

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PERİAPİKAL LEZYONLU DİŞLERİN KANAL TEDAVİSİNDE FARKLI
OBTURASYON TEKNİKLERİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN KLİNİK VE
RADYOGRAFİK OLARAK İNCELENMESİ**

Endodonti Anabilim Dalı
Doktora Tezi

Diş Hekimi
Dt.Gözde KANDEMİR DEMİRCİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Kemal ÇALIŞKAN

İZMİR
2015

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PERİAPİKAL LEZYONLU DİŞLERİN KANAL TEDAVİSİNDE FARKLI
OBTURASYON TEKNİKLERİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN KLİNİK VE
RADYOGRAFİK OLARAK İNCELENMESİ**

Endodonti Anabilim Dalı
Doktora Tezi

Diş Hekimi
Dt.Gözde KANDEMİR DEMİRCİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Kemal ÇALIŞKAN

İZMİR
2015

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof. Dr. M. Kemal ÇALIŞKAN

.....

(Danışman)

Üye : Prof. Dr. Oğuz AKTENER

.....

Üye : Prof. Dr. Murat TÜRKÜN

.....

Üye : Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU

.....

Üye : Prof. Dr. Faruk HAZNEDAROĞLU

.....

Doktora Tezinin kabul edildiği tarih:

ÖNSÖZ

Her zaman her koşulda yanımda olan, benim için herşeyden kıymetli, bütün başarılarımın gerçek sahipleri, öğrendiğim hiçbir şeyin onların bana öğrettiklerinden daha değerli olmadığı, annem babam ve kardeşim olmalarından dolayı gurur duyduğum çok sevgili aileme,

Hayata aynı pencereden bakabildiğim, hayatımın her döneminde bütün zorluklarda ve mutluluklarda yanımda olduğu gibi bu süreçte de benim en büyük yardımcım, yol arkadaşım, hayatıma anlam katan çok sevgili eşim Mustafa DEMİRCİ' ye,

Doktora eğitimim boyunca her zaman bana destek olan, yol gösteren, beraber çalışmaktan dolayı gurur duyduğum, tez aşamasında değerli fikirlerini esirgemeyen, çok değerli ve sevgili hocam, tez danışmanım sayın Prof.Dr.M.Kemal ÇALIŞKAN'a,

Anabilim dalımızın değerli tüm hocalarına, beni her zaman destekleyen, tezime çok değerli katkıları olan sevgili tez jüri üyelerim sayın Prof. Dr. Oğuz AKTENER'e ve Prof. Dr. Murat Türkün'e,

Çalışmamın istatistiksel analizlerini gerçekleştiren E.Ü. Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Yard. Doç. Dr. Timur Köse'ye,

Doktora sürem boyunca yanımda olan, bu günleri mutlu ve huzurlu geçirmemi sağlayan bana verdikleri destekleri ve samimiyetleri için çok sevgili asistan arkadaşlarıma,

Teşekkür ederim.

İzmir-2015

Dt. Gözde KANDEMİR DEMİRCİ

ÖZET

Periapikal Lezyonlu Dişlerin Kanal Tedavisinde Farklı Obtürasyon Tekniklerinin Başarıya Etkisinin Klinik Ve Radyografik Olarak İncelenmesi

Çalışmamızın amacı, nekroze pulpalı ve periapikal lezyonlu asemptomatik dişlerde Thermafil yöntemi ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile standart bir protokol uygulanarak yapılan kanal tedavilerinin başarısının klinik ve radyografik olarak incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışma 18-65 yaş aralığında 100 hastada 120 adet üst çene anterior dişin dahil edildiği prospektif randomize bir klinik çalışmadır. Çalışmamızda tek bir uygulayıcı tarafından standart bir protokol uygulanarak Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile kök kanal tedavisi uygulanmıştır. Thermafil yöntemi ile 56 adet diş ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile 56 adet diş kanal tedavisi yapılarak klinik ve radyografik olarak izlendi. Her iki grup için de kök kanal dolgusu süreleri kaydedildi. Tedavi sonrası ağrı Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Kök kanal dolgusu seviyeleri, iki kör gözlemci tarafından Sjögren ve arkadaşlarının değerlendirme kriterlerine göre yapıldı. İyileşmenin değerlendirilmesinde radyografiler, Orstavik ve arkadaşlarının değerlendirme kriterlerine göre yine iki kör gözlemci tarafından yapıldı.

Thermafil yöntemi ile kök kanal dolgu süresi soğuk lateral kompaksiyon yönteminden daha kısa sürede tamamlanmaktadır ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,001$).

Grupların tedavi sonrası incelenmesinde 24. ve 48. saatler içindeki ağrı seviyeleri Thermafil grubunda daha yüksek bulunmuştur. 24. saatte gruplar arasında ağrı farkı yoktur; ancak 48. saatte Thermafil grubunda daha yüksek ağrı vardır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = 0,002$). Hastaların yaşı ve cinsiyetinin ağrı üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Thermafil ile kök kanal dolgusu yapılırken taşkınlık soğuk lateral kompaksiyon grubundan daha kontrolsüzdür. Thermafil yöntemi ile daha fazla taşkınlık meydana gelmiştir ve iki grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p = 0,027$).

Klinik ve radyografik değerlendirmeler sonrasında Thermafil grubunda iki dişte (% 3,6), soğuk lateral kompaksiyon grubunda bir dişte (% 1,8) başarısızlık

tespit edilmiştir. İki yıllık takip periyodu sonrasında iyileşme açısından iki grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çalışmamızın sonuçlarına göre, asemptomatik periapikal lezyonlu dişlerde Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile kanal tedavisi sonrası Thermafil ile kök kanal tedavisi yapılırken kanal patı taşkınlığı daha fazla meydana gelmektedir, ancak iki yıllık takip periyodu sonrası periapikal iyileşme yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamızın bulguları özellikle asemptomatik periapikal lezyonlu dişlerde iyileşme oranlarının kök kanal doldurma yöntemi ile ilişkili olmadığını ve Thermafil yönteminin daha kısa sürede tamamlanması ile rutin bir kök kanal dolgusu yöntemi olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Thermafil; soğuk lateral kompaksiyon; kök kanal tedavisi

ABSTRACT

Clinical And Radiographic Examination Of The Effect Of Different Obturation Techniques To The Success Of Root Canal Treatment Of Teeth With Periapical Lesions

The aim of this clinical study was to investigate and compare clinical and radiological outcome of root canal treatments with using Thermafil and cold lateral compaction methods with standardized clinical protocols, the time required for treatment, extrusion of root canal filling rates and postoperative pain levels between the groups.

This study was a prospective randomized clinical trial involving 120 teeth in 100 patients aged between 18–65 years. This study involved patients who required primary, nonsurgical root canal treatment with either Thermafil or cold lateral compaction by one endodontist with a standard treatment protocol. A total of 56 teeth were filled with cold lateral compaction and 56 teeth with Thermafil. The time used in the entire of obturation was recorded. In a blind evaluation, the treated teeth radiographs were examined according to Orstavik et al. (1986) by two examiners who did not know their group assignment and each apical root canal filling level was examined according to Sjögren's et al. (1990).

The obturation time with Thermafil technique was faster than with cold lateral compaction technique and there was statistical significance between the groups ($p < 0,001$).

The result of the present study demonstrates that, at 24 hours and 48 hours, mean pain level was higher in the TF group. At 24 hours the postoperative pain difference between the groups was not significant. At 48 hours the postoperative pain difference between the groups was significant ($p = 0,002$). Patient's age and gender on postoperative pain was not significant.

When obturation of root canals using Thermafil, the extension of gutta-percha was more uncontrollable than cold lateral compaction group. There was statistical significance between Thermafil and cold lateral compaction groups ($p = 0,027$).

Endodontic failures with clinical symptoms and/or radiographic radiolucency was observed in one tooth (1,8%) of the cold lateral compaction group and in two teeth (3,6%) in the Thermafil group. There was not statistically significant difference between the treatment outcomes after 24 months of observation period ($p > 0.05$).

In conclusion, when obturating root canals using Thermafil, the extension of gutta-percha is uncontrollable than cold lateral compaction technique. Root canal treatment using with Thermafil was faster than that using cold lateral compaction for obturation time. Favorable results of the present study showed that the good sealing ability of both techniques making them appropriate to use in daily endodontic obturations.

Keywords: Thermafil, cold lateral compaction, root canal treatment

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	
ÖZET.....	I
ABSTRACT (İngilizce Özet).....	III
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİL DİZİNİ	X
GRAFİKLER DİZİNİ	XI
RESİMLER DİZİNİ.....	XII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII

BÖLÜM I GİRİŞ VE AMAÇ

BÖLÜM II GENEL BİLGİLER

2.1. Kök Kanal Tedavisinin Başarısını Etkileyen Faktörler	3
2.1.1. Tedavi Öncesi Faktörler	4
2.1.1.1. Hasta ile İlgili Faktörler.....	4
2.1.1.1.1. Cinsiyet	4
2.1.1.1.2. Yaş	4
2.1.1.1.3. Hastanın Genel Sağlık Durumu	4
2.1.1.2. Diş ile İlgili Anatomik ve Patolojik Faktörler	5
2.1.1.2.1. Klinik Semptom Varlığı	5
2.1.1.2.2. Pulpa ve Periapikal Dokuların Durumu.....	5
2.1.1.2.3. Dişin Tipi ve Lokalizasyonu.....	6
2.1.1.2.4. Periapikal Lezyonun Büyüklüğü ve Patolojisi	7
2.1.1.2.5. Periodontal Destek Dokuların Durumu	8
2.1.2. Tedavi ile İlgili Faktörler	9
2.1.2.1. Rubber-dam Kullanımı	9
2.1.2.2. Taşkın veya Eksik Kanal Preparasyonu	9
2.1.2.3. Kanal Dolgusunun Seviyesi	10
2.1.2.4. Apikal Genişletme	10
2.1.2.5. Seans Sayısı	11

2.1.2.6. Mikrobiyal Faktörler	12
2.1.2.7. Tedavide Kullanılan Materyaller ve Teknikler	13
2.1.3. Tedavi Sonrası Faktörler	15
2.1.3.1. Koroner Restorasyon ve Post Uygulaması	15
2.1.3.2. Travmatik Oklüzyon ve Hatalı Protetik Restorasyonlar	16
2.1.3.3. İzleme Süresi	16
2.1.3.4. Postoperatif Ağrı ve Flare-up	17
2.1.3.4.1. Postoperatif Ağrı ve Flare-up Oluşumuna Etkili Olan Faktörler.....	18
2.1.3.4.1.1. Kök kanal sistemi ve periapikal doku bütünlüğünü değiştiren faktörler	18
2.1.3.4.1.2. Hastayla ilgili faktörler	19
2.1.3.4.1.3. Dişle ilgili faktörler.....	20
2.1.3.4.1.4. Tedavi ile ilgili faktörler	20
2.1.3.5. Periapikal Lezyonlu Dişlerde İyileşmenin ve Başarının Değerlendirilmesi.....	21
2.2. Endodontik Obturasyon Yöntemlerinin Kanal Tedavisinin Başarısına Etkileri.	22
2.2.1. Kök Kanal Dolgu Maddeleri.....	23
2.2.2. Kök kanal Dolgu Kor Maddeleri	24
2.2.2.1. Gümüş Kon.....	24
2.2.2.2. Güta-perka	25
2.2.3. Kök Kanal Patları.....	26
2.2.4. Kanal Doldurma Yöntemleri.....	27
2.2.4.1. Soğuk Kanal Dolgu Yöntemleri.....	27
2.2.4.1.1. Tek KonYöntemi	27
2.2.4.1.2. Soğuk Lateral Kompaksiyon Yöntemi	27
2.2.4.2. Yumuşatılmış Güta-perka Yöntemleri.....	28
2.2.4.2.1. Kimyasal Yumuşatma Yöntemleri	28
2.2.4.2.2. Ultrasound ile Kanal Doldurma Yöntemi	28
2.2.4.2.3. Basınçlı Enjeksiyon Yöntemi.....	28
2.2.4.2.4. Isı ile Yumuşatma Yöntemleri	29
2.2.4.2.4.1. Sıcak Lateral Kompaksiyon Yöntemi.....	29
2.2.4.2.4.2. Vertikal Kompaksiyon Yöntemi.....	29
2.2.4.2.4.3. Termomekanik Kompaksiyon Yöntemi	30

2.2.4.2.4.4. Termoplastik Güta-perka Yöntemleri.....	31
2.2.4.2.4.5. Alpha-seal	32
2.2.4.2.4.6. SuccessFil	32
2.2.4.2.4.7. Sistem B.....	33
2.2.4.2.4.8. Thermafil	33

BÖLÜM III

GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi.....	39
3.2. Radyografik Yöntem	40
3.3. Grupların Oluşturulması	40
3.4. Ön Çalışma.....	40
3.5. Tedavi Şekli	41
3.6. Tedavi Sonrası Klinik ve Radyografik Değerlendirmeler	43
3.6.1. Thermafil ve Lateral kompaksiyon grubundaki dişlerin kanal dolgu süreleri.....	43
3.6.2. Klinik Değerlendirme	43
3.6.3. Postoperatif Ağrı Değerlendirmesi	43
3.6.4. Radyografik Değerlendirmeler	44
3.6.5. İstatistiksel Analizler.....	46

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Klinik İnceleme Bulguları.....	49
4.1.1. Kök Kanal Doldurma Süreleri	49
4.1.2. Postoperatif Ağrı Bulguları.....	50
4.2. Radyografik İnceleme Bulguları	54
4.3. Aylara Göre İyileşme (PAI) Değerleri	54
4.4. Thermafil Yöntemi ve Soğuk Lateral Kompaksiyon ile Kanal Tedavisi	
Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler	64
4.4.1. Thermafil Yöntemi ile Kanal Tedavisi Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler	65
4.4.2. Soğuk Lateral Kompaksiyon Yöntemi ile Kanal Tedavisi Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler	65

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Kök Kanal Dolgu Sürelerinin Değerlendirilmesi.....	92
5.2. Postoperatif Ağrının Değerlendirilmesi	93
5.2.1. Yaş ve Cinsiyetin Postoperatif Ağrı ile İlişkisi.....	94
5.2.2. Taşkın Kök Kanal Dolgusunun Postoperatif Ağrı ile İlişkisi	94
5.3. Tedavinin Başarısının Değerlendirilmesi.....	96
5.3.1. Cinsiyet ve Yaşın Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi.....	99
5.3.2. Postoperatif Ağrının Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi..	99
5.3.3.Kök Kanal Dolgusu Taşkınlığının Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi.....	99

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

BÖLÜM VII

KAYNAKLAR	104
ÖZGEÇMİŞ	136
EKLER.....	

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1:	43
Tablo 2:	45
Tablo 3:	47
Tablo 4:	64



ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1	44
---------------	----



GRAFİKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 1	48
Grafik 2	48
Grafik 3	49
Grafik 4	50
Grafik 5	51
Grafik 6	51
Grafik 7	52
Grafik 8	53
Grafik 9	55
Grafik 10	55
Grafik 11	56
Grafik 12	57
Grafik 13	58
Grafik 14	58
Grafik 15	59
Grafik 16	60
Grafik 17	61
Grafik 18	61
Grafik 19	62
Grafik 20	62

RESİM DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1	67
Resim 2	68
Resim 3	69
Resim 4	70
Resim 5	71
Resim 6	72
Resim 7	73
Resim 8	74
Resim 9	75
Resim 10	76
Resim 11	77
Resim 12	78
Resim 13	79
Resim 14	80
Resim 15	81
Resim 16	82
Resim 17	83
Resim 18	84
Resim 19	85
Resim 20	86
Resim 21	87
Resim 22	88
Resim 23	89
Resim 24	90

KISALTMALAR DİZİNİ

mm: Milimetre

sn: Saniye

EDTA: Etilendiamin tetrasetik asit

NaOCl: Sodyum hipoklorit

CHX: Klorheksidin

Ni-Ti: Nikel titanyum

PAI: Periapikal indeks

VAS: Görsel analog skala

BÖLÜM I

GİRİŞ

Başarılı bir endodontik tedavinin ana amacı, kök kanalının uygun bir şekilde genişletilip dezenfekte edildikten sonra apikale kadar sızdırmaz bir şekilde hermetik olarak doldurulmasıdır (1)(2)(3). Böylece kök kanalının içinden ve dışından özellikle dentin tübüllerinden gelebilecek olan mikroorganizmaların tekrar enfeksiyon oluşturmaları önlenir ve dezenfeksiyonun devamı sağlanır (4). Cerrahi olmayan kök kanal tedavisinin başarısının kök kanal sisteminin çok iyi temizlenip şekillendirilmesine, üç boyutlu olarak doldurulmasına ve çok iyi bir koroner restorasyonun yapılmasına bağlı olduğu bildirilmiştir (5)(6)(7)(8).

Endodontik tedavilerde başarısızlığın % 60' ının kök kanallarının iyi doldurulmamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (3).

Kök kanallarının doldurulmasında güta-perka ve kanal patının birlikte kullanıldığı birçok teknik bulunmaktadır. Bunlar arasında soğuk lateral kompaksiyon tekniği günümüzde klinik çalışmalarda en yaygın kullanılan kanal doldurma yöntemidir (9)(10)(11)(12). Ancak yapılan çalışmalarda lateral kompaksiyon yönteminde yüzey adaptasyon eksikliği görüldüğü, güta-perka konuların birleşiminin yetersiz olduğu, spreaderların oluşturduğu boş alanların bulunduğu, içerdiği pat miktarının fazla olduğu ve patın kanal içinde düzensiz dağıldığı bildirilmiştir (13)(14)(15)(16).

İn vitro nitelikli çalışmalarda ısıtılmış güta-perkanın kök kanal sistemindeki düzensizliklere daha iyi uyum gösterdiğini, yüzey adaptasyonunu arttırdığını, homojen bir dağılım olduğu ve apikal sızıntı açısından daha iyi sonuçlar verdiği savunulmaktadır (12)(17)(18)(19)(20). Ancak bu teknikle yapılan çok az sayıda klinik çalışmalar bulunmaktadır.

Çalışmamızda termoplastik güta-perka kanal dolgu yöntemlerinden olan Thermafil ile kliniğimizde rutin olarak kullanılan bir soğuk kanal dolgu yöntemi olan lateral kompaksiyon yönteminin klinik ve radyografik olarak başarılarının karşılaştırılması hedeflenmiştir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

Kanal dolgusunun en önemli amacı oral kavite, kök kanalı ve periapikal dokular arasındaki iletişimi önleyerek, kök kanalının enfeksiyon ve re-enfeksiyondan korumak için bariyer oluşturmaktır (21). Kök kanallarında; lateral ve aksesuar kanallar ve çok sayıda düzensizlik bulunmaktadır. Bu bölgelerin çoğunu geleneksel tekniklerle doldurmak mümkün değildir (22). Endodontik tedavilerin başarısının kök kanalının tam bir şekilde doldurulmasına bağlı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle kanal dolgusunun en iyi şekilde yapılmasını sağlayabilmek için gelişen teknoloji ile birlikte birçok yeni teknik diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur (23)(24). Termoplastik güta-perka kanal dolgu yöntemleri, bu teknikler arasındadır.

Termoplastik güta-perka kanal dolgu tekniklerinin, güta-perkanın yüzey adaptasyonunu ve kanal dolgusunun homojenitesini arttırdığı (18)(25), lateral kompaksiyon tekniğine göre daha az apikal sızıntı gösterdiği ve kök kanallarına daha iyi uyum sağladığı birçok in vitro çalışmada gösterilmiştir (26). Ancak yeterli sayıda klinik çalışma bulunmamaktadır.

Günümüze kadar yapılan ilgili çalışmalarda kanal tedavisinin başarı oranlarının % 70 - 95 arasında değiştiği gösterilmiştir (27)(28)(29).

Endodonti pratiğinde kanal tedavisinin başarısının histolojik değerlendirmesi mümkün olmadığı için, başarı değerlendirmesinde postoperatif klinik ve radyografik incelemeden yararlanılmaktadır.

Kanal tedavisinin başarısı, dişte klinik semptom olmaması, dişin normal fonksiyonuna devam edebilmesi, radyografik incelemede periapikal ve periodontal dokuların sağlıklı görünümü olarak tanımlanabilir. Kanal tedavisinin başarısını etkileyen birçok faktör olduğu bildirilmiştir ve bu faktörler hakkında görüş birliği bulunmaktadır (30)(31).

Bu bilgiler doğrultusunda öncelikle kanal tedavisinin başarısını etkileyen faktörler hakkında bilgi vermenin uygun olacağı düşüncesindeyiz.

2.1. Kök Kanal Tedavisinin Başarısını Etkileyen Faktörler

Kök kanal tedavisinin başarısını etkileyen faktörler üç grup altında incelenebilir (32);

- **Tedavi Öncesi Faktörler**

- **Hasta ile İlgili Faktörler**

Cinsiyet

Yaş

Hastanın genel sağlık durumu

- **Diş ile İlgili Anatomik ve Patolojik Faktörler**

Klinik semptom varlığı

Pulpa ve periapikal dokuların durumu

Dişin tipi ve lokalizasyonu

Periapikal lezyonun büyüklüğü ve patolojisi

Periodontal destek dokuların durumu

- **Tedavi ile İlgili Faktörler**

Rubber-dam kullanımı

Taşkın veya eksik kanal preparasyonu

Kanal dolgusunun seviyesi

Koroner restorasyonun kalitesi ve post uygulanması

Apikal genişletme

Seans sayısı

Mikrobiyal faktörler

Tedavide kullanılan materyaller ve teknikler

- **Tedavi Sonrası Faktörler**

Koroner restorasyon ve post uygulaması

Travmatik oklüzyon ve hatalı protetik restorasyonlar

İzleme süresi

Postoperatif ağrı ve flare-up

Periapikal lezyon iyileşmesinin değerlendirilmesi

Bu bölümde yukarıda bahsedilen kanal tedavisinin başarısını etkileyen faktörler detaylı olarak incelenecektir.

2.1.1. Tedavi Öncesi Faktörler

2.1.1.1. Hasta ile İlgili Faktörler

2.1.1.1.1. Cinsiyet

Kanal tedavisinin başarısına etki eden faktörler arasında cinsiyetin önemli olmadığı birçok klinik çalışmada gösterilmiştir (28)(33)(34)(35)(36)(37)(38)(39)(40)(41)(42).

Bu klinik çalışmaların sonuçlarından farklı olarak Smith ve arkadaşları (43) kadınlarda % 5,9 oranında, Swartz ve arkadaşları (44) ise erkeklerde % 5,6 oranında daha başarılı sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

2.1.1.1.2. Yaş

Orstavik ve arkadaşları (45) yaşlı hastalarda yapılan kanal tedavilerinde başarı oranının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Orstavik ve arkadaşlarının (45) bulgusunu destekler nitelikte olan Grossmann ve arkadaşlarının (46) ve Smith ve arkadaşlarının (43) yapmış oldukları çalışmalarda, yaşlılarda genel direncin zayıf olması nedeniyle, periapikal dokulardaki iyileşmenin daha yavaş gerçekleştiği; ancak bu hastalarda kök gelişiminin tamamlanmış olması gibi anatomik avantajlar nedeni ile uzun dönemde daha başarılı sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

Ancak Seltzer ve arkadaşlarının çalışmalarında (47), 20 yaşından küçüklerle büyükler arasındaki iyileşme oranları karşılaştırılmış, 20 yaşın altındakiler % 87,8 başarı oranı gösterirken 20 yaşın üstündekiler % 81,3 başarı oranı göstermiştir. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Bu değişik sonuçlara karşın, birçok araştırmacı, bulunan değerler arasında önemli farklar bulunmadığını ve yaşı kanal tedavisinin başarısı üzerine etkili olmadığını belirtmiştir (28)(33)(34)(35)(38)(37)(41)(42)(48).

2.1.1.1.3. Hastaların Genel Sağlık Durumu

Strinberg (49), hastanın genel sağlık durumunun kanal tedavisi sonrası iyileşmeye etkisi olmadığını ifade etmiştir.

Seltzer ve arkadaşları (47) sistemik hastalığı olan hastalarda tamir mekanizmalarının bozulduğunu, iyileşme sürecinin geciktiğini ya da iyileşmenin engellenebildiğini bildirmişlerdir.

Mareending ve arkadaşlarına (50) göre immun sistem hastalığı olan hastalarda apikal periodontitisli dişlerin iyileşme süreci sağlıklı hastalardan daha zayıftır.

Fouad ve Burleson (51) çalışmalarında diabeti olan hastalarda iyileşmenin geciktiğini, Doyle ve arkadaşları (52) ise diabetin kök kanal tedavisinin başarısına etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

2.1.1.2. Diş ile İlgili Anatomik ve Patolojik Faktörler

2.1.1.2.1. Klinik Semptom Varlığı

Provoke ya da spontan ağrı, perküsyon hassasiyeti ve şişlik gibi tedavi öncesi semptomlar kök kanal sistemindeki bakterilerin cinsini ve sayısını yansıtabilmektedir (53). Literatürde asemptomatik dişler ve preoperatif klinik semptomu olan dişlerle yapılmış birçok karşılaştırmalı çalışma bulunmaktadır (34)(35)(45)(48)(54)(55). Allard ve Palmqvist (56) tedavi öncesi akut semptom varlığının kanal tedavisinin başarısını etkilemediğini belirtirken Friedman ve arkadaşları (37) ise akut klinik semptomların tedavi başarısını düşürdüğünü bildirmiştir.

Preoperatif semptom varlığının kanal tedavisinin uzun dönem başarısı üzerine etkisi hakkındaki görüşler net olmasa da, yapılan birçok çalışmada akut semptom varlığı olan diş gruplarında flare-up oranı ve postoperatif ağrı, asemptomatik olanlara oranla çok daha yüksek bulunmuştur (30)(57)(58)(59).

2.1.1.2.2. Pulpa ve Periapikal Dokuların Durumu

Kök kanal tedavisi uygulanacak dişlerde tedavi öncesi pulpanın ve periapikal dokuların durumunun başarıyı etkilediği birçok çalışmada gösterilmiştir.

Marquis ve arkadaşları (34) ve Riccucci ve arkadaşları (60) vital pulpalı dişlerde kanal tedavisinin, devital pulpalı dişlere göre daha yüksek başarı oranı gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu durum literatürde çeşitli çalışmalarda da tespit edilmiştir (37)(38)(43)(61).

Buna karşılık pulpal durumun kök kanal tedavisinin başarısı üzerinde etkisi olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (42)(48)(62).

Pulpanın durumu ile iyileşme arasında ilişki araştırılırken pulpası nekroz olmasına rağmen periapikal lezyonu bulunmayan dişler ayrı değerlendirilmelidir. Bu gibi dişlerde pulpanın durumunun tedavinin başarısına önemli bir etkisi olmadığı birçok çalışmada bildirilmiştir (33)(34)(45)(48).

Pulpası canlı veya nekroze pulpalı olup periapikal lezyonu bulunmayan dişlerde kanal tedavisi başarı oranının % 96 olduğu, nekrotik pulpalı ve periapikal lezyonlu dişlerde bu oranın % 86 ya düştüğü, önceden kanal tedavisi yapılmış ve periapikal lezyonu olan dişlerde kanal tedavisinin yenilenmesi sonucu başarı oranının % 50-62 ye kadar düştüğü tespit edilmiştir (48).

Farzaneh ve arkadaşları (63) 2004 yılında yaptıkları çalışma bulguları Seltzer ve arkadaşlarının (47) bulgularıyla benzerdir ve periapikal lezyonsuz dişlerde başarı oranını % 93 periapikal lezyonlu dişlerde ise % 79 olduğunu bildirmişlerdir.

2.1.1.2.3. Dişin Tipi ve Lokalizasyonu

Kök kanal tedavisinin başarısına etki eden preoperatif faktörler arasında diş tipleri de incelenmiştir. Genellikle üst çene dişleri ile alt çene dişleri, anterior dişler ile posterior dişler ya da tek köklü ve çok köklü dişler gibi karşılaştırmalar yapılmıştır.

Orstavik ve arkadaşları (45) alt çene dişlerinin üst çene dişlerinden daha yüksek başarı oranı gösterdiğini bildirmiştir.

Seltzer ve arkadaşları (47) üst çene dişlerinde alt çene dişlerine göre iki kat başarısızlık bulmuştur ve bu durumu üst çene dişlerinde alt çene dişlerine göre daha fazla endodontik tedavi yapılmasına bağlamışlardır.

Ingle ve arkadaşları (64), alt çene dişlerinin üst çene dişlerine göre daha yüksek başarı oranı gösterdiğini ve en yüksek başarısızlık oranının üst yan keser dişlerde görüldüğünü belirtmiştir.

Hale ve arkadaşlarının (42) 2012 yılında yaptıkları çalışmada, diş tipi ve kök sayısının tedavinin sonucuna etkisini önemli olduğunu bildirmişlerdir. Büyük azı dişlerinin, anterior ve küçük azı dişlerinden daha büyük başarısızlık oranı gösterdiğini bildirmiştir. Aynı sonuçlar pek çok çalışma da benzer bulunmuştur (36)(62)(65).

Kerekes ve Tronstad (33) özellikle üst çene kanin dişler ve ikinci premolar dişler ve alt çene kanin dişlerin en iyi sonucu verdiğini belirtmişlerdir.

Toronto çalışmasında da tek köklü dişlerin çok köklü dişlerden daha yüksek başarı oranı gösterdiği bildirilmiştir (34).

Swartz ve arkadaşları (44), alt çene birinci büyük azı dişlerinde düşük başarı oranı elde etmiştir.

Cheung (62) ile Cheung ve Chan (66) özellikle alt çene büyük azı dişlerin en düşük başarı oranını gösterdiğini bildirmişlerdir.

Literatürde bulunan bu farklı çalışma sonuçlarının dışında, diş gruplarının kök kanal tedavisinin başarısına etkisi olmadığını ifade eden birçok çalışma bulunmaktadır (28)(34)(35)(38)(55)(67).

2.1.1.2.4. Periapikal Lezyonun Büyüklüğü ve Patolojisi

Periapikal lezyonların patolojisi ve büyüklüğünün kanal tedavisinin başarısı üzerine etkisi günümüzde hala tartışma konusudur. Literatürde 5 mm' ye kadar olan küçük lezyonu olan dişlere uygulanan kök kanal tedavilerinin, 5 mm' den daha büyük olan lezyonu olan dişlerden daha yüksek başarı oranı gösterdiğini belirten birçok çalışma bulunmaktadır (38)(45)(55)(60). Bu durum lezyon büyüklüğü ve kök kanal bakterilerinin sayısı arasındaki ilişki ile açıklanmaktadır (68).

Nair ve arkadaşlarının 1996 yılında (69) 256 adet periapikal lezyonu olan diş histolojik olarak inceledikleri çalışmasında, olguların % 35 abse, % 50 granülom, % 15 kist olduğunu ve tüm bu lezyonların % 52' sinin epitel içerdiğini göstermişlerdir. Apikal cep kistleri kök kanalıyla bağlantılı olduğu için kanal tedavisiyle enfekte doku ve kanal içi iritanların uzaklaştırılmasıyla iyileşme görülebilir. Ancak gerçek kistlerin kök kanalıyla bağlantılı olmadığı için kanal tedavisi sonrası iyileşmediğini bir olgudaki başarısızlığa dayanarak bildirmiştir. Buna karşın Lin ve arkadaşları, hastalığın sebebini, histolojisini ve moleküler hücre biyolojisini dikkate alarak, gerçek apikal kistlerin apikal cep kistlerinden farklı olmadığını bildirmişlerdir (70)(71). Gerçek apikal kistlere benzer olarak, sadece kolesterol kristallerinin non-antijenik yabancı cisimler olarak etki gösterdiğini ve bakteri kontaminasyonu olmadan periapikal iyileşmeyi önlediğini gösteren herhangi bir olgu raporu bildirilmemiştir. Dolayısıyla, enflamutuar gerçek apikal kistler, apikal cep kistleri gibi cerrahisiz endodontik tedaviden sonra apoptozis (programlanmış hücre ölümü) mekanizması ile gerileyebilir (71)(72).

Çalışkan'ın 2004 yılında (72), lezyon büyüklüğü 7-18 mm arasında olan ve kolesterol kristalleri içeren kist benzeri periapikal lezyona sahip 42 kesici diş kanal tedavisi yaptığı çalışmasında; kalsiyum hidroksit kullanarak uyguladığı kanal tedavilerinde 10 mm' den büyük lezyonlarda % 77,8 başarı oranı olduğunu, 5 mm' den küçük lezyonlarda bu oranın % 87,5' e yükseldiğini belirtmiştir.

Seltzer ve arkadaşlarının (47), endodontik başarısızlıkları değerlendirdikleri histopatolojik çalışmalarında, başarısız olguların % 51 kist, % 45 granülom ve % 4 fibröz displazi olduğunu bildirmiştir.

Lalonde (73) ve Morse ve arkadaşları (74)(75) lezyon büyüklüğünün artmasıyla kist olma olasılığının arttığını ve 10 - 20 mm çapındaki periapikal lezyonların % 60 - 67 oranında kist olduğunu vurgulanmıştır.

Çalışkan ve arkadaşları 2015 yılında endodontik tedavinin başarısız olduğu olgularda mikroapikal cerrahi uyguladıkları çalışmalarında 80 adet periapikal lezyonu histolojik olarak incelemişlerdir. Bu olguların % 75' inin granülom, % 20' sinin kist olduğu bildirilmiştir (76).

Çalışkan ve Şen (77), 1-5 yıl arasında takip süresi bulunan çalışmalarında, istatistiksel açıdan değerlendirmeseler de periapikal lezyon büyüklüğü arttıkça başarı oranının düştüğünü bildirmişlerdir.

Haskinson ve arkadaşları (38), Orstavik ve arkadaşları (45) ve Weiger ve arkadaşları (55) 5 mm' den büyük lezyonlarda başarısızlık riskinin arttığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmalara karşın küçük lezyonlu ya da büyük lezyonlu dişlerde yapılan kök kanal tedavilerinin başarı oranları arasında istatistiksel olarak fark olmadığını belirten birçok çalışma da bulunmaktadır (27)(28)(34)(35)(48)(68).

Strindberg (49) 7 - 9 yıl takip süresi sonrasında 5 mm' den küçük ve 5 mm' den büyük lezyonların iyileşmeleri arasında bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir.

Sjögren ve arkadaşları (48) ilk kez kanal tedavisi uygulanan dişlerde tedavi öncesi lezyon büyüklüğünün tedavi sonucunu etkilemediğini, daha önceki çalışmalarda etkili bulunmasının nedeninin takip süresinin kısa olması ve geniş periapikal lezyonlarda bu sürenin normal periodontal konturların oluşması için yeterli olmaması olduğunu vurgulamışlardır.

2.1.1.2.5. Periodontal Destek Dokuların Durumu

Periodontal destek dokuların durumu kanal tedavisinin başarısını etkilemektedir. İleri periodontal hastalıklarda alveoler kemik kaybı ve mobilitenin yanında, derin cep oluşması, ağız sıvıları ile birlikte mikrobiyal etkenlerin yan kanallar yoluyla ve retrograd olarak kanala ulaşması iyileşmeyi olumsuz etkilemektedir. Okluzal travma ve derin periodontal cep varlığı ile başarısız bir kök kanal tedavisi arasında direkt bir ilişki mevcuttur (78)(79)(80).

Orstavik ve arkadaşları (45) iyi bir periodontal destek dokuya sahip olan dişlerin en yüksek başarı oranını gösterdiğini belirtmiştir.

Friedman ve arkadaşlarının (81) 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında ilk kez kök kanal tedavisi yapılmış 21 dişin % 50' den fazlasının 4-6 yıl takibi sonrasında marjinal periodontitis nedeniyle çekimin gerçekleştiği görülmüştür. Benzer olarak, marjinal periodontitisli dişlerin kök kanal tedavisinden sonra 9 yıllık takip süreci içinde % 66' sının periodontitis nedeniyle çekiminin yapıldığı ifade edilmiştir.

Buna karşın periodontal destek dokuların durumunun kanal tedavisinin prognozuna etkisi olmadığını söyleyen birçok çalışma da bulunmaktadır (34)(48)(82).

2.1.2. Tedavi ile İlgili Faktörler

2.1.2.1. Rubber-Dam Kullanımı

Rubber-dam dental uygulamalarda ilk kez 1864 yılında kullanılmıştır (83).

Grossman (84) pulpal ve periapikal enflamasyonun ana etkeninin mikroorganizmalar olduğunu ve kanal tedavisi yapılırken rubber-dam uygulamasının gerekliliğini vurgulamıştır.

Cochran ve arkadaşları (85) rubber-dam kullanımı ile dental tedavi sırasında mikroorganizma yayılımı % 90 - % 98 azaldığını bildirmiştir.

Lin ve arkadaşları (86) 2014 yılında, rubber-dam kullanımı ile yapılan kök kanal tedavilerinin, kullanılmadan yapılan tedavilerden daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

2.1.2.2. Taşkın veya Eksik Kanal Preparasyonunun Etkisi

Çalışma boyunun doğru belirlenmesi kanal tedavisi uygulamasında çok önemlidir. Eksik ya da taşkın kanal şekillendirmesi sonucunda kanal aletleri, kök ucuna kadar ulaşamayacak ya da apikal forameni geçerek periapikal dokuların yaralanmasına neden olacaktır. Nyborg ve Halling (87) apikal foramenden daha kısa bir çalışma boyunda genişletme yapıldığında daha az doku zararının meydana geldiğini, apikal foramenin dışında şekillendirme yapılmasının daha büyük doku zararına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Grahnén ve Hansson (88), Engström ve arkadaşları (89) yaptıkları çalışmalarında tek köklü dişlerde apeksin dışına çıkmadan yapılan preparasyon sonrasında daha yüksek başarı oranı bulmuşlardır.

Enfekte nekrotik pulpaya sahip dişlerde kısa yapılan şekillendirme, apikal kısmın yeterince temizlenememesine ve daha sonra inatçı enfeksiyonlara neden olabilecek enfekte dentin talaşlarının birikmesine yol açmaktadır (90)(91)(92).

2.1.2.3. Kanal Dolgusunun Seviyesi

Kanal dolgusunun apikal seviyesi kök kanal tedavisinin başarısını etkileyen önemli faktörlerdendir. Kanal dolgusunun kısa ya da taşkın yapılmasının başarıyı etkilediğini belirten araştırmacılar olduğu gibi (35)(45)(48)(89)(93), tedavinin başarısına etkisi olmadığını belirten araştırmacılar da bulunmaktadır (28)(68). Bu nedenle kanal dolgusunun apikal seviyesinin önemi hala tartışma konusudur.

Tedavi öncesi apikal periodontitisi olan dişlerde kanal dolgusunun taşkın olması iyileşmeyi olumsuz yönde etkilemektedir (35)(48)(89)(93). Güta-perka dokular tarafından iyi tolere edilebilir bir materyaldir (94)(95). Kanal tedavisinin başarısının azalma nedeni kök kanal dolgu materyelinin kendiliğinden taşmasından daha çok enfekte kanal içeriğinin apikal foramenin dışına itilmesidir (48)(91). Taşkın kök kanal dolgu patının kısmen ya da tamamen iyileşme süresi boyunca rezorbe olabilir, ancak ve iyileşmenin taşan tüm materyal rezorbe olmadan gerçekleşmediği gösterilmiştir (49)(96)(97)(98). Taşkın materyalin varlığında apikal periodontitisin iyileşme süreci yavaşlayabilir ve iyileşme tedavi yapıldıktan ikinci ya da üçüncü on yıllık süre sonrasına uzayabilir (99).

Birçok çalışmada radyolojik apeksin 1-2 mm gerisinde sonlanan kanal dolgularının başarı oranının yüksek olduğu gösterilmiştir (43)(93)(100)(101).

Sjögren ve arkadaşlarının (48) periapikal lezyonlu dişlerde yaptıkları çalışmada da apikal konstrüksiyona kadar yapılamayan şekillendirme ve kısa kanal dolgusunun, 0-2 mm kısa olandan daha düşük başarı gösterdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada kanal dolgusu apeksten 0-2 mm kısa olan dişlerde başarı oranı % 94 iken, 2 mm ve daha kısa kanal dolgusu olanlarda % 68, taşkın kanal dolgularında ise % 76 olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak, Heling ve arkadaşları (102) taşkın kök kanal dolgusuna sahip dişlerin, kısa ya da kanal boyunda kök kanal tedavisi seviyesine sahip dişlerden daha başarılı sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

2.1.2.4. Apikal Genişletme

Apikal periodontitisi olan dişlerde, kanal içi mikroorganizmalar kök dentinine 150-250 µ m derinliğe kadar penetre olmuş olabilir (103)(104)(105). Kanal içi

mikroorganizmalar bu derinlikte irigasyon solüsyonlarından ve kanal içi medikamentlerden korunur (106). Sadece kanalın orjinal çapından 300-500 µm daha büyük çapa kadar yapılan genişletme ile enfekte dentin uzaklaştırılabilir. Bu nedenle kapsamlı bir apikal genişletme ile enfekte dentin uzaklaştırılabilir ve kanalın apikal bölümünün dezenfeksiyonu sağlanır ve prognozun iyileşmesine katkıda bulunulur (53)(107)(108).

Bu bilgilere karşın, ilk kez kanal tedavisi uygulanan dişlerde apikal genişletmenin tedavinin başarısına çok önemli ölçüde etkisinin olmadığını ve fazla apikal genişletme yapılmasının prognoza olumsuz etkisi olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (28)(33)(38)(45).

Fazla apikal genişletme, hassas bir şekilde yapılmadığında kanal transportasyonuna neden olabilir, dezenfeksiyona ve iyileşmeye olumsuz etkisi olur. Ancak yetersiz genişletme yapıldığında da enfekte doku artıkları kalabilir. Her iki etkinin de prognoza etki derecesi karşılaştırılmalıdır (109).

2.1.2.5. Seans Sayısı

Endodontide en çok tartışılan konulardan bir tanesi de tek ya da iki seansta yapılan kanal tedavilerinde başarı farkının olup olmadığıdır. Sjögren ve arkadaşları (27) yaptıkları çalışmalarında tek seansta yapılan kanal tedavilerinde kanal içi enfeksiyonun tamamen yok edilmesinin mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Dezenfeksiyonu arttırmak için, kanal içi medikament uygulaması gerekmektedir (53) (107)(110)(111)(112)(113). Bu nedenle, en iyi prognozun iki seanslı tedavilerinde görüldüğü ve seans aralarında kanal içi medikament uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Buna karşın literatürde birçok araştırmacı tek seansta ya da iki seansta yapılan kanal tedavilerindeki başarı oranı farkının % 10 oranında olduğunu ve istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediğini bildirmektedir (28)(34)(55)(114).

Yapılan çalışmalarda, kanal tedavisi bir seanstan daha çok seansta tamamlandığında, tedavinin kaç seansta tamamlandığı ve prognoza etkisi belirtilmemektedir. Cheung' un (62) 2002 yılında yapmış olduğu çalışmada bir ya da iki seansta kanal tedavisi tamamlanan dişlerin, üç ya da daha fazla seansta kanal tedavisi tamamlanan dişlerden daha uzun süre ağızda kaldığını bildirmişlerdir.

Kurt' un (115) 2013 yılındaki doktora çalışmasında tek ya da iki seansta tamamlanan kanal tedavileri arasında başarı farkı olmadığını bildirilmiştir.

Wong ve arkadaşlarının (116) 2014 yılında yapmış oldukları derlemede tek ya da iki seansta tamamlanan kanal tedavileri arasında başarı farkı olmadığını bildirmişlerdir.

2.1.2.6. Mikrobiyal Faktörler

Kök kanalı enfeksiyonu, koroner pulpayı içeren iltihapla başlar kron ve kökün pulpasını kapsayarak total iltihaplanmaya ya da nekroza neden olup apikal periodontitis ile devam eder. Kakehashi ve arkadaşları (117) germ-free sıçanlarda yapmış oldukları çalışmada bakterilerin periradikuler lezyonların patogeneğinde rol oynadığını göstermişlerdir.

Engström ve arkadaşları (89) en iyi prognozun kök kanal tedavisi öncesinde negatif kültür alınan dişlerde olacağını bildirmişlerdir.

İlk kez kanal tedavisi yapılan dişlerde anaerobik bakteriyolojik teknik kullanarak Sjögren ve arkadaşlarının (27) yapmış olduğu çalışmada, negatif kültür alınan dişlerin % 94' ünün iyileştiği, pozitif kültür alınan dişlerin ise % 68' inin iyileştiği bildirilmiştir.

Weiger ve arkadaşları (118) kanal tedavisinin başarı oranını inceledikleri çalışmalarında, vital pulpalı dişlerde kanal tedavisi başarı oranının nekrotik pulpalı, periapikal lezyonlu dişlerden yüksek olmasının nedenini mikroorganizma varlığı ile açıklamışlardır.

Waltimo ve arkadaşları (119) iki seanslı tedavilerde en iyi sonucu bulduklarını bildirmişlerdir. İlk seansta bakteri bulunan dişlerde ikinci seansın başında bakteri görülmemiştir.

Siren ve arkadaşları (120) çok seansta kanal tedavisi yapılan dişlerin *Enterococcus faecalis* ile enfekte olduğunu ve persiste apikal periodontitise neden olduğunu belirtmişlerdir.

Molander ve arkadaşları da (121) tek ve iki seansta tamamlanan kanal tedavilerini mikrobiyolojik olarak incelemişler, iki yıl izleme sonunda iki grup arasında iyileşme açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

2.1.2.7. Tedavide Kullanılan Materyaller ve Teknikler

• Genişletme Yöntemi:

Byström ve Sundqvist (110), irigasyon materyali olarak serum fizyolojik ve paslanmaz çelik eğeler kullanılarak yapılan mekanik enstrümantasyonun, kök kanalı içindeki bakteri sayısını 100-1000 kat azalttığını göstermiştir. Orstavik ve arkadaşları (53) da benzer bir çalışmada serum fizyolojik kullanarak mekanik enstrümantasyon sonrası bakteriyel azalmayı incelemişler ve benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Yeni yapılmış çalışmalarda, elle ya da döner sistemlerle ilk kez yapılan kanal tedavisinin başarısı ile farklı kanal şekillendirme teknikleri arasında ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (50)(122).

• Kök Kanallarının İrigasyonu:

Kök kanalın mekanik preperasyon öncesi ve preperasyon sırasında sık sık nekrotik materyali çözücü ve antimikrobiyal özellikte solüsyonlarla yıkanması gerekir. Peters ve arkadaşları (123) mekanik temizleme ile kök kanalının tüm yüzeylerinde bakterileri tamamen elimine etmenin mümkün olmadığını belirtmişlerdir.

Siqueira ve arkadaşları (124) başarısız endodontik tedavilerde en çok izole edilen türlerden olan *Enterococcus faecalis*'e en etkili antimikrobiyal ajanın % 4'lük NaOCl olduğunu göstermişlerdir.

Byström ve Sundqvist (110)(111) yılında yaptıkları çalışmalarında etilen diamin tetraasetik asit ve sodyum hipoklorit solüsyonlarının kullanımının kök kanal sisteminin dezenfeksiyonunu arttırdığını vurgulamışlardır.

Şen ve arkadaşları (125) EDTA' nın *Candida albicans* üzerindeki antimikrobiyal etkisini, çeşitli antifungal ajan ve yıkama solüsyonları ile karşılaştırmış ve EDTA'nın klorheksidin, heksetidin, povidon iyot ve nistasine oranla en yüksek antifungal etkiyi gösterdiğini bulmuşlardır.

Zhender (126) 2006 yılında yıkama solüsyonlarının ardışık kullanımını tavsiye etmiştir. Endodontik tedavi protokolünde, kök kanallarının doldurulmadan önce, smear tabakasının, organik ve inorganik artıkların tamamen uzaklaştırılabilmesi için, EDTA ve daha sonra NaOCl ile yıkanmasını, en son da antimikrobiyal spektrumu genişletmek ve dentine tutunmasını sağlamak için CHX kullanımı önerilmiştir.

Benzer şekilde Schafer ve arkadaşlarının (127) 2007 yılında yapmış oldukları derlemede de kök kanalları doldurulmadan önce EDTA, NaOCL ve CHX ile yıkanması önerilmiştir.

Yeşilsoy ve arkadaşları (128) *in vitro* şartlarda % 0,12 CHX antibakteriyel etkisinin % 0,5 NaOCl' den daha fazla olduğunu ve % 5,25' lik NaOCl ile eşit etkinlikte olduğunu göstermişlerdir.

Şen ve arkadaşları (129) klorheksidinin antifungal etkinliğini NaOCl ile karşılaştırdıkları çalışmalarında smear tabakası varlığında her iki solüsyonun da eşit etkinlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

In vitro çalışmalar klorheksidinin *E. faecalis*'e ve *C. albicans*'a NaOCl' den daha etkili olduğu gösterilmektedir (130)(131). Başarısız endodontik tedavilerin % 75 oranındaki sorumlusu olarak bu iki mikroorganizma gösterilmiştir. Yeniden kanal tedavisi uygulamalarında CHX kullanımı önerilmiştir.

• Kanaliçi medikament kullanımı:

Nekrotik pulpalı dişlerde antimikrobiyal solüsyonlar kullanılarak tamamlanan kök kanal genişletmesi sonrası kök kanallarından % 50-80 oranında negatif kültür elde edilebilmiştir (27)(110)(113)(132). Daha etkin bir antimikrobiyal aktivite ancak medikament kullanılarak sağlanır.

Shuping ve arkadaşları (113) NaOCl ile yıkama sonrası kalsiyum hidroksit kullanımının kanaldaki bakterileri % 93 azalttığını belirlemiştir.

Cheung ve arkadaşlarının (62) 2002 yılında yapmış oldukları çalışmada seans arası kalsiyum hidroksit medikasyonu uygulanmış dişlerin kalsiyum hidroksit uygulanmamış dişlerden daha başarılı sonuç gösterdiğini bildirmişlerdir.

• Kök kanal patı kullanımı:

Orstavik ve arkadaşlarının (45) periapikal lezyonu olan ve olmayan dişlerle yaptıkları çalışmada, sadece periapikal lezyonu olmayan dişlerde kanal patı seçiminin prognozu etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Kloroperka N-Q patı kanal tedavisinin başarısını olumsuz etkilediği bildirilmiştir (133). Yapılan çalışmalarda AH-Plus'ın iyi bir sızdırmazlık sağladığı ve biyouyumlu olduğu bildirilmiştir (134)(135). Ünal (136) 2004 yılında soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile farklı kanal patlarını kullandığı çalışmasında 40 gün sonunda AH Plus ve Diaket patları ile doldurulan dişlerde en düşük apikal sızıntı değerinin görüldüğünü bildirmiştir.

• Kök kanal dolgu tekniği:

Hoskinson ve arkadaşlarının (38), hibrit ve vertikal kompaksiyon uyguladıkları çalışmalarında ve Peters ve arkadaşlarının (122), lateral ve vertikal kompaksiyon teknikleri ile yapmış oldukları iki güncel çalışmada farklı kök kanal dolgu teknikleri ile tedavi uygulanan dişler arasında fark olmadığı bildirilmiştir.

Toronto çalışmasının (34) sonuçlarına bakıldığında apikal periodontitisli dişlerde lateral kompaksiyon ve ısı ile kök kanal dolgusu yapılan dişler arasında önemli başarı farkı görülmüştür. Açılı bir genişletme, bol irigasyon ve ısı ile doldurma tekniği kullanılan dişlerde, lateral kompaksiyonla yapılan tedavilerden %10 daha fazla bir iyileşme olduğu tespit edilmiştir.

2.1.3. Tedavi Sonrası Faktörler

2.1.3.1. Koroner Restorasyon ve Post Uygulaması

Yeterli düzeyde yapılmış bir koroner restorasyonun prognoz üzerindeki etkisi tam olarak açıklanamamış olsa da, yapılmış olan deneysel çalışmalar, kök kanal dolgusunun bakteriyel etkenlere açık kalmasının, tedavinin prognozu açısından bir tehlike olduğunu ve iyi bir üst restorasyon ile tedavi başarısı arasında ilişki olduğunu göstermiştir (44)(137).

Friedman ve arkadaşları (37) restorasyonsuz ve oral kaviteye açık kalan dişlerin restorasyon yapılan dişlerden daha düşük başarı oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Saunders ve Saunders (138) çalışmasında, başarılı yapılmış bir kanal dolgusunun iyi olmayan bir restorasyonla tamamlanmasının, koroner sızıntıya neden olacağını ve prognozun olumsuz yönde etkileneceğini bildirmişlerdir.

Ayrıca kanal tedavisi ve post uygulaması olan dişlerde kesitsel bir çalışma yapan Kvist ve arkadaşları (139) post olması ya da olmamasının kanal tedavisinin sonucuna bir etkisi olmadığını; ancak apikalde 3 mm' den daha az güta perka kalmasının tedavinin başarısını azalttığını bildirmişlerdir.

Baucher ve arkadaşları (140) ve Saunders ve arkadaşları (141) yapmış oldukları kesitsel çalışmalarda postların apikal periodontitis sıklığını arttırdığını bildirirlerken Tronstad ve arkadaşları tam tersi bir sonuç bildirmiştir (142).

Hale ve arkadaşları (42), Marquis ve arkadaşları (48) ve Sjögren ve arkadaşları (34) ise post olmasının ya da olmamasının kanal tedavisinin başarısına etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Vire (143), post yapılmış olguların yaklaşık % 9' unda vertikal kök kırığı ve diş çekimi olduğunu bildirmiştir.

Toronto çalışmasında yer alan dört çalışmada, 87 adet kaybedilen dişin 32' si yani % 37' si restorasyon hataları nedeniyle çekilmiştir (63)(81)(81)(82). Bütün bu

bilgiler ışığında restorasyon kalitesinin kök kanal tedavili dişlerin prognozuna etkisi açık olarak görülmektedir (143).

2.1.3.2. Travmatik Oklüzyon ve Hatalı Protetik Restorasyonlar

Kanal tedavisi ideal şartlarda tamamlanmış ancak kuvvet dağılımı uygun planlanmamış protetik uygulamalarda destek ayağı olarak hizmet gören dişlerde oluşan aşırı oklüzal basınç ve kronun dişeti uyumunun iyi olmaması kanal tedavisinin başarısını olumsuz etkilemektedir (144).

Kök kanal tedavisi sonrası oklüzal travmaya sahip olan dişlerde daha düşük başarı oranı tespit edilmiştir (137).

2.1.3.3. İzleme Süresi

Periapikal lezyonların iyileşmesi dinamik bir olaydır, süresi olgudan olguya değişir ve lezyon boyutundaki azalma iyileşmeye meyil olduğunu gösterir.

Birçok klinik çalışmada 6 ay (47) - 27 yıl (99) gibi değişik kontrol sürelerinin olduğu görülmektedir.

İyileşme şekilleri üzerine yapılan çalışmalarda çoğu lezyonlu dişte iyileşmenin kabul edilebilmesi için en az 4 - 5 yıl gerektiğini belirten araştırmacılar vardır (55).

Avrupa Endodonti Birliği'ne göre radyografik ve klinik takip en az bir yıl olmalı ve şüpheli iyileşme gösteren olguların 4 yıllık takibi tamamlanmamış ise başarısız olarak nitelendirilmemelidir (145).

Huumonen ve arkadaşları (146) yapmış oldukları çalışmalarda periapikal lezyonlu dişlerde iyileşmenin kanal tedavisinin tamamlandığı tarihten bir yıl sonra en üst düzeye ulaştığını ve pratikte iyileşme değerlendirmesinde bir yılın kabul edilebilir olduğunu bildirmişlerdir.

Ingle ve arkadaşları (64) 6 ay, 1 yıl, 2 yıl ve 5 yıl sonra yapılan kontroller ile iyileşmeyi değerlendirdikleri çalışmalarında iki yıl süreyi esas almışlardır. Bu çalışmada 6 ay ile 1 yıl arasındaki değerlendirmenin yeterli olmadığı, özellikle geniş lezyonlu dişlerde periradiküler tamir olaylarının orta ve ileri yaşta olan hastalarda tam olarak tamamlanmadığı gözlenmiştir. İki yıl sonraki bulgularla 5 yıl sonraki bulgular arasında çok az fark olduğu gösterilmiş ve iki yıl sonraki sonuçlar ideal olarak kabul edilmiştir.

2.1.3.4. Postoperatif Ağrı ve Flare-up

Kök kanal tedavisinde seanslar arasında ya da endodontik tedavinin bitiminde hastalarda ağrı ve şişlikle karakterize durumlar meydana gelebilmektedir. Postoperatif ağrı ve flare up için birçok farklı tanım bulunmaktadır. Siqueira, 'flare-up' (akut alevlenme) deyince kök kanal tedavisi işlemlerini takiben ağrı, şişlik ya da ikisinin birlikte görüldüğü ve acil müdahale gerektiren komplikasyon olarak tanımlamıştır (147).

El-Mubarak ve arkadaşları (148) postoperatif ağrının; kanal tedavisine başladıktan sonra meydana gelen herhangi bir şiddetteki ağrı, flare-up'ın ise hastanın yaşam şekline zarar veren, beklenmedik bir şekilde aktif bir tedavi gerektiren endodontik tedaviden sonra başlayan ve devam eden ağrı ve/veya şişlik olduğunu belirtmiştir.

Balaban ve arkadaşları (149) bu ağrı durumunu, semptomlardan dolayı acil seanslar ve analjezik gerektiren akut alevlenmeler olarak ifade etmiştir.

Walton ve Fouad, (150) kanal tedavisinden sonra birkaç saat ile birkaç gün içerisinde ortaya çıkan ağrı veya şişlik ya da herikisinin birarada görülmesini flare-up olarak tanımlamışlardır.

Seltzer ve Naidorf (151) endodontik tedavi sırasında ya da sonrasında meydana gelen ağrı ve/veya şişlik olarak tanımlamıştır.

Seanslar arası flare-up oluşumunun muhtemel nedenleri; periapikal dokuların mekanik, kimyasal ya da mikrobiyolojik olarak yaralanmasıdır (147)(151). Mekanik neden taşkın şekillendirme olabilir, kimyasal nedenler ise medikamentlerin, dolgu maddelerinin ya da yıkama solüsyonlarının taşırılmasıdır (152).

Flare - up sıklığı günümüze dek çeşitli çalışmalarla belirlenmeye çalışılmıştır. Tanalp ve arkadaşları (153) flare-up oranının % 1,4 - 16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Gennet ve arkadaşları (154) 1204 hastayla yaptıkları çalışmada flare-up oranını % 30 olarak belirlemişlerdir. Fox ve arkadaşları (155) retrospektif olarak 124 dişi inceledikleri çalışmalarında 1, 2 ve 7 gün sonrasında flare up oranını sırasıyla % 62, % 45 ve % 11 olarak belirtmişlerdir. Ayrıca cinsiyet ve periapikal lezyon varlığı ile kanal tedavisi seansları arasında ağrı oluşumu arasında bağlantı olduğunu vurgulamışlardır.

Al-Negrish ve arkadaşları (156) 2006 yılında step-back tekniği ile genişletilen, soğuk lateral kondansasyon ile kök kanal dolguları yapılan nekroze pulpalı santral

keser dişlerde flare-up sıklığını araştırmışlardır. Flare-up sıklığı 2 ve 7 gün sonra % 11,3 ve % 3,6 olarak bulunmuştur.

Nekrotik pulpalı ve asemptomatik periapikal lezyonlu dişlerde flare-up genellikle, başlangıç tedavisini takiben 24-48 saat içinde gelişmektedir. Endodontik tedavi tamamlandıktan sonra 2-7 gün içinde oluşan postoperatif ağrı insidansı ve derecesi, 8-30 gün içinde oluşana oranla önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (157).

2.1.3.4.1. Postoperatif Ağrı ve Flare-up Oluşumuna Etkili Olan Faktörler

2.1.3.4.1.1. Kök kanal sistemi ve periapikal doku bütünlüğünü değiştiren faktörler

Lokal adaptasyon sendromu değişimi: Sıçanlarda yapılan bir çalışmada doku içine enjekte edilen iritanların tekrar verilisinde dokunun cevapsız kaldığı saptanmıştır. Ancak yeni ve farklı iritanlar enjekte edilğinde, şiddetli reaksiyon ve doku nekrozuna yol açtığı görülmüştür. Araştırmacı bu durumu lokal adaptasyon sendromu olarak adlandırmıştır. Kronik pulpitis ve apikal periodontitise sahip dişlerde aynı durum oluşabilir (151).

Periapikal doku basıncındaki değişiklikler: Mohorn ve arkadaşlarının (158) çalışmasında, endodontik tedavinin periapikal doku basıncında değişikliğe neden olabileceği gösterilmiştir. Periapikal doku basıncı artan dişlerde lenfatikler tarafından rezorbe edilemeyen fazla eksudanın sinir sonlarına yaptığı basınç ağrıya neden olur. Mikroorganizmalar ve değişen doku proteinlerinin periapikal dokular tarafından aspire olur ve iltihabi yanıtı ve ağrıyı arttırabilir (151).

Mikrobiyal Faktörler: Yapılan çalışmalarda özellikle bazı mikroorganizma türleri ile ağrı ve periapikal yıkım arasında belirgin bir ilişki bulunmuştur. Villanueva' nın (159) 2002 yılında yapmış olduğu çalışmasında flare-up meydana gelen dişlerden *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella* türleri ve *Porphyromonas* türleri izole edilmişlerdir.

Kimyasal mediyatörlerin etkileri: Periradiküler dokulara uyarı neticesinde bir çok kimyasal madde salınmakta ve bu maddeler vazodilatasyon, damar geçirgenliğinin artması ve iltihap hücrelerinin kemotaksisi gibi iltihabın karakteristik bulgularına yol açmaktadır (160).

Sıklık nükleotidlerdeki değişiklikler: Ağrının iltihabın çeşitli evrelerinde bir sıklık nükleotidin diğerinden baskın olması neticesinde kontrol altına alınabileceği

belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda, ağrılı pulpitis olgularında siklik nükleotidin siklik AMP'ye oranla daha artış gösterdiği bildirilmiştir (151).

İmmunolojik fenomen: Periapikal bölgeye itilen mikroorganizmalar iki savunma hattı ile karşılaşılır. Bunlar kompleman sistemi, nötrofiller ve makrofajlar gibi fagositlerdir. Bakterilerin konak savunma mekanizmaları ile karşılaşması neticesinde iltihabın kimyasal mediyatörleri serbestlenir ve bunun sonucunda bölgeye yeni fagositler göç eder. Bakterilere karşı reaksiyon olarak fagositlerden sitokinler, prostoglandinler, lökotrienler gibi mediatörler serbestlenir. Bu mediatörlerin etkisinin semptomatik olarak görülmesi birkaç saat sürer ve ağrı oluşumunda önemli rol oynarlar (160).

2.1.3.4.1.2. Hastayla ilgili faktörler

Yaş: Birçok çalışmada yaş ve flare-up gelişimi arasında ilişki olmadığı gösterilmiştir (30)(150)(159)(161)(162). Sadece Torabinejad ve arkadaşlarının retrospektif bir çalışmasında yaş ve flare-up arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (163).

Cinsiyet: Çalışmalarda, flare-up gelişiminde cinsiyetin önemli olmadığı vurgulanmaktadır (162)(164)(165)(166)(167).

Ancak kadınlarda flare-up oranının erkeklere oranla daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (166)(167)(168)(169).

Sistemik hastalık varlığı: Flare-up ile sistemik hastalıklar arasında ilişki olmadığı düşünülmektedir. Kontrol edilemeyen diyabet ve direnç düşüklüklerine bağlı hastalıkların flare-up riskini arttırdığı bildirilmiştir (30).

Tedavi öncesi ve sonrası ilaç kullanımı: Tedavi öncesinde antibiyotik kullanan hastalarda flare-up oranını azalttığını savunan araştırmacılar olduğu gibi (170), tedavi öncesinde profilaksi amaçlı antibiyotik verilmesinin flare-up oluşumunu etkilemediğini bildiren çalışmalar da vardır (150)(162)(163).

Anksiyete: Hastanın emosyonel durumu, ağrının algılanmasını arttırabilir. Anksiyete nedeniyle kan dolaşımındaki kortikosteroid miktarının artması sonucunda iltihabi reaksiyon baskılanır. Tedavi sırasında strese neden olabilecek konuşma ve hareketlerden kaçınılmalı, hasta motive edilmeli ve hastanın ağrı duymaması için anestezi yapılmalıdır (168)(171).

Hastanın alerjisinin olması: Flare-up ile hastaların polen, toz, deterjan, yiyecek gibi maddelere alerjisinin olması arasında bağlantı olduğu gösterilmiştir.

Alerjik hastalarda, alerji gelişmesinde aşırı duyarlılık reaksiyonları kadar kompleman sistemin aktive edilmesinin de etkili olabileceği ve bu durumun antihistaminik profilaksisi ile önlenebileceği düşünülmektedir (163).

2.1.3.4.1.3. Dişle ilgili faktörler

Pulpanın durumu: Vital pulpalı dişlerin daha düşük flare-up gelişme insidansına sahip olduğunu bildiren çalışmaların (148)(150)(166) yanında, nekroze pulpalı dişlerin daha yüksek flare up insidansına sahip olduğunu belirten araştırmacılar da vardır (150)(161)(172). Bunlarla birlikte vital ya da devital pulpalı dişlerin flare-up oranlarının farklı olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (173)(174).

Periapikal lezyon varlığı: Periapikal lezyonu olmayan dişlerin, periapikal lezyonlu dişlerden daha az postoperatif ağrı görülme olasılığına sahip olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (150)(162).

Tedavi öncesi ağrı ya da şişlik bulunması: Tedavi öncesi ağrı ya da şişlik olması, tedavi seansları arasında ya da bitiminde flare-up insidansını arttıran en önemli faktördür (150)(163)(175). Tedavi öncesi semptom var olan hastalarda, semptom bulunmayanlardan daha çok flare-up meydana geldiğini gösteren çalışmalar vardır (176)(177).

Fistül varlığı: Fistül varlığında flare-up görülmemektedir. Aslında abse varlığının belirtisi olmasına rağmen, fistül yolu kapakçık görevi üstlenip eksuda drenajına olanak sağlayarak basıncın düşmesine ve enflamatuvar mediyatörlerin doku içinde azalmasına neden olmaktadır, dolayısıyla ani ağrı artışını önlemektedir (150)(163).

Tedavi gören diş ve yer aldığı çene: Tedavi gören diş ve yer aldığı çenenin flare-up oranlarını etkilemediğini bildiren çalışmalar (162)(178) olduğu gibi, alt çenede üst çeneye göre daha fazla flare-up görüldüğünü bildiren çalışmalar da vardır (148)(179) Alt çenede daha fazla flare-up görülmesi mandibuler kortikal plağın kalın olmasından dolayı eksüdanın yayılacağı boşluk olmaması nedeniyle basıncın artmasına bağlanmaktadır (163).

2.1.3.4.1.4. Tedavi ile ilgili faktörler

Taşkın şekillendirme: Siqueira 2003 yılında yaptığı çalışmasında kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında mikroorganizmaların ve enfekte debrisin

apikale itilmesi ile konak savunma hücrelerini harekete geçirebildiğini ve flare-up riskini arttırdığını bildirmiştir (147). Literatürde aynı sonucu bildiren birçok araştırmacı bulunmaktadır (173)(180).

Yeniden kanal tedavisi yapılan dişler: İlk kez kanal tedavisi yapılan dişlerle yeniden kanal tedavisi yapılan dişlerde flare-up görülme olasılıkları arasında fark olmadığını belirten çalışmalar olduğu gibi (150)(162), yeniden kanal tedavisinin daha zor olması ve periapikal dokulara gıda-perka ve kanal patı taşırılma riskinden dolayı daha yüksek olduğunu bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (181).

Tedavinin kaç seansta yapıldığı ve medikament kullanımı: Periapikal sağlıklı olan dişlerde kök kanalının tek seansta temizlenmesi, şekillendirilmesi ve doldurulması, flare-up oranını önemli düzeyde azaltmıştır (163)(182).

Apikal periodontitisli dişlerde tek ya da iki seansta tamamlanan kanal tedavilerinde, post-operatif ağrı ve flare-up insidansında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (156)(162)(183).

2.1.3.5. Periapikal Lezyonlu Dişlerde İyileşmenin ve Başarının Değerlendirilmesi

Kanal tedavili dişlerde iyileşmenin değerlendirmesinde histolojik değerlendirme mümkün olmadığından çalışmalarda ancak klinik ve radyografik kriterlerden yararlanılmıştır. Sjögren'e (184) göre periapikal dokuların tedavi sonrasındaki iyileşme durumunun incelenmesinde en güvenilir yöntem histolojik değerlendirmedir; ancak kanal tedavisi sonrası radyografik ve klinik olarak iyileşmiş dişlerin histolojik olarak değerlendirilmesi kolay olmayıp etik nedenlerden dolayı kullanılmaz.

Klinik incelemede spontan ve provake ağrının olmaması, perküsyon ve palpasyon hassasiyetinin olmaması, şişlik ve fistülün bulunmaması/kaybolması, mobilitenin olmaması gibi klinik kriterler başarıyı ifade eder. Radyografik bulguların da klinik bulguları destekler nitelikte olması gerekmektedir (31).

Bender ve Seltzer, (185) radyografik incelemelerde bir lezyonun izlenebilmesi için belirgin bir kemik yıkımı olması gerektiğini bildirmişlerdir. Kompakt kemiğin densite ve kalınlığı nedeniyle süngerimsi kemikte sınırlanmış lezyonların her zaman görülemeyebileceğini bildirmişlerdir.

Bender (186) bir lezyonun radyografik olarak izlenebilmesi için kortikal kemik kaybıyla birlikte, % 7,1 oranında kemiğin mineral içeriğinde azalma olması gerektiğini vurgulamıştır.

Brynolf 1967 yılında kadavralar üzerinde yapmış olduğu çalışmada (187), radyografik bulgularla histolojik bulguları karşılaştırmıştır. Histolojik incelemede periapikal lezyonlu olarak tanımlanan olguların % 98' inin lamina duranın devamlılığı ve periodontal ligamentin şekil ve genişliğinin incelenerek radyografik olarak da saptanabileceğini belirtmiştir.

Byrnolf' ün (187) bulguları, kanal tedavisinin başarısını değerlendirmede periodontal ligamentin normal kontur ve genişliğini radyografik ana kriter olarak kabul eden Strinberg'in (188) 1956 yılında tanımladığı radyografik kriterlerle uyumludur. Orstavik ve arkadaşlarının 1986 yılında tanımladığı görsel referans radyografilere dayanılarak periapikal kemik densitesindeki değişimin ve periapikal enflamasyonun beş basamaklı bir skalayla ölçeklendirildiği ve Periapikal İndeks (PAİ) olarak adlandırılan radyografik skorlama yöntemine güçlü histolojik destek sağlamıştır (189).

Kanal tedavisi sonrası klinik incelemede dişin asemptomatik olması, yumuşak dokuların normal ve sağlıklı olması gerekir. Radyografik incelemede ise periapikal lezyonu olmayan bir dişte periodontal membran ve lamina duranın normal ve sağlıklı durumunu devam ettirmesi, periapikal lezyonlu bir dişte ise lezyonun tamamen kaybolması, lamina dura ve periodontal membranın yeniden iyileşmesi endodontide kesin iyileşmeyi ifade eder.

Kanal tedavisi sonrası geniş periapikal lezyon boyutunda bir azalma olması devam eden bir iyileşme sürecinin göstergesi olabileceği gibi, lezyonun tamamen iyileşeceği anlamına gelmeyebilir. Bu olgular uzun dönem takip edilmelidir (68)(78)(79)(188).

2.2. ENDODONTİK OBTURASYON TEKNİKLERİNİN KANAL TEDAVİSİNİN BAŞARISINA ETKİLERİ

Endodontik tedavinin başarısı için ön koşul kök kanalının üç boyutlu olarak doldurulmasıdır ve bunun biyolojik amacı; periapikal dokuların enfeksiyonuna karşı bariyer oluşturmak aynı zamanda da periapikal bölgedeki doku sıvılarının da kök kanalına doğru girerek dentin kanalları içinde kalan bakteriler için besleyici bir ortam oluşturmasını engellemektir (190).

Ingle ve arkadaşlarına (64) göre ise kök kanal dolgusunun amacı pulpa boşluğunun tamamen temizlenmesi, foramen apikalede sıvı geçirmez bir örtülemenin sağlanması ve kök kanal boşluğunun tamamen doldurulmasıdır.

Bu amacı gerçekleştirebilmek ve endodontik tedavinin başarısını arttırabilmek için, kök kanal dolgu materyallerinin dentine bağlanabilmesi ve kök kanalının, kanal dolgu materyali ile dentin duvarları arasında hiç boşluk kalmayacak şekilde apikal ve lateral yönde üç boyutlu olarak doldurulması gerekmektedir. Bu da doğru bir kanal dolgu materyalinin ve yönteminin kullanılması ile mümkündür (190) (191).

Kan serumundan kaynaklanan ve içinde çok sayıda suda çözünebilen protein, vitamin ve tuz içeren eksuda, doldurulmamış veya kısmen doldurulmuş kanal içine sürekli sızar. Eksik doldurulmuş kanal boşluklarında biriken serum burada parçalanmaya başlar. Daha sonra parçalanmış serum periradiküler dokulara sızmaya başlar ve fizikokimyasal irritasyon oluşturarak ortamda bakteri olmadan periradiküler iltihabı başlatır. Bu nedenle bakteriyel enfeksiyon olmadan periradiküler iltihap varlığı, serum ve yıkım ürünlerinin devam eden apikal sızıntısına bağlanabilir. Bu duruma bakteri de eklenirse tablo ciddileşecektir (192).

Tüm bu tartışmalar sonucunda, endodontinin temel amacının pulpa boşluğunun tamamen temizlenmesi, apikal foramende sıvı geçirmez bir örtücülüğün sağlanması ve kök kanal boşluğunun tamamen doldurulması olduğu açıktır.

2.2.1. Kök Kanal Dolgu Maddeleri

1800' lerden önce kök kanal dolgusu altınla yapılmaktaydı. Sonradan farklı metaller, çinkonun oksikloriti, parafin ve amalgamla yapılan dolgularla değişen derecelerde başarı sağlanmıştır. Hill 1847 yılında içeriğinde ağartılmış güta perka, kireç karbonatı ve kuartz bulunan ilk güta perka kök kanal dolgu maddesini geliştirmiş, 1848 yılında patent almış ve dişhekimliğine tanıtılmıştır (193). Perry 1883 yılında yumuşak güta-perka ile kaplanmış altın tel kullanmıştır (194).

Standart bir kök kanal dolgusu merkezde bir kor materyalinin (güta-perka) kanal patı ile kombinasyonudur. Kor materyali akışkan pat üzerinde piston görevi görerek patın dağılmasını, boşlukların doldurulmasını, şekillendirilmiş dentin duvarını ıslatarak tutunmasını sağlar. Pat ve güta-perka bazen taşarak periapikal dokulara temas edebilir. Bu nedenle pat biyouyumluluk, apikal örtücülük gibi kanal dolgusunun kritik özelliklerini taşımalıdır.

Grossman (195) kök kanal dolgu materyalinin taşınması gereken özellikleri şu şekilde sıralamaktadır:

1. Boyutsal stabilite göstermelidir.
2. Kanalı apikal olarak örtülediği gibi lateral olarak da örtülemelidir.
3. Kök kanalına kolaylıkla uygulanabilmelidir.
4. Dış yapısını boyamamalıdır.
5. Gerektiğinde kanaldan kolayca uzaklaştırılabilmelidir.
6. Radyopak olmalıdır.
7. Periapikal dokuları irrite etmemeli ve biyouyumlu olmalıdır.
8. Bakteriostatik olmalıdır.
9. Steril olmalı veya kolaylıkla steril edilebilmelidir.
10. Doku sıvılarından etkilenmemeli ve çözünmemelidir.

2.2.2 Kök Kanal Dolgu Kor Maddeleri

Endodonti pratiğinde kullanılan ana kanal dolgu maddeleri;

1. Gümüş kon
2. Güta-perkadır.

2.2.2.1. Gümüş kon

1928 yılında Grossman (196) tarafından Amerika’da kullanımı başlamış ve 1933 yılında Jasper adlı araştırmacı kanal çapına uygun gümüş konları kullanmıştır (197).

Gümüş konlar, kanala tek kon tekniğinde olduğu gibi uygulanır ve kanal aletlerinin çaplarına göre üretilmiştir. Gümüş konların avantajları; kanal kurvatürüne uygun şekil alabilmeleri, dar kanallarda kolay kullanılabilmesi, kırık kanal aletinin yanından rahatça geçebilmeleridir. Gümüş konlara kondansasyon uygulanmadığı için kök kanalındaki düzensizliklere uyum sağlayamaz ve oval kanallara adaptasyonu mümkün değildir. Bu nedenle apekten taşıtığında veya mikrosızıntı nedeniyle korozyon meydana gelmesi gibi dezavantajlarından dolayı uzun yıllar önce kullanımından vazgeçilmiştir.

2.2.2.2. Güta-perka

Güta-perka taşıdığı biyolojik ve mekanik özelliklerle günümüzde en çok kullanılan kanal dolgu materyalidir. Güta-perkanın klinik kullanım sırasında kolay sıkıştırılabilmesi, boyutsal stabilitesinin iyi olması, toksisitesinin düşük olması, radyoopasite göstermesi, ısıtıldığı zaman plastik özellik kazanması, antibakteriyel özellikleri ve biyouyumlu bir madde olması gibi bir çok avantajı vardır (3)(198).

Isonandra percha ağacının özsuyundan elde edilir. Kimyasal olarak saf güta-perka poliizoprenin trans izomeridir, doğal lastikten daha sert, daha kırılkan ve daha az esnektir. İki farklı kristal formda bulunmaktadır (α ve β). Bu iki form birbirlerine dönüşebilmektedir. İkisi arasında fiziksel ve kimyasal özellikler olarak çok az fark vardır. α formu doğada bulunan halidir, β formu arıtma işlemi sırasında ortaya çıkar (199). Geleneksel güta-perka konları sertliği ve sağlamlığı arttırmak, yapışkanlığı azaltmak için güta-perkanın beta formu kullanılarak üretilmektedir. Güta-perka ısıtıldığında faz geçişi gerçekleşir. 46 °C de beta faz alfa faza döner. 54°C - 60°C de amorf faz gelişir. Güta-perka 64 °C üzerinde yumuşar, kloroform ve haloten gibi çözücülerde çözünebilir (200).

Friedman ve arkadaşlarının (201) 5 farklı üreticiden sağlanan güta perka konları inceledikleri çalışmalarında, % 18-22 oranında güta-perka, % 59-76 oranında çinko osit, %1 - 4 mum ve rezin, % 1-18 metal sülfat içerdiği bildirilmiştir. Doldurucu olarak güta-perka ve çinko oksit vardır. Mum ve rezin güta-perka konlarının daha bükülebilir ve kompakte edilebilir olmasını sağlar. Ayrıca metal tuzları radyoopak olmasını sağlar.

Güta-perka konların zamanla oksidasyon sonucu kırılkanlıkları artmaktadır (202). Işıktaki saklanması da bozulma hızını arttırmaktadır (203). Fakat bazı ısıtma ve soğutma işlemlerine tabi tutularak eski özelliklerini geri kazanması mümkündür (204).

Güta-perkanın ısı artışıdaki hacimsel değişimi dişhekimliği açısından çok önemlidir. Güta-perka ısıtıldığında bir miktar genişlemektedir. Isı ve vertikal kompaksiyon uygulanan tekniklerde güta-perkanın hacminin, kapladığı boşluktan daha büyük olması nedeniyle taşkın kök kanal dolgusuna neden olabileceği gösterilmiştir (205). Materyalin kuvvet altında sıkıştırılabildiği ve hacminin azaltıldığı düşünülse de çalışmalar kompres değil kompakte edilebildiğini göstermiştir (206). Isıtılmış güta-perka vücut ısısına dönerken % 1 - 2 oranında

büzülme göstermektedir. Bu nedenle tüm ısıtılmış güta-perka tekniklerinde soğurken meydana gelebilecek hacimsel değişimle başa çıkabilmek için vertikal basınç uygulaması tavsiye edilmektedir (207).

Güta-perkanın antimikrobiyal etkinliğinin oldukça az olduğu kanıtlanmıştır (208). Bu nedenle bazı üreticiler materyale dezenfektan özellik katmak için klorheksidin (209) veya iyodoform (210) gibi antimikrobiyal maddeler eklemiştir. İyodoform güta-perkanın merkezinde bulunur ve yüzeye ulaşması 24 saat sürer. Doldurma sırasında kullanılan ısı iyodoform salınımını etkilemez.

Güta-perka patlara oranla daha düşük toksisite göstermekte ve biyouyumlu materyal olarak kabul edilmektedir (211)(212). Ancak güta-perkanın yabancı doku reaksiyonuna neden olabileceği de gösterilmiştir (213). Ayrıca içeriğindeki çinkoya bağlı olarak bir derece doku irritasyonu gösterir (214).

Güta-perkanın kanal duvarlarına bağlanma özelliği olmadığından kök kanal tedavisinde tek başına kullanılmaz. Güta-perkanın kanal duvarlarına daha iyi adaptasyonu için ısı ve çözücüleri kullanan birçok teknik geliştirilmiştir; fakat daimi örtücülük için kanal patı her zaman gereklidir (215). Güta-perkanın kök kanallarının tüm boşluklarına girememesi nedeniyle kanal patıyla birlikte kullanımı önerilmektedir (9). Kök kanal patları kayganlaştırıcı olarak güta-perka konlarının kanala yerleştirilmesini de kolaylaştırır (216).

2.2.3. Kök Kanal Patları

Kök kanallarının doldurulmasında katı kanal dolgu maddesi olan güta-perkaya ek olarak kullanılan kanal patlarının kullanım amaçları; antibakteriyel özellikleri nedeniyle uygulandıktan sonra da germisidal etkileri devam eder, kayganlaştırıcı etkisi ile güta-perka ve kanal duvarı arasında bağlayıcı bir ajan olarak görev alır ve ana dolgu maddesinin ulaşamadığı anatomik boşlukları doldururlar. Kanal patları, kanal sisteminin doldurulmasında ek madde olarak kullanılsa da, kök kanal tedavisinin prognozunu etkilemektedir (217)(218).

Grossman'a (195) göre kanal patlarının sahip olması gereken özellikler;

1. Karıştırıldığında krem kıvamında olmalıdır.
2. Diş dokularında renklenmeye yol açmamalıdır.
3. Kanala yerleştirildikten sonra büzülmemelidir.
4. Nemden etkilenmemelidir.
5. Kanalı apikal ve lateral yönde ideal bir şekilde örtülebilir.

6. Radyopak olmalıdır.
7. Dolgu materyali kök kanalına rahatlıkla yerleştirilebilmelidir.
8. Gerekğinde kanaldan kolayca uzaklaştırılabilmelidir.
9. Steril olmalıdır.
10. Bakteriostatik olmalıdır.
11. Mutajenik ve karsinojenik olmamalıdır.
12. Periapikal dokuları irrite etmemeli ve biyouyumlu olmalıdır.

Ingle (3) kanal patlarını çinko oksit öjenol içerenler, kalsiyum hidroksit içerenler, rezin içerenler, cam iyonomer içerenler, silikon içerenler, solvent içerenler, üretilen metakrilat içerenler ve paraformaldehit içerenler olarak sınıflandırmıştır.

2.2.4. Kanal Doldurma Yöntemleri

2.2.4.1. Soğuk Kanal Dolgu Yöntemleri

2.2.4.1.1. Tek kon yöntemi

Tek kon yöntemi kanal duvarları enine kesitte tam yuvarlak ya da dairesel formda olduğunda, ana kon kanalın apikal üçlüsüne tam olarak yerleştğinde veya kanal duvarlarına standart gütâ perkaların yeterli uyumu sağlamayacak kadar geniş olduğu olgularda uygulanır.

2.2.4.1.2 Soğuk Lateral Kompaksiyon Yöntemi

Callahan (219) tarafından 1914 yılında önerilmiş, 1946 yılında Sommer bu yöntemde değişiklikler yapmış ve endodontik tedavilerde rutin uygulamaya başlanmıştır.

Soğuk gütâ-perkanın lateral kompaksiyonu dişhekimliği fakültelerinin endodontic kliniklerinde en fazla öğretilen, hekimler tarafından en sık kullanılan yöntemdir ve diğer yöntemlerin değerlendirilmesinde standart olarak kullanılmaktadır (220) (221).

Soğuk lateral kompaksiyon yöntemi in vitro çalışmalarda (12)(222) ve klinik çalışmalarda en fazla kabul gören doldurma tekniğidir (48)(72).

Lateral kompaksiyon tekniği, ana kon ve yan konların bir spreader yardımıyla kanal duvarlarında sıkıştırılarak yerleştirilmesi yöntemine dayanır. Kanalların şekillendirilip temizlenmesinden sonra, apikal preparasyonun yapıldığı en son eğe ile uyumlu bir ana gütâ-perka kon seçilir. Bu konun radyolojik apekten 1 mm kısa konumlanmasına ve çalışma boyunda sıkışma hissi vermesine özen gösterilir. İlk

olarak kanal patı kanal duvarlarını kaplayacak şekilde yerleştirilir, sonra çalışma boyunca ölçülmüş ana kon yerleştirilir ve aksesuar konlara yer açabilmek için uygun numaralı bir spreader kanala yerleştirilerek, ana kon lateral olarak sıkıştırılır ve yan konlar için boşluk açılır. Daha sonra spreader ile aynı kalınlıktaki yan konlar kanal patına bulanıp kanala yerleştirilir. Bu işleme, spreader kanal ağzından 1-2 mm' den fazla ilerleyemeyecek aşamaya geldiğinde son verilir.

Bu tekniğin en önemli avantajı kanal dolgusunun uzunluğunun kontrol edilebilmesidir. Bu tekniğin dezavantajları ise fazla zaman alması, ana kon ve yan konlar arasında boşluklar kalması (223) ve az da olsa vertikal kök kırıklarına neden olmasıdır (190).

2.2.4.2. Yumuşatılmış Güta-Perka Yöntemleri

2.2.4.2.1. Kimyasal Yumuşatma Yöntemleri

1. Kloroperka yöntemi

Kloroperka, güta-perkanın kloroform içinde çözünmesiyle meydana gelmektedir. Kloroperka patı geçmişte tek başına kanal dolgu maddesi olarak kullanılmış; fakat kloroformun buharlaşmasından sonra meydana gelen büzülme nedeniyle vazgeçilmiştir (224)(225).

2. Ökaperka yöntemi

Ökaperka yönteminde kloroform yerine ökaliptol kullanılmaktadır. Kök kanalının doldurulması sırasında kimyasal çözücü maddelerin kullanılması, taşkın dolguların meydana gelmesi nedeni ile periapikal doku reaksiyonlarının oluşması, donma sırasında meydana gelen sızıntı gibi birçok dezavantajı bulunmaktadır.

2.2.4.2.2. Ultrasound ile Kanal Doldurma Yöntemi

Ultrasonik cihazların güta-perkayı yumuşatmak için kullanımını ilk kez Moreno (226) tarif etmiştir. Böylece güta-perka kanal doldurma sırasında daha iyi sıkıştırılabilir. Joiner ve arkadaşları (227) bu yöntemi güvenli bulmuş ve Baumgardner ve Krell (228) ise yapmış oldukları çalışmalarda bu yöntemle yapılmış kök kanal dolgularının soğuk lateral kompaksiyondan daha homojen olduğunu ve daha az mikrosızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.2.4.2.3. Basınçlı enjeksiyon yöntemi

Bu yöntem daha çok kök kanalına pat gönderilirken kullanılır ve bu yöntemde de apikal alana pat taşması dezavantajı vardır.

2.2.4.2.4. Isı ile Yumuşatma Yöntemleri

2.2.4.2.4.1 Sıcak Lateral Kompaksiyon Yöntemi

Soğuk lateral kompaksiyon tekniğinin uygulanması sırasında meydana gelen boşlukları elimine etmek amacıyla 1990 yılında Martin ve Fisher (229), güta-perka konlarına lateral kompaksiyon sırasında ısı uygulayabilmek için şarj edilebilen pilli ısıtıcılı bir güta-perka spreader'ı (Endotec) geliştirmiştir. Bu spreader 21 mm uzunluğunda ve çapı 30 - 35 numaralı K tipi eğeye eşdeğerdir. Alet çalıştırıldığı zaman 16 mm'lik uç kısım 5 sn içinde 170°C' ye ulaşan bir sıcaklık meydana gelmektedir ve alet kapatıldığında 2 sn içinde soğumaktadır.

Lateral kompaksiyon yönteminde olduğu gibi, ana kon ve yanına yerleştirilen bir veya iki yardımcı konun yanına spreader yerleştirilir. Alet aktive edilip ısı açığa çıktığında hafifçe apikale ve laterale rotasyon hareketi ile baskı uygulanır. Spreader kanal içinde soğuduktan sonra çıkarılır ve kanal doluncaya kadar spreader çıkarıldıktan sonra kalan boşluğa yardımcı konlar yerleştirilerek işleme devam edilir.

Sıcak lateral kompaksiyon yöntemi; işlemin tamamlanması için uzun zaman gerektirmesi, spreader kırılması ve aletin ağırlığı gibi dezavatajlara sahiptir (5).

2.2.4.2.4.2. Vertikal Kompaksiyon Yöntemi

1967 yılında Schilder ve Hargreaves (230) tarafından önerilen bu yöntem uygulaması sırasında ısıdan yararlanıldığı için termoplastik güta perka yöntemleri arasında yer almaktadır. Bu yöntemde ısıtılmış güta-perka vertikal yönde sıkıştırılarak kanalların üç boyutlu doldurulması amaçlanmıştır.

Yöntemin başarılı olabilmesi için kanal preperasyonunu koronere doğru genişleyen tarzda yapılması gerekir ve kullanılacak pluggerın kanal duvarlarına temas etmemesi gerekir. Çünkü kanal duvarlarına sıkışan plugger güta-perkayı apikale doğru itemez.

Yöntem apikal ve koroner bölümlerin doldurulması şeklinde iki aşamadan oluşur. Ana kon çalışma boyunun apikalden 2 - 3 mm gerisinde sıkışacak şekilde ucundan kesilir ve kanal ağzında yer alan koroner kısmı da kesilip uzaklaştırılır. Daha sonra, kanal çapına göre daha önceden belirlenen soğuk plugger ile kesilmiş güta-perka apikale doğru ilerleyecek şekilde vertikal yönde kuvvet uygulanır. Apikal üçlünün doldurulması güta perkanın ısıtılması ve plugger ile sıkıştırılması esasına dayanılarak gerçekleştirilir. Spreader ve pluggerların ard arda ısıtılmasındaki amaç

güta perkayı yumuşatark homojen bir kök kanal dolgusunun elde edilmeye çalışılmasıdır. Ardından koroner üçlünün doldurulması işlemi yapılır.

Bu yöntemin çok uzun zaman gerektirmesi, uygulanan kuvvetler sonucu vertikal kök kırıklarına neden olabileceği, sürekli sıcak alet uygulamasının periodontal dokulara zarar verebileceği ve apikalden taşkın dolgu gibi birçok dezavantajı bulunmaktadır (225)(231).

2.2.4.2.4.3. Termomekanik Kompaksiyon Yöntemi (Mc Spadden yöntemi)

1979 yılında Mc Spadden, kendi adını verdiği kompaktörün ucuna, ters çevrilmiş hedström eğesine benzer spreader takip 20.000 devir/dakika hızda sürtünme ile ısı oluşturularak güta perkanın yumuşatılması ve bu şekilde kök kanallarının doldurulmasını amaçlamıştır (3).

Yöntemin başarılı bir şekilde uygulanmasında ana kon seçimi en önemli aşamadır. Apikal genişletmenin yapıldığı son aletle uygun çapta güta perka seçilir, konun apikal üçlüsüne çok az pat bulaştırılır. Kon çalışma boyundan 1,5 mm yukarıda sıkışmalıdır, kullanılacak kompaktör apikal genişletmede son kullanılan aletten bir numara büyük olmalıdır ve kanal içinde ana konun yanında en az 3-4 mm derinliğe kadar inmelidir. Kompaktör saat yönünde apikal basınç uygulamadan çalıştırılır. Sürtünme ile oluşan ısı güta-perkayı 1 sn içinde yumuşatır ve kompaksiyon aletin kendini geri itme hissine direnç gösterilmeden alet çalışır konumdayken kanaldan çıkarılarak tamamlanır.

Micro Seal sistemi (Sybron Endo) Mc Spadden tarafından geliştirilmiştir. Sistem Micro Seal güta-perka ana konları ve Micro Seal ısıtıcısı ile kullanılmaktadır. Güta-perka merkezkaç kuvveti ile lateral yönde eriyerek kanal duvarlarına yapışmaktadır.

Kanal doldurma işleminin kısa sürede tamamlanması avantaj olmasına rağmen dar kanallarda kullanım zorluğu, kompaktör uçlarının kolayca kırılması, taşkın dolgu ve soğuyan dolgu maddesinin gösterdiği hacim kaybına bağlı sızıntı gibi birçok dezavantajıyla beraber kök rezorpsiyonuna ve ankiloza da neden olmaktadır (232).

2.2.4.2.4.4. Termoplastik Güta-perka Kanal Dolgu Yöntemleri

1977 yılında Yee ve arkadaşları (233) ısıtılmış güta-perkaya mekanik basınç uygulanarak kök kanalının lateral veya vertikal kompaksiyondan daha kısa sürede ve üç boyutlu olarak doldurabilmesi amacıyla, erimiş ve termoplastik güta-perkayı basınçla çalışan bir enjektör aracılığıyla kök kanalına göndermeyi düşünmüşlerdir (5).

Marlin (234) ve Torabinejad ve arkadaşları (235) bu yöntemin diğer yöntemlerden üstün olmasa da eşdeğer bir dolgu sağladığını ve çok kısa sürede kanal dolgusunu yapabildiklerini göstermiş ve klinik kullanımı önermişlerdir.

Yüksek ısıli enjeksiyon sistemleri Obtura, Elements, Calamus ve düşük ısıli enjeksiyon sistemi Ultrafil olmak üzere dört çeşit sistemden oluşmaktadır.

a. Obtura Sistemi

Obtura III Unit (Obtura/ Spartan Corp., Fenton, MO) ile 200°C' ye kadar ısıtılmış güta-perka bir enjektörün ucundaki özel gümüş kanüller aracılığıyla kanal içine enjekte edilmektedir.

Obtura II sistemi ile yapılmış bir çalışmada bir yıl takip sonrası başarı oranı % 96 bulunmuştur (236).

Lipski (237) termoplastik enjekte edilebilen sistemlerin periodontal dokuların zarar göremesine yol açabilecek kritik 10°C' lik artışa neden olabileceğini bildirmiştir.

b. Elements Sistemi

Yüksek ısıli enjeksiyon sistemlerinden olan Elements sistemi (Sybron Endo, Orange, CA) kartuşlar içindeki güta-perkanın 200°C' ye kadar ısıtılıp eğimli kanüller ile kanal içine enjekte edildiği bir sistemdir.

c. Calamus Sistemi

Calamus Sistemi (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK) güta-perkanın 200°C' ye kadar ısıtıldığı yüksek ısıli enjeksiyon sistemlerindendir. Bu sistemde ek olarak güta-perkanın akıcılığı ve ısısı kontrol edilebilmektedir.

d. Ultrafil Sistemi

Düşük ısıli enjeksiyon yöntemlerinden olan Ultrafil (Hygienic Corp., Akron, OH) bir enjeksiyon şırıngası, ucunda iğne olan güta perka kanülü ve 120 Volt'luk bir ısıtıcıdan meydana gelmektedir. Kanüller 90°C'ye ayarlanmış ısıtıcısında kullanmadan 15 dakika önce ısıtılır, şırıngaya yerleştirilir, bir dakika içinde

termoplastik güta-perka akmaya başlar ve kanal dolgusu elle kompaksiyon yapılmadan 15-30 sn içinde tamamlanır.

Michanowicz ve Czontskosky (238) düşük ısılı enjeksiyon sistemi ile yapmış oldukları çalışmada bu sistemin kanal patı kullanıldığında çok az sızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir.

Lipski (239) Ultrafil sistemi ile periodontal ligamente ulaşan ısının az olduğunu ve dokulara zarar vermeyeceğini bildirmiştir.

Enjekte edilebilir termoplastik güta-perka yöntemleri ile bir çok yan kanal ve apikal delta doldurabilir. Ancak güta-perka soğurken meydana gelebilecek büzülmeyi kompanse edebilmek için el aletleriyle sürekli kompaksiyon yapılmalıdır. Uygulanan kompaksiyon, kanal dolgusu içinde hava kabarcıklarının oluşmasını engelleyerek üç boyutlu olarak doldurulabilmesini sağlayacaktır. Ayrıca apikal taşkınlıkları önlemek için ideal bir apikal stop oluşturulmalı ve kanallar koleye doğru genişleyen tarzda step-back tekniğiyle genişletilmelidir.

Başarılı bir kanal dolgusu enjeksiyonun yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılarak kanüle baskı uygulanmaması ile sağlanır. İğnenin kanal duvarlarına sıkışmaması çok önemlidir. Aksi takdirde kanal dolgusunda boşluklar oluşabilmektedir.

2.2.4.2.4.5. Alpha Seal

Sistem temel olarak Thermafil yöntemine benzer, bu sistemde farklı olan taşıyıcı olarak kullanılan K tipi eğeye alfa fazlı güta-perkayı hekimin adapte etmesidir. Apikal genişletme yapılan son eğe ile aynı boyutta steril bir kanal eğesi ısıtılmış güta-perka içeren Alpha Seal enjektörünün içine sokulur. Alet enjektörden çıkarıldıktan sonra üzeri güta-perka kaplanmış olur ve Thermafilde olduğu gibi kanal içine yerleştirilir.

2.2.4.2.4.6. SuccesFil

Bu yöntem Alpha-Seal yöntemine benzer, ancak Successfil' in ISO standartlarında kendi özel titanium taşıyıcısı vardır. Alpha-Seal ve Thermafil yöntemlerindeki gibi özel ısıtıcıdan yararlanılmaktadır (5).

2.2.4.2.4.7. Sistem B (Devamlı ısıyla vertikal kompaksiyon yöntemi)

Bu yöntemde standardize olmayan gütaperka, System B ısı cihazında ısıtılır ve vertikal yönde kondanse edilir. Isı kaynağının ucundaki tepici ısıyı gütaperka kona iletir, tepici çalışma boyundan 5-7 mm geride olacak şekilde ayarlanır ve ana konun yanından kanala yerleştirilir ve ısı kaynağı 1 sn süreyle 200°C’ de aktiflenir. Tepici 10 sn süreyle bu pozisyonda tutulur ve vertikal yönde kondanse edilir. Ardından aynı işlemler kanalın orta ve koroner bölümlerini doldurana kadar 2 ya da 3 kez tekrarlanır.

Sistem B daha fazla oranda gütaperka içeren dolgu oluşturması açısından avantajlıdır (240); ancak kanal dolgusunun kalitesi (241) ve radyografik boşluk bulundurma oranları açısından Sistem B ve lateral kompaksiyon teknikleri arasında fark bulunmamıştır (242).

2.2.4.2.4.8. Thermafil

Gütaperkanın bir kanal aleti aracılığıyla kanal içine taşınması ilk kez 1978 yılında Johnson (243) tarafından ortaya atılmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle üretici firmalar bu kanal dolgu materyalini temelde aynı sistemi koruyarak geliştirmişler ve Thermafil adı altında dişhekimlerinin kullanımına sunmuşlardır (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, ABD). Günümüzde plastik taşıyıcılı Thermafil Plus obtüratörü kullanılmaktadır ve benzer olarak gibi birçok benzer ürün bulunmaktadır. Bu ürünler GT obtüratörü, ProTaper obtürü, Densfil, Soft-Core’dur (244). Bu kanal dolgu materyalleri alfa fazlı gütaperka ile kaplanmış esnek metal veya plastik taşıyıcılardır. Alfa fazındaki gütaperka ısıtıldığı zaman belirgin bir ıslaklık göstererek oldukça yapışkan bir özellik kazanmaktadır.

Thermafil sisteminin gütaperkayı kök kanalına yerleştirirken ve kondanse ederken Obtura ve lateral kompaksiyon gruplarından daha düşük stress oluşturduğu bilinmektedir (245).

Kanalların mekanik preperasyonu yapıldıktan sonra, kanal patı kanala gönderilir, kanal genişliğine uygun Thermafil obtüratörü seçilir ve çalışma boyu ayarlanır. Üretici firmanın önerdiği süre doğrultusunda özel ısıtıcısında (Thermaprep) ısıtılır. Yetersiz ısıtma gütaperkanın kanala yerleştirilmesi sırasında taşıyıcıdan ayrılmasına, fazla ısıtılması ise gütaperkanın yanmasına neden olmaktadır. Isıtılmış Thermafil kanal içine apikal yönde basınç uygulayarak, rotasyon yapmadan yerleştirilir. Alete rotasyon yaptırılması kanal içinde basamak

oluşturmasına, vidalanarak sıkışmasına ya da güta-perkanın taşıyıcıdan ayrılmasına yol açabilmektedir.

Thermafil yöntemi ile ilgili çalışmalar

İn vivo koşullarda mikrosızıntıyı tayin edecek bir metod yoktur. Kanal tedavisinde periapikal hastalıkların gelişmesi ya da iyileşme görülmemesinde ana neden apikal mikrosızıntıdır. Ancak in vitro koşullarda gerek mikrosızıntı gerek kanal duvarı adaptasyonu bakımından başarılı görülen kanal dolgu tekniğı in vivo olarak da tercih edilen teknik olmalıdır. Bu görüşe paralel olarak literatürde yapılmış olan in vitro ve in vivo çalışmaları inceleyeceğiz.

Thermafil kanal doldurma yönteminin lateral kompaksiyonla karşılaştırıldığı birçok çalışmada apikal mikrosızıntı açısından lateral kompaksiyondan daha başarılı olduğu gözlenmiştir (246)(247)(248). Bu çalışmalarda boya uygulama süresinin mikrosızıntı üzerine etkisinin önemsiz olduğu vurgulanmıştır.

Gutmann ve arkadaşları (247) plastik taşıyıcılı Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerinin 3 ve 5 ay arasında benzer mikrosızıntı değeri gösterdiğini bildirmiştir. Fabra-Campos da Thermafil ile lateral kompaksiyon yöntemlerinin benzer apikal örtücülük gösterdiğini bildirmiştir (249).

Abarca ve arkadaşları 2001 yılında (250), mandibular molar dişlerin mezyal köklerinde lateral kompaksiyon ve Thermafil sistemi ile yapılan kanal tedavilerinde apikal sızıntı ve apikal taşkınlığı incelemişler ve her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Saunders ve Saunders'ın (251) yapmış oldukları bir çalışmada ise smear tabakasının kaldırıldığı Thermafil grubunda, smear tabakası kaldırılan veya kaldırılmayan lateral kompaksiyon grubuna göre 7 gün sonra daha az boya sızıntısı meydana geldiğı tespit edilmiştir.

Ultrafil, Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemleri ile doldurulmuş kanalların içindeki güta miktarının araştırıldığı bir in vitro çalışmada, köklerin apikal bölümlerinden kesit alınmış ve Thermafil ve Ultrafil gruplarındaki güta perka içeriğinin lateral kompaksiyondan daha fazla olduğu saptanmıştır (252). Aynı araştırmacıların sıçanların subkutanöz dokularına bu üç grupla doldurulan kökleri implante ettikleri çalışmada ise Thermafil ve Ultrafil grupları, lateral kompaksiyon grubuna göre daha az sızıntı göstermiştir (253).

Schafer ve Olthoff (254) 2002 yılında yaptıkları çalışmada Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemleri kanal patı ile birlikte kullanıldığında mikrosızıntı açısından

aralarında fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Thermafil yöntemini patlı ve patsız olarak da değerlendirmişler ve kanal patı ile olan grubun daha az sızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gençoğlu ve arkadaşlarının (255) 2007 yılında yapmış olduğu diğer bir çalışmada Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B ve Lateral kompaksiyon yöntemlerini bilgisayar destekli sıvı filtrasyon testiyle mikrosızıntı yönünden incelemişlerdir. Altmış adet insan tek köklü dişi Kerr kanal patıyla birlikte doldurulmuştur. Araştırmada Thermafil yönteminin en düşük, Microseal grubunun en yüksek sızıntı değerini gösterdiği bildirilmiştir.

Katalinic ve arkadaşlarının (256) 2013 yılında tek köklü dişlerde Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile kök kanal dolumu sırasında meydana gelen vertikal kuvveti karşılaştırdıkları çalışmalarında en çok kuvvetin Soğuk lateral kompaksiyon grubunda ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Wolcott ve arkadaşlarının (257) Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerinin kanal duvarına adaptasyonunu değerlendirildiği çalışmalarında, lateral kanalları doldurma oranlarının aynı olduğunu; fakat ana kanalda Thermafil lateral kompaksiyondan daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Thermafil yönteminin ısıyla uygulanan vertikal kompaksiyon yöntemiyle karşılaştırıldığı bir bakteriyel sızıntı çalışmasında her iki grupta zamanla sızıntının arttığı ve sızıntıyı önleyemediği görülmüştür (258).

Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerinin kök kanal dolgusunun kalitesinin yani güta-perka ve pat oranını incelendiği çalışmalara baktığımızda Gençoğlu ve arkadaşlarının (253)(259), De Deus ve arkadaşlarının (260) çalışmalarında Thermafil yönteminin, lateral kompaksiyona göre kanal duvarlarına daha çok adaptasyon gösterdiği ve kanaliçi düzensizliklere uyumunun daha iyi olduğu ve daha çok güta-perka dolum oranına sahip olduğu gösterilmiştir.

Weis (261) 2004 yılında yapmış olduğu çalışmasında Thermafil yönteminin minimum pat kalınlığı gösterdiğini ve uzun dönemli örtüleme özelliği olduğunu bildirmiştir.

Taşıyıcı tiplerinin Thermafil yönteminin sızdırmazlık özelliğine olabilecek etkisini incelendiği bir çalışmada metal ve plastik taşıyıcılar arasında fark olmadığı gözlenmiştir (262). Farklı taşıyıcı tiplerinin lateral kompaksiyon yöntemiyle sızıntı farkı yönünden inceleyen bir çalışmada ise plastik taşıyıcılı grubun metal taşıyıcılı ve lateral kompaksiyon gruplarından daha fazla sızıntı gösterdiği bildirilmiştir (263).

Bunun nedeni olarak ise, plastik taşıyıcılı grupta kanal ağzındaki fazla bölüm kesilirken Thermafil'in apikal bütünlüğünün bozulduğu iddia edilmiştir (264).

Juhlin eğimli rezin bloklar üzerinde seri kesitler alarak metal taşıyıcılı Thermafilin, özellikle apikal üçlüde gütaperkadan ayrıldığını ve taşıyıcının direkt olarak kanal duvarı ile temas halinde olduğunu göstermiştir (265).

Yapılan çalışmalarda Thermafil yönteminde bazı olgularda taşıyıcının gütaperkadan apikal üçlüde ayrılıp kanal duvarlarıyla temas ettiği görülmüştür (266)(267). Bu örneklerde boya sızıntı miktarının diğer örneklerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun önüne geçebilmek için kanal şekillendirmesinin flaring tarzında yapılması gerekmektedir (249).

Thermafil yöntemiyle kök kanalının kısa sürede doldurulması, kompaksiyona gerek duyulmaması ve alfa fazındaki gütaperkanın akıcılığı yöntemin avantajlarıdır; ancak gütaperka soğuması sırasında beta fazına dönüşmesiyle oluşan büzülme dezavantaj olarak görülmektedir ve kanalın büyük bir kısmını taşıyıcının kaplaması sonucunda meydana gelebilecek hacimsel değişim en aza indirilecek ve bu durumun önüne geçilebilecektir (268).

Thermafil yönteminde gütaperka ve kanal patının apeksten taşması sık rastlanılan bir problemdir (269)(270)(271).

Kanal patının apeksten taşmasına daha çok Thermafil yönteminde rastlanırken, Ultrafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerinde de gütaperkanın apeksten taşıdığı görülmüştür (269)(272)(273)(274)(275)(276). Sadece Mc Murtrey ve arkadaşları (277), 30 dereceden eğri köklerde yaptığı çalışmada Thermafil yönteminin, kanal çalışma boyu açısından mükemmel uyum gösterdiğini ve çalışma boyunda olan problemlerin apical stop olmamasından kaynaklandığını öne sürmüştür.

Levitan ve arkadaşları (278) 2003 yılında Thermafil'in kanal içine yerleştirme hızının taşkınlık üzerindeki etkisine bakmış ve hızlı bir şekilde yerleştirildiğinde daha çok taşkınlık meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Abarca ve arkadaşları (250), Thermafil yöntemi ile lateral kompaksiyon yöntemleri arasında taşkınlık miktarı farkı bulunmadığını belirtmiştir.

Gutmann ve arkadaşları (246)(247) ve Baran'ın (266) yapmış oldukları çalışmalarda Thermafil grubunun lateral kompaksiyona göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Lipski 2000 yılında in vitro olarak 24 dişin 12 tanesini lateral kompaksiyon, 12 tanesini titanium taşıyıcılı Thermafil obtüratörü ile doldurulup kök kanal dolgu

kalitesi, mikrosızıntı ve taşkınlık incelemiştir. Boya sızıntı yöntemi ile mikrosızıntı değerlendirilmiştir ve iki yöntem arasında fark bulunmamıştır. SEM de 10 adet lateral kompaksiyon grubuna ait olgu, 10 adet Thermafil grubuna ait olgu kök kanal duvarlarına adaptasyon ve homojenite açısından incelenmiş ve iki grup arasında fark bulunmamıştır. Radyografik incelemede lateral kompaksiyon grubunda 11 dişte normal, bir dişte taşkın kök kanal dolgusu, Thermafil grubunda bir dişte normal, 11 dişte taşkın kök kanal dolgusu tespit edilmiştir.

Thermafil yönteminin diğer yöntemlerle karşılaştırıldığı çalışmalarda birbiriyle çelişen sonuçlar alınması mikrosızıntı değerlendirilirken kullanılan gereç ve yöntem farklılıklarından ve farklı diş gruplarının kullanılmasından kaynaklı olabilir. Ayrıca mikrosızıntı skorlarının değerlendirilmesinde bir standart olmaması da sonuçların farklı çıkmasına neden olabilir (266).

İn vitro çalışmalarda sıklıkla lateral kompaksiyon yöntemi ile karşılaştırma yapılarak Thermafil yönteminin mikrosızıntı ve doldurma etkinliğinin iyi sonuçlar vermesi ve çabuk uygulanabilir olması yöntemin rutin kullanıma sokulmasını düşündürmektedir. Ancak Thermafil yöntemi ile ilgili literatürde sınırlı sayıda klinik çalışma bulunmaktadır.

Lipski' nin (279) 2000 yılında in vivo olarak yapmış olduğu çalışmasında 70 vital, 54 nekrotik pulpalı, 38 kronik apikal periodontitisli olmak üzere 162 tek köklü dişin 84 tanesine lateral kompaksiyon yöntemiyle, 78 tanesine Thermafil yöntemiyle kök kanal tedavisi uygulanmıştır. Radyografik incelemede Thermafil grubunda taşkınlık oranı % 30,8, lateral kompaksiyon grubunda % 9,5 bulunmuştur. Bir yıllık takip sonrasında lateral kompaksiyon grubunda % 94,2, Thermafil grubunda % 90,2 başarı oranı, iki yıl takip sonrası iyileşme değerlendirildiğinde % 93,2 ve % 90 başarı oranı tespit edilmiştir. Thermafil yöntemi ile taşkınlık daha fazla meydana gelmiştir ve iki yöntem arasında klinik başarı açısından fark bulunmamıştır.

Chu ve arkadaşlarının 2005 yılında yapmış oldukları in vivo çalışmada 64 hastada 71 dişi dahil etikleri çalışmada, dişlerin 34' ü Thermafil yöntemi ile, 37' si lateral kompaksiyon yöntemi ile tedavi edilmiştir. Üç yıllık takip sonrasında kök kanal tedavilerinin başarısını radyografik olarak değerlendirdiklerinde istatistiksel bir fark bulunmamıştır (41).

Mohan ve Kaushik 2009 yılında üst keser ve alt molar dişlerde bir yıl takip süresi ile yapmış olduğu prospektif çalışmada Thermafil yöntemi ile lateral kompaksiyon yöntemi benzer başarı oranı göstermiştir. Thermafil yöntemi ile kök

kanal dolgu süresi lateral kompaksiyondan daha kısa sürede tamamlanmaktadır (280).

Hale ve arkadaşlarının 2012 yılında retrospektif olarak 60 hastayı 28 aylık takip süreci ile değerlendirdikleri çalışmalarında Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerini karşılaştırmışlar ve iki yöntem arasında tedavi başarısı farkı yanısıra taşkınlık, cinsiyet farkı, yaş arasında da istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (42).

Literatürdeki in vitro ve in vivo çalışmalarda Thermafil yönteminin apikal ya da koronal mikrosızıntıyı önlediği ve doldurma etkinliğinin yeterli olduğu ve soğuk lateral kompaksiyon grubuna alternatif bir kanal doldurma yöntemi olabileceği görülmüştür. Ancak yapılan klinik çalışmalarda standart bir protokol olmadığı da tespit edilmiştir.

Bu nedenle prospektif nitelikteki çalışmamızda randomize standart klinik bir protokol uygulayarak periapikal lezyonlu tek köklü dişlere Thermafil ya da soğuk lateral kompaksiyon yöntemiyle kanal tedavisi yapılarak tedavi başarılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

BÖLÜM III

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmanın amacı periapikal lezyonlu dişlerin kanal tedavisinde farklı obturasyon tekniklerinin başarıya etkisinin klinik ve radyografik olarak incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Bu çalışmaya 22.07.2011 tarihinde Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Onayı alındıktan sonra başlanmıştır (Ek 1).

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'na başvuran, üst çene keser dişlerinde periapikal lezyon bulunan, 18-65 yaş arasında, sistemik hastalığı bulunmayan 100 hasta dahil edildi. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası tüm prosedürler hakkında bilgilendirildi ve yazılı onamları alındı.

Çalışmaya dahil edilme koşulları;

1. Aseptomatik periapikal lezyonu olan ve kök gelişimini tamamlamış üst çene keser dişlerinin olması,
2. Canlılık testinde elektrikli pulpa testlerine negatif yanıt vermesi,
3. Dişlerinde çapı 5 mm' yi aşmayan periapikal lezyon bulunması.

Periapikal lezyonların büyüklüğü, Peters & Wesselink' in (28) çalışmalarında tarif ettikleri gibi lezyonun en geniş çapı ölçülerek ve preoperatif röntgenler üzerinde cetvel kullanılarak belirlendi.

Çalışma dışı bırakılma koşulları;

1. İlgili dişin daha önce endodontik tedavi görmüş olması,
2. 18 yaşın altında olması,
3. Kalsifiye kök kanalı varlığı,
4. Periodontal hastalık bulunması,
5. Dişe post gerekmesi ya da protetik olarak ankraj diş olması,
6. Bayan hastaların gebelik durumunun bulunması,
7. Kemik iyileşme süresini etkileyecek diyabet, kan ve kemik hastalıklarına sahip bireyler,
8. Antibiyotik profilaksisi gerektirecek sistemik hastalığı (endokardit, immün sistem hastalıkları gibi) bulunan bireyler,
9. Tedavi aşamalarına ve radyografik kontrollere gelmeyen hastalar.

3.2. Radyografik Yöntem

Başlangıç periapikal radyografisi ve sonraki tüm kontrol periapikal radyografileri Kerr Film Tutucu (Kerr Dental, California, ABD) kullanılarak paralel teknikle alındı.

Konvansiyonel periapikal radyografi çekimleri Kodak Ultra Speed (Carestream Health, New York, ABD) dental film kullanılarak, 63 kVp, 8 mA, 0,25 sn ekspoz süresi uygulanarak elde edildi. Periapikal filmlerin banyoları, sabit banyo solüsyonu kullanılarak eşit sürelerde yapıldı. Banyo işlemi tamamlandıktan sonra röntgen filmleri her hastanın takiplerinin yapılabilmesi için hazırlanan olgu takip formlarına yerleştirildi.

3.3. Grupların Oluşturulması

Teşhis ve tedavi planlaması yapıldıktan sonra hastalara çalışmanın nasıl yapılacağı hakkında bilgi verildi ve tedavi prosedürünün anlatıldığı hasta onam formları imzalatıldı. Çalışmaya dahil olan hastaların hangi gruba dahil olacağı endikasyon verilmeden önce yaş ve cinsiyet ayırımı yapılmadan rastgele belirlendi. Tüm tedaviler aynı araştırmacı tarafından tamamlandı.

3.4. Ön Çalışma

Thermafil yönteminin uygulanması sırasında çıkabilecek olası problemleri irdelemek ve manüplasyonu arttırmak amacıyla yapılan ön çalışmada 10 adet çekilmiş üst santral dişte uygulama yapılmıştır. Örneklerin kanalları genişletildikten sonra çalışmada kullanılan AH-Plus (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kanal patı ve Thermafil (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, ABD) dolgu materyali kullanılmıştır. Thermafil dolgu materyalinde taşıyıcı çevresindeki soğuk gütaperka nedeniyle kanala yerleştirilmeden önce dolgu maddesinin çalışma boyuna uyumunun kontrolü mümkün olamamaktadır. Bu nedenle çalışma boyunda kullanılan en son ege ile aynı boyutta bir 'verifier' (Dentsply, Maillefer, ABD) kök kanalında çalışma boyunda denendi ve daha sonra uygun plastik taşıyıcılı Thermafil obtüratörün (Dentsply, Maillefer, ABD) üzerindeki lastik rondel, çalışma uzunluğunda ayarlandı ve obtüratör 'Thermafil Fırın' a (ThermaPrep Plus, Dentsply, Maillefer, Hollanda) yerleştirildi. Yetersiz ısıtma gütaperkanın kanala yerleştirilmesi sırasında taşıyıcıdan ayrılmasına, fazla ısıtılması ise gütaperkanın yanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle gütaperka üretici firmanın önerdiği süre doğrultusunda özel ısıtıcısında

ısıtılmıştır. Isıtılmış Thermafil kanal içinde apikale doğru hafif basınç uygulayarak rotasyon yapılmadan yerleştirilmiştir. Alete rotasyon yaptırılması taşıyıcının kanal içinde basamak oluşturmaya, vidalanarak sıkışmasına ya da gütaperkanın taşıyıcıdan ayrılmasına yol açabilmektedir. Ayrıca yapılan bu çalışmada kanal patının koroner ve orta üçlüye kadar ince bir tabaka şeklinde yerleştirildiğinde dahi apikale ulaşabildiği gözlenmiştir.

Thermafil yöntemiyle doldurulan örneklerde dikkat edilmesi gereken başka bir husus da; dolgu materyalinin kanala yerleştirilmesinden sonra, giriş kavitesi içinde kalan sap kısmının yüksek devirli bir aletle, su soğutması altında ve gütaperkanın soğumasına izin verildikten sonra kesilmesidir. Gütaperka soğumadan bu işlem yapıldığında kanal içinde kalan dolgu maddesinin kanal duvarlarıyla bütünlüğünü yitirdiği gözlenmiştir.

3.5. Tedavi Şekli

Başlangıç radyografileri araştırıcı tarafından film tutucu kullanılarak paralel teknikle alındı. Lokal anestezi (% 2 lidocaine, 1:80,000 epinefrin) uygulandı ve rubber-dam uygulamasından sonra kron yüzeyi ve lastik örtü % 5 povidon-iyodin ile silindi. Giriş kavitesi açıldıktan sonra kanal ağzları ve kök kanalının koroner üçlüsüne uygun büyüklükteki Gates-Glidden (Maillefer, Ballaigues, İsviçre) frezler ile genişletildi. Kanallar 2 ml % 2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu ile yıkanarak kanal içeriği temizlendikten sonra, giriş kavitesi bir pamuk pelet yardımıyla kurutuldu ve kanal boyu tespiti elektronik apeks bulucu (Propex II, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve 15# Hedström kanal eğesi (Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak yapıldı.

Kanallar, Hedström tipi kanal eğeleri ve step-back tekniği kullanılarak genişletildi. İlk kullanılan eğeden 3 numara sonraki eğe ana eğe olarak seçildi ancak ilk kullanılan eğe küçük numaralı olsa bile ana eğe (MAF) en az 40# olacak şekilde genişletme tamamlandı. Her bir büyük numara eğeye geçmeden önce 30 gauge yandan açılan irigasyon iğnesi (Kerr Hawe Sa, Bioggio, İsviçre) ile 2 ml % 2,5'lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile irigasyon yapıldı.

Genişletme tamamlandıktan sonra, kanallara lentülo ile seans arası medikamenti olarak distile su ile karıştırılan kalsiyum hidroksit tozu (Merck, Whitehouse Station, NJ, ABD) lentülo ve kağıt kon yardımı ile kondanase edildi. Cam iyonomer siman (Ketac Molar, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile geçici restorasyon

yapıldı. Hastalara 7-10 gün sonraya ikinci seans için randevu verildi. Hasta ikinci seansa geldiğinde rubber-dam uygulamasından sonra kron yüzeyi ve lastik örtü povidon-iyodin ile silinip, geçici dolgunun sökölmesinin ardından, kalsiyum hidroksit patı Hedström kanal eğeleri ve % 5 EDTA + % 2,5 NaOCl irigasyonu yardımıyla kanal içinden uzaklaştırıldı. Son irigasyonda sırasıyla % 5 EDTA, % 2,5 NaOCl, distile su ve % 2 klorheksidin (CHX) (Klorhex, Drogosan, Türkiye) kullanıldı.

1. Grup (Thermafil grubu)

Ara seans medikamenti olan kalsiyum hidroksitin kanaldan uzaklaştırılmasının ardından, çalışma boyunda kullanılan en son eğe ile aynı boyutta bir 'verifier' kök kanalında çalışma boyunda denendi. Son yıkama yapıldı ve kanallar ana eğeye uygun steril kağıt konlarla kurutuldu. AH Plus kanal patı üretici firmanın önerisi doğrultusunda karıştırıldıktan sonra, az miktarda pat ana eğeyle aynı çapta steril kağıt konlarla kök kanalının orta üçlüsüne kadar kanal duvarlarını kaplayacak şekilde uygulandı, ikinci bir steril kağıt konla fazla kanal patı uzaklaştırıldı. Daha sonra uygun plastik taşıyıcılı Thermafil obtüratörün üzerindeki lastik stop, çalışma uzunluğunda ayarlandı ve obtüratör 'Thermafil Fırın' a yerleştirildi. Isıtılan obtüratör fırından çıkarıldı ve çalışma boyunda, kanal içinde rotasyon yapmadan apikale doğru devamlı ve hafif basınç uygulanarak yerleştirildi. Güta-perkanın sertleşmesi için beklendikten sonra obtüratör aeratöre takılan elmas tersine konik frez yardımıyla kök kanal ağzından kesildi. Cam iyonomer dolgu maddesi (Ketac Molar, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kullanılarak kaide uygulamasından sonra üst restorasyonlar kompozit restorasyon materyali (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile gerçekleştirildi. Okluzal kapanış kontrolleri yapıldı.

2. Grup (Soğuk lateral kompaksiyon grubu)

Çalışma boyunda en son kullanılan H tipi kanal eğesiyle aynı boyutta (ya da çalışma boyunda sıkışma hissi veren) ana güta-perka kon (DiaDent Group International Inc, Kore) kanala çalışma boyunda yerleştirildi ve güta-prova radyografisi alındı. Son yıkamanın ardından kanallar ana eğeye uygun steril kağıt konlarla kurutuldu. Hazırlanan ana güta-perka kon AH Plus kanal patına bulanarak önceden tespit edilen çalışma boyunda kanala yerleştirildikten sonra, kanalda çalışma boyundan 1-2 mm kısa mesafeye kadar rahatça ilerleyebilen uygun spreader (Mani Inc., Japonya) seçildi ve ana kona lateral kompaksiyon yapıldı. Daha sonra yardımcı

kon pata bulanarak kanala yerleştirildi ve tekrar lateral kompaksiyon işlemi uygulandı. Spreader çapları giderek küçültüldü ve bu işleme spreader kanal ağzının 2 mm gerisinde sıkışınca kadar devam edildi. Kanal dolgusu sonrası kanal ağzındaki fazlalıklar ısıtılmış bir ekskavatör yardımı ile kanal ağzı hizasından kesildi. Koroner restorasyon Thermafil grubunda olduğu gibi yapıldı.

3.6. Tedavi Sonrası Klinik ve Radyografik Değerlendirmeler

3.6.1 Thermafil ve Lateral kompaksiyon grubundaki dişlerin kanal dolgu süreleri

Kök kanallarının kağıt konlar ile kurulanmasından itibaren doldurma işleminin tamamlanmasına kadar geçen süre her iki grup için de kayıt altına alınmıştır.

3.6.2. Klinik değerlendirme

Kanal tedavileri tamamlanan hastalar ilk yıl 3 ay aralıklarla daha sonra 6 ay aralıklarla olacak şekilde 6 kontrole çağırıldı. Klinik incelemede tedavi sonrası ve takipler süresince ağrı, şişlik, fistül gibi semptomların gelişip gelişmediği değerlendirilmiş ve bunun dışında herhangi bir zamanda ağrı ya da şişlik gibi sıkıntıları olduğunda araştırmacıya telefonla ulaşmaları konusunda bilgilendirilmiştir.

3.6.3. Postoperatif Ağrı Değerlendirmesi

Tedavi sonrası 24. ve 48. saatlerdeki ağrı ve ve şişlik gibi semptomlar Görsel Analog Skalasına (VAS) göre değerlendirilmiştir. (281)(282)

Bu skalaya göre tedavi öncesi hastalara 1'den 4'e kadar numaraların yazdığı bir tablo verilmiştir (Tablo 1).

VAS AĞRI SKALASI

Tablo 1: Görsel Analog Skala (VAS) örneği

1	2	3	4
Ağrı yok	Hafif ağrı (Ağrı kesiciye ihtiyaç yok)	Orta şiddetli ağrı (Ağrı kesiciyle geçen ağrı)	Dayanılmaz ağrı

Tedavi sonrası 24. ve 48. saatlerde hastalara telefonla ulaşılarak ağrılarını kağıt üzerinde numaralandırmaları ve bu değeri bildirmeleri istenmiştir. Postoperatif değerlendirmede ağrı yok ise 1, hafif ağrı var ve ağrı kesici içilmesine gerek duyulmamış ise 2, ağrı kesiciyle geçen tarzda orta şiddetli ağrı ise 3, ağrı kesiciyle geçmeyen, acil müdahale gerektiren şiddetli ağrı ise 4 değeri verilmiştir. Tüm hastalar orta şiddetli ağrı hissederlerse 8 saatte bir 2 tablet 500 mg acetaminophen alabilecekleri konusunda bilgilendirilmiştir (283). Hastaların verdiği ağrı skorları ve klinik semptomlar kaydedilmiştir.

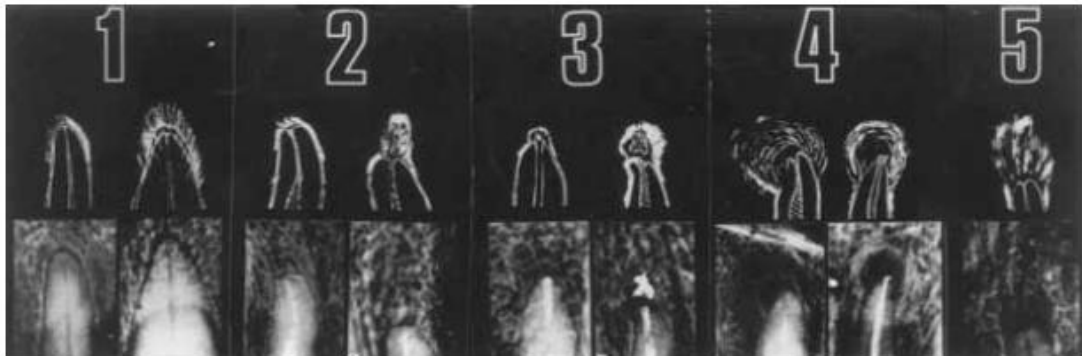
3.6.4. Radyografik Değerlendirmeler

İyileşmenin değerlendirilmesi;

Çalışmaya dahil olan hastalar radyografik kontroller için ilk yıl 3 ay aralıklarla 4 defa, ikinci yıl 6 ay aralıklarla 2 defa kontrole çağırıldı. Her kontrolde dişlerin konvansiyonel periapikal radyografileri başlangıç filmleriyle aynı şekilde paralel teknikle, film tutucu kullanılarak elde edildi. Periapikal filmlerin banyoları, başlangıç filmleri ile aynı şekilde her kontrolde sabit banyo solüsyonu kullanılarak eşit sürelerde yapıldı ve her hastanın olgu takip formlarına yerleştirildi.

Radyografik kontrollerin amacı yirmi dört aylık süreçte periapikal kemik densitesindeki değişimin gözlenmesi yoluyla periapikal lezyon iyileşmesinin ve kanal tedavisi başarısının belirlenmesidir.

Periapikal kemik densitesindeki değişimin takibi için radyografik değerlendirmede Orstavik ve arkadaşlarının 1986 yılında tanımladığı kemik densitesindeki değişime göre 5 skordan oluşan Periapikal İndeks (PAI indeksi) kullanılmıştır (284). PAI indeksi Brynolf' un 1967 yılında yapmış olduğu histolojik analizler baz alınarak hazırlanmıştır.



Şekil 1: Referans radyografiler, ilgili çizimleri ve PAI skorları (Orstavik 1986)

Tablo 2: Periapikal indeks skorlama kriterleri (Orstavik 1986)

PAI Değerleri	Radyografik Tanımlama
1	Normal periapikal dokular
2	Kemikte çok az yapısal değişiklik
3	Mineral kaybı ile gözlenen değişiklik
4	Belirgin ve sınırları kesin bir radyolüsensi
5	Belirgin bir kemik yıkımlı geniş radyolüsensi

Bitiş skorunun 2 ya da 2 den küçük olması iyileşme olarak değerlendirilir, skorun azalması iyileşmekte olduğunu, skorun aynı kalması şüpheli iyileşmeyi, skorun artması ise başarısız tedavi olarak değerlendirilir.

Bağımsız iki gözlemci, örneklerin değerlendirilmesinden önce çalışma dışı on adet röntgen filmini değerlendirmiş ve tartışmıştır. Radyografik değerlendirmelerde filmler numaralandırılmış ve gözlemciler tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışma örnekleri değerlendirilirken eğer bir olgu üzerinde iki gözlemci arasında fikir ayrılığı varsa üçüncü bir endodontistin fikri alınmıştır. Her gözlemci aralarında 4 hafta süre olacak şekilde 2 ayrı gözlem yapmıştır. Dolayısıyla her film için 4' er PAI skoru elde edilmiştir. Bu skorlar gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun istatistiksel değerlendirmesinde kullanılmıştır. Gruplar arası değerlendirmede ise gözlemcilerin verdiği skorlar farklı ise büyük olan skor değerlendirmeye alınmıştır.

Eğer bir diş çekildiyse ya da klinik olarak semptom gösterdiyse ve radyografik olarak PAI 3 ve daha büyük bir skor aldıysa tedavi başarısız olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirilen olgu ancak klinik olarak asemptomatik ve radyografik olarak PAI 1 ya da PAI 2 skorunu aldıysa başarılı olarak kabul edilmiştir.

Taşkınlık değerlendirmesi;

Bağımsız iki gözlemci tarafından tüm örneklerin taşkınlık değerlendirmesi Sjögren ve arkadaşlarının kök kanal dolgusunun apikal bölgedeki durumunu değerlendiren çalışmasına göre yapılmıştır (48). Apeks ile apeksten 2 mm geride sonlanan kanal dolgusu 'normal', apeksten 2 mm' den daha kıstada sonlanan kök

kanal dolguları ‘kısa’, apeksin dışında sonlanan kök kanal dolguları ‘taşkın’ kök kanal dolgusu olarak değerlendirilmiştir

Her gözlemci aralarında 4 hafta süre olacak şekilde 2 ayrı değerlendirme yapmıştır. Bu skorlar gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun istatistiksel değerlendirmesinde kullanılmıştır. Gruplar arası değerlendirmede ise gözlemcilerin verdiği skorlar farklı ise büyük olan skor değerlendirmeye alınmıştır.

3.6.5. İstatistiksel analizler

İstatistiksel analizler Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı’nda SPSS 20.0 (IBM Software) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Radyografik değerlendirmede gözlemci içi ve gözlemciler arası PAI skorlarındaki uyum Weighted Kappa analizi ile değerlendirilmiştir.

Gruplara göre cinsiyet ve yaş dağılımları Ki Kare analizi ve t testi ile değerlendirilmiştir.

Gruplar arası iyileşme ve post operatif ağrı karşılaştırmaları Mann- Whitney U testi ile gerçekleştirilirken, grup içinde 24. ve 48. saatler arası ağrı değerlerinin karşılaştırması ise Eşleştirilmiş Örnekler için Wilcoxon Testi ile değerlendirilmiştir.

Postoperatif ağrı ve yaş arasındaki ilişki Sperarman Rank koreleasyon analizi ile, postoperatif ağrı ve cinsiyet arasındaki ilişki Mann-Whitney analizi ile, postoperatif ağrı ve kök kanal dolgusu seviyesi arasındaki ilişki Ki kare analizi ile değerlendirilmiştir.

İki grup arasındaki PAI skorlarına göre iyileşme değerleri Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Her grup için 0, 3, 6, 9, 12, 18 ve 24. aylardaki iyileşmenin değerlendirilmesi için ise Friedman testi kullanılmıştır ve bulunan anlamlı farklılık nedeniyle ikili analizlerde Wilcoxon testi uygulanmıştır. Ayrıca yaş, cinsiyet, ağrı ve kök kanal dolgusu seviyesinin iyileşme üzerindeki etkileri Ki kare ve Fisher testi ile değerlendirilmiştir.

Tüm istatistiksel hipotez kontrolleri $\alpha = 0,05$ önem düzeyinde uygulanmıştır.

($p < .05$ anlamlı kabul edilmiştir).

BÖLÜM IV

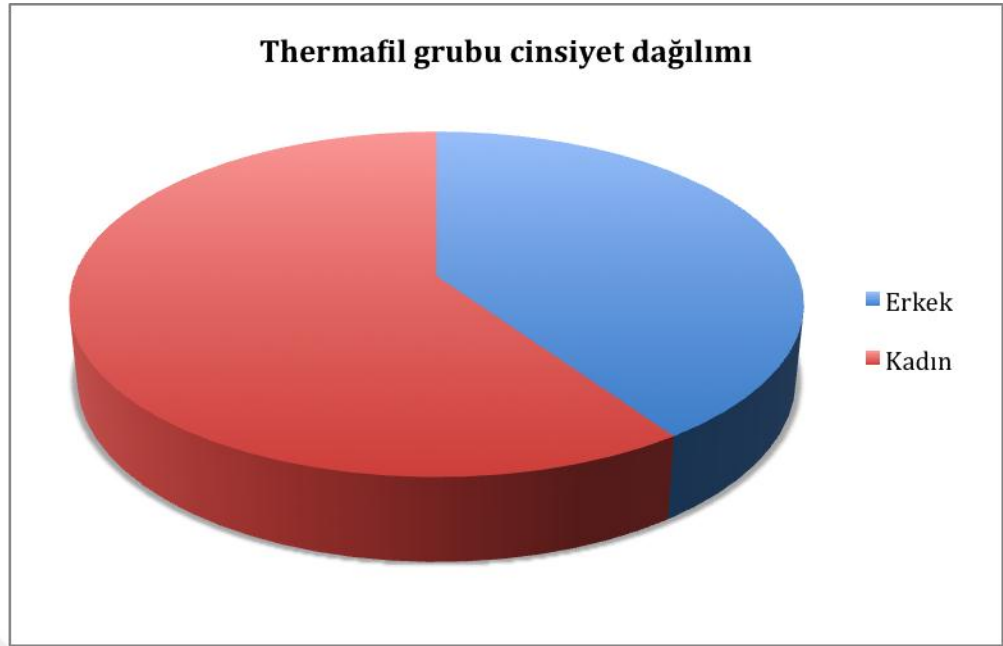
BULGULAR

Bu çalışmada 60 diş Thermafil sistemi, 60 diş lateral kompaksiyon yöntemi olmak üzere toplam 120 diş kök kanal tedavisi uygulanmıştır. Yirmidört aylık takip süresi sonucunda toplam 8 hasta kontrol randevularına gelmediği için çalışma dışı bırakılmış ve çalışma Thermafil grubunda 47 hastaya ait 56 adet diş ve lateral kompaksiyon grubunda ise 45 hastaya ait 56 diştten oluşan 2 grup ve toplam 112 adet diş ile tamamlanmıştır. Çalışmamızda başlangıç lezyon boyutu PAI 5 skoru olan olgu sayısı Thermafil grubunda 2, soğuk lateral kompaksiyon grubunda 3' tür. Başlangıç lezyon boyutu PAI 4 skoru Thermafil grubunda 54 dişte, soğuk lateral kompaksiyon grubunda 53 dişte mevcuttur.

Çalışmaya dahil edilen hastaların gruplara göre dağılımları şöyledir (Tablo 3):

Tablo 3: Grupların hasta dağılımları

	Erkek	Kadın	Yaş ortalaması	Hasta sayısı	Diş sayısı
Thermafil	19 (%40,4)	28 (%59,6)	29,55	47	56
Lateral kompaksiyon	19 (%42,2)	26 (%57,8)	30,36	45	56
Takip edilmeyen	6	2	-	8	8
Toplam	44	56		100	120

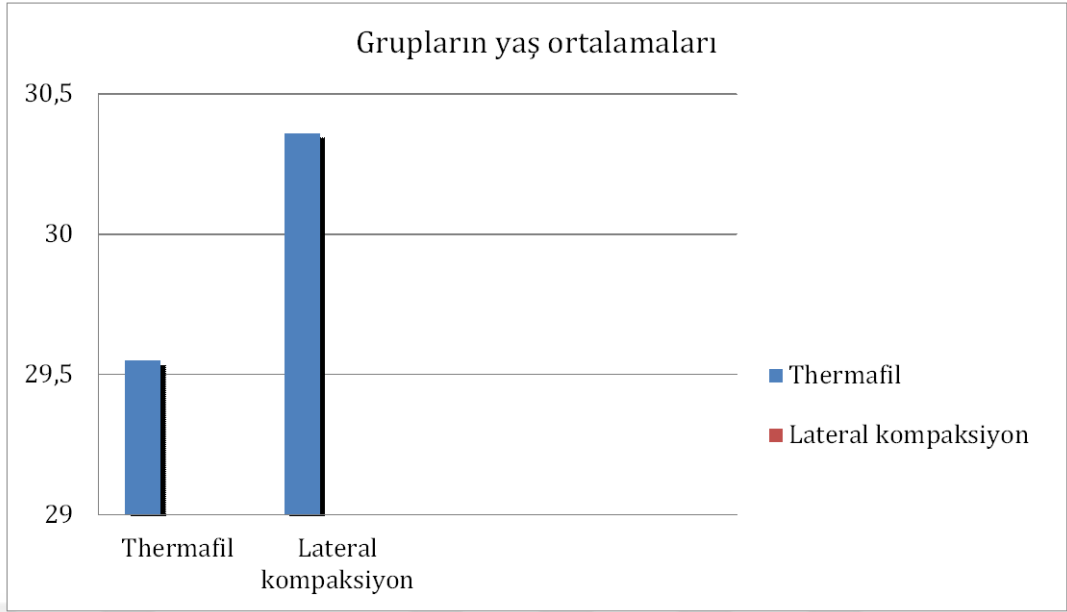


Grafik 1: Thermafil grubu cinsiyet dağılımı



Grafik 2: Soğuk lateral kompaksiyon grubu cinsiyet dağılımı

Gruplara göre cinsiyet dağılımı ki kare testi ile bakılmış 2 grup arasında cinsiyet dağılımları arasında fark bulunmamıştır ($p=0,861$).



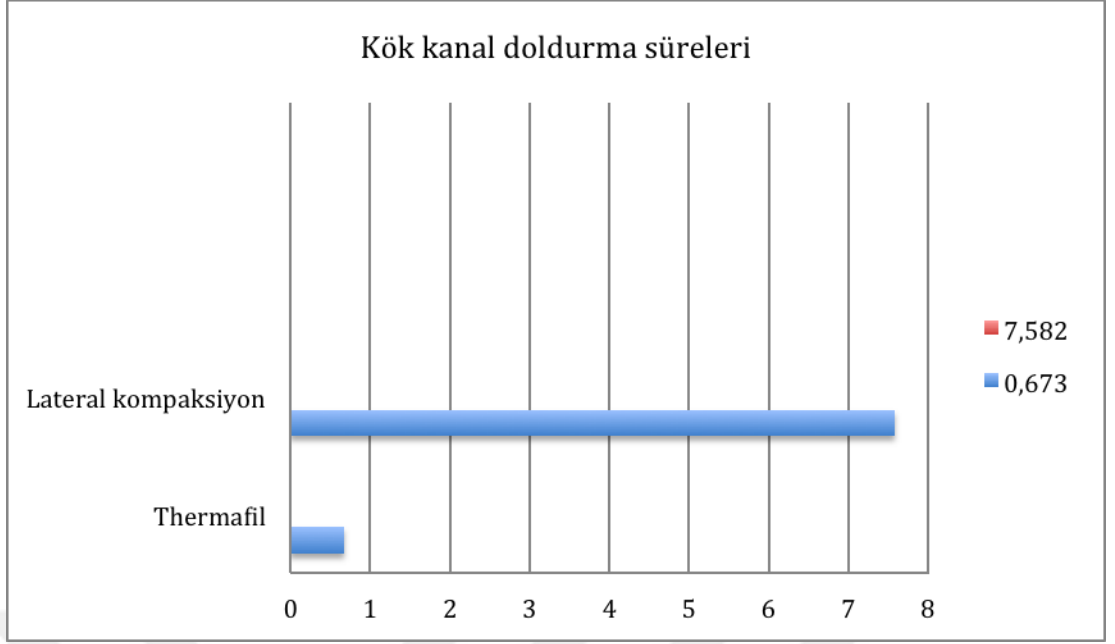
Grafik 3: Grupların yaş ortalamaları

Gruplara göre yaş ortalaması t testi ile bakılmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,757$).

4.1. Klinik İnceleme Bulguları

4.1.1. Kök kanal doldurma süreleri

Thermafil grubu için ortalama $0,673 \pm 0,112$ dakika, lateral kompaksiyon grubu için $7,582 \pm 1,274$ dakika bulunmuştur. İki grup arasında kanal doldurma süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$).



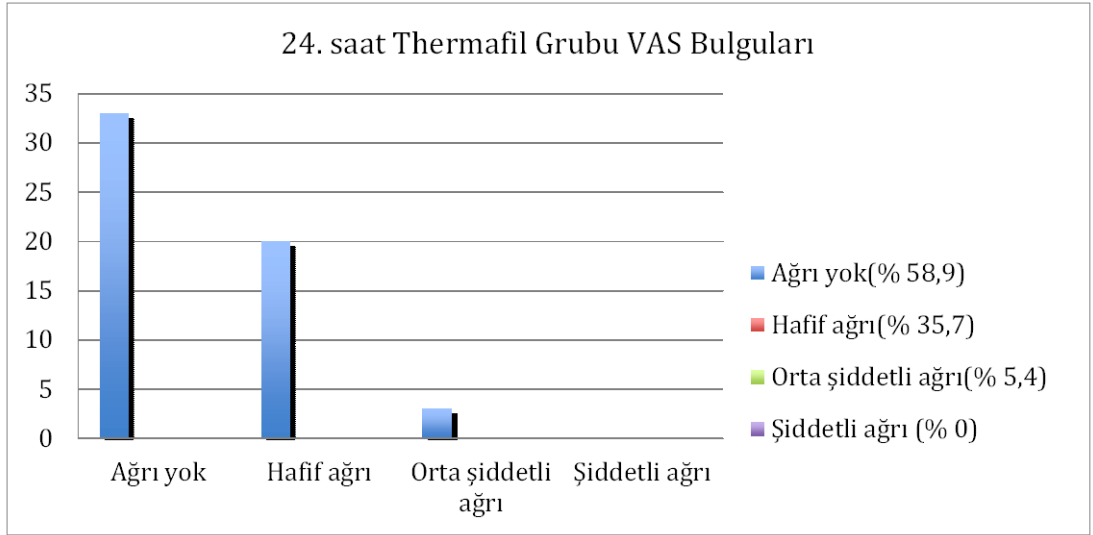
Grafik 4: Grupların kök kanal doldurma süreleri

4.1.2. Postoperatif Ağrı Bulguları

Tedavi sonrası 24. ve 48. saatlerde gruplar arasında postoperatif ağrı varlığında fark olup olmadığı Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Hiç bir olguda acil müdahale gerektiren flare-up gelişmemiştir.

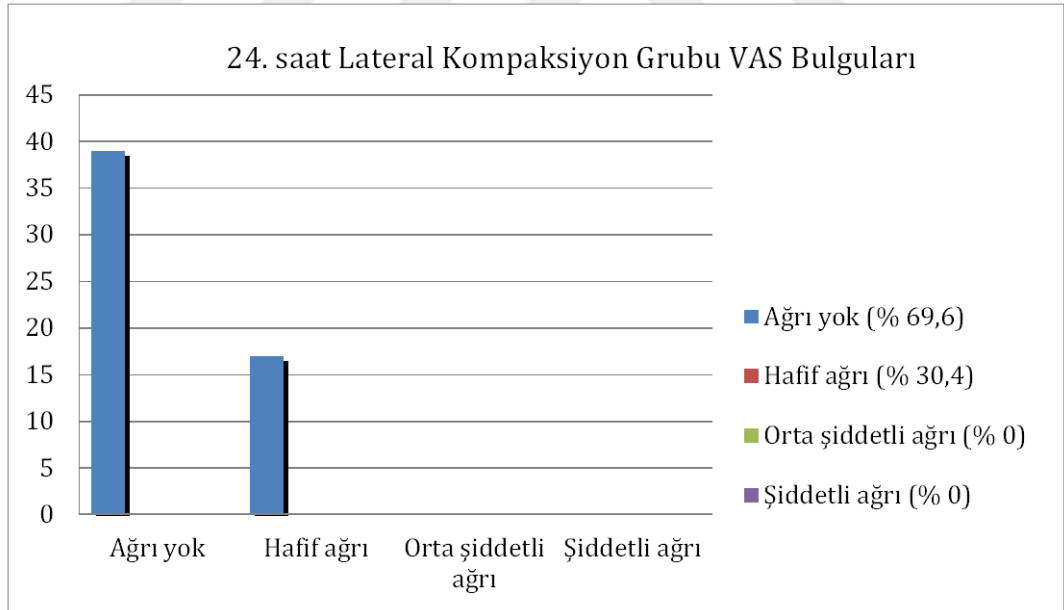
24. saat ağrı (VAS) değerleri;

Thermafil grubunda 33 dişte (%58,9) ağrı gözlenmezken, 20 dişte (%35,7) hafif ağrı ve 3 dişte (%5,4) orta şiddetli ağrı görülmüştür.



Grafik 5: 24.saat Thermafil grubu ağrı bulguları

Lateral kompaksiyon grubunda 39 dişte (% 69,6) ağrı meydana gelmemiş, 17 dişte (% 30,4) hafif ağrı görülmüştür.

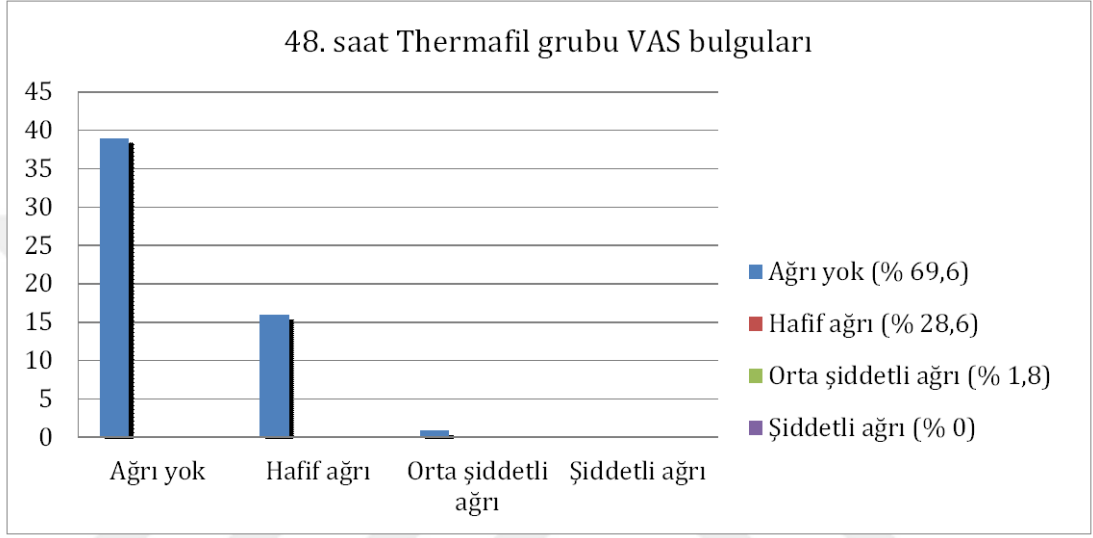


Grafik 6: 24. saat lateral kompaksiyon grubu ağrı bulguları

24. saatte Thermafil grubu ve Lateral kompaksiyon gruplarında postoperatif ağrı farkı Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p=0,178$).

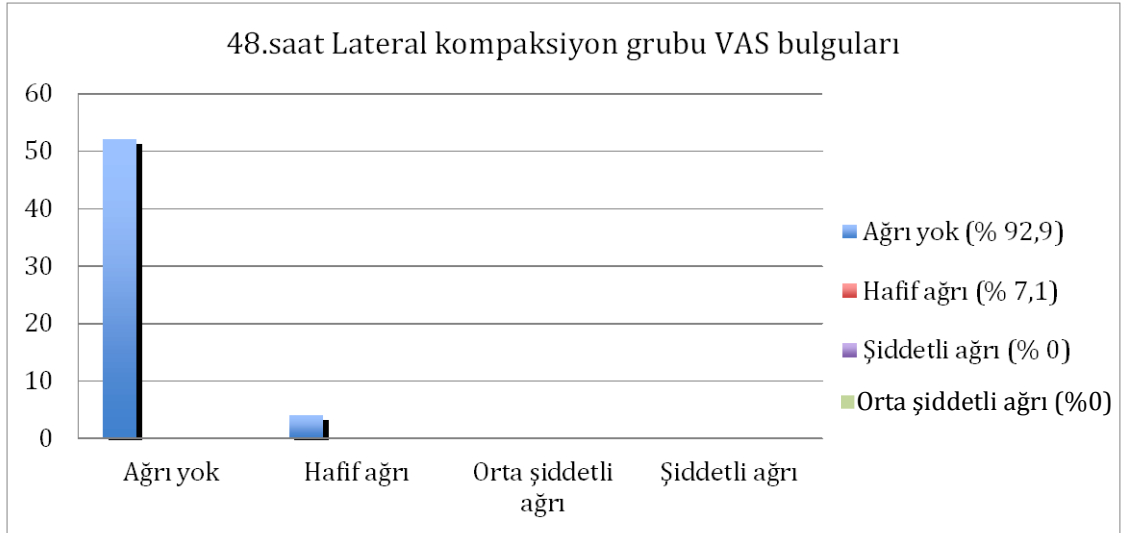
48. saat ağrı (VAS) değerleri;

Thermafil grubunda 39 dişte (% 69,6) ağrı gözlenmezken, 16 dişte (% 28,6) hafif ağrı ve bir dişte (% 1,8) orta şiddetli ağrı görülmüştür.



Grafik 7: 48. saat Thermafil grubu ağrı bulguları

Lateral kompaksiyon grubunda 52 dişte (%92,9) ağrı meydana gelmemiş, 4 dişte (%7,1) hafif ağrı görülmüştür.



Grafik 8: 48. saat lateral kompaksiyon grubu ağrı bulguları

48.saatte Thermafil grubu ve lateral kompaksiyon gruplarında postoperatif ağrı farkı Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,002$).

Grup içinde 24. ve 48. saatler arası ağrı değerlerinin karşılaştırılması

Thermafil grubunun 24. ve 48.saatlerdeki ağrı değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılan Eşleştirilmiş Örnekler için Wilcoxon Testine göre Thermafil grubunda 24. ve 48. saatler arasında ağrı farkı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak bir fark yok iken ($p=0,057$), lateral kompaksiyon grubunda 24. ve 48. saatler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). 48. saatte anlamlı azalma bulunmaktadır.

24. saatte Thermafil grubunda 33 dişte (%58,9) VAS 1, 20 dişte (%35,7) VAS 2 ve 3 dişte (%5,4) VAS 3 değerini almıştır. 48. saatte 39 dişte (%69,6) VAS 1, 16 dişte (%28,6) VAS 2, 1 dişte (%1,8) VAS 3 değerini almıştır.

24. saatte Lateral kompaksiyon grubunda 39 dişte (%69,6) VAS 1, 17 dişte (%30,4) VAS 2 değerini almıştır. 48.saatte 52(%92,9) dişte VAS 1, 4 dişte (%7,1) VAS 2, değerini almıştır.

Yaş ve ağrı (VAS) ilişkisi

Yaş ve ağrı arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı Spearman Rank Korelasyon Analizi ile bakıldı. Yaş ve ağrı arasında 24. saatte ($p=0,128$) ve 48. saatte ($p=0,812$) ilişki bulunmadı.

Cinsiyet ve ağrı (VAS) ilişkisi

Erkeklerde 24. saat VAS ortalaması 1,36 iken 48. saatte 1,20' ye düşmüş, kadınlarda 24. saat VAS ortalaması 1,40 iken 48. saatteki VAS ortalaması 1,19 dur.

Cinsiyet ve ağrı arasında bir ilişki olup olmadığı Mann-Whitney U Testi ile bakıldı. 24. saatte ($p=0,955$) ve 48. saatteki ($p=0,741$) ağrı değerleri ve cinsiyetler arasında bir ilişki bulunmadı.

Kök kanal dolgusu seviyesi ve ağrı (VAS) ilişkisi

Genişletme ve kök kanal dolumu sırasında, kök kanalı içinde çalışılmasına dikkat edilmesine rağmen Thermafil grubunda 19 (%34), lateral kompaksiyon grubunda 7 (%12) dişte taşkınlık meydana gelmiştir. Çalışmada taşkınlık, radyografik apekse kadar ve periapikal lezyonun içinde taşkınlık olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Her iki grupta da 4 dişte radyografik apekte sonlanan taşma meydana gelmiştir. Thermafil grubunda 15 dişte, lateral kompaksiyon grubunda 3 dişte periapikal lezyonun içine doğru hafif taşkınlık meydana gelmiştir. Periapikal lezyonun içine taşan materyalin densitesinin düşük olması ve bir kısmının rezorbe olması AH Plus patı olduğunu göstermektedir. Thermafil ve lateral kompaksiyon grupları arasında taşkınlık farkı olmasına rağmen ($P = 0.027$), ancak postoperatif ağrı ile kök kanal dolgusu seviyesi arasında her iki grupta da bir ilişki bulunmamıştır ($P > 0.05$).

4.2. Radyografik İnceleme Bulguları

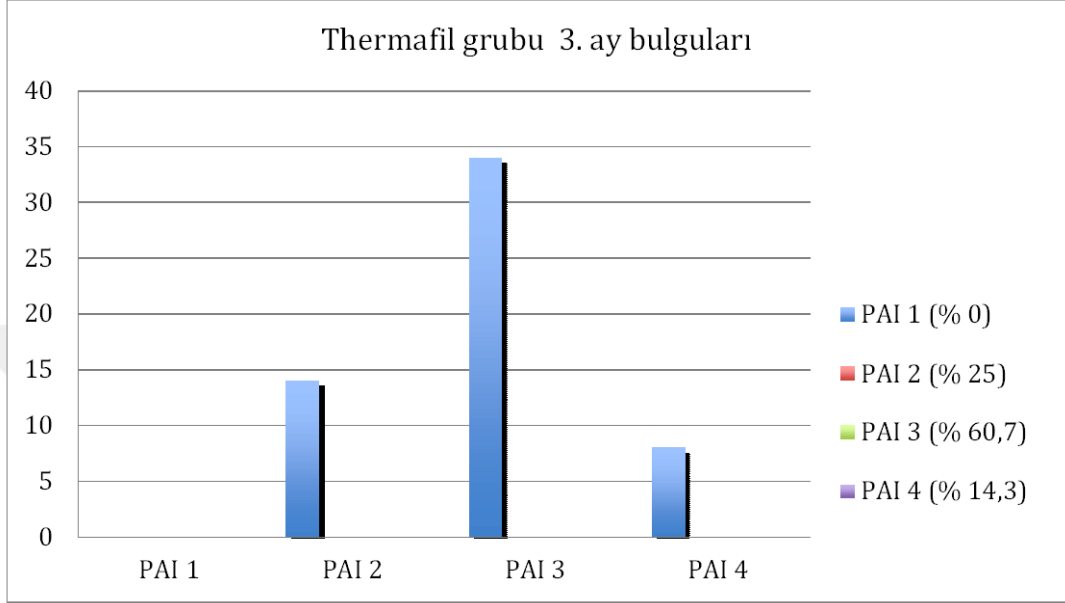
Radyografik incelemede iki gözlemcinin gözlemci içi ve gözlemciler arası PAI skorlamaları arasındaki uyum Weighted Kappa Analizi ile değerlendirildi. Tüm aylarda gözlemci içi uyumlar ve gözlemciler arası uyumda Weighted kappa değerleri 0,909 ile 1,00 arasında bulundu. Sonuç olarak gözlemci içi uyum ve gözlemciler arası uyum yüksek bulundu.

4.3. Aylara göre iyileşme (PAI) değerleri

PAI skorlamasında bitiş skorunun 2 ya da 2 den küçük olması iyileşme olarak değerlendirilir, skorun azalması iyileşmekte olduğunu, skorun aynı kalması şüpheli iyileşmeyi, skorun artması ise başarısız tedavi olarak değerlendirilir. Bu bölümde 3., 6., 9., 12., 18. ve 24. aylardaki iyileşmeler PAI skorları Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

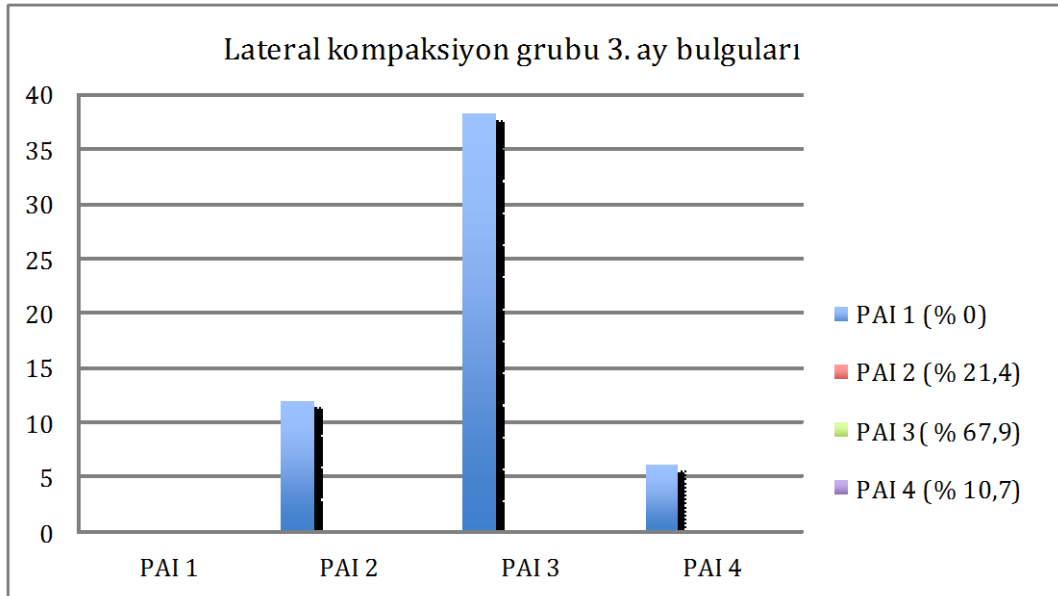
3.ay değ rlendirmesi:

Thermafil grubunda 3. ayda 14 diş (% 25) PAI 2 skoru, 34 diş PAI 3 (% 60,7) skoru ve 8 diş (% 14,3) PAI 4 skorunu göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 12 diş PAI 2 (% 21,4), 38 diş (% 67,9) PAI 3 skoru ve 6 diş (% 10,7) PAI 4 skoru göstermiştir.



Grafik 9: Thermafil grubu 3.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 3. ayda dişlerin % 25' i iyileşmiş, % 61' i şüpheli olarak tanımlanabilirken, % 14'   iyileşmemiştir.



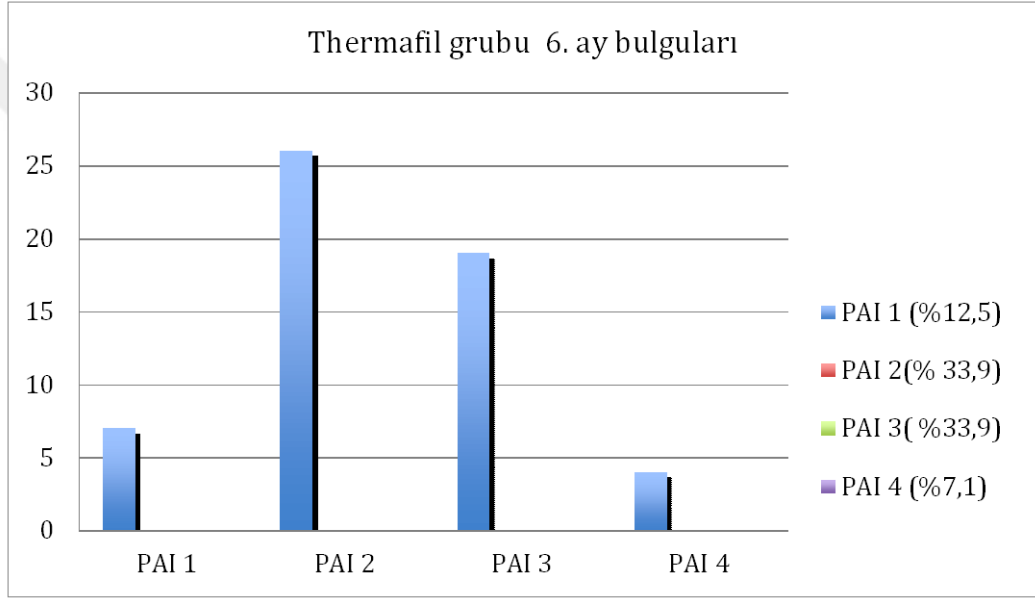
Grafik 10: Lateral kompaksiyon grubu 3.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 3. ayda dişlerin % 21' i iyileşmiş, % 68' i şüpheli iyileşme göstermiş ve %11' i iyileşmemiştir.

Üçüncü ayda iki grup arasında iyileşme oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,967$).

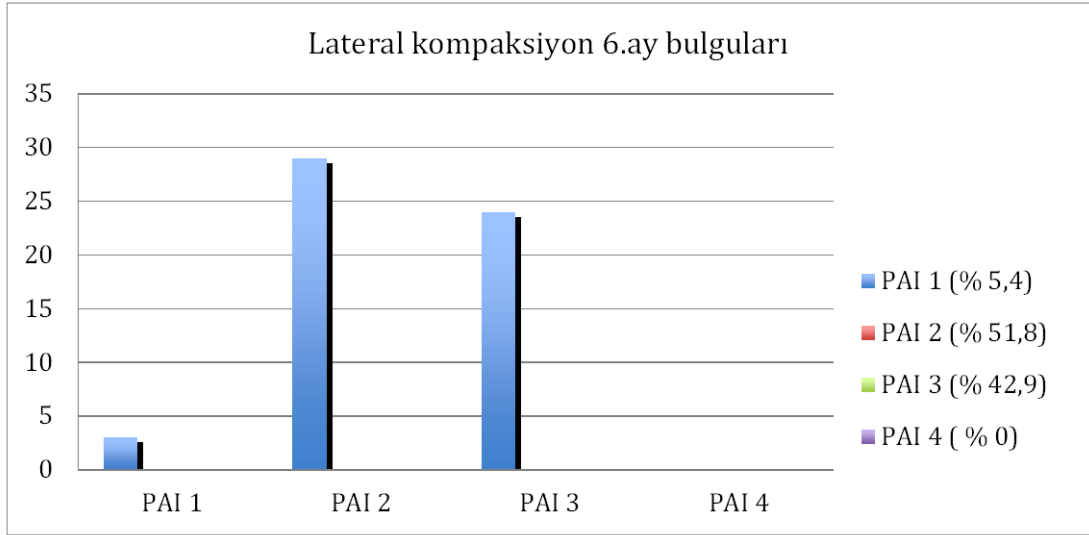
6. ay değerlendirmesi:

Thermafil grubunda 6. ayda 7 diş (% 12,5) PAI 1, 26 diş (% 46,4) PAI 2 skoru, 19 diş PAI 3(% 33,9) skoru ve 4 diş (% 7,1) PAI 4 skorunu göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 3 diş (% 5,4) PAI 1, 29 diş (% 51,8) PAI 2, 24 diş (% 42,9) PAI 3 skoru göstermiştir.



Grafik 11: Thermafil grubu 6.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 6. ayda dişlerin % 58,9 u iyileşmiş, % 33,9 ı şüpheli olarak tanımlanabilirken, % 7,1' i iyileşmemiştir.



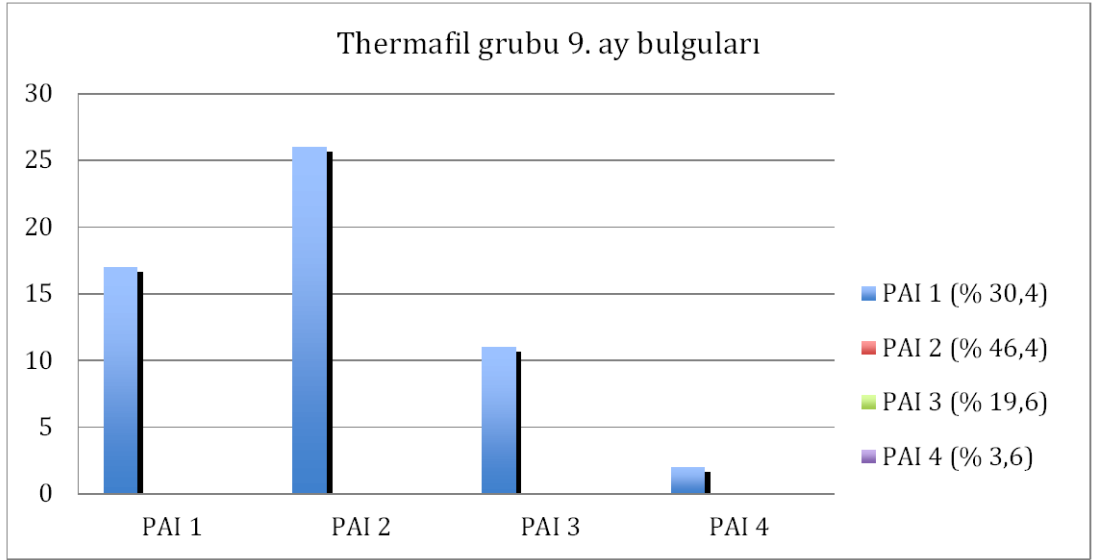
Grafik 12: Lateral kompaksiyon grubu 6.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 6. ayda dişlerin % 57 si iyileşmiş, % 43' ü şüpheli iyileşme göstermiştir.

Altıncı ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p = 0,785$).

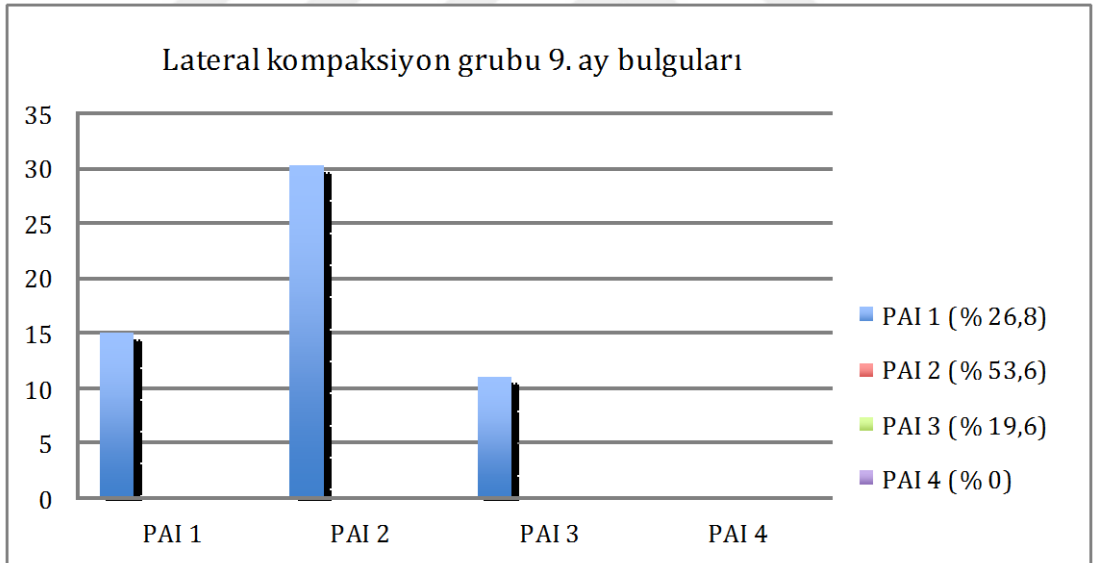
9. ay değerlendirmesi:

Thermafil grubunda 9. ayda 17 diş (% 30,4) PAI 1, 26 diş (% 46,4) PAI 2 skoru, 11 diş PAI 3 (% 19,6) skoru ve 2 diş (% 3,6) PAI 4 skorunu göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 15 diş (% 26,8) PAI 1, 30 diş (% 53,6) PAI 2 , 11 diş (% 19,6) PAI 3 skoru göstermiştir.



Grafik 13: Thermafil grubu 9.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 9. ayda dişlerin % 76,8 u iyileşmiş, % 19,6 ı şüpheli olarak tanımlanabilirken, % 3,6 sı iyileşmemiştir.



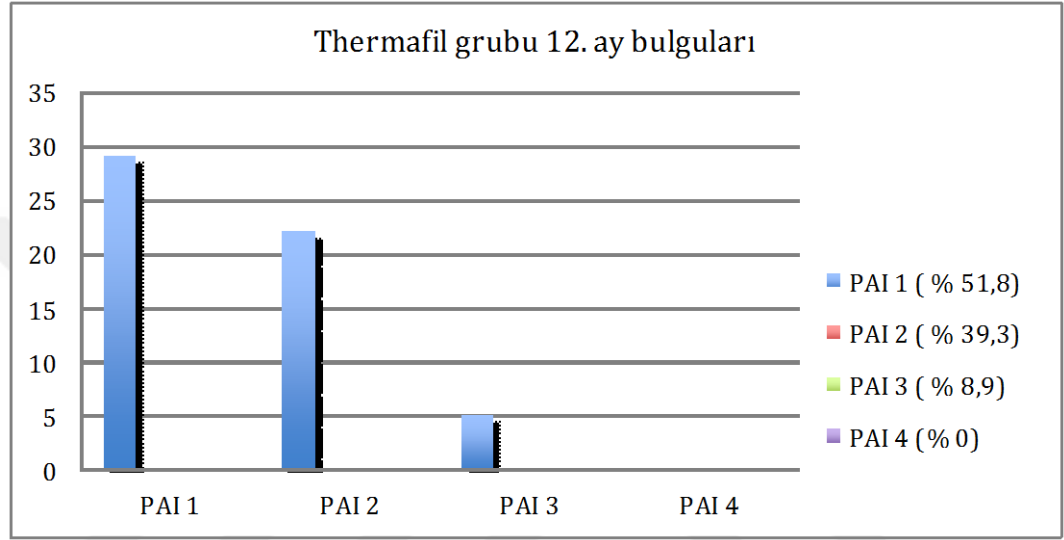
Grafik 14: Lateral kompaksiyon grubu 9.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 9.ayda dişlerin % 80,4' si iyileşmiş, % 19,6' sı şüpheli iyileşme göstermiştir.

Dokuzuncu ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p =0,965).

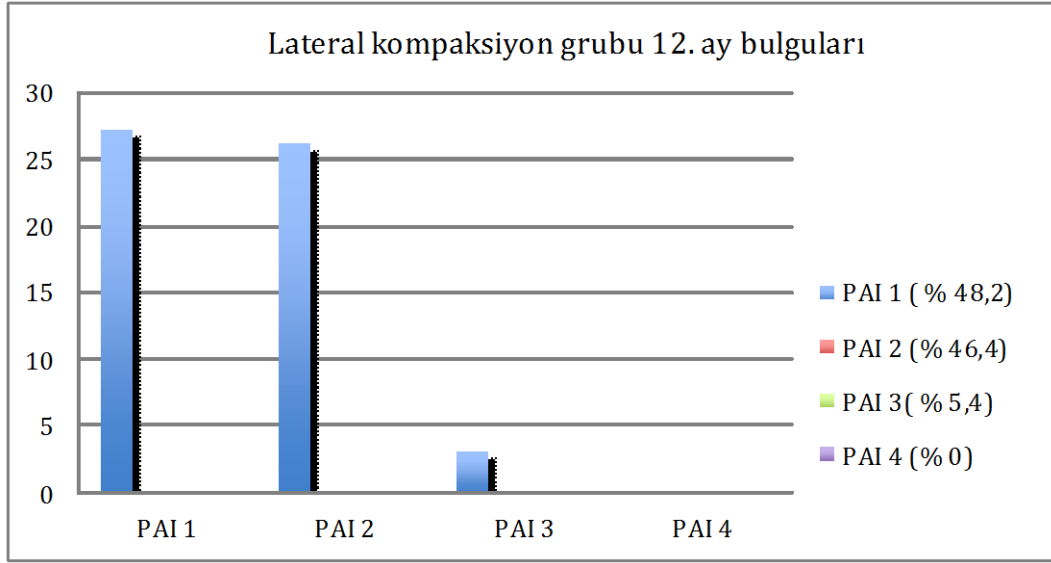
12. ay değerlendirmesi:

Thermafil grubunda 12. ayda 29 diş (% 51,8) PAI 1, 22 diş (% 39,3) PAI 2 skoru, 5 diş PAI 3 (% 8,9) skoru göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 27 diş (% 48,2) PAI 1, 26 diş (% 46,4) PAI 2 , 3 diş (% 5,4) PAI 3 skoru göstermiştir.



Grafik 15: Thermafil grubu 12.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 12. ayda dişlerin % 91' i iyileşmiş, % 9' u şüpheli olarak iyileşmemiştir.



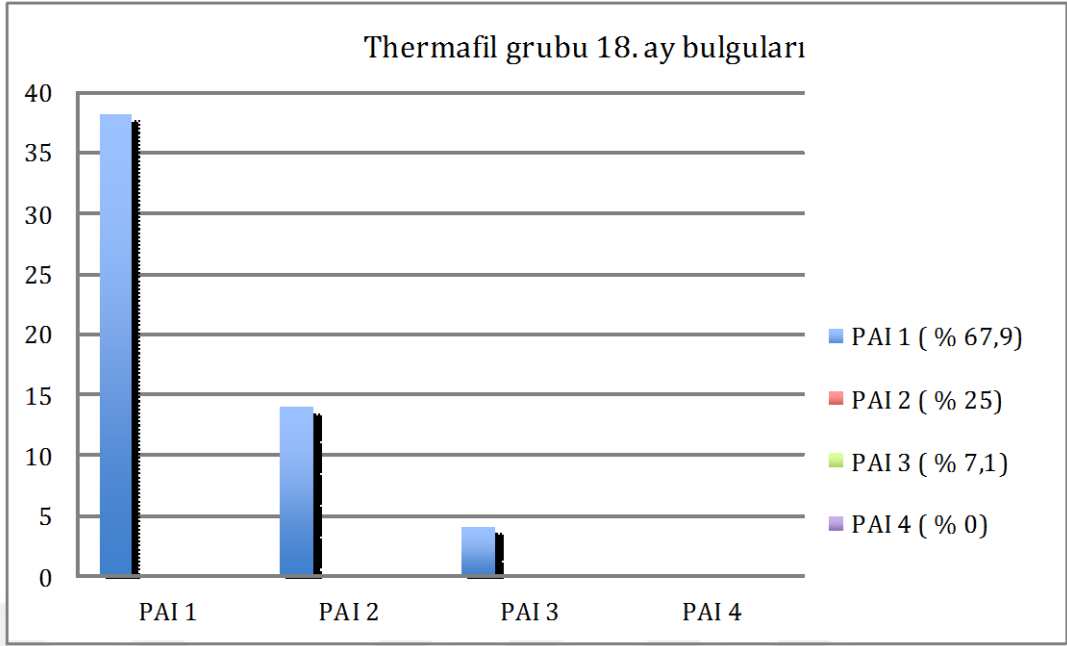
Grafik 16: Lateral kompaksiyon grubu 12.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 12.ayda dişlerin % 94,6' si iyileşmiş, % 5,4' sı şüpheli iyileşme göstermiştir.

Onikinci ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,876$).

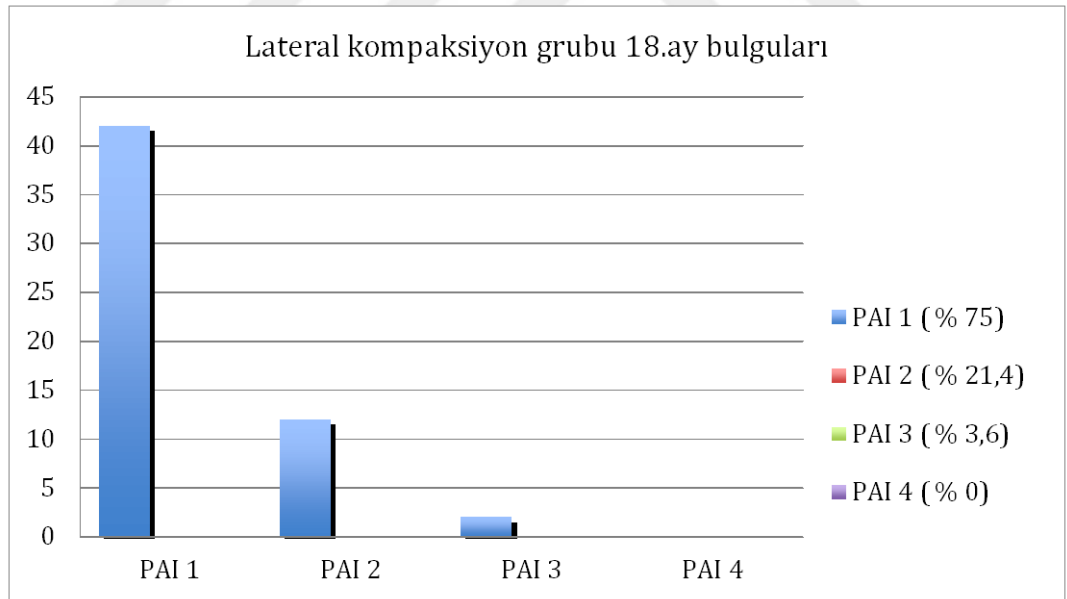
18. ay değerlendirmesi:

Thermafil grubunda 18. ayda 38 diş (% 67,9) PAI 1, 14 diş (% 25) PAI 2 skoru, 4 diş PAI 3 (% 7,1) skoru göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 42 diş (% 75) PAI 1, 12 diş (% 21,4) PAI 2 , 2 diş (% 3,6) PAI 3 skoru göstermiştir.



Grafik 17: Thermafil grubu 18.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 18. ayda dişlerin % 92,9' u iyileşmiş, %7,1' ı şüpheli olarak iyileşmemiştir.



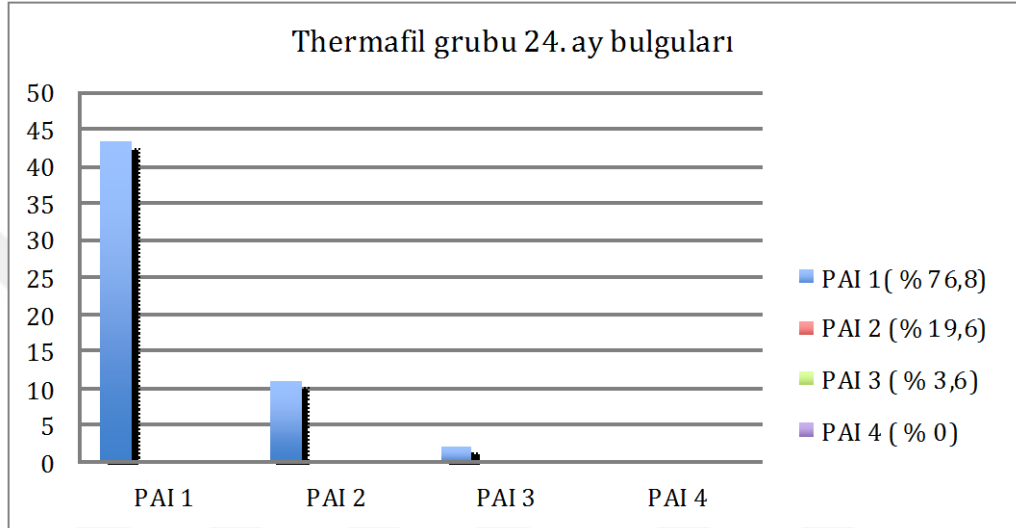
Grafik 18: Lateral kompaksiyon grubu 18.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 18. ayda dişlerin % 96,4' si iyileşmiş, % 3,6' sı şüpheli iyileşme göstermiştir.

Onsekizinci ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,368$).

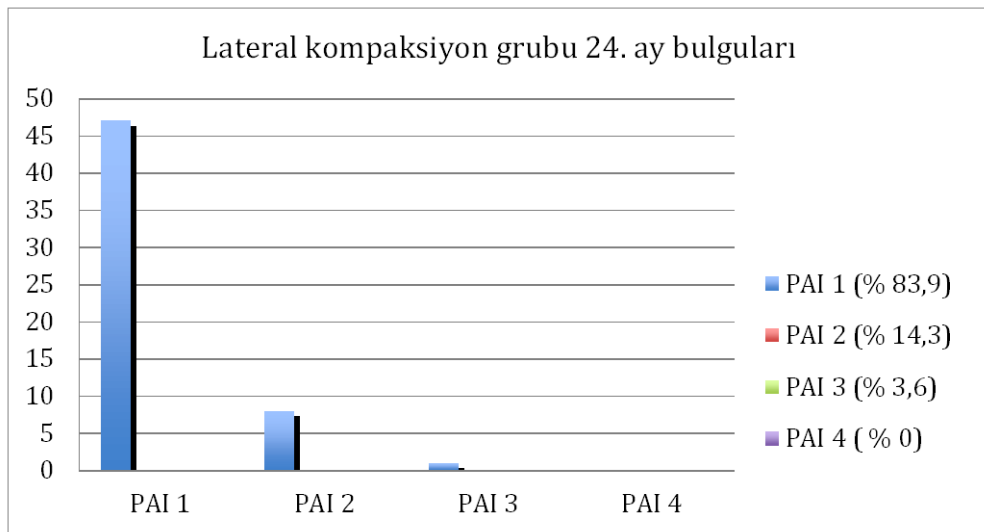
24. ay değerlendirmesi:

Thermafil grubunda 24. ayda 43 diş (% 76,8) PAI 1, 11 diş (% 19,6) PAI 2 skoru, 2 diş PAI 3 (% 3,6) skoru göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 47 diş (% 83,9) PAI 1, 8 diş (% 14,3) PAI 2, 1 diş (% 1,8) PAI 3 skoru göstermiştir.



Grafik 19: Thermafil grubu 24.ay PAI skorları

Thermafil grubunda 24. ayda dişlerin % 96,4' u iyileşmiş, % 3,6' sı şüpheli olarak iyileşmiştir.



Grafik 20: Lateral kompaksiyon 24.ay PAI skorları

Lateral kompaksiyon grubunda 24. ayda dişlerin % 98,2' si iyileşmiş, % 1,8' i şüpheli iyileşme göstermiştir.

Yirmidördüncü ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,334$).

İyileşme oranlarında süreye göre karşılaştırmalı değerlendirme

Thermafil grubu 3. ayda % 25, 6. ayda % 68,9, 9. ayda % 76,8, 12. ayda % 90,1, 18. ayda % 92,9 , 24. ayda % 96,4 iyileşme oranı gösterirken, lateral kompaksiyon grubu 3. ayda % 21,4, 6. ayda % 57,2, 9. ayda % 80,4, 12. ayda % 94,6, 18. ayda % 96,4, 24. ayda % 98,2 iyileşme oranı göstermiştir.

Genel anlamda yapılan kanal tedavileri 3. ayda % 23,2, 6. ayda % 63,05, 9. ayda % 78,6, 12. ayda 93,05, 18. ayda % 94,65 ve 24. ayda 97,3 iyileşme oranı göstermiştir.

Her iki grupta da 0, 3 ,6, 9, 12, 18 ve 24. aylardaki iyileşme değerlerinde (PAI skoru değişiminde) istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmüştür. Her iki grup içindeki aylar arasındaki iyileşme değişimi Friedman Testine göre anlamlı olduğu için ($p < 0,001$) Wilcoxon Testi yapılmıştır. Thermafil ve lateral kompaksiyon gruplarının herikisinde de iyileşme her dönemde olmuştur ve bu değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p \leq 0,001$).

Taşkınlık değerlendirme:

Sjögren ve arkadaşlarının 1990 yılındaki değerlendirmesi baz alınarak yapılmıştır. Apekten 0-2 mm gerisi 'Normal', 0-2 mm den daha kısa kök kanal dolgusu 'Kısa', apekten dışarıda kök kanal dolgusu 'taşkın' olarak değerlendirilmiştir.

İki gözlemcinin ortak skorlamasına göre kötü olan baz alındığında; Thermafil grubunda 1 olguda kısa (%1,8), 36 dişte normal (%64,3), 19 dişte taşkın (%33,9), Lateral kompaksiyon grubunda ise 1 dişte kısa (%1,8), 48 dişte normal (%85,7), 7 dişte pat taşkınlığı (%12,5) meydana gelmiştir. Thermafil grubunda taşkınlık oranı fazladır ($p=0,027$). Taşkınlığın iyileşme üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Gruplara dahil edilen hastaların kök kanal dolgusu seviyeleri dağılımları şöyledir (Tablo 4):

Tablo 4: Kök kanal dolgu seviyeleri

	Kısa (2mm'den kısa)	Normal (0-2mm)	Taşkın
Thermafil grubu	1 (% 1,8)	36 (% 64,4)	19 (% 33,9)
Soğuk lateral kompaksiyon grubu	1 (% 1,8)	48 (% 85,7)	7 (% 12,5)

İyileşme ve Yaş İlişkisinin Değerlendirmesi

Yaş ve iyileşme arasında bir ilişki olup olmadığı ki kare testi ile değerlendirildi. Thermafil grubunda 45 yaş altındaki hastalara ait 46 dişin 45 tanesi iyileşmiş, 45 yaş üstündeki hastalara ait 10 dişin 9 tanesi iyileşmiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 45 yaş altındaki hastalara ait 50 dişin 492 iyileşmiş, 45 yaş üzerindeki hastalara ait 6 dişin hepsi iyileşmiştir. Thermafil ($p = 0,328$) ve Lateral kompaksiyon ($p = 1,000$) gruplarının herikisinde de yaş ve iyileşme arasında bir ilişki bulunmadı.

İyileşme ve Cinsiyet İlişkisinin Değerlendirmesi

Cinsiyet ve iyileşme arasında bir ilişki olup olmadığı Ki kare testi ile değerlendirilmiştir. Thermafil grubunda erkek hastalara ait 20 dişin 18 tanesi iyileşirken, kadın hastalara ait 36 dişin hepsi iyileşmiştir. Lateral kompaksiyon grubunda erkek hastalara ait 24 dişin 23'ü iyileşirken, kadın hastalara iat 32 dişin tamamı iyleşmiştir. Thermafil ($p=0,123$) ve lateral kompaksiyon gruplarının ($p=0,429$) herikisinde de iyileşme ve cinsiyet arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

İyileşme ve Postoperatif ağrı İlişkisinin Değerlendirilmesi

Thermafil grubunda postoperatif ağrısı bulunan 17 olgunun 15 tanesi iyilşemiş, 2 tanesi iyilşmemiştir. Ağrı meydana gelmeyen 39 olgunun tamamı iyileşmiştir. Lateral kompaksiyon grubunda postopertif ağrısı bulunan 4 olgunun hepsi iyileşmiş, ağrısı olmayan 52 olgunun 51'i iyileşmiş, bir tanesi iyileşmemiştir. Thermafil ($p=0,088$) ve lateral kompaksiyon gruplarının ($p=1,00$) herikisinde de ağrı ve iyileşme arasında ilişki tespit edilememiştir.

Postoperatif ağrının iyileşme üzerinde etkisi olup olmadığı ki kare testi ile değerlendirildiğinde, her iki grupta da iyileşme postoperatif ağrı arasında bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$).

İyileşme ve Kök Kanal Dolgu Seviyesi İlişkisinin Değerlendirilmesi

Taşkınlığın iyileşme üzerindeki etkisi incelendiğinde Thermafil grubunda taşkınlik meydana gelen 19 olgunun hepsi iyileşmiş, Normal kök kanal dolgusuna sahip 36 olgunun 34' ü iyileşmiştir. Lateral kompaksiyon grubunda taşkınlik meydana gelen 7 olgunun hepsi iyileşmiş, Normal kök kanal dolgu seviyesine sahip 48 olgunun 47' si iyileşmiştir. Thermafil ($p=0,544$) ve lateral kompaksiyon ($p=1,00$) gruplarının her ikisinde de taşkınlik ve iyileşme arasında ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

4.4. Thermafil Yöntemi ve Soğuk Lateral Kompaksiyon ile Kanal Tedavisi Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler

Bu bölümde lateral kompaksiyon ve thermafil yöntemi ile kanal tedavileri tamamlanan olgularımızdan örnekler sunulmuştur.

4.4.1. Thermafil Yöntemi ile Kanal Tedavisi Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler

Resim 1-10: İyileşmiş olarak (PAI 1 ve 2) değerlendirilen olgu örnekleri

Resim 11-12: Şüpheli iyileşme (PAI 3) olarak değerlendirilen olgu örneği

- a: Başlangıç radyografisi
- b: Bitiş radyografisi
- c: 3.ay kontrol radyografisi
- d: 6. ay kontrol radyografisi
- e: 9.ay kontrol radyografisi
- f: 12. ay kontrol radyografisi
- g: 18. ay kontrol radyografisi
- h: 24.ay kontrol radyografisi

4.4.2. Soğuk Lateral Kompaksiyon Yöntemi ile Kanal Tedavisi Tamamlanan Olgulara Ait Periapikal Radyografiler

Resim 13 - 23 : İyileşmiş (PAI 1 ve 2) olarak değerlendirilen olgu örnekleri

Resim 24 : Şüpheli iyileşme (PAI 3) olarak değerlendirilen olgu örneği

a: Başlangıç radyografisi

b: Bitiş radyografisi

c: 3.ay kontrol radyografisi

d: 6.ay kontrol radyografisi

e: 9.ay kontrol radyografisi

f: 12.ay kontrol radyografisi

g: 18.ay kontrol radyografisi

h: 24.ay kontrol radyografisi



THERMAFİL YÖNTEMİ İLE KANAL TEDAVİSİ TAMAMLANAN OLGULAR

Resim 1



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



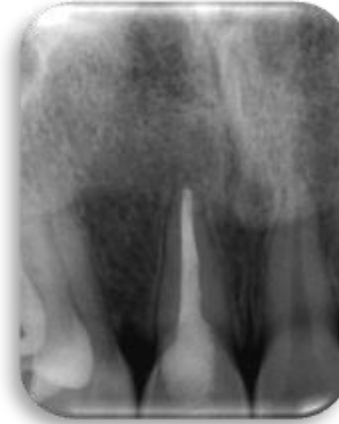
e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 2



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

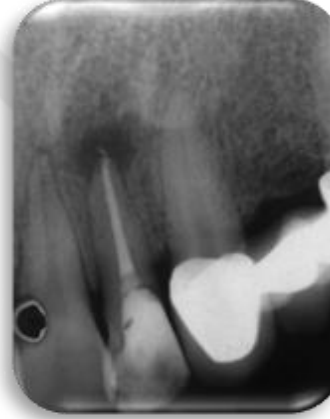
Resim 3



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



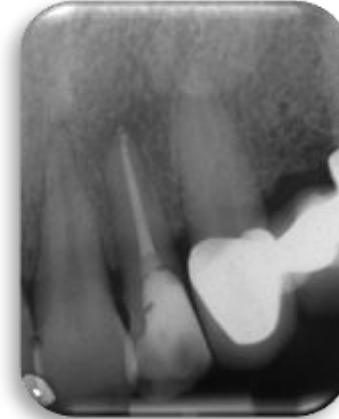
e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 4



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay

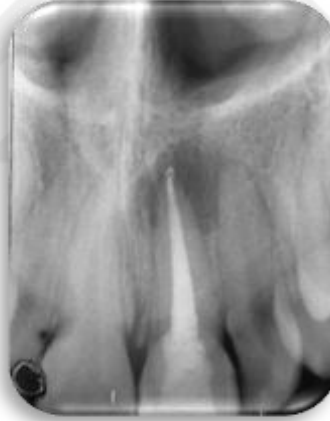


h: 24.ay

Resim 5



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 6



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



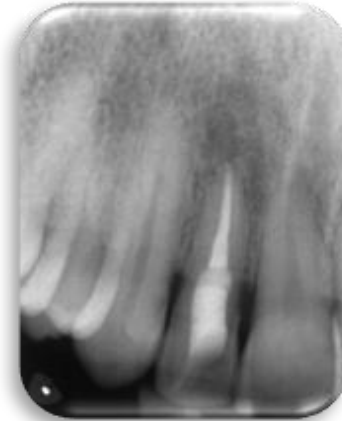
e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 7



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

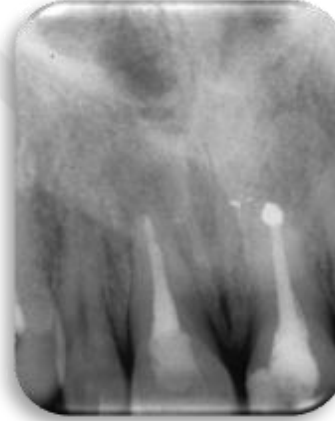
Resim 8



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 9



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 10



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 11



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 12



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

LATERAL KOMPAKSİYON YÖNTEMİ İLE KANAL TEDAVİSİ TAMAMLANAN OLGULAR
Resim 13



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 14



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 15



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

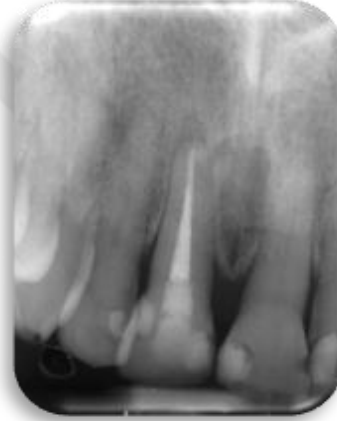
Resim 16



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 17



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay

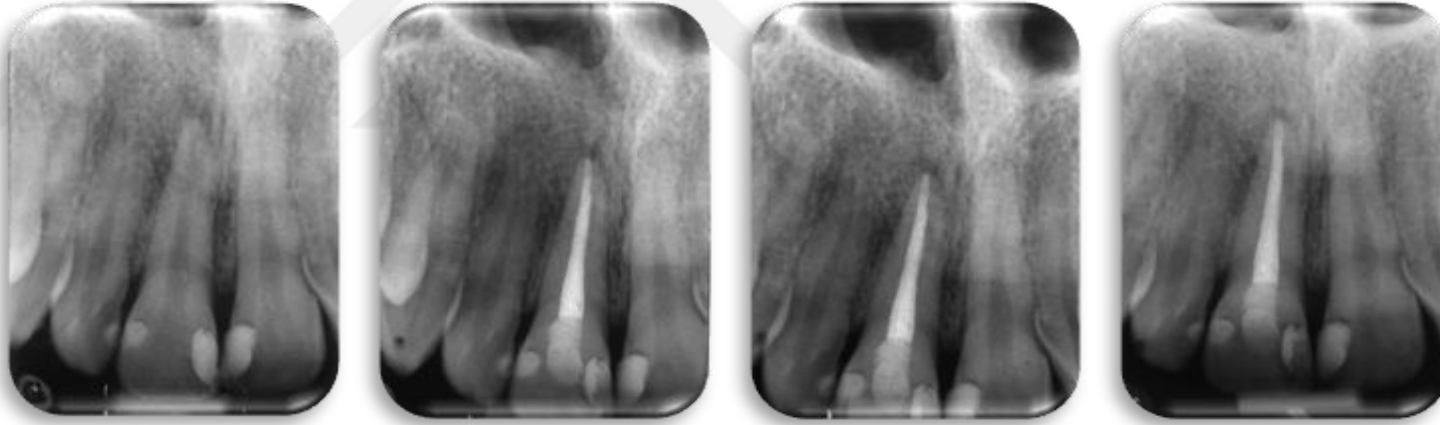


g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 18



a: Başlangıç radyografisi

b: Bitiş radyografisi

c: 3.ay

d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 19



a: Başlangıç radyografisi



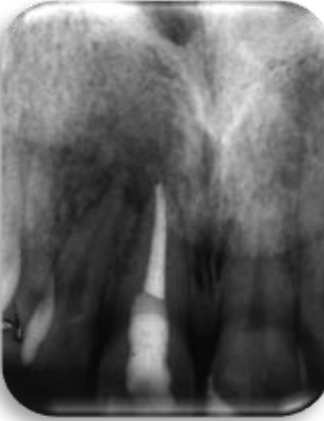
b: Bitiş radyografisi



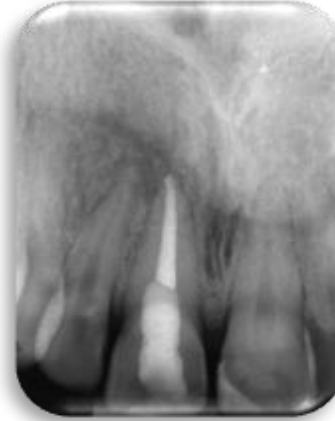
c: 3.ay



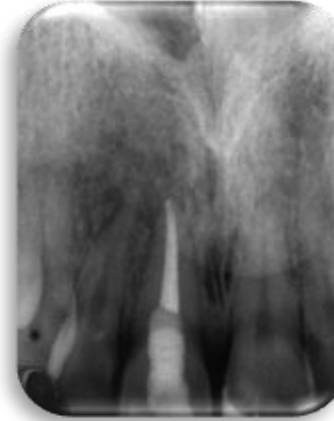
d: 6.ay



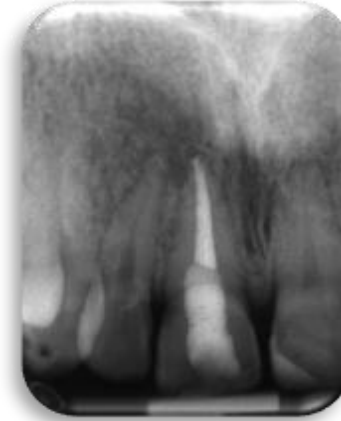
e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 20



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 21



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 22



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 23



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

Resim 24



a: Başlangıç radyografisi



b: Bitiş radyografisi



c: 3.ay



d: 6.ay



e: 9.ay



f: 12.ay



g: 18.ay



h: 24.ay

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Kanal tedavisinin başarısı, kök kanal sisteminden bakterilerin etkin bir şekilde uzaklaştırılmasına, kanal tedavisi tamamlandıktan sonra kök kanalının re-enfeksiyondan korunmasına ve iyi bir üst restorasyona bağlıdır (285). Endodontik tedavilerde başarısızlıkların büyük çoğunluğunun yetersiz kök kanal dolgusuna bağlı olduğu bildirilmiştir, bu nedenle en önemli aşama kök kanal boşluğunun üç boyutlu olarak doldurulmasıdır (286).

Şekillendirme yapılmış kanal boşluğunun doldurulması için yıllardır birçok materyal ve teknik geliştirilmiştir (3). Güta-perka uzun yıllardır farklı kanal patları ile kök kanal tedavisinde kullanılmaktadır (287). Tüm yöntemlerin ana amacı kanal dolgu materyalinin kök kanal duvarlarına adaptasyonunu arttırarak kök kanal sistemine bakteri kontaminasyonunu engellemektir. Lateral kompaksiyon ile çeşitli ısıtılmış güta-perka yöntemleri arasında değişen birçok kök kanal dolgu yöntemi mevcuttur (288). Thermafil yönteminin ortaya çıkması kanal dolgu yöntemlerinin gelişiminde önemli bir aşamadır (272).

Kök kanal sisteminin etkin şekillendirme, dezenfeksiyon ve hermetik bir şekilde doldurulmasının ardından yeterli takip periyodunun sonunda iyileşme görülmektedir. Kanal tedavisinin başarısı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır ve % 55 ile % 98,7 arasında değişen başarı yüzdeleri elde edilmiştir (289)(290). Friedman (291) 2004 yılındaki çalışmasında başarı yüzdesinin % 73 ile % 98 arasında olduğunu bildirmiştir.

Literatüre bakıldığında in vitro çalışmalarda sıklıkla lateral kompaksiyonla karşılaştırma yapılarak Thermafil yönteminin mikrozıntı ve doldurma etkinliğinin iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (247)(251)(253)(267)(259). Gulabivala ve Leung (276) ve Becker ve Donnelly' nin (26) yapmış olduğu derlemelerde de Thermafil' in lateral kompaksiyon kadar iyi bir örtülemesi olduğu bildirilmiştir. Ancak Thermafil yöntemi ile ilgili literatürde sınırlı sayıda in vivo çalışma bulunmaktadır ve bu çalışmalarda standart bir tedavi protokolü olmadığı göze çarpmaktadır.

Golden ve Hennes 1992 (292) yılında Thermafil yöntemi ile in vivo olarak köpeklerde yapmış olduğu çalışmada, yöntemin uygulama kolaylığı ve doldurma etkinliği incelenmiş ve apikal örtülemenin iyi olmadığı görülmüştür.

Lipski' nin (279) 2000 yılında in vivo olarak 162 tek köklü dişin 84 tanesini lateral kompaksiyon, 78 tanesini Thermafil yöntemi ile tedavi ettiği çalışmada iki yıllık takip sonrasında iki yöntem arasında fark bulunmamıştır. Ancak bu çalışmada tedavinin başarısına etkisi olabilecek şekilde vital, nekrotik pulpal ve kronik apikal periodontitisli tüm dişler dahil edilmiştir.

Chu ve arkadaşlarının (41) 2005 yılında prospektif olarak klinik ve radyografik inceleme yaptıkları periapikal lezyonlu ve lezyonsuz 71 diş dahil ettikleri in vivo çalışmada, dişlerin 34' ü Thermafil yöntemi ile, 37' si soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile tedavi edilmiş ve üç yıl takip süreci sonrasında iki yöntem arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Fakat bu çalışmada tedavinin başarısına ve sonucuna etkisi olabilecek tedavi prosedürlerinin ve uygulayıcıların rastgele belirlenmesi, diş tiplerinin standardize edilmemesi, kullanılan ara seans medikamentinin standart olmaması gibi eksiklikler vardır.

Mohan ve Kaushik 2009 yılında üst keser ve alt büyük azı dişlerinde bir yıl takip süresi ile yapmış olduğu prospektif çalışmada Thermafil yöntemi ile lateral kompaksiyon yöntemi benzer başarı oranı göstermiştir ve Thermafil ile kök kanal dolgu süresinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir (280). Ancak bu çalışmada da diş tipleri standardize edilmemiş, vital ve devital dişler dahil edilmiştir.

Hale ve arkadaşları (42) 2012 yılında retrospektif olarak 60 hastada 71 dişte Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile yapılan tedavileri iki yıllık takip sürecinde karşılaştırmışlar ve iki yöntem arasında tedavi başarısı açısından fark bulamamışlardır. Fakat bu çalışmada kök kanal tedavileri öğrenciler tarafından yapılmıştır, diş tipleri, tedavi öncesi pulpal ve periapikal durum standardize edilmemiştir.

Bu çalışmanın gerçekleştirilme amacı, nekroze pulpalı asemptomatik periapikal lezyonlu tek köklü dişlerde standart bir tedavi protokolü uygulayarak randomize bir şekilde Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri kullanılarak tamamlanan kök kanal tedavisi sonrası 24 ve 48 saat içindeki postoperatif ağrı ve iki yıl süresince aylara göre iyileşme farkı olup olmadığının değerlendirilmesidir.

5.1. Kök Kanal Dolgu Sürelerinin Değerlendirilmesi

Üst keser dişlerle yaptığımız çalışmamızda kök kanal doldurma süreleri incelendiğinde soğuk lateral kompaksiyon grubunda $7,582 \pm 1,274$ dakika,

Thermafil grubunda $0,673 \pm 0,112$ dakikadır. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Kök kanal doldurma süresi açısından Thermafil yöntemi, soğuk lateral kompaksiyon yönteminden daha hızlıdır. Bulgularımız Dummer (269) ve Gulabivala ve arkadaşlarının (293) bulgularıyla uyumludur, ancak bu bulgular laboratuvar bulguları olduğu için klinik değeri göstermeyebilir. Chu ve arkadaşlarının (41) 2005, Mohan' ın (280) 2009 yılında yaptıkları çalışmada da lateral kompaksiyon için daha uzun süre gerekmektedir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ve çalışmamızdaki kök kanal dolgu süresi sonuçları ile benzerdir.

5.2. Postoperatif Ağrının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile kök kanal tedavisi sonrası 24. ve 48. saatlerdeki postoperatif ağrı değerlendirildi.

Ağrının değerlendirmesinde önemli problemlerden birisi hastaların subjektif değerlendirmesi ve ölçümüdür. Bu nedenle ağrı ölçümünde kullanılan yöntem önemlidir (294). Çalışmamızda endodontik postoperatif ağrının değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntem olan görsel analog skala (VAS) kullanılmıştır (148)(295). VAS skorlaması uygulanması kolay, güvenilirliği yüksek, tıp ve dişhekimliğinde kullanılan nümerik bir yöntemdir.

Kanal tedavisi sonrası farklı seviyelerde postoperatif ağrı görülme oranı % 3 ile % 58 arasında değişmektedir (296).

Thermafil grubunda 24. saatte % 35,7 oranında hafif ağrı, % 5,4 oranında orta şiddetli ağrı görülmüştür. Yirmidördüncü saatte soğuk lateral kompaksiyon grubunda ise % 30,4 oranında hafif ağrı görülmüştür.

Yirmidördüncü saatteki ağrı değerlerimizi lateral kompaksiyon yöntemi ile kök kanal dolgusu sonrası genel olarak postoperatif ağrıyı değerlendiren çalışmalarla karşılaştırdığımızda, Harrison ve arkadaşlarının (57) çalışmasında % 38 ve Koba ve arkadaşlarının (297) çalışmasında % 34 oranında bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Thermafil grubunda 48. saatte % 28,6 hafif ağrı, % 1,8 orta şiddetli ağrı görülmüştür. Kırksekizinci saatte soğuk lateral kompaksiyon grubunda % 7 hafif ağrı görülmüştür. Her iki grupta da ağrı seviyelerinde anlamlı bir azalma görülmüştür.

Ağrı kesici alınacak düzeydeki orta şiddetli ağrı sadece Thermafil grubunda ve 24. saatte 3 hastada, 48. saatte bir hastada görüldü.

48. saat ağrı değerleri, Harrison ve arkadaşlarının (57) çalışmasında % 19, Ng ve arkadaşlarının (182) çalışmasında % 40 bulunmuştur. . Çalışmamızın sonuçları bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda 24. ve 48. saatlerdeki ortalama ağrı değerleri Thermafil grubunda daha yüksek bulunmuştur. Yirmi dördüncü saatte iki grup arasında ağrı açısından istatistiksel bir fark bulunmamaktadır. Ancak 48. saatte Thermafil grubunda daha yüksek ağrı bulunmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Kırk sekizinci saat ağrı bulgularımız 24. saattten daha düşük bulunmuştur. Bulgularımız 24. saat ve 48. saat ağrı bulgularını değerlendiren ve 48. saatteki ağrıyı daha düşük bulan Fox ve arkadaşları (155), Albashaireh ve Alnegrish (298) ve Koba ve arkadaşları (297) ile benzerdir.

Literatürdeki tek in vivo Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemleri ile ağrı değerlendirmesi Alonsa ve arkadaşlarının (299) 2012 yılındaki çalışmasıdır. Bu çalışma vital dişlerde yapılmıştır ve Thermafil yönteminin soğuk lateral kompaksiyondan daha yüksek ağrı gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda devital asemptomatik dişler kullanılmış olmasına rağmen bulgularımız bu çalışma ile paraleldir.

5.2.1. Yaş ve Cinsiyetin Postoperatif Ağrı ile İlişkisi

Çalışmamızda hasta yaşı ve cinsiyetinin postoperatif ağrıda bir etkisi olmadığı görülmüş olup istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Bulgularımız Walton (166), Imura (175), Di Renzo ve arkadaşları (300), Siqueira ve arkadaşlarının (176) yapmış oldukları çalışmalarla benzerdir. Ancak bu sonuç Ng ve arkadaşlarının (182) 2004, Ryan ve arkadaşlarının (167) 2008 yılında, kadınlarda daha yüksek postoperatif ağrı buldukları çalışmalarıyla uyumsuzdur.

5.2.2. Taşkın Kök Kanal Dolgusunun Postoperatif Ağrı ile İlişkisi

Postoperatif ağrıda taşkın kök kanal dolgusunun etkili olduğunu bildiren birçok çalışma vardır (57)(301)(152). Scott ve Vire (302) ve Alonso ve arkadaşlarının (299) yapmış oldukları çalışmalarda Thermafil yöntemindeki yüksek ağrının gütta-perkanın ekstrüzyonuna bağlı olabileceğini bildirmiştir.

Çalışmamızda Thermafil grubunda 19 hastada, soğuk lateral kompaksiyon grubunda 7 hastada taşkın kök kanal dolgusu (pat taşkınlığı) tespit edilmiştir. Thermafil grubunda, taşkın kök kanal dolgusu bulunan 19 hastanın 2 tanesinde 24. saatte orta şiddetli ağrı, 5 tanesinde hafif ağrı gözlenmiştir. Thermafil grubunda toplamda 24. saatte 23 hastada ağrı vardır ve bunların 7 tanesi taşkın kök kanal

dolgununa sahiptir. 48. saatte taşkın kök kanal dolgunu bulunan 4 hastada hafif ağrı, normal kök kanal dolgu seviyesine sahip olan 1 hastada orta şiddetli ağrı görülmüştür. 48. saatte 17 hastada ağrı vardır ve 4 tanesi taşkın kök kanal dolgununa sahiptir.

Soğuk lateral kompaksiyon grubunda taşkın kök kanal dolgununa sahip 7 hastanın 3 tanesinde 24. saatte hafif ağrı görülmüştür. Yirmidördüncü saatte 17 hastada ağrı vardır ve bunların yalnızca üç tanesi taşkın kök kanal dolgununa sahiptir. 48. saatte 4 hastada ağrı vardır ve hiçbirisi taşkın kök kanal dolgununa sahip değildir.

Çalışmamızda her iki grupta da taşkınlık ve ağrı arasında ilişki olmadığı istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Thermafil grubunda daha yüksek seyreden ağrının Thermafil obtüratörü yerleştirilirken oluşan hava basıncından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızla benzer olarak Yeşilsoy ve arkadaşları (173) yapmış oldukları çalışmalarında pat taşkınlığı ve postoperatif ağrı arasında bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

Ayrıca çalışmamızda Thermafil grubundaki ısı artışı ile ağrı arasında da bir ilişki tespit edilmemiş olup Behnia ve McDonald (303) 2001 ve Lipski'nin (304) 2004 yılında yapmış olduğu daha önceki çalışmalarla benzer sonuçlar bulunmuştur.

Postoperatif ağrı ve periapikal lezyon arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiştir (155)(173)(182).

Genet ve arkadaşları (154) 5 mm' den büyük periapikal lezyonlu dişlerin, daha küçük periapikal lezyonu bulunan ya da lezyon bulunmayan dişlerden daha yüksek postoperatif ağrı insidana sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ng ve arkadaşları (182) lezyon büyüklüklerine göre postoperatif ağrıyı değerlendirdikleri çalışmalarında, 3 mm' den büyük periapikal lezyona sahip dişlerin, 3 mm' den küçük olan dişlerden daha düşük postoperatif ağrı insidansına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu periapikal lezyonun, mekanik ve kimyasal yaralanmayla oluşan enflamasyona bağlı eksüdaya karşı tamponlayıcı etki göstermesi ile açıklamaktadır.

Ng ve arkadaşlarının bulgularına benzer olarak çalışmamızda iki grupta da flare-up gelişmemiş ve takip süreleri boyunca her iki grupta da şişlik ya da fistül varlığı görülmemiştir. Çalışmamızda yalnızca asemptomatik ve 5 mm den küçük

periapikal lezyonlu üst anterior dişleri dahil etmemizin etken olduğunu düşünmekteyiz.

5.3. Tedavinin Başarısının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda Thermafil yöntemi ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile kanal tedavileri yapılan 112 olguya ait 3., 6., 9., 12., 18. ve 24. aylardaki klinik ve radyografik veriler değerlendirilerek tedavilerin başarısı incelenmiştir.

Periapikal radyografiler paralel teknikle film tutucu kullanılarak elde edilmiştir. Böylece paralel teknikle görüntüler aynı şekilde elde edilmiş ve iyileşme takibi standart bir protokol ile yapılmıştır. Periapikal lezyon iyileşme takibi, radyografik iyileşme değerlendirmesinde en çok kullanılan yöntem olan periapikal indeks (PAI) kullanılarak yapılmıştır (82)(114).

Çalışmamızda iyileşmenin değerlendirmesinde standardizasyonu sağlamak için tek köklü nekroze pulpalı ve 5 mm' den büyük olmayan periapikal lezyonlu üst anterior dişleri kullandık.

Weiger ve arkadaşlarının (55) 2000, Haskinson ve arkadaşları (38) 2002, Orstavik ve arkadaşları (45) 2004 yılında yaptıkları çalışmalarda 5' mm den büyük lezyonlarda başarısızlık riskinin arttığı bildirilmiştir.

Çalışkan ve Şen' in (77) lateral kompaksiyon yöntemi ile kök kanal dolgularını yaptıkları çalışmada 5' mm den küçük lezyonlarda % 89,5 başarı oranı, 5' mm den büyük lezyonlarda % 73,1 başarı oranı bildirilmiştir.

Ricucci ve arkadaşları (60), periapikal lezyonlu dişlerde lateral kompaksiyon yöntemi ile kanal tedavisi yapmışlar ve 5 mm' den küçük lezyonlarda başarı oranını % 86,6, 5 mm' den büyük lezyonlarda % 78,2 olarak bildirmişlerdir. Biz de çalışmamıza 5 mm' den küçük periapikal lezyonlu dişleri dahil ettik ve sonuçlarımız bu çalışmaların sonuçları ile benzerdir.

Kök kanal tedavisi sonrası başarı ya da başarısızlığın belirlenebilmesi için gerekli takip periyodu ile ilgili birçok farklı görüş bulunmaktadır. Son çalışmalar iki yıl takip periyodunun yeterli olduğunu bildirmektedir (305), ancak büyük periapikal lezyonlarda uzun süreli takip periyodu ile birlikte başarı oranlarının zamanla arttığı bildirilmiştir (99)(306)(307). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda 2 yıl takip periyodu sonrasında Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemleri ile kronik apikal periodontitisli dişlerin iyileştiğini görsek dahi 4 yıl takip periyodunu tamamlamayı amaçlıyoruz.

Çalışmamızda Thermafil ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri arasında başarı farkı bulunmamıştır. Tüm takip periyotlarında iki grup arasında iyileşme hızı açısından fark bulunmamıştır. Ancak istatistiksel olarak fark bulunmamakla birlikte Thermafil yönteminin sayısal olarak iyileşme hızı 3. ve 6. ayda daha yüksek olup diğer aylarda benzer iyileşme hızı tespit edilmiştir.

Thermafil grubunda 3. ayda 14 diş PAI 2 skorunu, 34 diş PAI 3 skorunu, 8 diş PAI 4 skorunu göstermiştir. Soğuk lateral kompaksiyon grubunda 12 diş PAI 2, 38 diş PAI 3, 6 diş PAI 4 skorunu vermiştir. Üçüncü ayda iki grup arasında iyileşme oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,967$).

Altıncı ayda Thermafil grubunda 7 diş PAI 1, 26 diş PAI 2 skoru, 19 diş PAI 3 skoru ve 4 diş PAI 4 skorunu göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 3 diş PAI 1, 29 diş PAI 2, 24 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Altıncı ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,785$).

Dokuzuncu ayda Thermafil grubunda 17 diş PAI 1, 26 diş PAI 2 skoru, 11 diş PAI 3 skoru ve 2 diş PAI 4 skorunu göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 15 diş PAI 1, 30 diş PAI 2, 11 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Dokuzuncu ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,965$).

Onikinci ayda Thermafil grubunda 29 diş PAI 1, 22 diş PAI 2 skoru, 5 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 27 diş PAI 1, 26 diş PAI 2, 3 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Onikinci ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,876$).

Onsekizinci ayda Thermafil grubunda 38 diş PAI 1, 14 diş PAI 2 skoru, 4 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Lateral kompaksiyon grubunda 42 diş PAI 1, 12 diş PAI 2, 2 diş PAI 3 skoru göstermiştir. Onsekizinci ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,368$).

Yirmidördüncü ayda Thermafil grubunda 43 diş (% 76,8) PAI 1, 11 diş (% 19,6) PAI 2 skoru, 2 diş PAI 3 (% 3,6) skoru göstermiştir. Soğuk lateral kompaksiyon grubunda 47 diş (% 83,9) PAI 1, 8 diş (% 14,3) PAI 2, 1 diş (% 1,8) PAI 3 skoru göstermiştir. Yirmidördüncü ayda iki grup arasında iyileşme oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,334$).

Çalışmamızda Thermafil grubunda % 96,4, soğuk lateral kompaksiyon grubunda % 98,2 başarı oranı bulunmuştur. Thermafil grubunda gerçek iyileşme kriteri olan PAI 1 43 dişte yani olguların % 76,8' inde tespit edilmiştir. Soğuk lateral

kompaksiyon grubunda ise 47 dişte yani olguların % 83' ünde tam iyileşme gerçekleşmiştir. Genel anlamda iki yıl takip periyodu sonrasında her iki grup için ortalama iyileşme % 97 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızın başarı oranı bulguları, Sjögren ve arkadaşlarının (48) periapikal lezyonlu devital dişlerde lateral kompaksiyonla kök kanal tedavilerinin başarı oranını % 94 olarak buldukları çalışmalarıyla uyumludur. Benzer şekilde bulgularımız, Orstavik'in (308) 1996 yılında periapikal lezyonlu dişlerde % 90 iyileşme oranı bildiren çalışması ile uyumludur.

Lipski' nin (279) 2000 yılında yaptığı klinik çalışmada vital, devital ve lezyonlu 162 tek köklü dişi dahil ettiği çalışmasında, dişlerin 84 tanesini lateral kompaksiyon, 78 tanesini Thermafil yöntemi ile tedavi etmiştir. Bir yıl takip sonrasında lateral kompaksiyon grubunda % 94,2, Thermafil grubunda % 90,2 başarı oranı bulunmuştur. İki yıl takip sonrası iyileşme değerlendirildiğinde % 93,7 ve % 90 başarı oranı bulunmuştur ve bu oranlar çalışmamızın verileri ile benzerdir.

Chu ve arkadaşları (41) 2005 yılında üç yıllık takip sonrasında Thermafil grubunda % 81, soğuk lateral kompaksiyon grubunda % 79 başarı oranı olduğunu ve iki yöntem arasında istatistiksel bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da istatistiksel olarak iki grup arasında fark bulunmamıştır ve benzer sonuçlar bulunmuştur.

Hale ve arkadaşları (42) 2012 yılındaki çalışmalarında Thermafil grubunda % 83, lateral kompaksiyon grubunda % 81 başarı oranı bildirmişlerdir. Bu çalışmada anterior dişlerle posterior dişler arasında başarı oranları arasında fark olduğunu bildirilmiştir ve anterior dişlerde Lateral kompaksiyon grubu % 96, Thermafil grubu % 83 başarı oranı göstermiştir. Bu bulgular çalışmamızın bulguları ile benzerdir.

Ancak çalışmamızın sonucu Gangliani ve arkadaşlarının (309) 2004 yılında yapmış oldukları klinik çalışmanın sonuçları ile uyumlu değildir. 64 hastada 122 dişe sadece Thermafil yöntemi ile kanal tedavisi yaptıkları çalışmaya periapikal lezyonlu 59 diş ve normal periapikal dokuya sahip 63 diş dahil edilmiştir. Yirmidört ay sonra iyileşme değerlendirildiğinde lezyonlu olan grupta iyileşme oranı % 48,2 iken normal periapikal duruma sahip dişlerde % 94,9 iyileşme oranı tespit edilmiştir.

Kurt' un (115) 2013 yılında lateral kompaksiyon yöntemi ile tek ve iki seansta tamamlanan kanal tedavilerinde başarıyı karşılaştırdığı doktora çalışmasında 24 aylık takip periyodu sonrasında genel iyileşme oranı % 96,4 bulunmuştur. Çalışmamızda da genel iyileşme oranı % 97 dir ve benzer iyileşme oranları görülmüştür.

Çalışmamızda hasta yaşı ve cinsiyetinin tedavinin sonucu üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızın sonuçları, Thermafil yöntemi kullanılan Chu ve arkadaşlarının (41) ve Hale ve arkadaşlarının (42) çalışmalarıyla uyumludur.

Çalışmamızın sonuçları Hoskinson ve arkadaşlarının (38) cinsiyetin tedavi başarısına etkisi olduğunu bildirdikleri çalışmalarıyla uyuşmamaktadır. Hoskinson ve arkadaşlarının (38) çalışmasında kadınlarda iyileşme oranını erkeklerden % 44 daha fazla bulmuştur. Sonuçlarımızdaki farklılığın olgu sayılarının yetersiz olması ve erkek hastaların hepsinde preoperatif lezyon varken, kadın hastaların % 70' inde periapikal lezyon bulunmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.3.1. Cinsiyet ve Yaşın Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda cinsiyet ve yaşın tedavi sonucuna etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Yaş ile ilgili bulgularımız, yaşın iyileşme üzerindeki etkisini değerlendiren Hoskinson ve arkadaşları (38) , Chu ve arkadaşları (41) ve Hale ve arkadaşlarının (42) bulguları ile benzerdir. Cinsiyet ile ilgili bulgularımız, cinsiyetin iyileşme üzerindeki etkisini değerlendiren Ng ve arkadaşları (310) ve Ricucci ve arkadaşlarının (60) bulguları ile benzerdir.

5.3.2. Postoperatif Ağrının Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi

Tedavi sonrası ağrının Thermafil ve lateral kompaksiyon grupları üzerindeki etkisi incelendi ve iyileşme oranları ile postoperatif ağrının ilişkisi olmadığı istatistiksel olarak belirlendi. Ayrıca literatürde postoperatif ağrının etkisi iyileşme oranları ile ilişkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

5.3.3. Kök Kanal Dolgusu Taşkınlığının Tedavinin Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi

İdeal kök kanal dolgusu kök kanal duvarlarına iyi adapte olmalıdır ve apikal konstrüksiyonda sonlanmalıdır (311). Daha önceki in vitro çalışmalar, termoplastik güta-perka yöntemlerinin, lateral kompaksiyon yöntemi ile karşılaştırıldığında daha yüksek güta-perka içeriği olduğunu ancak kök kanal dolgusu taşkınlığının arttığını da göstermektedir (270)(312)(313)(314). Ancak, Thermafil yöntemi ile kanal dolgusunun uzunluğunun kontrolü zordur ve kanal içine yerleştirme hızından etkilenmektedir. Yerleştirme hızı fazla olduğunda güta-perkanın taşma oranı artarken, yavaş yerleştirme hızı kısa kalmasına neden olabilmektedir (278).

Periapikal alana taşan kök kanal dolgusu maddeleri periapikal lezyonun

iyileşmesini geciktirmektedir (315)(316)(98). Sjögren ve arkadaşları (48), çalışmalarında güta-perkanın dokular tarafından iyi tolere edildiğini göstermiştir. Sari ve Durutürk (317) 2007 yılındaki çalışmasında AH Plus kanal patı taşkınlığının tedavinin başarısını etkilemediğini bildirmiştir. Çobankara ve arkadaşları (318) AH Plus kanal patının antibakteriyel etkisi olduğunu göstermiştir.

Soğuk lateral kompaksiyon yönteminin taşkınlık oranı % 15 olarak bildirilmiştir (319)(320) ve yüksek başarı oranı göstermektedir (254).

Termoplastik güta-perka yöntemleri ile taşkınlık oranı soğuk lateral kompaksiyondan daha fazladır (259)(312)(319). Termoplastik güta-perka yöntemleri ile rapor edilen taşkınlık oranı % 25 ile % 100 arasında değişmektedir (314)(319)(321).

Çalışmamızda kanal dolumu esnasında Thermafil yöntemi ile kök kanal dolgusu yapılırken, soğuk lateral kompaksiyon grubundan daha çok taşkınlık meydana gelmiştir. Thermafil grubunda % 34, soğuk lateral kompaksiyon grubunda % 12 kanal patı taşkınlığı meydana gelmiştir.

Çalışmamızın sonuçları, in vitro olarak Gutmann ve arkadaşlarının (246), Clarck ve El Deeb' in (273), Gençoğlu ve arkadaşlarının (259) ve Lipski' nin (279) çalışmalarıyla benzerdir.

Çalışmamızdan farklı olarak Dummer (322) 1994 ve Abarca (250) 2001 yılındaki in vitro çalışmalarında iki yöntem arasında taşkınlık farkı bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızın sonuçlarını klinik çalışmalarla karşılaştırdığımızda, Thermafil yöntemiyle taşkınlık oranını daha yüksek bulan Tennert ve arkadaşlarının (320) ve Lipski' nin (279) klinik çalışmalarıyla benzerdir. Ancak Hale ve arkadaşları'nın (42) iki yöntem arasında taşkınlık farkı bulunmadığını bildirdikleri çalışmalarıyla uyuşmamaktadır. Bununla birlikte çalışmamızda Thermafil grubunda bulunan taşkınlık oranı (% 34), Tennert ve arkadaşlarının (320) çalışmasında bulunan (%80) orandan daha düşük, Hale ve arkadaşlarının (42) çalışmasındaki orandan (%17) daha yüksektir.

Yapılan in vitro ve in vivo nitelikli çalışmalarda taşkın kök kanal dolguları arasındaki oran farkının; açılandırma yöntemleri, elle ya da döner aletlerle şekillendirme yapılması, çalışılan yüzeylerin (dentin, plastik ya da yapay kanallar) farklı olması, kanal patı miktarı ve türü gibi değişken deney dizaynlarına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Taşkınlığın iyileşme üzerine etkisini değerlendiren Sjögren ve arkadaşları (27) 1997 yılında tek köklü dişlerde step-back tekniği ile genişletme yapıp lateral kompaksiyonla doldurdıkları çalışmalarında iyileşmeyi değerlendirmişlerdir ve 53 dişten 10 tanesinde taşkınlik görüldüğünü ve iyileşmeye bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Sjögren ve arkadaşlarının (48) 1990 yılında periapikal lezyonlu devital dişlerde, apekse 0-2 mm mesafede tamamlanan kök kanal tedavilerinin başarı oranını % 94 olarak bulan çalışmalarıyla uyumludur.

Thermafil ve lateral kompaksiyon yöntemlerini in vitro ve in vivo olarak karşılaştıran Lipski (279) çalışmasının klinik basamağında Thermafil grubunda taşkınlik oranını % 30,8, lateral kompaksiyon grubunda % 9,5 bildirmiştir. İki yıl takip sonrası iyileşme değerlendirildiğinde lateral kompaksiyon grubunda % 93,7 ve Thermafil grubunda % 90 başarı görülmüştür. Thermafil yöntemi ile taşkınlik daha fazla meydana gelmiştir ve iki yöntem arasında klinik başarı açısından fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda taşkın kök kanal dolgusu meydana gelen olgularda sadece kanal patı taşkınlığı meydana gelmiştir ve taşan pat miktarı çok azdır. Halse ve Molven'in (96) 10-17 yıllık takip çalışmalarında taşan kanal patının % 79' unun tamamen rezorbe olduğu, % 18' inin miktarının azaldığı ve % 3' ünün değişmeden durduğu tespit edilmiştir. 2 mm' den daha az olan taşkınlikların, 2 mm' den daha fazla olanlardan daha hızlı rezorbe olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmadaki verilere benzer olarak, çalışmamızda meydana gelen kanal patı taşkınlikları 2 mm' den küçüktür ve zamanla rezorbe oldukları görülmüştür.

Sarı ve Durutürk (317) 2007 yılında yaptıkları 4 yıllık klinik çalışmalarında, AH-Plus kanal patı taşkınlığının iyileşmeyi engellemediğini, sadece iyileşmeyi geciktirebileceğini tespit etmişlerdir.

Benzer şekilde çalışmamızda da her iki grupta da taşkınlığın iyileşme üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür. Bu duruma etkenin, tek bir uygulayıcı olması, aseptik koşullarda çalışılması, apeks bulucu ve radyografi ile çalışma boyu tespiti, şekillendirme sırasında yapılan antimikrobiyal yıkama ve seans arasında antibakteriyel medikament uygulaması sonucu mikroorganizmalardan arınmış bir kök kanalının en son basamağı olan obtürasyon aşamasında taşkınlığın meydana gelmesinin etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda over enstrümantasyon ya da periapikal dokulara debris taşırılması gibi iyileşmeye olumsuz etkisi olabilecek

işlemler yapılmamıştır Ayrıca bu olgularda tedavinin başarılı olmasında taşan materyal miktarının çok az olması ve dolayısıyla yabancı cisim reaksiyonu riskinin de çok düşük seviyede olması etkindir. Bu bulgularımız tam olarak doldurulmayan kanallarda, tam olarak doldurulan kanallardan daha başarılı sonuçlar verdiğini bildiren Sjögren ve arkadaşları (48), Petersson ve arkadaşlarının (323), Heling ve arkadaşlarının (102) çalışmalarıyla uyumludur.



BÖLÜM VI

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda iki yıllık gözlem periyodu sonrasında Thermafil yöntemi ile soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri arasında tedavi başarısı açısından fark görülmemiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre Thermafil yöntemi ile daha hızlı kök kanal dolgusu yapılmaktadır. Sonuçlar göstermektedir ki; her iki yöntemin de iyi örtüleme özelliği sayesinde rutin endodontik uygulamalarda kullanılabilir.

Çalışmamızda periapikal lezyonlu dişlerde Thermafil ya da soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile kanal tedavisi sonrası her iki grupta da şiddetli ağrı ve şişlik olarak tanımlanan flare-up ve izleme süreleri boyunca akut klinik semptom görülmemiş, grupların her ikisinde de yaş, cinsiyet ve kök kanal dolgusu taşkınlığının flare-up gelişimi ve postoperatif ağrı ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızda Thermafil ya da soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile tamamlanan kanal tedavileri sonrası postoperatif ağrı görülme oranlarının az olduğu da tespit edilmiştir. Her iki grupta da postoperatif ağrının zamana bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, 5 mm' den küçük periapikal lezyonlu dişlerde kanal tedavisi sonrası başarı oranının % 97 olduğu ve kanal tedavisinin Thermafil ya da soğuk lateral kompaksiyon yöntemleri ile yapılmasının periapikal iyileşmeyi etkilemediği belirlenmiştir.

Çalışmaya alınacak dişleri seçim kriterleri iyi belirlenmiş olan çalışmamızda yüksek standardizasyon sağlamak amacıyla yalnızca asemptomatik ve 5 mm'den küçük periapikal lezyon içeren tek köklü anterior dişleri değerlendirdiğimiz göz önünde bulundurularak farklı diş tipleri, lezyon büyüklükleri ve daha uzun takip süreleri ile yapılacak prospektif nitelikli çalışmalarla çalışmamızın bulgularının desteklenebileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKÇA

1. Gatot A, Peist M, Mozes M. Endodontic overextension produced by injected thermoplasticized gutta-percha. J Endod 1989;15:273–4.
2. Namazikhah MS, Sullivan DM, Trnavsky GL. Gutta-percha: a look at the need for sterilization. J Calif Dent Assoc 2000;28:427–32.
3. Ingle JI BL. Endodontics. Sixth Edit. BC Decker Inc.,Hamilton. 2008.
4. Aydemir H, Balkaya B HH. Kök Kanalı Dolgu Materyallerinin Antimikrobiyal Etkileri. Gazi Üniveristesi Dişhekimliği Fakültesi Derg 2003;20(2):1–5.
5. Glickman GN, Gutmann JL. Contemporary perspectives on canal obturation. Dent Clin North Am 1992;36:327–41.
6. Üngör M., Bağcı S. EİT. Farklı deneysel tekniklerin apikal boya sızıntısına etkisinin araştırılması. Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Derg 1995;5(1):68–71.
7. W.T.Johnson. Colors Atlas of Endodontics. First Edit. Philedelphia,Pennsylvania 2002.
8. O'Brien W. Dental Materials and Their Selection, Third Edition,. Quintessence Publ CoInc ,CanadaTitle. Third Edit. Canada, Quintessence Publishing Co.Inc. 2002;
9. Dummer PM. Comparison of undergraduate endodontic teaching programmes in the United Kingdom and in some dental schools in Europe and the United States. Int Endod J 1991;24:169–77.
10. Qualtrough AJ, Dummer PM. Undergraduate endodontic teaching in the United Kingdom: an update. Int Endod J 1997;30:234–9.
11. H. Deniz, G. Görgül, Türköz E. BA. Lateral kondensasyon, Nd:YAG lazer kullanılarak yumuşatılmış guta perka ve microseal teknikleri kullanılarak

doldurulmuş kök kanallarının apikal sızdırmazlık yönünden değerlendirilmesi. Gazi Üniveritesi Dişhekimliği Fakültesi Derg 2001;18(2):69-73.

12. Alaçam T, Topuz Ö GÖ. Yapay kök kanallarında soğuk lateral kompaksiyon ve farklılaştırılmış devamlı ısıyla dolgu yöntemi ile yapılan gutta perka dolguların ağırlık olarak değerlendirilmesi. Gazi Üniveritesi Dişhekimliği Fakültesi Derg 2005;22(2):105-9.
13. Brayton SM, Davis SR, Goldman M. Gutta-percha root canal fillings: An in vitro analysis. Part I. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1973;35(2):226–31.
14. Torabiejad M, Skobe Z, Trombly PL, Krakow AA, Gron AA MJ. Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta percha. J Endod 1978;4(8):245–50.
15. Wong M, Peters DD, Lorton L, Bernier WE. Comparison of gutta-percha filling techniques: three chloroform-gutta-percha filling techniques, part 2. J Endod 1982;8(1):4–9.
16. Eguchi DS, Peters DD, Hollinger JO, Lorton L. A comparison of the area of the canal space occupied by gutta-percha following four gutta-percha obturation techniques using procoseal sealer. J Endod 1985 ;11(4):166–75.
17. Bhambhani SM, Sprechman K. Microleakage comparison of thermafil versus vertical condensation using two different sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994;78:105–8.
18. Budd CS, Weller RN, Kulild JC. A comparison of thermoplasticized injectable gutta-percha obturation techniques. J Endod 1991;17:260–4.
19. Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM NL. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 1. Radiographic evaluation of adaptation and placement. Int Endod J 1993;26:173–8.
20. Lipski M. Root surface temperature Rises in Vitro During Root Canal Obturation With Thermoplasticized Gutta-Percha on a Carrier or by Injection. J Endod 2004;30(6):441–3.

21. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;37(6):946–53.
22. Özer S AO. Soft-core ve Soğuk lateral kondansasyon kanal dolgu yöntemlerinin boya sızıntısı açısından değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Derg* 2006;23(3):157–63.
23. Cohen S. BRC. Pathways of the pulp. 7th ed. St.Louis: Mosby, 1998; 508–10.
24. Wu MK, Kašćáková a., Wesselink PR. Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars. *Int Endod J* 2001;34(6):485–91.
25. Schilder H., Goodman A. AW. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part V. Volume changes in bulk gutta-percha as function of temperature and in relationship to molecular phase transformation. *Oral Surg* 1985;59:285–96.
26. Becker TA DJ. Thermafil obturation: a literature review. *Gen Dent* 1997;46–55.
27. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997;30(5):297–306.
28. Peters LB, Wesselink PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J*. 2002;35(8):660–7.
29. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J GK. Outcome of primary root canal treatment: a systematic review of the literature- Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J* 2007;40:921–39.
30. Alaçam T. Endodonti. II. Baskı. Ankara: Barış Yayınları. 2000;107-30.
31. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi. 2006; 136–7.

32. Friedman S. Essential Endodontology. Prevention and Treatment of Apical Periodontitis. 2nd ed. 2008.
33. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod* 1979;5(3):83–90.
34. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *J Endod* 2006;32(4):299–306.
35. Orstavik D, Hörsted-Bindslev P. A comparison of endodontic treatment results at two dental schools. *Int Endod J* 1993;6:348–354.
36. Benenati FW, Khajotia SS. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. *J Endod* 2002;28(5):391–5.
37. Friedman S, Löst C, Zarrabian M, Trope M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *J Endod* 1995;21(7):384–90.
38. Hoskinson SE, Ng Y-L, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93(6):705–15.
39. Jokinen MA, Kotilainen R, Poikkeus P, Poikkeus R, Sarkki L. Clinical and radiographic study of pulpectomy and root canal therapy. *Scand J Dent Res* 1978;86(5):366–73.
40. Oliet S. Single-visit endodontics: A clinical study. *J Endod* 1983;9(4):147–52.
41. Chu CH, Lo ECM, Cheung GSP. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *Int Endod J* 2005;38(3):179–85.

42. Hale R, Gatti R, Glickman GN, Opperman LA. Comparative analysis of carrier-based obturation and lateral compaction: A retrospective clinical outcomes study. *Int J Dent* 2012;2012:1–8.
43. Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy--a five-year retrospective study. *Int Endod J* 1993;26(6):321–33.
44. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA. Twenty years of endodontic success and failure. *J Endod* 1983;9(5):198–202.
45. Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci* 2004;112(3):224–30.
46. Grossman LI, Shepard LI, Pearson LA. Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1964;17(3):368–74.
47. Seltzer S, Bender IB, Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after Root Canal Therapy. *J Am Dent Assoc* 1963;67(5):651–62.
48. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16(10):498–504.
49. Strinberg L. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand* 1956;14(Suppl 21).
50. Marending M, Peters OA, Zehnder M. Factors affecting the outcome of orthograde root canal therapy in a general dentistry hospital practice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(1):119–24.
51. Fouad AF, Burleson J. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *J Am Dent Assoc* 2003;134(1):43–51.

52. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Baisden MK, Bowles WR. Factors Affecting Outcomes for Single-Tooth Implants and Endodontic Restorations. *J Endod* 2007;33(4):399–402.
53. Orstavik D, Kerekes K, Molven O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *Int Endod J* 1991;24(1):1–7.
54. Baldassari-Cruz LA, Wilcox LR. Effectiveness of gutta-percha removal with and without the microscope. *J Endod* 1999;25(9):627–8.
55. Weiger R, Rosendahl R, Löst C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. *Inter Endod J* 2000;33:229–26.
56. Allard U, Palmqvist S. A radiographic survey of periapical conditions in elderly people in a Swedish county population. *Endod Dent Traumatol* 1986;2(3):103–8.
57. Harrison JW, Craig Baumgartner J, Svec TA. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 1. Interappointment pain. *J Endod* 1983;9(9):384–7.
58. Hülsmann M, Rummelin C, Schäfers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. *J Endod* 1997;23(5):301–6.
59. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J* 1998;31(6):394–409.
60. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson J a., Spngberg LSW. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: Results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112(6):825–42.

61. Molven O, Halse a. Success rates for gutta-percha and Kloroperka N-0 root fillings made by undergraduate students: radiographic findings after 10-17 years. *Int Endod J* 1988;21(4):243–50.
62. Cheung GSP. Survival of first-time nonsurgical root canal treatment performed in a dental teaching hospital. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93(5):596–604.
63. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S. Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *J Endod* 2004;30(5):302–9.
64. Ingle JJ, Simon JH, Machtou P, Bogaerts P. Outcome of endodontic treatment and re-treatment. In: Edition 5 th ed. *Endodontics*. London. 2002; 747–68.
65. Peak JD, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). *Br Dent J* 2001;190(3):140–4.
66. Cheung GSP, Chan TK. Long-term survival of primary root canal treatment carried out in a dental teaching hospital. *Int Endod J* 2003;36(2):117–28.
67. Stabholz, A., S. Friedman and AT. “Endodontic failures and retreatment.” *Pathways of the pulp*. 6th ed. St Louis, MO: Mosby. 1994; 690–727.
68. Bystrom A, Happonen RP, Sjogren U, Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endod Dent Traumatol*. 1987;3(2):58–63.
69. Ramachandran Nair PN, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;81(1):93–102.
70. Lin LM, Huang GTJ, Rosenberg PA. Proliferation of Epithelial Cell Rests, Formation of Apical Cysts, and Regression of Apical Cysts after Periapical Wound Healing. *J Endod* 2007;33(8):908–16.

71. Lin LM, Ricucci D, Lin J, Rosenberg PA. Nonsurgical Root Canal Therapy of Large Cyst-like Inflammatory Periapical Lesions and Inflammatory Apical Cysts. *J Endod* 2009; 607–15.
72. Çalışkan MK. Prognosis of large cyst-like periapical lesions following nonsurgical root canal treatment: a clinical review. *Int Endod J* 2004;37(6):408–16.
73. Lalonde ER. A New Rationale for the Management of Periapical Granulomas and Cysts: An Evaluation of Histopathological and Radiographic Findings. *J Am Dent Assoc* 1970;80(5):1056–9.
74. Morse DR, Patnik JW, Schacterle GR. Electrophoretic differentiation of radicular cysts and granulomas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;35(2):249–64.
75. Morse DR, Wolfson E, Schacterle GR. Nonsurgical repair of electrophoretically diagnosed radicular cysts. *J Endod* 1975;1(5):158–63.
76. Çalışkan MK, Tekin U, Kaval ME, Solmaz MC. The outcome of apical microsurgery using MTA as the root-end filling material: 2- to 6-year follow-up study. *Int Endod J* 2015 Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/iej.12451>
77. Çalışkan MK, Sen BH. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using calcium hydroxide: a long-term study. *Endod Dent Traumatol* 1996;12(5):215–21.
78. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures—An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967;23(4):500–16.
79. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures—An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967;23(4):517–30.

80. Nair PNR, Sjögren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *J Endod* 1990;16(12):589–95.
81. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *J Endod* 2003;29(12):787–93.
82. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *J Endod* 2004;30(9):627–33.
83. Elderton R. A modern approach to the use of rubber dam–1.: *Dent Pr Dent Rec* 1971;21(6):187–93.
84. Grossman LI. A brief history of endodontics. *J Endod* 1982;8:36–40.
85. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;119(1):141–4.
86. Lin P, Huang S, Chang H. The Effect of Rubber Dam Usage on the Survival Rate of Teeth Receiving Initial Root Canal Treatment: A Nationwide Population-based Study. *J Endod* 2014;40(11):1733–7.
87. Nyborg H, Halling .A. Amputation Instruments for Partial Pulp Extirpation. II. A Comparison Between the Efficiency of the Antaeos Root Canal Reamer and Hedstrom File With Cut Tip. *Odont Tid* 1963;71:2–7.
88. Grahnen H, Hansson L. The prognosis of pulp and root canal therapy. A clinical and radiographic follow-up examination. *Odontol Rev* 1961;12:146–65.
89. Engström B, Hard af Segerstad L, Ramström G FG. Correlation of positive cultures with the prognosos for root canal treatment. *Odontol Rev* 1964;15:257–70.

90. Holland R, De Souza V, Nery MJ, de Mello W, Bernabé PFE, Filho JAO. Tissue reactions following apical plugging of the root canal with infected dentin chips. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980;49(4):366–9.
91. Yusuf H. The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982 ;54(5):566–74.
92. Nair PNR, Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: A long-term light and electron microscopic follow-up study. *J Endod* 1990;16(12):580–8.
93. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(1):95–9.
94. Feldmann, G. and HN. Tissue reactions to root filling materials. I. Comparison between gutta percha and silver amalgam implanted in rabbit. *Odontol Rev* 1962;13(1):114.
95. Spångberg L. Biological Effects of Root Canal Filling Materials: Experimental Investigation of the Toxicity of Root Canal Filling Materials in Vitro and in Vivo. 1969;16.
96. Halse A, Molven O. Overextended gutta-percha and Kloroperka N-O root canal fillings. Radiographic findings after 10-17 years. *Acta Odontol Scand* 1987;45(3):171–7.
97. Augsburger RA, Peters DD. Radiographic evaluation of extruded obturation materials. *J Endod* 1990;16(10):492–7.
98. Ektefaie MR, David HT, Poh CF. Surgical resolution of chronic tissue irritation caused by extruded endodontic filling material. *J Can Dent Assoc* 2005;71(7):487–90.

99. Fristad I, Molven O, Halse A. Nonsurgically retreated root filled teeth--radiographic findings after 20-27 years. *Int Endod J* 2004;37(1):12–8.
100. Storms JL. Factors that influence the success of endodontic treatment. *J Can Dent Assoc (Tor)*. 1969;35(2):83–97.
101. Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992;18(12):625–7.
102. Heling I, Shenkman BS, Horwitz J, Sela J. The outcome of teeth with periapical periodontitis treated with nonsurgical endodontic treatment: Acomputerized morphometric study. *Restorative Dent* 2001;32(5):397–401.
103. Gutie'rrez JH, Jofre' A, Villena F. Scanning electron microscope study on the action of endodontic irrigants on bacteria invading the dentinal tubules. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;69(4):491–501.
104. Sen BH, Piskin B, Demirci T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. *Endod Dent Traumatol* 1995;11(1):6–9.
105. Love RM. Regional variation in root dentinal tubule infection by *Streptococcus gordonii*. *J Endod* 1996;22(6):290–3.
106. Oguntebi BR. Dentine tubule infection and endodontic therapy implications. *Int Endod J* 1994;27(4):218–22.
107. Yared GM, Bou Dagher FE. Influence of apical enlargement on bacterial infection during treatment of apical periodontitis. *J Endod* 1994;20(11):535–7.
108. Card SJ, Sigurdsson A, Orstavik D, Trope M. The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. *J Endod* 2002;28(11):779–83.
109. Friedman S. Prognosis of initial endodontic. *Endod Top* 2002;2(40):59–88.

110. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 1981;89:321–8.
111. Bystrom a, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J* 1985;18(1):35–40.
112. Molander A, Reit C, Dahlén G. Microbiological evaluation of clindamycin as a root canal dressing in teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1990;23(2):113-8.
113. Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *J Endod* 2000;26(12):751–5.
114. Trope M, Delano EO, Orstavik D. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: single vs. multivisit treatment. *Journal of Endodontia* 1999;25(5):345-5.
115. Kurt M. Nekrotik pulpalı ve periapikal lezyonlu dişlerde tek seanslı ve çok seanslı kanal tedavisinin başarısının klinik ve radyografik olarak karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Doktora Tezi,. Ege Üni Sağlık Bil Enst, İzmir; 2013.
116. Wong AWY, Zhang C, Chu CH. A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 2014. p. 45–56.
117. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;20(3):340–9.
118. Weiger R, Kremer D, Löst C. Prognosis of conventional root canal treatment reconsidered. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:1–9.

119. Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Ørstavik D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *J Endod* 2005;31(12):863–6.
120. Siren EK, Haapasalo MP, Ranta K, Salmi P, Kerosuo EN. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. *Int Endod J* 1997;30(2):91–5.
121. Molander A, Warfvinge J, Reit C, Kvist T. Clinical and Radiographic Evaluation of One- and Two-visit Endodontic Treatment of Asymptomatic Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2007;33(10):1145–8.
122. Peters OA, Barbakow F, Peters CI. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. *Int Endod J* 2004;37(12):849–59.
123. Peters LB, Van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wesselink PR. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. *Int Endod J* 2002;35:13–21.
124. Siqueira JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2000;26(6):331–4.
125. Sen BH, Akdeniz BG, Denizci AA. The effect of ethylenediamine-tetraacetic acid on *Candida albicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;90(5):651–5.
126. Zehnder M. Root Canal Irrigants. *J Endod* 2006;32: 389–98.
127. Schäfer E. Irrigation of the root canal. *Rev Lit Arts Am* 2007;1(1):11–27.
128. Yesilsoy C, Whitaker E, Cleveland D, Phillips E, Trope M. Antimicrobial and toxic effects of established and potential root canal irrigants. *J Endod* 1995;21(10):513–5.

129. Şen BH, Safavi KE, Spångberg LSW. Colonization of *Candida albicans* on cleaned human dental hard tissues. *Arch Oral Biol* 1997;42(7):513–20.
130. Walimo TMT, Ørstavik D, Sirén EK, Haapasalo MPP. In vitro susceptibility of *Candida albicans* to four disinfectants and their combinations. *Int Endod J* 1999;32(6):421–9.
131. Önçağ Ö, Hoşgör M, Hilmioglu S, Zekioğlu O, Eronat C, Burhanoglu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J* 2003;36(6):423–32.
132. Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after “one-visit” endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(2):231–52.
133. Eriksen, H. M., D. Orstavik and KK. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment using three different root canal sealers. *Endod Dent Traumatol* 1988;4(3):114–7.
134. Leyhausen G, Heil J, Reifferscheid G, Waldmann P, Geurtsen W. Genotoxicity and cytotoxicity of the epoxy resin-based root canal sealer AH plus. *J Endod* 1999;25(2):109–13.
135. Neff T, Layman D, Jeanson BG. In vitro cytotoxicity evaluation of endodontic sealers exposed to heat before assay. *J Endod* 2002;28(12):811–4.
136. Ünal O. Değişik esaslı kök kanalı dolgu materyallerinin bazı fiziksel özelliklerinin incelenmesi, Doktora Tezi Ondokuz Mayıs Üni Sağlık Bil Enst, Samsun 2004.
137. Iqbal MK, Johansson A a, Akeel RF, Bergenholtz A, Omar R. A retrospective analysis of factors associated with the periapical status of restored, endodontically treated teeth. *Int J Prosthodont* 2003;16(1):31–8.
138. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994;10(3):105–8.

139. Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod* 1989;15(12):578–80.
140. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J* 2002;35(3):229–38.
141. Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J* 1997;182(10):382–6.
142. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(5):218–21.
143. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod* 1991;17(7):338–42.
144. Matsumoto T, Nagai T, Ida K, Ito M, Kawai Y, Horiba N, et al. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *J Endod* 1987;13(5):239–42.
145. Endodontology ES of. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39(12):921–30.
146. Huumonen S, Lenander- Lumikari, M., Sigurdsson A, Ørstavik D. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment: a comparison between a silicone- based and a zinc oxide–eugenol- based sealer. *Int Endod J* 2003;36(4):296–301.
147. Siqueira JF. Microbial causes of endodontic flare-ups. *International Endodontic Journal*. 2003. p. 453–63.
148. ElMubarak AHH, Abu-bakr NH, Ibrahim YE. Postoperative Pain in Multiple-visit and Single-visit Root Canal Treatment. *J Endod* 2010;36(1):36–9.

149. Balaban FS, Skidmore AE, Griffin JA. Acute exacerbations following initial treatment of necrotic pulps. *J Endod* 1984;10(2):78–81.
150. Walton R, Fouad A. Endodontic interappointment flare-Ups: A prospective study of incidence and related factors. *J Endod* 1992;18(4):172–7.
151. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod* 1985;11(11):472–8.
152. Gondim E, Setzer FC, Dos Carmo CB, Kim S. Postoperative Pain after the Application of Two Different Irrigation Devices in a Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2010;36(8):1295–301.
153. Tanalp J, Sunay H, Bayirli G. Cross-sectional evaluation of post-operative pain and flare-ups in endodontic treatments using a type of rotary instruments. *Acta Odont Scand* 2012; 1–7.
154. Genet JM, Wesselink PR, Thoden van Velzen SK. The incidence of preoperative and postoperative pain in endodontic therapy. *Int Endod J* 1986;19(5):221–9.
155. Fox J, Atkinson JS, Dinin AP, Greenfield E, Hechtman E, Reeman CA, et al. Incidence of pain following one-visit endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970;30(1):123–30.
156. Al-Negrish ARS, Hababbeh R. Flare up rate related to root canal treatment of asymptomatic pulpally necrotic central incisor teeth in patients attending a military hospital. *J Dent* 2006;34(9):635–40.
157. Matusow R. The flare-up phenomenon in endodontics: A clinical perspective and review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1988;65(6):750–3.
158. Mohorn HW, Dowson J, Blankenship JR. Odontic periapical pressure following vital pulp extirpation. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1971;31(4):536–44.

159. Villanueva LEC de P. *Fusobacterium nucleatum* in endodontic flare-ups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93(2):179–83
160. Siqueira JF, Barnett F. Interappointment pain : mechanisms , diagnosis , and treatment. *Endod Top* 2004;7:93–109.
161. Sim C. Endodontic interappointment emergencies in a Singapore private practice setting: a retrospective study of incidence and cause-related factors. *Singapore Dent J* 1997;22:22–7.
162. Alves V de O. Endodontic flare-ups: a prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110(5):e68–72.
163. Torabinejad M, Kettering JD, McGraw JC, Cummings RR, Dwyer TG, Tobias TS. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. *J Endod* 1988;14(5):261–6.
164. Trope M. Relationship of intracanal medicaments to endodontic flare-ups. *Endod Dent Traumatol* 1990;6(5):226–9.
165. Abbott P V. Factors associated with continuing pain in endodontics. *Aust Dent J* 1994;39(3):157–61.
166. Walton RE. Interappointment flare-ups: incidence, related factors, prevention, and management. *Endod Top* 2002;3(1):67–76.
167. Ryan JL, Jureidini B, Hodges JS, Baisden M, Swift JQ, Bowles WR. Gender Differences in Analgesia for Endodontic Pain. *J Endod* 2008;34(5):552–6.
168. Morse DR, Furst ML, Lefkowitz RD, D'Angelo D, Esposito J V. A comparison of erythromycin and cefadroxil in the prevention of flare-ups from asymptomatic teeth with pulpal necrosis and associated periapical pathosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;69(5):619–30.
169. Torabinejad M. Mediators of acute and chronic periradicular lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78(4):511–21.

170. Walton RE, Chiappinelli J. Prophylactic penicillin: Effect on posttreatment symptoms following root canal treatment of asymptomatic periapical pathosis. *J Endod* 1993;19(9):466–70.
171. Logan HL, Lutgendorf S, Kirchner HL, Rivera EM, Lubaroff D. Pain and immunologic response to root canal treatment and subsequent health outcomes. *Psychosom Med* 2001;63(3):453–62.
172. 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;20(2):53–64.
173. Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR, Rankow H, Bolanos OR, Furst ML. Post-endodontic obturation pain: a comparative evaluation. *Quintessence Int* 1988;19(6):431–8.
174. İnce B, Ercan E, Dalli M, Dılgergil Ç, Zorba Y, Colak H. Incidence of postoperative pain after single-visit and multi-visit endodontic treatment in teeth with vital and non-vital pulp. *Eur J Dent* 2009;3:273–9.
175. Imura N, Zuolo ML. Factors associated with endodontic flare-ups: a prospective study. *Int Endod J* 1995;28(5):261–5.
176. Siqueira JF, Rôças IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JCM, et al. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod* 2002;28(6):457–60.
177. Oginni A, Udoeye CI. Endodontic flare-ups: comparison of incidence between single and multiple visits procedures in patients attending a Nigerian teaching hospital. *Odontostomatol Trop* 2004;27(108):23–7.
178. Eleazer PD, Eleazer KR. Flare-up rate in pulpally necrotic molars in one-visit versus two-visit endodontic treatment. *J Endod* 1998;24(9):614–6.
179. Alaçam T, Tinaz AC. Interappointment emergencies in teeth with necrotic pulps. *J Endod* 2002;28(5):375–7.

180. Izu KH, Thomas SJ, Zhang P, Izu a E, Michalek S. Effectiveness of sodium hypochlorite in preventing inoculation of periapical tissues with contaminated patency files. *J Endod* 2004;30(2):92–4.
181. Yoldas O, Topuz A, Isçi AS, Oztunc H. Postoperative pain after endodontic retreatment: Single- versus two-visit treatment. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98(4):483–7.
182. Ng Y-L, Glennon JP, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *Int Endod J* 2004;37(6):381–91.
183. Figini L, Lodi G, Gorni F, Gagliani M. Single Versus Multiple Visits for Endodontic Treatment of Permanent Teeth: A Cochrane Systematic Review. *J Endod* 2008;34(9):1041–7.
184. Sjögren U. Success and failure in endodontics. *Aust Endod Newsl* 1996;22(2):26.
185. Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. *J Am Dent Assoc* 1961;62(6):708–16.
186. Bender IB. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J Endod* 1982;8(4):161–70.
187. Brynolf I. A histological and roentgenological study of the periapical region of human upper incisors. *Almqvist & Wiksell* 1967;11.
188. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors: an analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand* 1956.
189. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen H. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:20–34.
190. Cohen S, Burns R. *Pathways of the Pulp*. 7th ed. St. Louis M 2002;73-96.

191. Paqué F, Musch U, Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 2005;38(1):8–16.
192. Ingle J, Bakland L. *Endodontics*,. 5th ed. Hamilton, BC Decker. 2002;748–57.
193. Koch CRE TB. *A history of Dental Surgery*. National Art Publishing Co; 1909.
194. Perry S. Preparing and filling the roots of teeth. *Dent Cosm* 1883;25:182–94.
195. Grossman L. *Endodontic practice*. 10th ed. Philadelphia Lea & Febiger.1981; 263-5.
196. Grossman L, Seymour O, Carlos E. *Endodontic Practice*. 11th ed. Lea & Febiger:Phileadelphia. 1998;224-257.
197. Jasper E. Root canal therapy in modern dentistry. *Dent Cosm* 1933;75:823–9.
198. Winford TE, Gutmann JL, Henry CA. Microbiological evaluation of the unitek obtura heated gutta-percha delivery system. *J Endod* 1987;13:531–4.
199. Goodman A, Schilder H AW. The thermomechanical properties of gutta percha. Part II. The history and molecular chemistry of gutta percha. *Oral Surg,Oral Med Pathol* 1974;6:954.
200. Goodman A, Schilder H, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part IV. A thermal profile of the warm gutta-percha packing procedure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;51:544–51.
201. Friedman CE, Sandrik JL, Heuer MA, Rapp GW. Composition and physical properties of gutta-percha endodontic filling materials. *J Endod* 1977;3:304–8.
202. Oliet S, Sorin SM. Effect of aging on the mechanical properties of hand-rolled gutta-percha endodontic cones. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977;43:954-62.
203. Johnson BT, Bond MS. Leakage associated with single or multiple increment backfill with the Obtura II gutta-percha system. *J Endod* 1999;25(9):613–4.

204. Sorin SM, Oliet S, Pearlstein F. Rejuvenation of aged (brittle) endodontic guttapercha cones. *J Endod* 1979;5(8):233–8.
205. Marlin J, Schilder H. Physical properties of gutta-percha when subjected to heat and vertical condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;36(6):872–9.
206. Schilder H, Goodman A, Adrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;37(6):946–53.
207. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part V. Volume changes in bulk gutta-percha as a function of temperature and its relationship to molecular phase transformation. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1985;59(3):285–96.
208. Moorer WR, Genet JM. Evidence for antibacterial activity of endodontic gutta-percha cones. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53(5):503–7.
209. Lui JN, Sae-Lim V, Song KP, Chen NN. In vitro antimicrobial effect of chlorhexidine-impregnated gutta percha points on *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J* 2004;37(2):105-13.
210. Chogle S, Mickel AK, Huffaker SK, Neibaur B. An in vitro assessment of iodoform gutta-percha. *J Endod* 2005;31:814–6.
211. Pascon EA, Spangberg LSW. In vitro cytotoxicity of root canal filling materials: 1. Gutta-percha. *J Endod* 1990;16(9):429–33.
212. Spångberg LS, Barbosa S V, Lavigne GD. AH 26 releases formaldehyde. *J Endod* 1993;19(12):596–8.
213. Sjögren U, Sundqvist G, Nair PMR. Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. *Eur J Oral Sci* 1995 Oct;103(5):313–21.
214. Das S. Effect of certain dental materials on human pulp in tissue culture. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1981;52(1):76–84.

215. Cohen S HK. Pathways of the pulp. 9th ed. 2006; 358-400.
216. O'Brien WJ. Dental Materials and Their Selection. 3rd ed. Canada. Quintessence Publishing; 2002.
217. Orstavik D, Kerekes K EH. Clinical performance of three endodontic sealers. Endod Dent Traumatol 1987;(3):178–86.
218. Eriksen HM, Orstavik D KK. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment using three different root canal sealers. Endod Dent Traumatol 1988;4:114–7.
219. Callahan J. Resin solution for sealing of the dentinal tubule and as an adjuvant in the filling root canals. 9:53. J Allied Dent Soc 1914;9:53.
220. Hommeze GMG, De Moor RJG, Braem M. Endodontic treatment performed by Flemish dentists. Part 2. Canal filling and decision making for referrals and treatment of apical periodontitis. Int Endod J 2003;36(5):344–51.
221. Qualtrough AJE, Whitworth JM, Dummer PMH. Preclinical endodontology: An international comparison. Int Endod J 1999; 406–14.
222. Gençoğlu N. Comparison of 6 different gutta-percha techniques (part II): Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B, and lateral condensation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;96(1):91–5.
223. Da Silva D, Endal U, Reynaud a., Portenier I, Ørstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. Int Endod J 2002;35(12):1005–11.
224. Grossman L, Seymour O, Carlos E. Endodontic Practice. 11th ed. Lea&Febiger:Phileadelphia.1988; 244-245,249-252,255-257.
225. Cohen S, Burns R. Pathways of the pulp. 4th ed. St.Lous:Mosby. 1987; 198-203,216-219,239-240.

226. Moreno A. Thermomechanically softened gutta-percha root canal filling. *J Endod* 1977;(3):186.
227. Joiner H, Canales M, del Rio C. Temperature changes in thermoplasticized gutta-percha; a comparison of two ultra-sonic units. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1989;68:764.
228. Baumgardner KR KK. Ultrasonic condensation of gutta- percha. An in vivo dye penetration and scanning electron microscope study. *J Endod* 1990;16:253.
229. Martin H, Fischer E. Photoelastic stress comparison of warm (Endotec) versus cold lateral condensation techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:325–7.
230. Schilder H, Hargreaves KM. Filling root canals in three dimensions. *J Endod* 2006;32:281–90.
231. Grossman L, Seymour O, Carlos E. *Endodontic Practice*. 11th ed. Lea & Febiger:Phileadelphia. 1998; 244-245,249-252,255-257.
232. Saunders EM. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta-percha. 2. Histological response to temperature elevation on the external surface of the root. *Int Endod J* 1990;23(5):268–74.
233. Yee FS, Marlin J, Arlen Krakow A, Gron P. Three-dimensional obturation of the root canal using injection-molded, thermoplasticized dental gutta-percha. *J Endod* 1977;3:168–74.
234. Marlin J. Injectable standart gutta percha as method of filling the root canal system. *J Endod* 1986;12:354–8.
235. Torabinejad M, Skobe Z, Trombly P, Krakow A, Gron P, Marlin J. Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta-perchaitle. *J Endod* 1978;4:245–50.

236. Tani-Ishii N, Teranaka T. Clinical and radiographic evaluation of root-canal obturation with obtura II. *J Endod* 2003;29(11):739–42.
237. Lipski M. In Vitro Infrared Thermographic Assessment of Root Surface Temperatures Generated by High-Temperature Thermoplasticized Injectable Gutta-Percha Obturation Technique. *J Endod* 2006;32(5):438–41.
238. Michanowicz A, Czonstkowsky M. Sealing properties of an injection-thermoplasticized low-temperature (70 degrees C) Gutta-percha: a preliminary study. *J Endod* 1984;10(12):563–6.
239. Lipski M. Root surface temperature rises in vitro during root canal obturation using hybrid and microseal techniques. *J Endod* 2005;31(4):297–300.
240. Silver GK, Love RM, Purton DG. Comparison of two vertical condensation obturation techniques: Touch 'n Heat modified and System B. *Int Endod J* 1999;32(4):287–95.
241. Jacobson HLJ, Xia T, Baumgartner JC, Marshall JG, Beeler WJ. Microbial leakage evaluation of the continuous wave of condensation. *Journal of Endodontia* 2002;28:269-71.
242. McRobert AS, Lumley PJ. An in vitro investigation of coronal leakage with three gutta-percha backfilling techniques. *Int Endod J* 1997;30(6):413–7.
243. Johnson W. A new gutta-percha technique. *J Endod* 1978;4:184–8.
244. Ingle J. *Endodontics*. 6th ed. 2008; 1063.
245. Saw LH, Messer HH. Root strains associated with different obturation techniques. *J Endod* 1995;21(6):314–20.
246. Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM, Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique Part I Radiographic evaluation of adaptation and placement. *Int Endod J* 1993;(26):173–8.

247. Gutmann JL, Saunders WP, Nguyen EM, L S. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique Part 2 Material adaptation and sealability. *Int Endod J* 1993;26:179–83.
248. Saunders WP, Saunders EM, Gutmann JL, Gutmann ML. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 3. The effect of post space preparation on the apical seal. *Int Endod J* 1993;3:184-9.
249. Fabra-Campos H. Experimental apical sealing with a new canal obturation system. *J Endod* 1993;19:71–5.
250. Abarca AM, Bustos A, Navia M. A comparison of apical sealing and extrusion between Thermafil and lateral condensation techniques. *J Endod* 2001 Nov;27(11):670–2.
251. Saunders WP, Saunders EM. Influence of smear layer on the coronal leakage of thermafil and laterally condensed gutta-percha root fillings with a glass ionomer sealer. *J Endod* 1994;20:155–8.
252. Gençoğlu N, Günday M, Baş M, B B. A comparative study of the area of the canal space obturated by thermoplasticized gutta-percha techniques. *J Marmara Univ Dent Fac* 1994;2(1):441–6.
253. Gençoğlu N, Samani S, Günday M. Evaluation of sealing properties of thermafil and ultrafil techniques in the absence or presence of smear layer. *J Endod*. 1993;19:599–603.
254. Schäfer E, Olthoff G. Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafil obturators and cold laterally compacted Gutta-Percha. *J Endod* 2002;28(9):638–42.
255. Gençoğlu N, Oruçoğlu H, Helvacioğlu D. Apical Leakage of Different Gutta-Percha Techniques: Thermafil, Js Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B and Lateral Condensation with a Computerized Fluid Filtration Meter. *Eur J Dent* 2007;1(2):97–103.

256. Katalinić I, Baraba A, Glavicić S, Segović S, Anić I, Miletić I. Comparison of vertical forces during root canal filling with three different obturation techniques. *Coll Antropol* 2013;37(3):895–9.
257. Wolcott J, Himel VT, Powell W, Penney J. Effect of two obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *J Endod* 1997;23(10):632–5.
258. Langeland K. Efficiency of Obtura and Ultrafil root filling devices. *J Endod* 1987;13:135.
259. Gençoğlu N, Garip Y, Baş M, Samani S. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-Fill, System B, and lateral condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93(3):333–6.
260. De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Magalhães KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, system B and lateral condensation. *Int Endod J*. 2006;39(5):378–83.
261. Weis M V., Parashos P, Messer HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J* 2004;37(10):653–63.
262. Chohayeb AA. Microleakage comparison of apical seal of plastic versus metal thermafil root canal obturators. *J Endod* 1992;18:613–5.
263. Ricci ER, Kessler JR. Apical seal of teeth obturated by the laterally condensed gutta-percha, the thermafil plastic and thermafil metal obturator techniques after post space preparation. *J Endod* 1994;20:123–6.
264. Baker PS, Oguntebi BR. Effect of apical resections and reverse fillings on thermafil root canal obturations. *J Endod* 1990;16:227–9.
265. Juhlin JJ, Walton RE, Dovgan JS. Adaptation of thermafil components to canal walls. *J Endod* 1993;19(3):130–5.

266. Baran N. Değişik güta perka obturasyon tekniklerinin apikal sızdırmazlık yönünden karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üni Sağ Bil Enst, Doktora Tezi, İzmir,1997.
267. Barkins W, Montgomery S. Evaluation of Thermafil obturation of curved canals prepared by the Canal Master-U system. J Endod 1992;18:285–9.
268. Hata G ichiro, Kawazoe S, Toda T, Weine FS. Sealing ability of Thermafil with and without sealer. J Endod 1992;18:322–6.
269. Dummer PM, Kelly T, Meghji A, Sheikh I, Vanitchai JT. An in vitro study of the quality of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. Int Endod J 1993;26(2):99–105.
270. Da Silva D, Endal U, Reynaud A, Portenier I, Ørstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. Int Endod J 2002; 1005–11.
271. Kontakiotis E, Chaniotis A, Georgopoulou M. Fluid filtration evaluation of 3 obturation techniques. Quintessence Int 2007;38(7):e410–6.
272. Lares C, ElDeeb ME. The sealing ability of the thermafil obturation technique. J Endod 1990;16:474–9.
273. Clark DS, ElDeeb ME. Apical sealing ability of metal versus plastic carrier thermafil obturators. J Endod 1993;19:4–9.
274. Gutmann JL, Saunders WP, Saunderst EM, Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique Part I Radiographic evaluation of adaptation and placement.Int Endod J 1993;26: 173–8.
275. Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM, Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 2. Material adaptation and sealability. Intl Endod J 1993;26:179-83.

276. Leung S, Gulabivala K. An In- vitro evaluation of the influence of canal curvature on the sealing ability of Thermafil. *Int Endod J* 1994 ;27(4):190–6.
277. McMurtrey LG, Krell K V., Wilcox LR. A comparison between thermafil and lateral condensation in highly curved canals. *J Endod* 1992;18:68–71.
278. Levitan ME, Himel VT, Luckey JB. The effect of insertion rates on fill length and adaptation of a thermoplasticized gutta-percha technique. *J Endod* 2003;29(8):505–8.
279. Lipski M. Studies comparing the efficacy of root canal filling with gutta-percha lateral condensation and Thermafil obturators. *Ann Acad Med Stetin* 2000;46:317–30.
280. Murali Mohan S, Kaushik SK. Root canal treatment using thermoplasticized carrier condensation technique. *Med J Armed Forces India* 2009;65(4):336–41.
281. Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft JB, Beilin Y. The visual analog scale for pain: clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology* 2001;9(6):1356-61.
282. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain* 2006;125(1-2):143–57.
283. Keiser K, Hargreaves KM. Building effective strategies for the management of endodontic pain. *Endod Top* 2002;3(1):93–105.
284. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen H. The periapical index: A scoring system for radiographic assesment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:20–34.
285. Briggs PFA, Scott BJJ. Evidence-based dentistry: endodontic failure-how should it be managed ? *Br Dent J* 1997;183(5):159–64.

286. Wu M, Wesselink P. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993;26:37–43.
287. Shipper G, Teixeira FB, Arnold RR, Trope M. Periapical inflammation after coronal microbial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or resilon. *J Endod* 2005;31(2):91–6.
288. Whitworth J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endod Top* 2005;(13):2–24.
289. Hession RW. Long-term evaluation of endodontic treatment: anatomy, instrumentation, obturation--the endodontic practice triad. *Int Endod J* 1981;14(3):179–84.
290. Meeuwissen R, Eschen S. Twenty years of endodontic treatment. *J Endod* 1983;9(9):390–3.
291. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy--healing and functionality. *J Calif Dent Assoc* 2004;32(6):493–503.
292. Golden A, Hennes P. Root canal obturation using Thermafil endodontic obturators in dog teeth. *J Vet Dent* 1992;9(3):4–7.
293. Gulabivala K, Holt R, Long B. An in vitro comparison of thermoplasticised gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. *Endod Dent Traumatol* 1998;14(6):262–9.
294. Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC. Relationship between Postendodontic Pain, Tooth Diagnostic Factors, and Apical Patency. *J Endod* 2009;35(2):189–92.
295. Glennon JP, Ng Y-L, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting postpreparation pain in patients undergoing two-visit root canal treatment. *Int Endod J* 2004;37(1):29–37.

296. Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: A systematic review. *Int Endod J* 2008;41(2):91–9.
297. Koba K, Kimura Y, Matsumoto K, Watanabe H, Shinoki T, Kojy R, et al. Post-operative symptoms and healing after endodontic treatment of infected teeth using pulsed Nd:YAG laser. *Endodontics & Dental Traumatol* 1999;15(2):68-72.
298. Albashaireh ZSM, Alnegrish AS. Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent* 1998;26(3):227–32.
299. Alonso-Ezpeleta LO, Gasco-Garcia C, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, López-Frías 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;17(4):721-7.
300. 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;93(5):605–10.
301. Seltzer S. Pain in Endodontics. *J Endod* 2004;30(7):501–3.
302. Scott AC, Vire DE. An evaluation of the ability of a dentin plug to control extrusion of thermoplasticized gutta-percha. *J Endod* 1992;18(2):52–7.
303. Behnia A, McDonald NJ. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperatures generated by the thermafil plus system. *J Endod* 2001;27(3):203–5.
304. Lipski M. Root Surface Temperature Rises in Vitro During Root Canal Obturation With Thermoplasticized Gutta-Percha on a Carrier or by Injection. *J Endod* 2004;30(6):441–3.
305. Siqueira JF, Rôças IN, Riche FNSJ, Provenzano JC. Clinical outcome of the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using an antimicrobial

- protocol. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106(5):757–62.
306. Çalışkan M, Şen B. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using calcium hydroxide: a long term study. Endod Dent Traumatol 1996;12:215–51.
307. Çalışkan M. Prognosis of large cyst-like periapical lesions following nonsurgical root canal treatment: a clinical review. Int Endod J 2004;27:692–5.
308. Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. Int Endod J 1996;29(3):150–5.
309. Gangliani M, Cerutti A, Bondensan A, Colombo M, Godio E, Giacomelli G. A 24-month survey on root canal treatment performed by NiTi engine driven files and warm gutta-percha filling associated system. Minerva Stomatol 2004;53(10):543–54.
310. Ng Y, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: a systematic review of the literature- Part 2. Influence of clinical factors. Int Endod J 2008;41:6–31.
311. Michanowicz AE, Michanowicz JP, Michanowicz AM, Czonstkowsky M, Zullo TP. Clinical evaluation of low-temperature thermoplasticized injectable gutta-percha: a preliminary report. J Endod 1989;15(12):602–7.
312. Clinton K, Van Himel T. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. J Endod 2001;27(11):692–5.
313. Wu MK, Van Der Sluis LWM, Wesselink PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. Int Endod J 2002;35(6):527–35.
314. Keçeci AD, Çelik Ünal G, Şen BH. Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. Int Endod J 2005;38(6):381–8.

315. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors: an analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Mauritzon* 1956;12.
316. Molven O, Halse A, Fristad I, MacDonald-Jankowski D. Periapical changes following root-canal treatment observed 20-27 years postoperatively. *Int Endod J* 2002;35(9):784–90.
317. Sari S, Duruturk L. Radiographic evaluation of periapical healing of permanent teeth with periapical lesions after extrusion of AH Plus sealer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104(3):e54–9.
318. Cobankara FK, Altinöz HC, Ergani O, Kav K, Belli S. In vitro antibacterial activities of root-canal sealers by using two different methods. *J Endod* 2004;30(1):57–60.
319. Da Silva D, Endal U, Reynaud A, Portenier I, Ørstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. *Int Endod J* 2002; 1005–11.
320. Tennert C, Jungbäck IL, Wrbas KT. Comparison between two thermoplastic root canal obturation techniques regarding extrusion of root canal filling-a retrospective in vivo study. *Clin Oral Investig* 2013;17(2):449–54.
321. Robinson MJ, McDonald NJ, Mullally PJ. Apical extrusion of thermoplasticized obturating material in canals instrumented with Profile 0.06 or Profile GT. *J Endod* 2004;30(6):418–21.
322. Dummer P, Lyle L, Rawle J, Kennedy J. A laboratory study of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. *Int Endod J* 1994;27(1):32–8.
323. Petersson K, Håkansson R, Håkansson J, Olsson B, Wennberg a. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol* 1991;7(5):221–5.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Uşak’da doğdum. 2003 ve 2008 yılları arasında Lisans eğitimimi Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi’nde tamamladım. 2009 yılında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalında doktora başladım. 2011 yılında Araştırma Görevlisi kadrosuna atandım. Halen Endodonti Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

Dt. Gözde Kandemir Demirci

e-mail: dt.gozdekandemir@hotmail.com