ağrılarının analizi (Kruskal Wallis $p<0,05$) (Mann-Whitney U $p<0,005$)

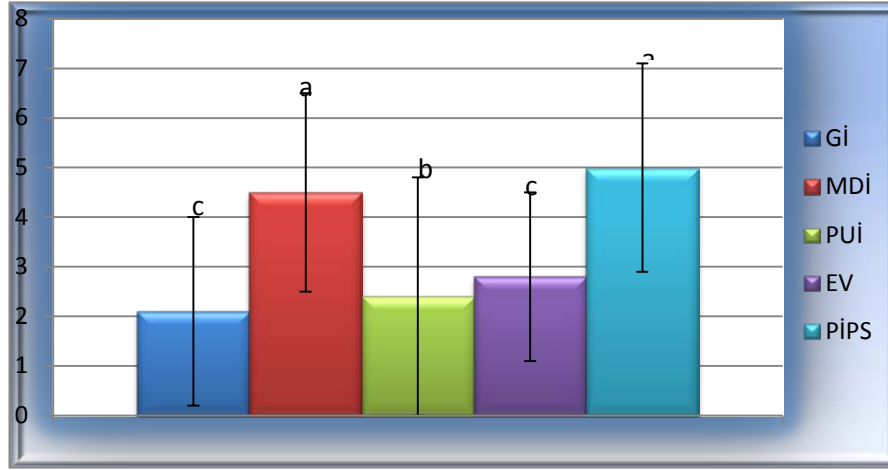


Şekil 5: Kök kanal tedavisinden 48 saat sonra grupların spontan postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U $p<0,005$)

6 saat sonraki postoperatif perküsyon ağrılarının analizi şekil 6'da verilmiştir. Tablo 10'a göre en fazla ağrı PİPS grubunda en az ağrı Gİ grubunda görülmüştür. Tablo 10'a göre en yüksek ve en düşük skorlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p=0,000$). İkili karşılaştırmalarda PİPS grubu ile MDİ grubu arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır ($p=0,583$). Fakat 6 saat sonraki analizlerde PİPS grubunda, Gİ ($p=0,000$), PUİ ($p=0,001$) ve EV ($p=0,001$) gruplarından istatistiksel açıdan daha fazla perküsyonda ağrı olduğu görülmektedir.

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				Kruskal Wallis
				Mann-Whitney U				
				MDİ	PUİ	EV	PİPS	
Gİ	20	2,1	1,9	0,001	0,841	0,149	0,000	0,000
MDİ	20	4,5	2		0,006	0,002	0,583	
PUİ	20	2,4	2,4			0,64	0,001	
EV	20	2,8	1,7				0,001	
PİPS	20	5,0	2,1					

Tablo 10: Hastaların tedaviden 6 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi (Kruskal Wallis $p < 0,05$) (Mann-Whitney U $p < 0,005$)



Şekil 6: Kök kanal tedavisinden 6 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U $p < 0,005$)

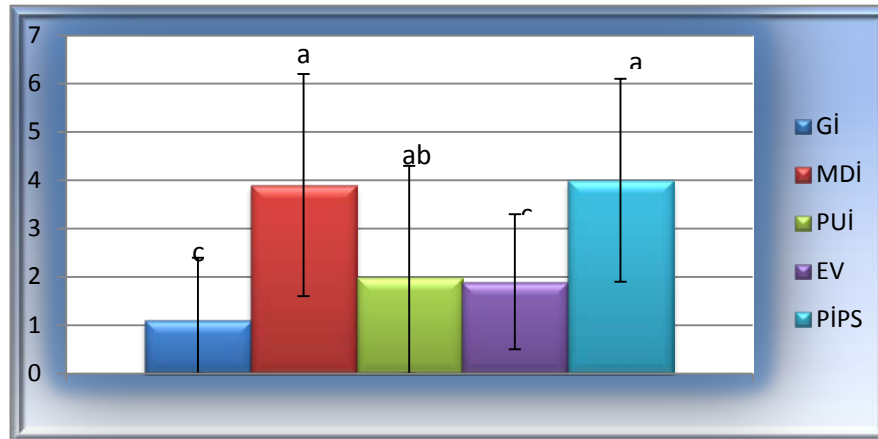
6 saat sonraki perküsyon ağrı analizlerinde MDİ grubunda oluşan ağrı, Gİ grubu ile ($p=0,001$) ve EV grubu ($p=0,002$) ile oluşan ağrılardan istatistiksel olarak daha fazla görülmüştür. Aynı saatte MDİ ile PUİ gruplarında oluşan perküsyon ağrı oranları karşılaştırılmış, istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p=0,006$). PUİ ile EV gruplarında ($p=0,64$), PUİ ile Gİ gruplarında ($p=0,841$) ve Gİ ile EV gruplarında ($p=0,149$) 6 saat sonra oluşan perküsyon ağrı değerlendirmelerinde istatistiksel açıdan bir fark görülmemiştir.

24 saat sonraki postoperatif perküsyon ağrılarının analizi şekil 7’de verilmiştir. Tablo 11’e göre en fazla ağrı PİPS grubunda en az ağrı Gİ grubunda görülmüştür. Tablo 11’e göre en yüksek ve en düşük skorlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı

bir fark bulunmaktadır ($p=0,000$). 24 saat sonra PİPS grubundaki perküsyon ağrı skorlarının Gİ ($p=0,000$) ve EV ($p=0,001$) gruplarındaki ağrı skorlarından istatistiksel olarak daha fazla oluşturduğu görülmüştür. Aynı saatte oluşan perküsyon ağrı değerlendirmelerinde PİPS grubunun MDİ grubu ile ($p=0,947$) ve PİPS grubunun PUI grubu ile ($p=0,01$) aralarında bir fark görülmemiştir. Tablo 11'e göre MDİ grubunun EV grubundan ($p=0,001$) ve Gİ grubundan ($p=0,000$) istatistiksel açıdan daha fazla ağrı oluşturduğu görülmektedir. 24 saat sonraki perküsyon ağrıları baz alındığında MDİ ile PUI grupları arasında ($p=0,013$), Gİ ile EV grupları arasında ($p=0,04$), PUI ile EV grupları arasında ($p=0,758$) ve Gİ ile PUI grupları arasında ($p=0,414$) istatistiksel açıdan herhangi bir fark saptanmamıştır.

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				Kruskal Wallis
				Mann-Whitney U				
				MDİ	PUI	EV	PİPS	
Gİ	20	1,1	1,3	0,000	0,414	0,040	0,000	0,000
MDİ	20	3,9	2,3		0,013	0,001	0,947	
PUI	20	2	2,3			0,758	0,010	
EV	20	1,9	1,4				0,001	
PİPS	20	4	2,1					

Tablo 11: Hastaların tedaviden 24 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi (Kruskal Wallis $p<0,05$) (Mann-Whitney U $p<0,005$)

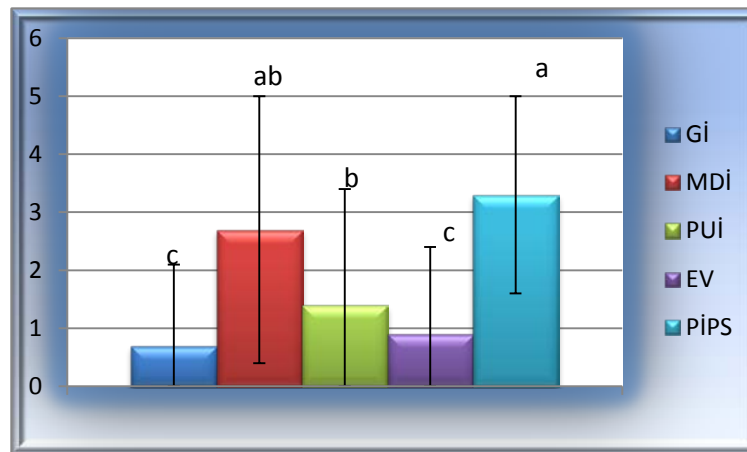


Şekil 7: Kök kanal tedavisinden 24 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U $p<0,005$)

48 saat sonraki postoperatif perküsyon ağrılarının analizi şekil 8’de verilmiştir. Tablo 12’ye göre en fazla ağrı PİPS grubunda en az ağrı Gİ grubunda görülmüştür. Tablo 12’deki en düşük ve en yüksek skorlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı derece fark görülmüştür. Buna göre PİPS grubunda oluşan ağrı oranı Gİ grubundan (p=0,000), PUI grubundan (p=0,001) ve EV grubundan (p=0,000) istatistiksel olarak daha fazladır. 48 saat sonraki perküsyon ağrıları baz alındığında MDİ grubu Gİ grubundan (p=0,001) ve EV grubundan (p=0,003) istatistiksel olarak daha fazla ağrı oluşturduğu görülmektedir. Aynı saatte PİPS ve MDİ grupları arasında (p=0,301), MDİ ile PUI grupları arasında (p=0,04), Gİ ile EV grupları arasında (p=0,779), PUI ile EV grupları arasında (p=0,445) ve Gİ ile PUI grupları arasında (p=0,314) istatistiksel açıdan herhangi bir fark saptanmamıştır.

Grup No	N	Ort.	Std.Sap	P değeri				Kruskal Wallis
				Mann-Whitney U				
				MDİ	PUI	EV	PİPS	
Gİ	20	0,7	1,4	0,001	0,314	0,779	0,000	0,000
MDİ	20	2,7	2,3		0,04	0,003	0,301	
PUI	20	1,4	2			0,445	0,001	
EV	20	0,9	1,5				0,000	
PİPS	20	3,3	1,7					

Tablo 12: Hastaların tedaviden 48 saat sonra oluşan perküsyon ağrılarının analizi (Kruskal Wallis p<0,05) (Mann-Whitney U p<0,005)



Şekil 8: Kök kanal tedavisinden 48 saat sonra grupların perküsyonda postoperatif ağrı analizleri (Mann-Whitney U p<0,005)

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada olguların tamamı tek bir operatör tarafından yapılmıştır. Böylece farklı operatörlerin getireceği varyasyonlar ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Di Renzo et al (113), Nist et al (123) ile El mübarek et al (114)'ın çalışmalarında tedavi ettikleri olgular birden fazla hekim tarafından yapılırken; Gotler et al (124) ile Gondim et al (56)'ın olgulara uyguladıkları kök kanal tedavileri tek bir hekim tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmada lokasyonlarından dolayı mandibular premolar dişler seçilmiştir. Mandibular birinci premolar ve ikinci premolar arasında farklı postendodontik ağrıların bulunduğu dair bilgimiz dahilinde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışmaya göre perküsyon 6. ve 24. saatlerde postoperatif ağrı sonuçları istatistiksel olarak mandibular ikinci premolarda daha fazla görülmüştür. Gufran Ali et al (125), preoperatif faktörleri incelediği çalışmada mandibular bölgedeki dişlerin maksiller bölgeye göre daha fazla ağrı oluşturduğunu bildirmişleridir. Farklı çalışmalarda diş tipinin farklı olmasının postoperatif ağrıyı etkilediği belirtilmiştir (119, 126, 127). Ağrıdaki bu değişkenlik mandibular birinci ve ikinci premolar dişlerin kanal konfügerasyonlarının ve apikal üçlüdeki anatomilerinin farklı olmasından (128, 129) kaynaklanabilir.

Enfekte kanalların tedavisinden sonra oluşan postoperatif ağrının nedeni vital kanallarinkinden çok daha kompleksdir. Enfekte dişte fistül varlığı ve lezyonun boyutu gibi faktörler hastadan hastaya değişir. Bu gibi faktörler araştırmacılar tarafından ayırt edilse bile yine de enfekte dişlere yapılan tedavinin ağrı durumları farklı olabilir (93). Kanalda bulunan mikroorganizmaların türü ve virulans faktörleri her olguda farklıdır (130). Mikroorganizmanın virülans faktörleri ne kadar fazla ise konak savunmasının şiddeti de o denli fazla olur (101). Özellikle zorunlu anaeroplara ağrı hassasiyetini artırır (131, 132) . Konak savunmasının artması iltihabi reaksiyonların yükselmesine ve postoperatif ağrının artmasına neden olur (101) .Bu çalışmada bu gibi faktörleri indirgemek için vital pulpalı olgular postoperatif ağrı derecelendirmeleri için seçilmiştir. Çünkü vital pulpalı dişlerde pulpa dokusu

sterildir (133) ve tedavi sırasında kontrollü çalışıldığı takdirde apikal alanda bakteriye karşı bir yanıt oluşmaz.

Gerek ilgili dişte gerek dişin bulunduğu orofasiyal bölgede bulunan preoperatif ağrı hastanın postoperatif ağrısını da etkiler (108). Berggren et al (134) hastada ağrı sonucu oluşan korkunun tedavi sonucunu etkileyeceğini rapor etmişlerdir. Devam eden kronik ağrılar belli bir süre santral sinir sisteminin dengesini değiştirecektir. Santral sinir sistemi düşük şiddette uyarılarda bile nosiseptörleri duyarlılaştıracaktır (97). Hangi ağrılı olguda santral duyarlılaştırmanın olduğunu kestirmek zor olacağı için bu çalışmada asemptomatik dişler seçilmiştir.

Postoperatif ağrı derecesi dişin tipine göre değişebilir. Dişteki kök sayısı arttıkça ve dişin maksilla/mandibulada olmasına bağlı olarak ortaya çıkan postoperatif ağrı tabloları değişir (135). Bu durumda postoperatif ağrı değerlendirmesi yaparken farklı tipte dişleri aynı kategoriye almak çalışmanın sonucu olumsuz etkileyecektir. Bu yüzden bu çalışmaya tek köklü tek kanallı alt premolar dişler dahil edilmiştir.

Patensi prosedürünün uygulanıp uygulanmaması gerektiği literatürde tartışılan konulardan biridir. Bir kısım araştırmacılar patensi işleminin apikal alanda daha fazla debris çıkışını neden olduğunu savunurken (136, 137), bazı araştırmacılar ise apikal transportasyonu koruma ve Black aralığını temizlemek için apikalın açık kalması gerektiğini belirtmişlerdir (110, 112). Patensi yapılmazsa apikal tıkaç oluşabilir ve hastanın postoperatif ağrı skoru değişebilir. Diğer çalışmalarda (56, 110, 112) olduğu gibi bu çalışmada da apikal patensi 10 numara ege ile yapılmıştır.

Endodontide kanal içinde kullanılması için özel olarak üretilmiş ucu kapalı kanüller ucu açık kanüllere nazaran daha güvenlidir. Ucu kapalı kanüller apikal 1 mm'ye kadar ilerletilip irrigasyon yapılabilir. Solüsyon kanülün yapısından dolayı duvara dik olarak verildiği için apikal alana geçmez (26). Fakat kanala aynı derinlikte dental anestezide kullanılan ucu açık enjektörler kullanılırsa solüsyonun apikal alana geçme riski vardır (22). Bu yüzden diğer çalışmalarda olduğu gibi (56, 115, 138) bu çalışmada da özel ucu kapalı dental enjektörler kullanılmıştır.

Endodontide smear tabakasını kaldırmak için en sık kullanılan solüsyonlardan birisi EDTA'dır. EDTA'nın kök kanallarında kaç dakika kalması gerektiğine dair literatürde kesin bir fikir birliği yoktur. Siu et al (54), EDTA'yı kök kanallarında toplam 1.5 dakika uygulamışlardır. Çapar ve ark (139), irrigasyon sistemlerinin etkinliğini incelediği çalışmada EDTA'yı kök kanallarında 2 dakika bekletmişlerdir. Bu çalışmada da Gİ, MDİ ve PUI gruplarında EDTA kök kanallarında toplamda 2 dakika bekletilmiştir. Yaptığımız çalışmada EV grubundaki solüsyonların süresi Mitchell et al (53) tarafından uygulanan irrigasyon protokolüne uygun olarak yapılmıştır.

Mandibular premolar dişler için final apikal preperasyon 30-50 arasında değişmektedir (140). Mickel et al (141) ilk çalışma boyunca ulaşan en büyük eğenin üç boy büyüğü ile apikal alan şekillendirildiğinde bakterinin kanal içinde daha az tutunduğunu hatta kök kanallarında negatif kültür izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da apikal boya ulaşan eğenin üç boy büyüğü kullanılmış ve mandibular 1.premolar için ana kon büyüklüğü ortalama 30.2, mandibular 2.premolar için ortalama ana kon büyüklüğü 36.3 olarak hesaplanmıştır. Her iki premolar çeşidinde de 35 numara ana kon büyüklüğü bulunan dişlerle karşılaşılmıştır. Böyle bir durumda apikal alanı daha fazla şekillendirip debris çıkışının artmasını (137) önlemek için Revo S döner alet sistemleri tercih edilmiştir. Ayrıca mandibular 2. premolar dişlerin perküsyon 6. ve 24. saatlerde daha fazla ağrı görülmesinin nedeni apikal açıklığın daha büyük olmasıyla izah edilebilir.

Yapılan çalışmalarda postoperatif ağrı %3-58 arasında değişmektedir (14). Ng et al (15), en fazla postoperatif ağrının tedaviden 12-24 saat sonra görüldüğünü rapor etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada da spontan 24. saatte oluşan ağrı oranının spontan 48. saatteki ağrı oranına göre istatistiksel açıdan daha fazla olduğu görülmüştür.

Alaçam (122) kanal patlarının postoperatif ağrı çalışması üzerine etkisini incelemiş ve olguların 1 haftaya kadar ağrı skorlamaları almıştır. Kanal patlarının sertleşme öncesi ve sonrası kimyasal yapıları farklıdır ve bu farklılık sitotoksitelerini etkileyebilir. Bizim yaptığımız çalışmada periapikal alana geçen irriganın

oluşturduğu postoperatif ağrı hesaplanmaya çalışılmıştır. Endodontide kullanılan irriganlar periapikal alanda hemen inflamasyon oluşturacağı için bu çalışmada 48 saate kadar skorlar alınmıştır.

Mandibular birinci ve ikinci premolar dişlerin bukkal anestezide başarı oranları yapılan anestesinin çeşidine değişebilir. Batista da Silva et al (142) mandibular premolar dişlere articaine ile yapılan bukkal anestezinin (birinci premolar %72, ikinci premolar %80) lidocaine yapılanından (birinci premolar %50, ikinci premolar %70) daha başarılı olduğunu rapor etmişlerdir. Nist et al (143) ise mandibular premolar dişlere yapılacak anestezi çeşitlerinin başarı oranlarını etkileyeceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmamızda daha yüksek başarı oranından dolayı articaine ile bukkal infiltratif anestezi yaptık. Anestezinin tamamen geçtiğinden emin olmak için ilk postoperatif değerlendirmeyi 6 saat sonra aldık.

Yaptığımız çalışmada postoperatif ağrının değerlendirme zamanları diğer yapılan postoperatif ağrı çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. DiRenzo et al (113), tek seans ve iki seansta yapılan kanal tedavilerinin postoperatif ağrı üzerine etkisini 72 hastada incelemişlerdir. Tek seansta kanal tedavileri yapılan hastaların tedaviden, iki seansta kanal tedavileri yapılan hastaların ilk seanstan 6-12-24-48 saat sonra ağrı skorları alınmıştır. Benzer bir çalışmada El Mubarek et al (114), tek seansla iki seans kanal tedavisinin oluşturdukları postoperatif ağrı yoğunluğunu araştırmak için 234 hasta tedavi etmişlerdir. Hastalar randomize bir şekilde gruplara ayrılmış ve tedavileri tamamlandıktan 12-24 saat sonra ağrı dereceleri ölçülmüştür. Gondim et al (56), kanal tedavisinde görülen komplikasyonlardan biri olan NaOCl taşırılmasını azaltmayı ve önlemeyi amaçlayan bir çalışmada 2 farklı irrigasyon aleti karşılaştırılmıştır. Randomize kontrollü bu çalışmada kök kanal tedavilerinden 4-24-48 saat sonra postoperative ağrı insidansları ölçülmüştür.

Borg skalasında ağrı seviyesi 10 aşamada değerlendirilir. Normalde 10 seviyesinde kademeler arası farklılıklar çok yakın olduğundan istatistiksel olarak fark çıkmasına rağmen klinik olarak pek de fark görülmebilir (119). Bunun için Borg skalasında değerler birleştirilmiş (5-6='şiddetli ağrı hissediyorum' / 7-8-9='çok şiddetli ağrı hissediyorum') ve ağrı hassasiyeti benzer olanlar aynı kategoriye

alınmıştır (144). Gondim et al (56) yaptıkları çalışmada Borg skalasını kullanmış, Borg skalasının istatistiksel sonuçları değerlendirmek için iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Fakat perküsyon ağrılarını değerlendirmek için VAS skalası kullanılmıştır. Çünkü Borg skalasının 4.skorunda ‘bazen şiddetlenen ağrı hissediyorum’ tabiri perküsyon ağrıları gibi anlık ağrı değerlendirilmeleri için uygun bir cevap değildir. Bu çalışmada perküsyon ağrılarını değerlendirmek için kullanılan VAS ‘100’ üzerinden yerine ‘10’ üzerinden olarak revize edilmiştir.

Perküsyon dental ağrılarının teşhis edilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir (133). Perküsyon özellikle periapeksteki inflamasyon hakkında bize bilgi verir (133). Çünkü basınca duyarlı proprioseptif sinir uçları (mekanoreseptörler) periodontal ligamette bulunur. Pozitif perküsyon testi periapikal alandaki inflamasyonun oluşturduğu basıncı titreştirerek mekanoreseptörleri uyarır. Yatay perküsyon periodontal dikey perküsyon periapikal bölgede sorun olabileceğini işaret eder (133).

İlgili dişe okluzal aşındırma yapılması postoperatif ağrıyı etkileyip etkilemediği literatürde hala tartışma konusudur. Rosenberg et al (102) irreversible pulpitisli vakalara okluzal aşındırma yapıldığında yapılmayan gruba göre daha az postoperatif ağrı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma Parirokh et al (145) yaptığı çalışmayla çelişmektedir. Parirokh et al, 2013 yılında 54 irreversible pulpitisli hastayı iki gruba ayırmış, okluzal aşındırma yapılan grupta yapılmayana göre ile tedavi sonu ağrı açısından bir fark bulamamışlardır. Bizim yaptığımız çalışmada Parirokh et al yaptığı çalışma baz alınarak okluzal aşındırma yapılmamıştır.

Literatürde PİPS tekniği kullanarak yapılan birçok çalışma mevcuttur. PİPS tekniğinin smear tabakasını etkin bir şekilde kaldırabilmesi (146), kalsiyum hidroksit (44) ve antibiyotik (11) gibi medikamentlerini kanal ortamından uzaklaştırabilmesi ve isthmuslardaki organik dokuyu temizlemesi (43) gibi birçok avantajı çalışmalarca rapor edilmiştir. Guidotti et al (147), lazer tekniği ile yapılan aktivasyonda oluşan ısı değişiklerinin gerek kök kanalında gerekse periodontal dokularda zarar vermeyeceğini bildirmişlerdir. Fakat yapılan bu çalışmalar in vitro düzeydedir. Bilgimiz dahilinde PİPS tekniği in vivo olarak kullanılmamıştır. Bu çalışmayla birlikte PİPS tekniği ilk defa in vivo olarak kullanılmıştır.

Arslan ve ark (12) PİPS tekniği ile yapılan final irrigasyonunun smear tabakasını kaldırabilmesi için ihtiyaç duyulan ışın süresinin 30 saniye olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada lazer cihazı 0.3 W, 15 Hz ve her atımda 20 mj olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu çalışmada Arslan ve ark önerdikleri ışın süresi ve güç seviyesi kayda alınmıştır.

GI, MDI ve PUI gruplarında eşit şekilde irrigasyon ve aktivasyon yapılmasına karşın EV ve PİPS gruplarında bu koşul sağlanamamıştır. EV sisteminin diğer sistemlerden farkı kanal genişletmesinde başlar. EV sisteminin kanal içine girmeden irrigasyon yapılması, kanal içine özel negatif aspirasyon kanüllerini kullanılması ve diğer sistemlerden fazla negatif aspirasyon ucu bulunmasından dolayı diğer sistemlerden özgün kılar. Irrigasyon yapan kanül sistemlerinde daha küçük delik bulunmasına karşın, EV sisteminde kalın uçlu özel MDT sistemi kullanılmaktadır. Bu şartlar altında diğer gruplarla birlikte EV grubunu da eşit miktarda irrigasyon ve eşit sürede aktivasyon yapmak özellikle in vivo bir çalışmada mümkün görülmemektedir.

GI, MDI ve PUI gruplarında eşit şekilde irrigasyon ve aktivasyon yapılmasına rağmen PİPS grubunda bunu sağlanamamasının nedeni PİPS grubunun prosedüründen kaynaklanmaktadır. GI, MDI ve PUI gruplarında aktivasyon sırasında irrigasyon yapılmamasına karşın PİPS grubunda bu mümkün görünmemektedir. Çünkü Er-YAG lazer vasıtasıyla çalışılan PİPS, kanal içindeki solüsyona enerji verdiğinden dolayı solüsyonu hızlı bir şekilde kanal ortamından uzaklaştırır. Solüsyon kanal içinde olmayınca lazer ortamdaki dokuların ısısını artıracak ve istenmeyen komplikasyonlara sebep olacaktır. Bu yüzden PİPS grubunda aktivasyon yapılırken yardımcı personel tarafından daima irrigasyon uygulanmıştır.

MDI grubunda aktivasyon için ana konun bir küçüğü .06 açılı güta perka kullanılmıştır. Jiang et al (37) yaptıkları çalışmada açısız güta perkaların (40/.02) açılı olanlarına göre (30/.06) dentinal debris kaldırma açısından daha başarısız olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bizim yaptığımız çalışmada da MDI grubunda oluşan ağrı GI ve PUI gruplarından fazla çıkmıştır. Bunun sebebi açılı güta perkaların apikal uçluda solüsyonu foramene sıkıştırmasından kaynaklanabilir.

Gelecekte .04 açılı konların kanal temizleme etkinliği ve apikale solüsyon taşıması gibi konular incelenebilir.

MDI ve PUI gruplarında eşit sürede aktivasyon yapılmıştır. MDI grubunda yapılan aktivasyon süresi, güta perkanın büyüklüğü, dakikada vuruş sayısı ve apikalde bulunma yeri Huang et al'in (148) yapmış olduğu çalışmayla benzerdir. PUI grubunda irrigasyona yapılan aktivasyon süresi, eğenin kanal içerisindeki yeri ve kanal içindeki hareketi Topçuoğlu ve ark'nın (38) yaptıkları çalışmaya denktir. Sonuç olarak her iki teknikte de literatür desteği içinde eşit şartlar hazırlanmaya çalışılmıştır. Aynı durumlar EV ve PIPS grupları için kullanılan sistemlerin farklı prosedürler gerektirmesinden dolayı yapılamamıştır. Ayrıca bu gruplarda diğer gruplar gibi irrigasyonu eşit sürede ve miktarda kullanan literatürde bilginiz dahilinde çalışma bulunmamaktadır.

Gondim et al yaptıkları (56) çalışmada 2 farklı irrigasyon tipinin (Max-i-Probe ve EndoVac) postoperatif ağrısını araştırılmıştır. 110 asemptomatik tek köklü dişleri iki gruba ayırarak, tedaviden 4-24-48 saat sonra postoperatif değerlendirmeleri almıştır. Gondim ve arkadaşları her iki gruba da eşit şekilde irrigasyon verildiğini belirtmiş, EndoVac grubunun Max-i-Probe grubuna göre daha az ağrı olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada Endovac grubu ile geleneksel şırınga grubu istatistiksel olarak eşit şekilde postoperatif ağrı skorları alınmıştır. Bu durum bizim yaptığımız çalışmanın EndoVac ve GI yöntemlerinde eşit şekilde solüsyon verememekten kaynaklanabilir. Zira EndoVac'ın kanül ucu endodontik kanüllerden çok daha büyüktür. Fazla olan irriganın postoperatif ağrı yapma ihtimali yüksektir. Ayrıca sistemin kanal içerisinde oluşturduğu negatif basınç periapikal irritasyona neden olmuş olabilir.

Yost et al (76) yaptıkları in vitro çalışmada PIPS tekniğinin EndoVac tekniğine göre apikal alanda daha fazla debris çıkışına sebep olduğunu rapor etmişlerdir. Bu da bizim çalışmadaki PIPS grubunun EndoVac grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla ağrı görüldüğünün nedeni olabilir.

Gregorio et al (66) nitrik asit kullanılarak dekalsifiye ettiği dişleri simüle lateral kanal yaparak tekrar sertleştirmişlerdir. Araştırmada çalışma boyunca kadar

ulaşan en başarılı teknik geleneksel irrigasyon, sonik irrigasyon, pasif ultrasonik irrigasyon ve F-File (Plastic Endo, Lincolnshire, İsrail) sistemlerine nazaran EndoVac sistemi görölmüştür. Lateral kanallara solüsyonu en iyi şekilde penetre edebilen ise pasif ultrasonik teknik olduğu bildirilmiştir. Yazarlar pasif ultrasonik tekniğin kanal boyuna ulaşmadan lateral kanallara en iyi penetrasyonu sağladığını rapor etmişlerdir. Bu durum bizim yaptığımız çalışmayı doğrulamaktadır. Zira bizim yaptığımız çalışmada pasif ultrasonik irrigasyon grubu geleneksel şırınga ve EndoVac grupları ile benzer ağrı oranları vermiştir. Fakat İriboz ve ark (149) geleneksel irrigasyon ile pasif ultrasonik irrigasyonun, EndoVac ile yapılan irrigasyona göre daha fazla debris ekstruzyonuna sebep olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışma ile İriboz ve ark yapmış olduğu çalışma benzer sonuçları vermemektedir. Bunun nedeni geleneksel irrigasyonda kullanılan kanölün kalınlığının ve pasif ultrasonik sistemin çeşidinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

PUİ tekniği kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılması (150), isthmusların temizlenmesi (64) ve lateral kanallara olan penetrasyon yeteneği (66) gibi kök kanal tedavisinin başarısını etkileyen birçok aşamada başarılı bulunmuştur. Bu çalışmada da ultrasonik aktivasyonun in vivo düzeyde postoperatif ağrı yönünden kabul edilebilir bir irrigasyon sistemi olduğu doğrulanmıştır.

Pasif ultrasonik ucun apikal alandaki konumunu ile ilgili bir tartışma söz konusudur. Radrıquez-Figueroa et al (151), ultrasonik ucun düz kanallarda 1 mm apikal uzaklığa gelmesinin güvenli olduğunu belirtirken, Malentacca et al (152) debris ekstruzyonunu önlemek için ultrasonik ucun en az apikal 2 mm uzağına konumlandırılması gerektiğini savunmuşlardır. Biz yaptığımız çalışmada ultrasonik ucu apikal 1-4 mm arasında yukarı aşağı yönde hareketini sağlayarak aktivasyonu gerçekteştirdik. Jiang et al'da (37) yaptıkları çalışmada ultrasonik ucu apikal alanın 1-4 mm uzağında yukarı aşağı hareket ederek kullanmışlarıdır. Yaptığımız çalışma ile ultrasonik ucun 1-4 mm apikal uzaklıkta konumlandırılmasının elde edilen ağrı bulgularını göz önüne alarak güvenilir olduğunu söyleyebiliriz.

Topçuoğlu ve ark (38) manuel dinamik irrigasyonun pasif ultrasonik ve geleneksel irrigasyonlara nazaran apikal alandaki smear tabakasını daha iyi

temizlediğini bildirmişlerdir. Bu durumu kanal patının dentin duvarlarına olan adezyonunu ölçerek hesaplamışlardır. Manuel dinamik irrigasyonun pasif ultrasonik irrigasyona göre apikal alanı daha iyi temizlemesi Saber and Hashem (35) tarafından da rapor edilmiştir. Bizim yaptığımız çalışma da manuel dinamik irrigasyon yöntemi pasif ultrasonik ve geleneksel irrigasyon tekniklerine nazaran daha çok ağrı dereceleri görülmüştür. Bunun nedeni apikalde oluşan hidrodinamik etkinin apikal alana solüsyon taşımasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda EV grubu ile Gİ grubu arasında perküsyon ve spontan ağrılar açısından herhangi bir fark bulunamamıştır. Fakat Siu et al (54) apikal debris çıkışı açısından geleneksel şırınga ile EndoVac'ı incelemiş, apikal 1mm uzaklıkta yapılan irrigasyonlarda geleneksel şırınganın EndoVac'a göre daha fazla debris çıktığını gözlemlemişlerdir. Fakat Siu et al çalışmayı in vitro düzeyde yapmıştır ve her iki sistem içinde eşit solüsyon kullanmıştır. Biz yaptığımız çalışmada her iki sistemin kanala uygulanışı farklı olduğundan dolayı eşit şekilde solüsyon kullanmadık. EndoVac sistemi pulpa odasında irrigasyon yapıldığından, birden fazla aspirasyon imkanı olduğundan ve MDT sistemindeki kanülün genişliğinden dolayı kök kanal tedavisinde geleneksel irrigasyona nazaran daha fazla irrigasyon kullanılmış olabilir. Bu durum da postoperatif ağrı oranlarını değiştirebilir.

6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmaya göre;

-Kanal tedavisinden sonra oluşan postoperatif ağrı analizlerinde, spontan ağrı seviyesi perküsyon ağrı seviyesinden daha düşük çıkmıştır.

- Cinsiyet, kavite tabanı ve okluzal temas postoperatif ağrıyı istatistiksel olarak değiştirmemektedir. Ancak alt 2.premolar dişlerde, alt 1.premolar dişlere göre daha fazla postoperatif ağrı olduğu görülmüştür.

-PİPS ile MDİ gruplarında oluşan postoperatif perküsyon ağrıları; Gİ,PUİ ve EV gruplarında oluşan postoperatif perküsyon ağrılarında daha fazla olduğu görülmüştür. PİPS ile MDİ gruplarında postoperatif perküsyon ağrıları arasında bir fark bulunmamıştır. Gİ,PUİ ve EV gruplarında da postoperatif perküsyon ağrıları arasında belirgin bir fark bulunmamıştır.

-Tüm zaman dilimlerinde gruplar arası spontan ağrı açısından istatistiksel bir fark görülmemiştir.

-PİPS grubunda daha fazla ağrı oranlarının görülmesinin nedeni oluşan hava kabarcıklarının apikal foramene kadar etkilemesi ve solüsyonun periapikal alana geçişini kolaylaştırmasından kaynaklanabilir. Gelecekte lazerin etkisi ve yan etkisi arasındaki ilişki daha ayrıntılı olarak incelenebilir.

-MDİ gruplarında ağrı oranlarının fazla görülmesi .06 açılı güta perka ile aktivasyonun periapikal alana solüsyon taşmasını tetikleyebilir. MDİ'nin optimum bir irrigasyon aktivasyon yöntemi olarak kullanmak için .04 açılı güta perkalar araştırılabilir. Dakikadaki atım sayısı ile apikale taşıdığı solüsyon arasındaki ilişki incelenebilir.

ÖZET

Farklı İrrigasyon Aktivasyon Teknikleri ile Postoperatif Ağrı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Çalışmada geleneksel irrigasyonun dezavantajlarını elimine etmek amacıyla geliştirilen irrigasyon aktivasyon sistemlerinin postoperatif ağrı üzerinde etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada Geleneksel İrrigasyon (Gİ), Manuel Dinamik İrrigasyon (MDİ), Pasif Ultrasonik İrrigasyon (PUI), EndoVac (EV), ve Photon-Initiated Photoacoustic Streaming (PIPS) teknikleri kök kanallarında final irrigasyonu olarak uygulanmıştır. Çalışmanın her bir grubunda 20 mandibular premolar diş kullanılmıştır. Dişler kanal tedavisi endikasyonu olan (derin çürük,protetik v.s.) vital pulpalı vakalardır. Kanallar rutin olarak genişletildikten sonra 5 farklı teknikle final irrigasyonu yapılmıştır. Dişlerin tek seansta kanal tedavileri tamamlanmış ve 6-24-48 saat sonra spontan ve perküsyon ağrı analizleri alınmıştır. Spontan ağrı için Borg skalası, perküsyon ağrısı için VAS (Visual Analog Scale) kullanılmıştır. Mann Whitney-U ve Kruskal-Wallis ile istatistiksel analizler yapılmıştır. Çalışmaya göre 6 saat sonraki PIPS grubunun spontan ağrı oranı, EV grubunun ağrı oranından daha fazla olduğu görülmüştür. 6 ile 48 saat sonraki perküsyon ağrısı değerlendirmelerinde PİPS grubu Gİ, PUI ve EV gruplarından; MDİ grubu ise Gİ ve EV gruplarından daha fazla oranda ağrı görülmüştür. 24. saatte PİPS ve MDİ gruplarından oluşan perküsyon ağrı oranı Gİ ve EV gruplarından istatistiksel olarak daha fazla görülmüştür. Sonuç olarak irrigasyonu PİPS ve MDİ ile aktive etmek, EV ve PUI ile aktive etmekten ya da hiç aktive etmemekten daha çok perküsyon ağrısı yapmaktadır.

Anahtar Sözcükler

İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri, Postoperatif Ağrı, Pasif Ultrasonik İrrigasyon, EndoVac, PİPS

ABSTRACT

The Assesment Of The Relationship Between Different Irrigation Activation Techniques And Post-Operative Pain

The aim of this study was to investigate whether there was an effect of irrigation activation systems, developed to eliminate the disadvantages of traditional irrigation on post-operative pain. In this study, Traditional Irrigation (TI), Manuel Dynamic Irrigation (MDI), Passive Ultrasonic Irrigation (PUI), EndoVac (EV) and Photon-Initiated Photoacoustic Streaming (PIPS) technique were applied as final irrigation in root canals. Twenty mandibular premolars were used in each groups of this study. The teeth were cases with vital pulp which diagnosed as endodontic indication (deep caries, prosthetic etc.). The final irrigaton of root canals were done with five different technique after routinely enlarged. The endodontic treatment of teeth were completed at single stage, spontaneous and percussioin pain analyses were taken after 6-24-48 hours. Borg scale was used for spontaneous pain and VAS (Visual Analog Scale) was used for percussioin pain. The statistical analyses were done with Mann Whitney-U and Kruskal-Wallis. According to study results, PIPS group caused more pain than EV group about spontaneous pain after 6 hours. The pain levels of percussioin pain at 6-48 hours in the PIPS group was found higher than in the GI, PUI and EV groups. The pain levels of percussioin pain at 6-48 hours in the MDI group was found higher than in the GI and EV groups. The pain levels of percussioin pain at 24 hour in the MDI and PIPS groups were found higher than in the GI and EV groups. At the end of this study it has been concludud that the activation of the irrigation by PIPS and MDI can cause more pain than the activation by EV and PUI or when no activation at all is made.

Key Words

Irrigation Activation Techniques, Post-Operative Pain, Passive Ultrasonic Irrigation, Endovac, PIPS

KAYNAKLAR

1. 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. 2005 May;31(5):359-63.
2. Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. J Endod. 2000 Dec;26(12):751-5.
3. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1977 Aug;44(2):306-12.
4. Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. J Endod. 1983 Apr;9(4):137-42.
5. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. J Endod. 2010 Aug;36(8):1361-6.
6. Pawar R, Alqaied A, Safavi K, Boyko J, Kaufman B. Influence of an apical negative pressure irrigation system on bacterial elimination during endodontic therapy: a prospective randomized clinical study. J Endod. 2012 Sep;38(9):1177-81.
7. Ahmad M. Measurements of temperature generated by ultrasonic file in vitro. Endod Dent Traumatol. 1990 Oct;6(5):230-1.
8. Harrison AJ, Chivatxaranukul P, Parashos P, Messer HH. The effect of ultrasonically activated irrigation on reduction of *Enterococcus faecalis* in experimentally infected root canals. Int Endod J. 2010 Nov;43(11):968-77.
9. Huque J, Kota K, Yamaga M, Iwaku M, Hoshino E. Bacterial eradication from root dentine by ultrasonic irrigation with sodium hypochlorite. Int Endod J. 1998 Jul;31(4):242-50.
10. Peeters HH, Suardita K. Efficacy of smear layer removal at the root tip by using ethylenediaminetetraacetic acid and erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium garnet laser. J Endod. 2011 Nov;37(11):1585-9.

11. Arslan H, Akcay M, Capar ID, Ertas H, Ok E, Uysal B. Efficacy of needle irrigation, EndoActivator, and photon-initiated photoacoustic streaming technique on removal of double and triple antibiotic pastes. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1439-42.
12. Arslan H, Akcay M, Ertas H, Capar ID, Saygili G, Mese M. Effect of PIPS technique at different power settings on irrigating solution extrusion. *Lasers Med Sci.* 2014 Jul 19.
13. Akyuz Ekim SN, Erdemir A. Effect of different irrigant activation protocols on push-out bond strength. *Lasers Med Sci.* 2015 May 29.
14. Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. *International endodontic journal.* 2008 Feb;41(2):91-9.
15. Ng YL, Glennon JP, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *Int Endod J.* 2004 Jun;37(6):381-91.
16. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006 May;32(5):389-98.
17. Machtou P. [Irrigation in endodontics]. *Actual Odontostomatol (Paris).* 1980;34(131):387-94.
18. Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod.* 2007 Feb;33(2):81-95.
19. 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.* 2007 Jul;40(7):504-13.
20. Mehdipour O, Kleier DJ, Averbach RE. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compend Contin Educ Dent.* 2007 Oct;28(10):544-6, 8, 50.
21. Pasricha SK, Makkar S, Gupta P. Pressure alteration techniques in endodontics- a review of literature. *J Clin Diagn Res.* 2015 Mar;9(3):ZE01-6.
22. Kahn FH, Rosenberg PA, Gliksberg J. An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. *J Endod.* 1995 May;21(5):277-80.

23. Boutsoukis C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, van der Sluis LW. Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod.* 2010 May;36(5):875-9.
24. Ruddle CJ. Pathways of the pulp Cohen S, Burns, R.C. , editor. St. Louis, USA.2002.
25. van der Sluis LW, Gambarini G, Wu MK, Wesselink PR. 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.* 2006 Jun;39(6):472-6.
26. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod.* 2009 Jun;35(6):791-804.
27. O'Connell MS, Morgan LA, Beeler WJ, Baumgartner JC. A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. *J Endod.* 2000 Dec;26(12):739-43.
28. Adcock JM, Sidow SJ, Looney SW, Liu Y, McNally K, Lindsey K, et al. Histologic evaluation of canal and isthmus debridement efficacies of two different irrigant delivery techniques in a closed system. *J Endod.* 2011 Apr;37(4):544-8.
29. Keir DM, Senia ES, Montgomery S. Effectiveness of a brush in removing postinstrumentation canal debris. *J Endod.* 1990 Jul;16(7):323-7.
30. Al-Hadlaq SM, Al-Turaiki SA, Al-Sulami U, Saad AY. Efficacy of a new brush-covered irrigation needle in removing root canal debris: a scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2006 Dec;32(12):1181-4.
31. Zmener O, Pameijer CH, Serrano SA, Palo RM, Iglesias EF. Efficacy of the NaviTip FX irrigation needle in removing post instrumentation canal smear layer and debris in curved root canals. *J Endod.* 2009 Sep;35(9):1270-3.
32. Ruddle CJ, inventor Microbrush for endodontic use. Washington, United States, Patent 6,179,617;.2001.
33. Pesse AV, Warriar, G. R., Dhir VK. . An experimental study of the gas entrapment process in closed-end microchannels. *International Journal of Heat and Mass Transfer.* 2005;48:5150-65.

34. McGill S, Gulabivala K, Mordan N, Ng YL. 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.* 2008 Jul;41(7):602-8.
35. Saber Sel D, Hashem AA. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. *J Endod.* 2011 Sep;37(9):1272-5.
36. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am.* 2004 Jan;48(1):265-89.
37. Jiang LM, Lak B, Eijsvogels LM, Wesselink P, van der Sluis LW. Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques. *J Endod.* 2012 Jun;38(6):838-41.
38. Topcuoglu HS, Tuncay O, Demirbuga S, Dincer AN, Arslan H. The effect of different final irrigant activation techniques on the bond strength of an epoxy resin-based endodontic sealer: a preliminary study. *J Endod.* 2014 Jun;40(6):862-6.
39. Andrabi SM, Kumar A, Mishra SK, Tewari RK, 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.* 2013 Dec;39(3):131-6.
40. Susin L, Liu Y, Yoon JC, Parente JM, Loushine RJ, Ricucci D, et al. Canal and isthmus debridement efficacies of two irrigant agitation techniques in a closed system. *Int Endod J.* 2010 Dec;43(12):1077-90.
41. Tronstad L, Barnett F, Schwartzben L, Frasca P. Effectiveness and safety of a sonic vibratory endodontic instrument. *Endod Dent Traumatol.* 1985 Apr;1(2):69-76.
42. Ahmad M, Pitt Ford TR, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: an insight into the mechanisms involved. *J Endod.* 1987 Mar;13(3):93-101.
43. Guneser MB, Arslan D, Usumez A. Tissue dissolution ability of sodium hypochlorite activated by photon-initiated photoacoustic streaming technique. *J Endod.* 2015 May;41(5):729-32.
44. Arslan H, Akcay M, Capar ID, Saygili G, Gok T, Ertas H. An in vitro comparison of irrigation using photon-initiated photoacoustic streaming, ultrasonic, sonic and needle techniques in removing calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2015 Mar;48(3):246-51.

45. Setlock J, Fayad MI, BeGole E, Bruzick M. Evaluation of canal cleanliness and smear layer removal after the use of the Quantec-E irrigation system and syringe: a comparative scanning electron microscope study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003 Nov;96(5):614-7.
46. Walters MJ, Baumgartner JC, Marshall JG. Efficacy of irrigation with rotary instrumentation. *J Endod.* 2002 Dec;28(12):837-9.
47. 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.* 2010 Apr;36(4):679-90.
48. 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.* 2010 Sep;36(9):1569-73.
49. Hulsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation--literature review and case reports. *Int Endod J.* 2000 May;33(3):186-93.
50. Sarno MU, Sidow SJ, Looney SW, Lindsey KW, Niu LN, Tay FR. Canal and isthmus debridement efficacy of the VPro EndoSafe negative-pressure irrigation technique. *J Endod.* 2012 Dec;38(12):1631-4.
51. Hauser V, Braun A, Frentzen M. Penetration depth of a dye marker into dentine using a novel hydrodynamic system (RinsEndo). *Int Endod J.* 2007 Aug;40(8):644-52.
52. Nielsen BA, Craig Baumgartner J. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod.* 2007 May;33(5):611-5.
53. Mitchell RP, Yang SE, Baumgartner JC. Comparison of apical extrusion of NaOCl using the EndoVac or needle irrigation of root canals. *J Endod.* 2010 Feb;36(2):338-41.
54. Siu C, Baumgartner JC. Comparison of the debridement efficacy of the EndoVac irrigation system and conventional needle root canal irrigation in vivo. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1782-5.
55. Desai P, Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod.* 2009 Apr;35(4):545-9.

56. Gondim E, Jr., Setzer FC, Dos Carmo CB, Kim S. Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. *J Endod.* 2010 Aug;36(8):1295-301.
57. Walmsley AD, Williams AR. Effects of constraint on the oscillatory pattern of endosonic files. *J Endod.* 1989 May;15(5):189-94.
58. Cunningham WT, Martin H. A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982 May;53(5):527-31.
59. Stamos DE, Sadeghi EM, Haasch GC, Gerstein H. An in vitro comparison study to quantitate the debridement ability of hand, sonic, and ultrasonic instrumentation. *J Endod.* 1987 Sep;13(9):434-40.
60. Ahmad M, Pitt Ford TJ, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J Endod.* 1987 Oct;13(10):490-9.
61. Weller RN, Brady JM, Bernier WE. Efficacy of ultrasonic cleaning. *J Endod.* 1980 Sep;6(9):740-3.
62. Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J Endod.* 1975 Apr;1(4):127-35.
63. Moorer WR, Wesselink PR. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J.* 1982 Oct;15(4):187-96.
64. Burleson A, Nusstein J, Reader A, Beck M. The in vivo evaluation of hand/rotary/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *J Endod.* 2007 Jul;33(7):782-7.
65. Jensen SA, Walker TL, Hutter JW, Nicoll BK. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod.* 1999 Nov;25(11):735-8.
66. 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.* 2010 Jul;36(7):1216-21.

67. Weichman JA, Johnson FM. Laser use in endodontics. A preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971 Mar;31(3):416-20.
68. De Moor RJ, 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.* 2009 Sep;41(7):520-3.
69. Hülsmann M, Peters, O.A., Dummer, P.M.H. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Topics.* 2005;10:30-76.
70. Meire M, De Moor, R.J.G. *ENDO Great Britain: Quintessence Publishing; 2007.*
71. DiVito E, Peters OA, 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.* 2012 Mar;27(2):273-80.
72. Peters OA, Bardsley S, Fong J, Pandher G, Divito E. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod.* 2011 Jul;37(7):1008-12.
73. Li D, Jiang S, Yin X, Chang JW, 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.* 2015 Jun;33(6):330-7.
74. Akyuz Ekim SN, Erdemir A. Comparison of different irrigation activation techniques on smear layer removal: an in vitro study. *Microsc Res Tech.* 2015 Mar;78(3):230-9.
75. Keles A, Arslan H, Kamalak A, Akcay M, Sousa-Neto MD, Versiani MA. Removal of filling materials from oval-shaped canals using laser irradiation: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2015 Feb;41(2):219-24.
76. Yost RA, Bergeron BE, Kirkpatrick TC, Roberts MD, Roberts HW, Himel VT, et al. Evaluation of Four Different Irrigating Systems for Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite. *J Endod.* 2015 Jul 1.
77. Merskey H, Watson GD. The lateralisation of pain. *Pain.* 1979 Dec;7(3):271-80.
78. Hertel SA. [Do neonates and small infants feel pain?]. *Nordisk medicin.* 1995;110(11):273-4.

79. Erdine S. Ağrı Mekanizmaları. Klinik Gelişim. 2007;20:7-17.
80. Berman LH. Dentinal sensation and hypersensitivity. A review of mechanisms and treatment alternatives. Journal of periodontology. 1985 Apr;56(4):216-22.
81. Gysi A. An attempt to explain the sensitiveness of dentine. . British Journal of Dental Science. 1900;43:865-8.
82. Brannstrom M, Astrom A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. Int Dent J. 1972 Jun;22(2):219-27.
83. Yücel A. Hasta Kontrollü Analjezi (PCA). İstanbul: MER Matbacılık&Yayıncılık 1997.
84. Attal N, Bouhassira D. Mechanisms of pain in peripheral neuropathy. Acta Neurol Scand Suppl. 1999;173:12-24; discussion 48-52.
85. Heavner JE, Willis, W.D. Practical Management of Pain. 3, ed. PP iR, editor. St Louis: Mosby; 2000.
86. Siqueira JF, Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. International endodontic journal. 2003 Jul;36(7):453-63.
87. Morse DR, Koren LZ, Esposito JV, Goldberg JM, Belott RM, Sinai IH, et al. Asymptomatic teeth with necrotic pulps and associated periapical radiolucencies: relationship of flare-ups to endodontic instrumentation, antibiotic usage and stress in three separate practices at three different time periods. International journal of psychosomatics : official publication of the International Psychosomatics Institute. 1986;33(1):5-87.
88. Torabinejad M, Kettering JD, McGraw JC, Cummings RR, Dwyer TG, Tobias TS. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. Journal of endodontics. 1988 May;14(5):261-6.
89. Walton R, Fouad A. Endodontic interappointment flare-ups: a prospective study of incidence and related factors. Journal of endodontics. 1992 Apr;18(4):172-7.
90. Harrington GW, Natkin E. Midtreatment flare-ups. Dental clinics of North America. 1992 Apr;36(2):409-23.

91. Imura N, Zuolo ML. Factors associated with endodontic flare-ups: a prospective study. *International endodontic journal*. 1995 Sep;28(5):261-5.
92. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JC, et al. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *Journal of endodontics*. 2002 Jun;28(6):457-60.
93. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod*. 1985 Nov;11(11):472-8.
94. Siqueira JF, Jr., de Uzeda M. Intracanal medicaments: evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. *Journal of endodontics*. 1997 Mar;23(3):167-9.
95. Naidorf IJ. Endodontic flare-ups: bacteriological and immunological mechanisms. *J Endod*. 1985 Nov;11(11):462-4.
96. Nair PN. Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. *Periodontology 2000*. 1997 Feb;13:121-48.
97. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. 1985. *J Endod*. 2004 Jul;30(7):476-81; discussion 5.
98. Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. *Journal of endodontics*. 2011 Apr;37(4):429-38.
99. Heggors JP, Sazy JA, Stenberg BD, Strock LL, McCauley RL, Herndon DN, et al. Bactericidal and wound-healing properties of sodium hypochlorite solutions: the 1991 Lindberg Award. *J Burn Care Rehabil*. 1991 Sep-Oct;12(5):420-4.
100. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spano JC, Marchesan MA, Pecora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2002;13(2):113-7.
101. Seltzer S. Pain in endodontics. *J Endod*. 1986 Oct;12(10):505-8.
102. Rosenberg PA, Babick PJ, Schertzer L, Leung A. The effect of occlusal reduction on pain after endodontic instrumentation. *J Endod*. 1998 Jul;24(7):492-6.
103. Rosenberg PA. Endodontic pain. *Endodontic Topics*. 2014;30:75-98.

104. Owatz CB, Khan AA, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis. *J Endod.* 2007 May;33(5):552-6.
105. Gatchel RJ. Managing anxiety and pain during dental treatment. *J Am Dent Assoc.* 1992 Jun;123(6):37-41.
106. Ingle JI, Glick, D.H. *Endodontics.* 3 ed. Ingle JI, Taintor, F.C., editor. Philadelphia: Lea & Febiger; 1985.
107. Torabinejad M, Dorn SO, Eleazer PD, Frankson M, Jouhari B, Mullin RK, et al. Effectiveness of various medications on postoperative pain following root canal obturation. *J Endod.* 1994 Sep;20(9):427-31.
108. Polycarpou N, Ng YL, Canavan D, Moles DR, Gulabivala K. Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *Int Endod J.* 2005 Mar;38(3):169-78.
109. Ryan JL, Jureidini B, Hodges JS, Baisden M, Swift JQ, Bowles WR. Gender differences in analgesia for endodontic pain. *J Endod.* 2008 May;34(5):552-6.
110. Goldberg F, Massone EJ. Patency file and apical transportation: an in vitro study. *J Endod.* 2002 Jul;28(7):510-1.
111. Vera J, Hernandez EM, Romero M, Arias A, van der Sluis LW. Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical two millimeters of large root canals: an in vivo study. *J Endod.* 2012 Oct;38(10):1340-3.
112. Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC. Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. *J Endod.* 2009 Feb;35(2):189-92.
113. DiRenzo A, Gresla T, Johnson BR, Rogers M, Tucker D, BeGole EA. Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002 May;93(5):605-10.
114. El Mubarak AH, Abu-bakr NH, Ibrahim YE. Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. *J Endod.* 2010 Jan;36(1):36-9.

115. Ince B, Ercan E, Dalli M, Dulgergil CT, Zorba YO, Colak H. Incidence of postoperative pain after single- and multi-visit endodontic treatment in teeth with vital and non-vital pulp. *Eur J Dent.* 2009 Oct;3(4):273-9.
116. Singh RD, Khatter R, Bal RK, Bal CS. Intracanal medications versus placebo in reducing postoperative endodontic pain--a double-blind randomized clinical trial. *Braz Dent J.* 2013;24(1):25-9.
117. Albashaireh ZS, Alnegrish AS. Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent.* 1998 Mar;26(3):227-32.
118. Harrison JW, Baumgartner JC, Svec TA. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 2. Postobturation pain. *J Endod.* 1983 Oct;9(10):434-8.
119. Genet JM, Hart AA, Wesselink PR, Thoden van Velzen SK. Preoperative and operative factors associated with pain after the first endodontic visit. *Int Endod J.* 1987 Mar;20(2):53-64.
120. Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR, Rankow H, Bolanos OR, Furst ML. Post-endodontic obturation pain: a comparative evaluation. *Quintessence Int.* 1988 Jun;19(6):431-8.
121. Alonso-Ezpeleta LO, Gasco-Garcia C, Castellanos-Cosano L, Martin-Gonzalez J, Lopez-Frias FJ, Segura-Egea JJ. 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.* 2012 Jul;17(4):e721-7.
122. Alacam T. Incidence of postoperative pain following the use of different sealers in immediate root canal filling. *J Endod.* 1985 Mar;11(3):135-7.
123. Nist E, Reader A, Beck M. Effect of apical trephination on postoperative pain and swelling in symptomatic necrotic teeth. *J Endod.* 2001 Jun;27(6):415-20.
124. Gotler M, Bar-Gil B, Ashkenazi M. Postoperative pain after root canal treatment: a prospective cohort study. *Int J Dent.* 2012;2012:310467.
125. Ali SG, Mulay S, Palekar A, Sejpai D, Joshi A, Gufran H. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain following single visit root canal treatment in Indian population: A prospective, randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent.* 2012 Oct;3(4):459-63.

126. Harrison JW, Bellizzi R, Osetek EM. The clinical toxicity of endodontic medicaments. *J Endod.* 1979 Feb;5(2):42-7.
127. O'Keefe EM. Pain in endodontic therapy: preliminary study. *J Endod.* 1976 Oct;2(10):315-9.
128. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984 Nov;58(5):589-99.
129. Rahimi S, Shahi S, Yavari HR, Manafi H, Eskandarzadeh N. Root canal configuration of mandibular first and second premolars in an Iranian population. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2007 Summer;1(2):59-64.
130. Zielke DR, Heggors JP, Harrison JW. A statistical analysis of anaerobic versus aerobic culturing in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976 Dec;42(6):830-7.
131. Griffee MB, Patterson SS, Miller CH, Kafrawy AH, Newton CW. The relationship of *Bacteroides melaninogenicus* to symptoms associated with pulpal necrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980 Nov;50(5):457-61.
132. Tanner AC, Visconti RA, Holdeman LV, Sundqvist G, Socransky SS. Similarity of *Wolinella recta* strains isolated from periodontal pockets and root canals. *J Endod.* 1982 Jul;8(7):294-300.
133. Çalışkan K. *Endodontide Tanı ve Tedaviler İstanbul: Nobel Kitabevi; 2014.*
134. Berggren U, Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. *J Am Dent Assoc.* 1984 Aug;109(2):247-51.
135. Jariwala SP, Goel, B.R. Pain in Endodontics: causes, prevention and management. *Endodontology.* 2001;13:63-6.
136. Georgopoulou M, Anastassiadis P, Sykaras S. Pain after chemomechanical preparation. *Int Endod J.* 1986 Nov;19(6):309-14.
137. Tinaz AC, Alacam T, Uzun O, Maden M, Kayaoglu G. The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod.* 2005 Jul;31(7):533-5.




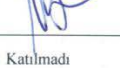


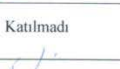


138. Pasqualini D, Mollo L, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Migliaretti G, et al. Postoperative pain after manual and mechanical glide path: a randomized clinical trial. *J Endod.* 2012 Jan;38(1):32-6.
139. Capar ID, Ozcan E, Arslan H, Ertas H, Aydinbelge HA. Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. *J Endod.* 2014 Mar;40(3):451-4.
140. Gutmann JL, Lovdahl PE. *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management*: Elsevier Health Sciences; 2010.
141. Mickel AK, Chogle S, Liddle J, Huffaker K, Jones JJ. The role of apical size determination and enlargement in the reduction of intracanal bacteria. *Journal of endodontics.* [Randomized Controlled Trial]. 2007 Jan;33(1):21-3.
142. Batista da Silva C, Berto LA, Volpato MC, Ramacciato JC, Motta RH, Ranali J, et al. Anesthetic efficacy of articaine and lidocaine for incisive/mental nerve block. *J Endod.* 2010 Mar;36(3):438-41.
143. Nist RA, Reader A, Beck M, Meyers WJ. An evaluation of the incisive nerve block and combination inferior alveolar and incisive nerve blocks in mandibular anesthesia. *J Endod.* 1992 Sep;18(9):455-9.
144. Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft JB, Beilin Y. The visual analog scale for pain: clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology.* 2001 Dec;95(6):1356-61.
145. Pariookh M, Rekabi AR, Ashouri R, Nakhaee N, Abbott PV, Gorjestani H. Effect of occlusal reduction on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis and mild tenderness to percussion. *J Endod.* 2013 Jan;39(1):1-5.
146. De Moor RJ, Meire M, Goharkhay K, Moritz A, Vanobbergen J. Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. *J Endod.* 2010 Sep;36(9):1580-3.
147. Guidotti R, Merigo E, Fornaini C, Rocca JP, Medioni E, Vescovi P. Er:YAG 2,940-nm laser fiber in endodontic treatment: a help in removing smear layer. *Lasers Med Sci.* 2014 Jan;29(1):69-75.
148. Huang TY, Gulabivala K, Ng YL. 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.* 2008 Jan;41(1):60-71.

149. Iriboz E, Bayraktar K, Turkyaydin D, Tarcin B. Comparison of apical extrusion of sodium hypochlorite using 4 different root canal irrigation techniques. *J Endod.* 2015 Mar;41(3):380-4.
150. Wiseman A, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. *J Endod.* 2011 Feb;37(2):235-8.
151. Rodriguez-Figueroa C, McClanahan SB, Bowles WR. Spectrophotometric determination of irrigant extrusion using passive ultrasonic irrigation, EndoActivator, or syringe irrigation. *Journal of endodontics.* 2014 Oct;40(10):1622-6.
152. Malentacca A, Uccioli U, Zangari D, Lajolo C, Fabiani C. Efficacy and safety of various active irrigation devices when used with either positive or negative pressure: an in vitro study. *Journal of endodontics.* [Comparative Study]. 2012 Dec;38(12):1622-6.

**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı irrigasyon aktivasyon teknikleri ile kanal tedavisi sonrası oluşan ağrı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Bumin N.DÜNDAR /Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. H. Sabiha TÜRE / Başkan Yrd.	Nöroloji	İKÇÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Barış KARADAŞ / Raportör	Tıbbi Farmakoloji	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet ÖZEREN	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Tepecik EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Abdi SAĞCAN	Kardiyoloji	Kent Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. M. İsa KARA	Ağız-Diş ve Çene Cerrahi	İKÇÜDHF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sibel AYIK (ÖKTEM)	Göğüs Hastalıkları	İKÇÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Mehmet DEMİREL	Deontoloji	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Yrd. Doç. Dr. Ulku Kürşat ERCAN	Biyomedikal Mühendisliği	İKÇÜMMF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Melih Kaan SÖZMEN	Halk Sağlığı	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Nebahat KAYAER	Hukuk	İKÇÜİBF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Ömür AKYILDIZ	Sivil	İKÇÜAEAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

*:Toplantıda Bulunma

**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı irrigasyon aktivasyon teknikleri ile kanal tedavisi sonrası oluşan ağrı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 35360 Karabağlar / İZMİR
	TELEFON	0 232 245 04 38 --- 0 232 244 44 44 / 1234
	FAKS	0 232 245 04 38
	E-POSTA	ikeetik@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ERTAŞ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Endodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Prof. Dr. Bumin N.DÜNDAR
Başkan

DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	06.11.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	06.11.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	06.11.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	06.11.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	06.11.2014			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DiĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:177	Tarih: 12.11.2014				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir. *Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı 'Farklı irrigasyon (yıkama) aktivasyon teknikleri ile kanal tedavisi sonrası oluşan ağrı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi'dir.

Bu araştırmanın amacı; kanal tedavisindeki prosedürler standart bir şekilde yapıp, kök kanal tedavisinin vazgeçilmez bir unsuru olan yıkama protokolunu farklı tekniklerle aktive ederek hasta üzerinde minimum ağrı insidansına sahip yıkama aktivasyon tekniği/teknikleri araştırmaktır.

Bu araştırmada, kök kanal tedavileri rutin bir şekilde yapıp kök kanal tedavisinin vazgeçilmez unsuru olan yıkama protokolu farklı şekillerde uygulanacaktır. Tedavi tamamlandıktan 4-24-48-72 saat ve 1 hafta sonra ağrınızın olup olmadığı, varsa seviyesi skorlanacaktır. Ağrı skorlaması için VAS (Visual Analog Scale) parametrisi kullanılacaktır. Bu çalışmada bulunacak toplam gönüllü hasta sayısı 100'dür.

Bu araştırmada sizin kanal tedavisi endikasyonu konmuş ya da protetik olarak kanal tedavisi gereksinimi olan dişinizin kanal tedavisi yapılacaktır. Kanal tedavisi dişinizin uzun yıllar ağzınızda sağlıklı bir şekilde fonksiyon görmesini sağlayan optimum tedavi seçeneğidir. Bu araştırma ile ilgili olarak araştırmacının önerilerine uymak sizin sorumluluklarınızdır.

Bu araştırmada sizin için, kanal tedavisinde görülebilecek riskler ve rahatsızlıklar söz konusu olabilir (Hasta onam formunu okuyunuz!); ancak bu durumlar rutin olarak yapılan kanal tedavisi ile aynıdır. .

Bu araştırmanın tedavisinde uygulanabilecek başka herhangi bir tedavi yöntemi yoktur.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya

da diğerk rahatsızlıklarınız için 0232 325 40 40/05055821348 no.lu telefondan Yrd.Doç.Dr.Hüseyin ERTAŞ'a başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırma İzmir Katip Çelebi Üniversitesi tarafından desteklenmektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğimize bağıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın izleyicileri, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi tedavinin yapılması konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

'Farklı irrigasyon (yıkama) aktivasyon teknikleri ile kanal tedavisi sonrası oluşan ağrı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi' araştırması kapsamında alınan ağrı parametrimin;

Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.

İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.

Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verildi.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Gönüllü Yakını,

Yakınlık Derecesi:

Adı-Soyadı:

Adresi (semt):

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

No: /

Tarih:

OLGU RAPOR FORMU

HASTA BİLGİLERİ:

AD SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET:

TEL (cep):

(Ev):

İNTRAORAL DURUM:

DİŞ NO:

PERKÜSYON: VAR ___ YOK ___

ETYOLOJİ: ÇÜRÜK ___ RESTORASYON ___ PROTETİK ___ DİĞER ___

PULPA DURUMU: SAĞLIKLI ___ HİPEREMİK ___ KRONİK PULPİTİS ___

KLİNİK KRON: RESTORASYON ___ ÇÜRÜK ___ KIRIK ___ PULPA AÇIKTA ___

ÇÜRÜK: SUBGİNGİVAL ___ SUPRAGİNGİVAL ___

OKLUZYONDA MI?: EVET ___ HAYIR ___

ANA KON BÜYÜKLÜĞÜ:

KÖK KANALLARI: NORMAL ___ KALSİFİYE ___

HASTANIN TEDAVİ SONU SPONTAN AĞRI DEĞERİ (6 SAAT) :

HASTANIN TEDAVİ SONU SPONTAN AĞRI DEĞERİ (24 SAAT) :

HASTANIN TEDAVİ SONU SPONTAN AĞRI DEĞERİ (48 SAAT) :

HASTANIN TEDAVİ SONU PERKÜSYON AĞRI DEĞERİ (6 SAAT) :

HASTANIN TEDAVİ SONU PERKÜSYON AĞRI DEĞERİ (24 SAAT) :

HASTANIN TEDAVİ SONU PERKÜSYON AĞRI DEĞERİ (48 SAAT)

Spontan Ağrı Postoperatif Ağrı Skorlaması

0	Ağrı hiç olmadı	
0.5	Çok ama çok az ağrı oldu	
1	Çok az ağrı oldu	
2	Az ağrı oldu	
3	Orta derecede bir ağrı oldu	
4	Arada şiddetlenen bir ağrı oldu	
5	Şiddetli ağrı oldu	
6		
7	Çok şiddetli ağrı oldu	
8		
9		
10	Aşırı şiddetli ağrı oldu	

Perküsyon Ağrısı Postoperatif Ağrı Skorlaması

Hiç ağrı yok

Aşırı şiddette ağrı var

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Beyobası/Kırıkkale’de doğdu. İlköğretimin ilk 6 yılını Tınaz İlköğretim Okulunda son 2 yılını da Hanımeller İlköğretim Okulunda okudu. 2004 yılında Kırıkkale Lisesinden mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesini kazandı. 2010-2011 yılları arasında Diyarbakır Jandarma Bölge Komutanlığında yedek subay olarak askerliğini tamamladı. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına Eylül/2011’de araştırma görevlisi olarak girmiştir ve halen aynı yerde devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.