



T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ
UZMANLIK TEZİ

**SEMPTOMATİK İRRİVERSİBLE PULPİTİSLİ DAİMİ
MOLAR DİŞLERDE FARKLI AMPUTASYON
MATERYALLERİ İLE KALSİYUMDAN
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ MATERYAL (CEM)'İN
BAŞARISININ KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uğur AKDAĞ

UZMANLIK TEZİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Pınar DEMİR

Bu Araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TDH-
2019-1656 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

MALATYA

2020

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ
UZMANLIK TEZİ

**SEMPTOMATİK İRRİVERSİBLE PULPİTİSLİ DAİMİ
MOLAR DİŞLERDE FARKLI AMPUTASYON
MATERYALLERİ İLE KALSİYUMDAN
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ MATERYAL (CEM)'İN
BAŞARISININ KLİNİK VE RADYOGRAFİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uğur AKDAĞ

UZMANLIK TEZİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Pınar DEMİR

MALATYA

2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Pedodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan Dr. Uğur AKDAĞ'ın "Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Molar Dişlerde Farklı Amputasyon Materyalleri ile Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (Cem)'in Başarısının Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması" konulu bu çalışması aşağıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 28/12/2020

Prof. Dr. Betül KARGÜL
(Marmara Üniversitesi)

Jüri Başkanı



Dr. Öğr. Üyesi Pınar DEMİR
(İnönü Üniversitesi)
Tez Danışmanı



Dr. Öğr. Üyesi Sacide DUMAN
(İnönü Üniversitesi)
Jüri Üyesi



ONAY

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Alaadin POLAT

DEKAN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1.Dentin	4
2.1.1.Dentinin Yapısı.....	4
2.2. Dentin Tipleri	4
2.2.1. Primer Dentin	4
2.2.2. Sekonder Dentin.....	4
2.2.3. Tersiyer Dentin	4
2.2.4. Manto Dentin	5
2.2.5. Sirkumpulpal Dentin.....	5
2.2.6. Predentin	5
2.2.7. İntertübüler Dentin	5
2.2.8. İnatrübüler Dentin	5
2.2.9. İnterglobüler Dentin.....	5
2.3. Dentin Tübülleri.....	5
2.4. Pulpanın Yapısı.....	6
2.5. Pulpanın Tabakaları	6
2.6. Pulpanın Hücreleri	7
2.6.1. Fibroblastlar	7
2.6.2. Rezerv Hücreler (Diferansiye Olmamış Mezenşimal Hücreler)	7
2.6.3. Histiositler	7
2.6.4. Lenfositler.....	7
2.6.5. Plazma Hücreleri ve Eozinofiller	8
2.6.6. Perisitler	8
2.6.7. Dendritik Hücreler	8

2.6.8. Odontoblastlar	8
2.6.9. Odontoblast Uzantısı	8
2.7. Pulpa Dokusunun Savunma İşlevi.....	9
2.7.1. Dentin Kanallarının Sklerozu	9
2.7.2. İrritasyon Dentin Oluşumu	9
2.7.3. İltihap.....	9
2.8. Pulpa Patolojisi	9
2.8.1. Pulpal Durumlar.....	9
2.8.2. Retrogressif Pulpa Değişiklikleri	12
2.9. Periapikal Durumlar.....	13
2.9.1. Normal Periapikal Dokular	13
2.9.2. Semptomatik Apikal Periodontitis (SAP)	13
2.9.3. Asemptomatik Apikal Periodontitis (AAP).....	13
2.9.4. Kondensing Osteitis.....	14
2.9.5. Akut Apikal Apse (AAA)	14
2.9.6. Kronik Apikal Apse (KAA).....	15
2.10. Matür ve İmmatür Dişlerde Pulpal Tedaviler	15
2.10.1.Klinik Pulpal Teşhis	15
2.10.2. Radyografik Değerlendirme	21
2.11. Daimi Dişlerde Vital Pulpa Tedavileri	21
2.11.1 İndirekt Pulpa Tedavisi	21
2.11.2. Direkt Pulpa Kaplaması.....	22
2.11.3. Parsiyel pulpotomi (Cvek pulpotomisi)	22
2.11.4. Total Pulpotomi	23
2.12. Parsiyel ve Total Pulpotomi Tedavisinde Kullanılan Materyaller	23
2.12.1. Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Karışım (CEM)	23
2.12.2. Mineral Trioksit Agregat (MTA).....	26
2.12.3. Kalsiyum Hidroksit (KH)	28
2.12.4 Ferrik Sülfat (FS)	29
2.12.5. Trikalsiyum Silikat İçerikli Materyal (Biodentin).....	30
2.12.6. Plateletten Zengin Plazma/ Platelet Rich Plasma (PRP)	30
2.12.7. Plateletten Zengin Fibrin/ Platelet Rich Fibrin (PRF)	31
2.12.8. Liyofilize Dondurularak Kurutulmuş Trombosit	31
2.12.9. Sodyum Hipoklorit (NAOCl).....	32

2.12.10. Bitkisel Kökenli Kanama Durdurucu Ajanlar (BKKDA)	32
2.12.11. Kemik Morfojenik Proteinler (KMP)	33
2.12.12. Mine Matriks Protein Türevleri	34
2.12.13. Biyoaktif Camlar	34
2.12.14. Nano Hidroksiapatit	35
3. MATERYAL VE METOT	36
3.1. Etik Kurul Onayı ve Gerekli Resmi İzinler.....	36
3.2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi	36
3.3. Çalışma Grupları	37
3.4. Çalışma İçin Uygulanan İşlem Basamakları.....	38
3.4.1. CEM Grubu	40
3.4.2. MTA Grubu	41
3.4.3. Kalsiyum Hidroksit (KH) Grubu	42
3.5. Radyografların Değerlendirilmesi.....	44
3.6. Çalışmanın Sonlandırılması.....	45
3.7. İstatistiksel Değerlendirme.....	45
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR	80
EK:1 Etik Kurul Onayı	90
EK:2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	93
EK: 3 Hasta Takip Formu.....	96
EK4: Klinik Akış Şeması	98
EK:5 ÖZGEÇMİŞ	99

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi boyunca benden yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, tez çalışmamın her aşamasında bana sabır ve anlayış gösteren, mesleki ve bilimsel paylaşımlarıyla üzerimde emeği olan, değerli danışman hocam İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı bölüm başkanı ve ğretim yesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Pınar DEMİR'e;

Uzmanlık eğitimim boyunca bilimsel tecrübelerinden yararlandığım İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı ğretim yesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm DURUK ve Dr. Öğr. Üyesi Sacide DUMAN'a;

Berber çalışmaktan büyük zevk aldığım değerli İnönü Üniversitesi Pedodonti Anabilim Dalı asistanlarına ve yoğun çalışma temposuna rağmen büyük özveri gösteren tüm klinik personellerimize;

Ayrıca tezimi hazırladığım dönem boyunca gösterdiği sabır ve yardımlar için sevgili eşime ve bugnlerime gelmemde üzerimde çok emekleri olan değerli aileme teŐekkürleri borç bilirim.

ÖZET

Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Molar Dişlerde Farklı Amputasyon Materyalleri ile Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (Cem)'in Başarısının Klinik ve Radyografik Olarak Karşılaştırılması

Amaç: Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (CEM), ile ilgili yapılan çalışmalar literatürde ümit verici bir malzeme olduğunu göstermekle birlikte ancak total pulpotomi tedavilerinde daha fazla kontrollü klinik çalışmaya ve mevcut bilgilerin güncellenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu klinik çalışmada; CEM ile iki farklı pulpotomi materyalinin daimi dişlerde uygulanan total pulpotomideki klinik ve radyografik başarılarının karşılaştırması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmamızda 5-12 yaş arasındaki 40 çocuk hastanın toplamda 48 adet semptomatik geri dönüşümsüz pulpitis tanısına sahip daimi molar dişi rastgele 3 gruba ayrılıp 3 farklı pulpotomi materyali Kalsiyum Hidroksit (KH), Mineral Trioksit Agregat (MTA) ve Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (CEM) ile pulpotomi yapılmıştır. Hastalar klinik ve radyografik muayene için 3, 6, 12, 15 ve 18. aylarda kontrole çağırılmıştır. 3 farklı materyalin takip periyotlarında klinik ve radyografik başarıları birbiriyle karşılaştırılmıştır. Çalışmada değerlendirmeci içi uyum için Kappa testi yapılmıştır. Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin gruplara, cinsiyete, çene bölgesine ve apeksin durumuna göre incelenmesi, klinik ve radyografik değerlendirmelerinin gruplara göre incelenmesi için Ki Kare testi yapılmıştır. Ayrıca başarı düzeylerinin çalışma gruplarında 3-18. ay başarı değişimlerinin incelenmesi için Cochran's Q analizi uygulanmıştır. Hastaların başarı düzeylerine göre yaşlarının farklılığının incelenmesi amacı ile Mann Whitney U testi yapılmıştır. Grupların zaman içerisindeki sağ kalım analizleri Kaplan meier analizi ile incelendi.

Bulgular: 6, 12 ve 15. aylarda MTA ve CEM grubu KH grubuna göre klinik ve radyografik başarı açısından istatistiksel olarak daha başarılı bulundu ($p<0.05$). KH, MTA ve CEM grubunun 18. ayda klinik ve radyografik başarı oranları sırasıyla %60, %64.7 ve %68.8 olup 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($p>0.05$)

Sonuç: Mevcut çalışmada; semptomatik geri dönüşümsüz pulpitisli daimi molar dişlerde KH ve MTA'ya alternatif pulpotomi materyali olarak CEM'in kullanılabilmesi gösterilmiştir. CEM, MTA'nın başlıca dezavantajlarının üstesinden gelir ve pediatrik diş hekimliği ve endodontide farklı tedavi yöntemlerinde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, kesin sonuçlara varmayı kolaylaştırmak için yüksek kaliteli uzun vadeli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Daimi Diş, Pulpotomi, Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal, Mineral Trioksit Agregat, Kalsiyum Hidroksit

ABSTRACT

Clinical and Radiographic Comparison of the Success of Different Amputation Materials and Calcium Enriched Material (CEM) in Permanent Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis

Aim: CEM has frequently been acknowledged in the literature as a promising material but more controlled clinical studies and updating of current literature are needed in total pulpotomy treatments. This clinical trial aimed to provide useful data for the literature by comparing the clinical and radiological success of CEM and two different pulpotomy materials in total pulpotomy applied in permanent teeth.

Material and Methods: In our study, a total of 48 permanent molar teeth of 40 patients aged 5-12 years with a diagnosis of symptomatic irreversible were randomly divided into 3 groups and pulpotomy was performed with 3 different pulpotomy materials Calcium Hydroxide (CH), Mineral Trioxide Aggregate (MTA), and Calcium Enriched Mixture (CEM). Patients were invited for clinical and radiographic examination at 3, 6, 12, 15 and 18 months. The clinical and radiographic success of 3 different materials were compared with each other in the follow-up periods. Kappa test was used for intraobserver agreement in the study. Chi-square test was used to examine the success levels measured at different times according to groups, gender, jaw area and apex condition, and to examine clinical and radiographic evaluations by groups. In addition, Cochran's Q analysis was applied to examine the success changes between the 3 and 18 months in the study groups. Mann Whitney U test was conducted to examine the effect of age of patients on achievement levels. The survival analysis of the groups over time was examined by Kaplan meier analysis.

Results: Clinical and radiographic success rates for CH, MTA, and CEM groups at 18 months were 60%, 64.7%, and 68.8%, respectively. At 6, 12, and 15 months; MTA and CEM groups were found to be statistically more successful than the CH group in terms of clinical and radiographic success ($p < 0.05$). At the 18th month control, there was no statistically significant difference between the 3 groups ($p > 0.05$)

Conclusion: According to the current study results, it has been shown that CEM can be used as an alternative pulpotomy material to CH and MTA in permanent molar teeth with symptomatic irreversible pulpitis. CEM overcomes the major drawbacks of MTA it has great potential to revolutionize the different treatment modalities in pediatric dentistry and endodontics. Nevertheless, high quality long-term clinical studies are required to facilitate definitive conclusions.

Key Words: Permanent Teeth, Pulpotomy, Calcium Enriched Material, Mineral Trioxide Aggregate, Calcium Hydroxide

SİMGELER ve KISALTMALAR

<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
μ	: Mikron
μm	: Mikrometre
nm	: Nanometre
CEM	: Calcium enriched mixture (Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Karışım)
MTA	: Mineral trioksit agregat
KH	: Kalsiyum hidroksit
PC	: Portland cement
FS	: Ferrik sülfat
PRP	: Platelet rich plasma
KMP	: Kemik morfojenik protein
rhKMP	: Rekombinant kemik morfojenik protein
GMTA	: Gri MTA
WMTA	: White MTA
BKKDA	: Bitkisel kökenli kanama durdurucu ajan
NaOCL	: Sodyum hipoklorit
IRM	: Intermediate restorative material
Super EBA	: Super ethoxy-benzoic acid
CaO	: Kalsiyum oksit
SO₃	: Sülfür trioksit
P₂O₅	: Fosfor pentaoksit
SiO₂	: Silisyum oksit
Al₂O₃	: Aliminyum oksit
Na₂O	: Sodyum oksit

MgO	: Magnezyum oksit
Cl	: Klor
OH⁻	: Hidroksil iyonu
Ca⁺²	: Kalsiyum iyonu
PO₄⁻	: Fosfat iyonu
Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂	: Hidroksi apatit
E. faecalis	: Enterococcus faecalis
C. albicans	: Candida albicans
SAP	: Sempromatik apikal periodontitis
AAP	: Asemptomatik apikal periodontitis
AAA	: Akut apikal apse
KAA	: Kronik apikal apse
EPT	: Elektrikli pulpa testi
LDF	: Lazer doppler flowmetre
FDA	: Food and drug administration
ISO	: International organization for standardization
pH	: Power of hydrogen
PAI	: Periapikal indeks

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3. 1. Frankl Davranış Değerlendirme Skalası	36
Tablo 3. 2. Çalışma Grupları	38
Tablo 3. 3. Materyal Özellikleri	39
Tablo 4. 1. Hastaların Genel Özellikleri.....	46
Tablo 4. 2. Hasta Kontrollerinde Meydana Gelen Değişiklikler.....	49
Tablo 4. 3. Gruplara Göre Sağ kalım.....	50
Tablo 4. 4. Çalışma Gruplarının Farklı Zamanlardaki Başarı Düzeylerinin Karşılaştırılması	51
Tablo 4. 5. Başarı Düzeylerinin Çene Bölgesine Göre İncelenmesi	53
Tablo 4. 6. Başarı Düzeylerinin Cinsiyete Göre İncelenmesi	54
Tablo 4. 7. Başarı Düzeyi ve Yaş	56
Tablo 4. 8. Başarı Düzeylerinin Apeksine Göre İncelenmesi	57
Tablo 4. 9. Araştırmacıların Klinik Değerlendirmeleri	58
Tablo 4. 10. Araştırmacıların Radyografik Değerlendirmeleri	58
Tablo 4. 11. Araştırmacıların Klinik Değerlendirmelerinin İncelenmesi.....	59
Tablo 4. 12. Araştırmacıların Radyografik Değerlendirmelerinin İncelenmesi.....	59
Tablo 4. 13. Klinik Başarısızlık Türlerinin Gruplara Dağılımı	60
Tablo 4. 14. Radyografik Başarısızlık Türlerinin Gruplara Dağılımı	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. CEM (Bionique Dent, Yekta Zi Zist Dandan, Iran Polymer & Petrochemical Institue, IRAN).....	40
Şekil 3. 2. Çinko Fosfat Siman (Adhesor, SpofaDental)	40
Şekil 3. 3. Bonding Ajan (Kerr, Optibond All-In-One).....	41
Şekil 3. 4. Kompozit (Solore X, GC Corporation, Tokyo, JAPAN).....	41
Şekil 3. 5. MTA (Angelus White, BELGIUM).....	42
Şekil 3. 6. KH (Kalsin, Calsium Hydroxide, Radio Opaque)	42
Şekil 3. 7. Pulpotomi İşlem Basamakları	43
Şekil 4. 1. Dişlerin Cinsiyetlere Göre Dağılımı	47
Şekil 4. 2. Dişlerin Çenelere Göre Dağılımı	47
Şekil 4. 3. Hastaların Yaşlara Göre Dağılımı.....	48
Şekil 4. 4. Diş Numaralarına Göre Dağılım.....	48
Şekil 4. 5. Grupların Farklı Zamanlardaki Başarı Düzeyleri	51
Şekil 4. 6. Başarı Düzeylerinin Çene Bölgesine Göre İncelenmesi.....	53
Şekil 4. 7. Başarı Düzeylerinin Cinsiyete Göre İncelenmesi.....	55
Şekil 4. 8. Başarı Düzeyi ve Yaş.....	56
Şekil 4. 9. Başarı Düzeylerinin Apeksine Göre İncelenmesi	58
Şekil 4. 10. Mevcut Çalışmada Görülen Radyografik Başarısızlık Çeşitleri.....	61
Şekil 4. 11. Mevcut Çalışmada Bazı Dişlerde Rastlanan Pulpa Kanal Obliterasyonları	61
Şekil 4. 12. CEM grubunda 36 nolu dişin A.6.ay B.12.ay C. 18.ay kontrol röntgenleri	61
Şekil 4. 13. CEM grubunda 46 nolu dişin A.6. ay B. 12. Ay C. 18. Ay kontrol röntgenleri	62
Şekil 4. 14. CEM grubunda 26 nolu dişin A. 6.ay B. 12.ay C. 18. Ay kontrol röntgeni	62
Şekil 4. 15. Kalsiyum hidroksit grubunda 36 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgeni	62
Şekil 4. 16. Kalsiyum hidroksit grubunda 26 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgeni	62
Şekil 4. 17. Kalsiyum hidroksit grubunda 36 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgen	63
Şekil 4. 18. MTA grubunda 46 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgeni	63
Şekil 4. 19. MTA grubunda 46 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgeni	63
Şekil 4. 20. MTA grubunda 26 nolu dişin A. 6. Ay B.12. ay C. 18 ay kontrol röntgeni	63

1. GİRİŞ

Genç hastalardaki vital veya devital pulpayı içeren tedaviler diş hekimleri için her zaman zor tedaviler olmuştur. Hastanın işbirliği, tedaviyi bitirmek için gereken toplam seans sayısı ve tedavi maliyeti ile ilgili faktörler bu durumun başlıca nedenleridir. Ayrıca kanal tedavisinin karmaşık prosedürler içermesi ve uzmanlık gerektirmesi başka bir problemdir (1).

Ricucci ve arkadaşları yaptıkları çalışmada endodontik tedavinin dişte kırık insidansını arttırdığını bildirmiştir. Bunun sebebi endodontik ve restoratif prosedürlerin dişi yapıcı zayıflatmasıdır. Diş canlılığının korunması kökteki dentin oluşumunu arttırarak daha güçlü kök yapısının oluşumuna yardımcı olmaktadır (2). Bu sebeple dişlerin vital olarak ağızda tutulması önemlidir. Vital pulpa tedavi prosedürlerini araştıran çalışmalarda, diş pulpasının enfekte olmuş kısmı çıkarıldıktan sonra canlı kalabildiği kanıtlanmıştır (3, 4).

Bazı çalışmalarda devital açık apeksli dişlerin kırılma kökleri nedeniyle matür dişlere kıyasla kırılmaya daha meyilli oldukları bildirilmiştir. Endodontik tedavi görmüş açık apeksli dişlerde servikal kırık sıklığının diş gelişim aşamasına bağlı olarak %28 ile 77 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu nedenle açık apeksli dişleri ideal kron-kök oranına ulaşana kadar vital ve fonksiyonel olarak ağızda tutmak diş ömrünün uzamasında önemli bir faktördür (3).

Daha önceki dönemlerde matür dişlerde geri dönüşümsüz pulpal hastalıkların en iyi tedavisinin kök kanal tedavisi olarak görülmesi (1) bahsettiğimiz maliyet, karmaşık prosedür, hasta iş birliği, toplam seans sayısı, dişte kırılma insidansının artması ve postoperatif konforsuzluk nedeniyle günümüzde yavaş yavaş popülerliğini yitirmeye başlamıştır. Artık günümüzde matür ya da immatür genç daimi dişlerdeki geri dönüşümsüz pulpitis tedavisi için kanal tedavisi yerine güncel bir tedavi yaklaşımı olan total pulpotomi önerilmektedir (1, 5).

Son yıllarda matür daimi dişler üzerinde yapılan total pulpotomi başarısının süt dişleri ve genç daimi dişlerdekine benzer oranda yüksek olduğu bulunmuştur (4).

Son dönemde yapılan çalışmaların verileri ışığında pulpotomi tedavisinin yakında gözde bir vital pulpa tedavisi seçeneği olarak tanınabileceğini düşündürmektedir. Bu konu endodontide ilgi uyandıran bir alan olmasına rağmen klinik olarak yeterli sayıda çalışma bulunmayıp daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (6).

Total pulpotominin popülarleşmesi ile araştırmacılar pulpa vitalitesini devam ettirecek ideal malzeme arayışına girişmiştir. Matür daimi dişlerin travmatik ve çürükle ekspozite pulpalarını tedavi etmek için yıllar boyunca çeşitli yöntemler ve materyaller önerilmiştir. Ne yazık ki önerilen birçok yöntem klinik deneyimlere dayalı olup her zaman bilimsel olarak kanıtlanmamıştır. Bugün bile hangi pulpa kapaklama materyalinin en iyi iyileşmeyi sağladığı tartışmalı bir konudur (7). Tarihsel olarak kalsiyum hidroksit (KH), vital pulpa tedavileri için en çok tercih edilen materyal olmuştur. KH kanıtlanmış bakterisidal özelliklere ve insan dişlerinde sert doku oluşumunu indüklemeye yeteneğine sahip alkalın bir malzemedir. Bununla birlikte, KH, dentine zayıf adezyonu, zayıf sızdırmazlık yeteneği, bakteri geçişine izin veren pöröz yapılı zayıf dentin köprüsü oluşturması gibi çeşitli dezavantajlara sahiptir (8). Sürekli dişlerde Mineral Trioxide Aggregat (MTA) pulpotomi ajanı olarak kullanılması mükemmel histolojik ve klinik sonuçlar göstermiştir. MTA, kabul edilebilir biyouyumluluk, sızdırmazlık yeteneği ve pulpa dokusunda iyileşmeyi destekleme yeteneğine sahiptir. MTA tarafından sert doku indüksiyonu çeşitli hayvan ve insan çalışmalarında belgelenmiştir (8).

Son dönemde yayınlanan bir sistematik derlemede Kalsiyumdan zenginleştirilmiş karışım (Calcium Enriched Mixture-CEM), MTA, ve KH ile yapılan total pulpotomi çalışmalarının sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda MTA ve CEM ile yapılan pulpotomilerin klinik başarısı KH ile yapılanlardan daha yüksek bulunmuştur. MTA ve CEM, kanallarda kalıp pulpaya doğru ilerleyebilecek bakterilere karşı güçlü bir bariyer oluşturan, mükemmel biyouyumluluk ve mükemmel sızdırmazlık özelliğine sahip materyallerdir (4).

Vital pulpa tedavilerinde KH'e alternatif olarak gösterilen MTA; pahalı olması, sertleşme süresinin uzun olması, hazırlanması ve kaviteye yerleştirilmesinin güç olması ve kronunda istenmeyen renklenmeye sebep olmasından ötürü ideal materyal tanımlanmasına uymamaktadır (8).

CEM, 2006 yılında diş hekimliğine bir endodontik dolgu malzemesi olarak tanıtılmıştır (9). CEM biyomateryali insan dental pulpa hücrelerinin farklılaşmasını indüklemektedir (10). MTA'nın dezavantajlarını kapatabilecek ve aynı zamanda MTA kadar başarılı bir malzeme olan CEM ile ilgili uzun dönem takipli klinik araştırmalardan çok fizikokimyasal çalışmalar ve vaka çalışmaları bulunmaktadır (11).

Çalışmamızda güncel bir tedavi yöntemi olup daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç duyulan total pulpotomi ile bu alanda yeni bir materyal olan CEM'i ele aldık. CEM ile iki farklı pulpotomi materyalinin daimi dişlerde uygulanan total pulpotomideki klinik ve radyolojik başarılarını karşılaştırıp literature faydalı veriler sağlanmasını amaçlamaktayız.



2.GENEL BİLGİLER

Pulpotomi endikasyonunu doğru koymak, hasta seçiminde hata yapmamak ve pulpotomi sonrası prognozu öngörebilmek için diş yapılarının ve iyileşme mekanizmalarının ayrıntılı olarak bilinmesinde fayda vardır.

2.1.Dentin

2.1.1.Dentinin Yapısı

Tamamen olgunlaşmış dentin yaklaşık %70 inorganik materyal ve %10 sudan oluşur. Ana inorganik bileşen $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ 'den (yani hidroksiapatitten) oluşur. Yaklaşık %91'i kolajen olan organik matris, dentinin %20'sini oluşturur. Kollajenin çoğu tip I'dir, ancak tip V'in küçük bir bileşeni vardır. Kollajen olmayan matris bileşenleri arasında fosfoproteinler, proteoglikanlar, g-karboksiglutamat içeren proteinler (yani gla proteinleri), asidik glikoproteinler, büyüme faktörleri ve lipitler bulunur. Dentinin esnekliği, üstteki kırılğan mine için esneklik sağlar. Dentin ve mine, mine-dentin bileşkesinde birbirine sıkı sıkıya bağlıdır ve dentin, sementodentinal bileşkede semente katılır (12).

2.2. Dentin Tipleri

2.2.1. Primer Dentin

Primer dentin, ortodentin sınıfında olup dişler ağız boşluğuna sürene kadar oluşan dentindir. Dişteki dentinin büyük bir kısmını oluşturur. Düzenli bir yapıya sahiptir. S şekilli kurvature sahip dentin tübülleri içerir (12).

2.2.2. Sekonder Dentin

Odontoblastlar diş sürmesinden sonra yönlerini hafifçe değiştirerek dentin salgılamasına devam ederler. Böylece primer dentine göre hafifçe daha falza eğime sahip dentin tubullerine sahip sekonder dentin oluşur. Sekonder dentin primer dentine göre daha düzensiz yapıda olup yavaş salgılanır. Hayat boyu salgılanması devam eder (12).

2.2.3. Tersiyer Dentin

Primer ve sekonder dentinin aksine diş çürüğü, okluzal abrazyon gibi patolojik bir uyarana karşı salgılanır. Tersiyer dentinin görevi pulpayı zararlı dış etkenlerden korumaktır. Primer ve sekonder dentine kıyasla daha düzensiz yapıya sahiptir (12).

2.2.4. Manto Dentin

İlk oluşan dentin olup mine veya sementin hemen üstündeki kısımdır. Manto dentin, diferansiye olmamış odontoblastlar tarafından üretilir. Yetişkin dişlerindeki en eski dentin olup kron minesine göre şekillenir (12).

2.2.5. Sirkumpulpal Dentin

Manto dentin tabakası biriktikten sonra oluşur ve primer ve sekonder dentinin büyük bölümünü oluşturur. Üretilmesi esnasında öncelikle odontoblastlar kollogen fibrillerden oluşan ağ şeklinde bir organik matriks oluştururlar. Daha sonra kan yoluyla gelen kalsiyum bu yapının mineralizasyonunu sağlayarak sirkumpulpal dentini oluşumunu sağlar (12).

2.2.6. Predentin

Predentin, odontoblast tabakası ile mineralize dentin arasında yer alan 15 ile 20 um'lik mineralize olmayan bir organik matriks dentin tabakasıdır. Makromoleküler bileşenleri arasında tip I ve tip II trimer kollajenleri bulunur (12).

2.2.7. İntertübüler Dentin

İntertübüler dentin dentin tübülleri arasında bulunur ve dentinin kütesini oluşturur. Organik matrisi esas olarak 50 ile 100 nm çapa sahip olan kolajen fibrillerden oluşur. Bu fibriller, dik açığa yakın bir açıyla dentin tübüllerine yönelirler. Bu fibriller iyi mineralize olup dentine gerilme direnci sağlarlar (12).

2.2.8. İntratübüler Dentin

Tübüllerin iç duvarlarını kaplayan bu dentin, intratubular veya peritubular dentin olarak adlandırılır. İntratübüler dentin, tüm memelilerde bulunmayan özel bir orthodentin türüdür. İntertübüler dentine göre daha mineralize olup daha az sayıda kollajen fibril içermektedir. Mineral içeriğinin fazla olmasından dolayı intertubuler dentine kıyasla asit içerisinde daha hızlı çözünür (12).

2.2.9. İnterglobüler Dentin

İnterglobüler dentin terimi, kalsosferitlerin birleşmemesinden ötürü mineralleşemeyen, organik matriks içeren dentin anlamına gelir. Bu dentin çoğunlukla manto dentinin hemen altındaki sirkumpulpal dentinde ve kökteki thomas granüler tabakasında görülür (13). Bazı diş anomalilerinde(örneğin D vitamini dirençli raşitizm ve hipofosfataz) interglobular dentin geniş alanları karakteristik bir özelliktir(12).

2.3. Dentin Tübülleri

İnsan dentininin bir özelliği, sağlam dentin hacminin %20 ile %30'unu kaplayan dentin tübüllerinin varlığıdır. Tübüllerin çapı 1µ ile 2.5µm arasında değişir. Şekil olarak hafif konik olup geniş olan kısmı pulpaya doğru yerleşmiştir. Koronal dentinde tübüller,

mine dentin sınırından pulpaya uzandıkça hafif bir S şekli çizerler. S şeklindeki kavisin nedeni muhtemelen odontoblastların pulpa merkezine doğru göç ederek yoğunluk oluşturmalarıdır. Pulpaya yaklaştıkça tübüller birleşir. Çünkü pulpa odası yüzeyi, mine dentin sınırı boyunca dentin yüzeyinden çok daha küçük bir alana sahiptir (12).

2.4. Pulpanın Yapısı

Dental pulpa, mineralize dokuların (dentin, mine ve sement) sert duvarları arasında yapılanmış özel bir bağ dokusudur. Dental pulpa, apikal foramenler, foramina ve / veya lateral kanallar yoluyla dişin dış çevresi ile pulpaya düşük toleranslı bir ortam sağlar. Çünkü besin maddeleri küçük foramenlerden ve foraminadan geçen vaskülarizasyondan gelir. Gevşek bağ dokusu, insan vücudunun çeşitli organlarının stroma (besin destekleyici doku) ve parankimini (fonksiyonel doku) oluşturur. Pulpada, bu gevşek bağ dokusu kendisinin ve dentinin varlığını sürdürdüğü ve dentin ürettiği için aynı anda hem stroma hem de parankim oluşturur. Dentin üretimi ile pulpa, dişin merkezi kısmında, koronal ve radiküler bir bölgede yer alır. Tek köklü dişlerde, koronal ve radiküler pulpa dokuları bitişiktir ancak çok köklü dişlerde, pulpa odasının zemininin belirgin bir ayrımı vardır. Koronal pulpa, hücreler ve hücre dışı matris bakımından zengindir, radiküler pulpa ise daha fazla lif içerir ve damar-sinir kılıfı daha az anastomoz ile daha konsantre olur (14).

2.5. Pulpanın Tabakaları

Diş pulpası dört bölgeye ayrılabilir. Bu bölgelerden birincisi santral bölümdür. Santral bölgede gevşek bağ dokusu içinde periferdekilere göre daha büyük damar ve sinirler bulunur. Santral bölgenin çevresinde diferansiye olmamış mezenşim hücreleri ve fibroblastlar bulunur. Hücreden zengin olan bu bölge harabiyete uğramış odontoblastların yerine yenisini yapar. En fazla koronal pulpa bölümünde görülmesine rağmen radiküler bölümde de bulunurlar.

Hücreden zengin tabakanın çevresinde subodontoblastik bölge veya hücreden fakir bölüm bulunur. Bu bölgenin genişliği zamanla azalır ve dentin oluşumu hızlandıkça yavaş yavaş kaybolabilir. Bölgede miyelin kınını kaybetmiş sinir fibrilleri bulunur. Bu çıplak terminal fibriller duyu sinirlerinin dendritleridir ve ağrının spesifik reseptörleridir. Bunlar odontoblastik bölgeye girer ve filament veya kürecik şeklinde sonlanabilir. Sinir fibrillerinin %10 veya %20'si predentindeki kanalcıklarda veya olgunlaşmış dentinin iç bölgesinde sonlanır Pulpanın dördüncü bölgesi ise odontoblast tabakasıdır (14).

2.6. Pulpanın Hücreleri

2.6.1. Fibroblastlar

Vücudun başka bölgelerinde de bulunan bağ dokusuna benzer olarak pulpanın ana hücreleri fibroblastlardır. Fibroblastların temel işlevi, kollojen ve bazal maddeden oluşmuş olan pulpa matriksinin meydana getirilmesi ve sürdürülmesidir. Fibroblastlar fusiform veya yıldızlı değişik şekiller gösterirler. Fibroblastların yıldız şeklindeki çıkıntıları diğer komşu hücrelerle beraber pulpada ağ şeklinde bir görünüm oluşturur (14).

Histolojik özellikleri işlevsel özelliklerini yansıtır. Aktif matriks sentezinin olduğu genç pulpalarda sentez ve salgılama gerekli tüm organelleri içeren dolgun bir stoplazmaları ve açık renkli görülen bir çekirdekleri vardır. Yaşlanma ile sentez gereksinimi azalacağından koyu görünen çekirdekleri olan düzleşmiş iğ formunda hücrelere dönüşüm gösterirler. Genç pulpalarda fibroblastların kollojen liflere oranı fazladır (14).

Hem fibroblastlar hem de odontoblastlar mezenşimden doğarlar. Bununla birlikte odontoblastlar fibroblastlardan daha fazla farklılaşmış hücrelerdir. Bilindiği gibi diferansiyasyonun daha erken evrelerinde hücreler daha kolay yerine konulabilir (14).

2.6.2. Rezerv Hücreler (Diferansiye Olmamış Mezenşimal Hücreler)

Diferansiye olmamış mezenşimal hücreler pulpanın bağ doku hücrelerinin geliştiği bir havuz rolü oynarlar. Hücreden zengin tabakada kan damarları boyunca görülürler. Gereksinime göre çeşitli hücre tiplerine diferansiye olabilme yeteneğindedirler. Fibroblastlara veya odontoblastlara dönüşebilirler. İltihap esnasında makrofajlara veya rezorbsiyon yapan hücrelere (odontoklast - dentinoklast) diferansiye olurlar (14).

2.6.3. Histiositler

Pulpada bulunan başka bir savunma hücresidir. Uyarıldığında iltihap bölgesine göç eder ve fagosit (makrofaj) halini alarak bakteri, yabancı cisim ve ölü hücreleri oluşturur (14).

Pulpada ayrıca çeşitli tipte ameboid hücreler ve lenfoid seyyar hücreler gibi geçici hücre şekilleri bulunur. Patolojik durumlar dışında pulpada yağ hücreleri bulunmaz. Pulpada mast hücrelerini gösteren çalışmalar vardır (14).

2.6.4. Lenfositler

İltihapsiz pulpada olgun lenfositlere dönüşen geçici formlarda görülürler. Sağlıklı normal bir pulpada T-lenfositleri bulunurken, B lenfositleri yer almaz (14).

2.6.5. Plazma Hücreleri ve Eozinofiller

Genelde iltihaplı olmayan pulpada bulunmazlar. Bununla birlikte yaralanmanın ardından görülürler (14).

2.6.6. Perisitler

Prekapiller ve metarteriollerin duvarlarında bulunurlar. Perisitlerin golgi aparatı, yaygın endoplazmik retikulum ve ribozomları ile protein sentezi ve sekresyonu ile ilgili olduğunu ileri sürmüştür. Bu nedenle perisitlerin fonksiyonlarının perikapiller bölgede bağ dokusunun oluşturulması olduğu düşünülmektedir (14).

2.6.7. Dendritik Hücreler

Antijen görevi yapan dendritik hücreler sümemiş dişlerde odontoblast tabakasının içinde ve çevresinde bulunurken, sürmesi tamamlanmış dişlerde dendritik uzantıları odontoblastlar arasında seyreder ve genelde odontoblast tabakasının hemen altında yer alırlar. Vasküler ve nöral yapılarla yakın ilişki içindedirler ve epiteldeki langerhans hücrelerine benzer görevleri vardır; yabancı antijenleri tutar ve T-hücrelerine taşırlar. Bu hücreler fagositik yapıda değildirler, pulpanın immun yanıtında rol oynarlar ve çürük dişlerde odontoblast tabakasını kaplayarak uzantılarını dentin kanalı içine yönlendirirler. Pulpadaki dendritik hücrelerle makrofajlar toplam pulpa hücrelerinin %8 ini oluşturur ve dendritik hücre sayısı makrofajların 4 katıdır (14).

2.6.8. Odontoblastlar

Odontoblastlar kalsifiye bir dokunun (dentin) kenarında bulunan ve uzantılarını beslenme ve kontrol merkezinden oldukça uzağa gönderen hücrelerdir. Diğer vital kalsifiye dokularda hücre gövdesi uzantısına yakın olmakta ve dokunun içinde bulunmaktadır (14).

Odontoblastlar pulpanın yüksek derecede diferansiye hücreleridir. Odontoblastların ana fonksiyonu dentin yapmaktır. Odontoblastlar aynı zamanda dentinin başlangıç mineralizasyonunu sağlayan mineral kristallerini salgılar. Fakat bunun ardından yalnızca matriks salgırlar. Bu matriks predentin adını alır. Boyut ve şekilleri yerleşim yerlerine göre değişir. Kron bölümünde uzun silindirik, kök ortasında kısa silindirik şekiller gösterirler. Kök bölümünde daha kısadır ve küp şeklindedirler. Apekte doğru daha yassılaşılarak fibroblastlara benzerler (14).

2.6.9. Odontoblast Uzantısı

Her bir odontoblast uzantısı bir dentin kanalını işgal ederek uzanır. Bu dentin kanalları yapılan enine kesit incelemelerinde mine dentin sınırında, pulpaya yakın bulunan dentine göre 4 kat daha az sayıda bulunmuştur. Bu uzantılar konik şekilli olup pulpaya yakın kısmı daha geniştir. Odontoblast uzantılarının çapları yaşlandıkça

atrofiye uğrayarak küçülmektedirler. Hücre gövdesinden tek bir çıkıntı olarak uzanmakta ve dentin kanalı içinde bulunmaktadır. Yapılan son çalışmalarla birlikte odontoblast uzantısının kanalın sadece bir bölümünde uzandığı saptanmıştır. Yapı olarak sinir hücresi olmasa da sinir sonlanmalarına yakın bir yerde sonlanır. Dolayısıyla herhangi bir nedenden dolayı etkilenen uzantı sinirsel uyarıyı tetikleyebilir (14).

Odontoblastlar yaralandıklarında pulpa-dentin bütünlüğünde bir veya daha fazla savunma işlevini sağlarlar. Bunlar; tübüler skleroz, irritasyon (reperatif) dentin oluşumu ve alttaki bağ dokunun iltihabıdır (14).

2.7. Pulpa Dokusunun Savunma İşlevi

Odontoblastlar periferik yerleşimlerinden dolayı yaralanmaya açık hücrelerdir. Bu yaralanma sonucunda tübüler skleroz, irritasyon dentin oluşumu ve alttaki bağ dokusunun iltihabı gibi savunma işlevleri gösterirler (14).

2.7.1. Dentin Kanallarının Sklerozu

İrritanların pulpaya ulaşmasını engelleyecek kadar dentin kanallarının mineralize olup daralmasını ifade eder. Hafif ve kısa süreli yaralanmalar sonucu oluşur. Yavaş ilerleyen çürük, kavite preparasyonu, atrizyon, abrazyon, erozyon gibi patolojik, yaşlanma gibi fizyolojik etkenlerle ortaya çıkar (14).

2.7.2. İrritasyon Dentin Oluşumu

Dentin kaybının telafisi için üretilir. Bu üretilen dentin normal dentine göre daha düzensiz, kalsifiye olmasıyla bariyer özellik gösterirken, odontoblast uzantılarının bulunmamasıyla da daha az sensitif özelliğe sahiptir (14).

2.7.3. İltihap

Önceki iki savunma mekanizmasından farklı olarak daha şiddetli irritanların odontoblast nükleuslarında meydana getirdikleri geri dönüşsüz zararlara cevap olarak gelişen bir savunma türüdür. Akut veya kronik olmak üzere ikiye ayrılır. Akut şekli eksüdatif iken kronik şekli proliferatif özellik taşır. Akut mekanizmanın iritanın nötralizasyonu ve savunmanın harekete geçmesi gibi görevleri varken kronik iltihap, meydana gelen harabiyetin iyileşmesinde görev alır. Kronik iltihap olmadan doku iyileşmesi gözlenemez (14).

2.8. Pulpa Patolojisi

2.8.1. Pulpal Durumlar

Normal pulpalı dişlerde herhangi bir spontan semptom görülmez. Pulpa, pulpa canlılık testlerine cevap verir ve bu testlere verilen cevaplar hafiftir, hastayı rahatsız etmeyen saniyeler içinde kaybolan geçici bir hassasiyetle sonuçlanır. Radyografik

olarak, değişen derecelerde pulpa kalsifikasyonu olabilir ancak rezorbsiyon, çürük veya mekanik pulpa açılmasına dair bir bulgu izlenmez. Bu dişler için endodontik tedavi endike değildir (12).

Geri dönüşümlü pulpitisli dişlerde diş pulpası iritanlar karşısında hastaya rahatsızlık verici stimulus üretir. Ancak iritan ortadan kalktıktan sonra hızla geri döner, bu durum geri dönüşümlü pulpitis olarak sınıflandırılır. Nedensel faktörler arasında çürük, ağız kavitesine ekspozite olan dentin, son zamanlarda yapılmış bir diş tedavisi ve kusurlu restorasyonlar yer alır. Pulpa iritanının konservatif olarak çıkarılması semptomları çözecektir. Bazen sağlıklı bir pulpada ortaya çıkan dentin hipersensitivitesi ile semptomları aynı olduğundan geri dönüşümlü pulpitis birbirine karıştırılabilir. Dentin hipersensitivitesinde genellikle servikal alanda ekspozite dentin bulunur. Keskin ağrı, dentin tübülleri içinde bulunan sıvının hareketi ile odontoblastları ve ilişkili hızlı iletimi uyarmasıyla ortaya çıkar. Pulpada bulunan A delta sinir lifleri keskin ve ani ağrıdan sorumludurlar. Geri dönüşümlü pulpitis ile dentin hipersensitivitesini birbirinden ayırt edebilmek için hastadan alınan anamnez, yapılan klinik ve radyografik muayene önemlidir. Yakın zamanda yapılmış diş beyazlatma, dental scaling gibi işlemler dentin hipersensitivitesini düşündürürken; ağızda bulunan eski bir restorasyon, geçirilmiş bir travma ya da mevcut bulunan derin çürük geri dönüşümlü pulpitisini düşündürmelidir (12).

Geri dönüşümsüz pulpitisli dişlerde artık hastalıklı dokuyu çıkarmak için endodontik tedavi gerekli olmaya başlayacaktır. Otörler bu sınıflandırmanın semptomatik ve asemptomatik geri dönüşümsüz pulpitis alt kategorilerine bölünmesini önermektedir (12).

Semptomatik geri dönüşümsüz pulpitis olarak sınıflandırılan dişler aralıklı veya spontan ağrı gösterir. Bu kategorideki dişlerin ani sıcaklık değişikliklerine (özellikle soğuk uyaranlara) hızlı maruz kalması, termal uyaran uzaklaştırıldıktan sonra bile artan ve uzun süreli ağrı ataklarını ortaya çıkaracaktır. Bu durumlarda ağrı keskin veya künt, lokalize, diffüz veya yansıyan ağrı şeklinde görülebilir. Tipik olarak periradiküler kemiğin radyografik görünümünde minimal değişiklikler vardır ya da hiç değişiklik görülmez. Radyografide periodontal ligamanın kalınlaşması, geniş pulpa odası ve kök kanal boşluğunun kalsifikasyonunun görülmesi irreversible pulpitisin ilerleyen aşamalarında gözlenebilir. Son zamanlarda yapılmış veya eski bir derin restorasyon, çürükler, pulpa ekspozite radyografik veya klinik olarak yapılan muayenede

ve alınan tam bir anamnezden sonra ortaya çıkarılabilir. Tipik olarak, semptomatik geri dönüşümsüz pulpitis tedavi edilmediğinde pulpa sonunda nekrotik hale gelir (12).

Asemptomatik geri dönüşümsüz pulpitis olan dişlerde derin çürükler klinik veya radyografik olarak pulpa içine doğru ilerlemelerine rağmen herhangi bir semptom oluşturmazlar. Tedavi edilmediklerinde diş semptomatik hale gelebilir ve ileriki dönemde pulpa nekrotik hale gelir. Asemptomatik geri dönüşümsüz pulpitis vakalarında, semptomatik geri dönüşümsüz pulpitisin gerçekleşmemesi ve şiddetli ağrı ve hasta sıkıntısı ile sonuçlanmaması için mümkün olan en kısa zamanda endodontik tedavi yapılmalıdır (12).

Ülseratif pulpitisli dişler, çürükle ekspoze pulpa varlığında gözlenen proliferatif bir pulpa cevabına bağlı oluşan kronik enfeksiyondur. Çürüğe komşu olan pulpanın hafif irrite olmasıyla granülasyon dokusu oluşarak pulpa kavite içerisine doğru büyür. Öncelikle akut eksüdatif iltihap sonradan yerini proliferatif iltihaba bıraktığından ağrı pek gözlenmez. Yeterli drenaj ve eksüda absorpsiyonu olduğundan pulpa içi basınç artmaz. Ancak gıda artıkları ile drenaj engellenir veya granülasyon dokusu kontamine olursa akut veya subakut pulpitis gözlenir (13).

Hiperplastik pulpitis daha çok pulpa dokusunun direncinin yüksek olduğu ve geniş çürük lezyonlarının hiperplastik doku proliferasyonuna izin verdiği çocuklar ve gençlerde görülür. Çürük kavitesine doğru büyümüş, pembe-kırmızı renkte bir polip izlenir. Polip sondlamada kanamalı fakat sinirsel olarak zayıf olduğundan dokunmaya duyarsızdır. Pulpa polibi izlenen dişlerde teorik olarak pulpanın iyileştiği varsayılmaktadır. Ancak çürük harabiyetinin genişliği nedeniyle çoğu zaman dişin onarım güçlüğüne bağlı olarak endodontik tedavi gerekir (13).

Pulpal nekroz (veya nonvital pulpa) meydana geldiğinde, pulpal kan akışı kaybolur ve pulpal sinirler işlevsiz hale gelir. Pulpanın histolojik durumunu doğrudan tanımlamaya çalışan tek klinik sınıflandırmadır. Bu durum semptomatik veya asemptomatik geri dönüşümsüz pulpiti takiben gerçekleşir. Pulpa tamamen nekrotik hale geldikten sonra diş, hastalık sürecinin periradiküler dokulara genişlemesi sonucunda semptomlar gelişene kadar tipik olarak asemptomatiktir. Pulpa nekrozu ile diş, elektrikli pulpa testlerine veya soğuk stimülasyonuna cevap vermez. Bununla birlikte, uzun süreli ısı uygulamalarında, diş bu uyarana cevap verebilir. Bu yanıt muhtemelen pulpa kanalı boşluğunda periapikal dokulara doğru genişleyen ve uzanan sıvı veya gaz kalıntıları ile ilgili olabilir. Dişte meydana gelen travmatik bir yaralanma, pulpa testlerine yanıt vermeyi önleyebildiğinden pulpa nekrozunu taklit edebilir; bu

nedenle iyi bir anamnez almak gerekir. Pulpal nekroz kısmi veya tam olabilir ve çok köklü bir dişteki tüm kanalları içermeyebilir. Bu nedenle çok köklü dişlerde bazı kanalların pulpa testlerine cevap vermeyip diğer kanalın vital cevap vermesi kafa karışıklığına sebep olup nekroz olan dişin yanlışlıkla vital gibi değerlendirilmesine neden olur. Diş ayrıca semptomatik geri dönüşümsüz pulpitis belirtileri gösterebilir. Pulpa nekrotik hale geldikten sonra kanal içinde bakteri üremesi devam edebilir. Bu enfeksiyon (veya bu enfeksiyondan gelen bakteriyel toksinler) periodontal ligament boşluğuna uzandığında, diş perküsyon için semptomatik hale gelebilir veya spontan ağrı gösterebilir. Bu tabloya gangren de denir (13).

Gangren, enfekte pulpanın iltihabi olaylar nedeniyle canlılığını kaybetmesi veya önceden canlılığını kaybetmiş pulpanın sonradan enfekte olması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Periodontal ligament boşluğunun kalınlaşmasından periapikal radyolüsent bir lezyonun ortaya çıkmasına kadar değişen radyografik değişiklikler meydana gelebilir. Diş, ağız boşluğunun sıcaklığına bile karşı aşırı duyarlı hale gelirken genellikle soğuk uygulamaları ağrıyı hafifletir. Bu durum lokalize edilemeyen nekrotik dişin teşhis edilmesine yardımcı olabilir (12). Eski gangren olgularında pulpa odası komşu dişlere göre daha geniştir. Bunun nedeni dentin yapımının durması ve mineral kaybıdır (13).

İnternal rezorbsiyon pulpanın sebebi bilinmeyen özel bir patolojisidir. Dentin ve sementi rezorbe ederek periodontal aralığa doğru ilerler. Kronik pulpitis, travma, dental işlemler sırasında ortaya çıkan ısı, kullanılan restoratif materyallerin etkisi ile ortaya çıktığı düşünülmektedir. Özellikle $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ile yapılan süt dişi pulpotomilerinde sıklıkla izlenmektedir. Genellikle asemptomatiktir. Klinik olarak pink spot görünümü izlenebilir. Radyografik olarak çeşitli açılardan alınan filmler yardımıyla teşhis konulabilir. Radyografide genellikle düzgün yuvarlak olarak görülür. İlerleme hızına bağlı olarak dişi bir kaç ay gibi kısa bir sürede tahrip edebileceği gibi yıllarca da sürebilir. Spontan olarak iyileşme gerçekleşmez. Teşhis edilir edilmez hızlıca kanal tedavisi başlanılmalıdır (13).

2.8.2. Retrogressif Pulpa Değişiklikleri

Atrasyon, abrazyon, erozyon, travma, operatif işlemler, çürük, vital pulpa tedavileri, geri dönüşümlü pulpitis gibi durumlarda gözlenen atrofi ve distrofik kalsifikasyon olgularıdır (13).

Atrofi, diş pulpasında yoğun bir fibrozisin izlendiği durumdur. Olgun kollajen lifler artarken hücrelerin çapları küçülmektedir. Şiddetli atrasyon gibi tamir dentinini

arttıran olgularda kanal lümeninin çapı daralır. Okluzal aşınma durumunda ise foramen apikalede sement birikimine bağlı daralma gözlenir. Daralma sonucu kan akımı azalan pulpada yaşlanma ve fibrozis izlenir (13).

Diş pulpası kalsifikasyonları, dentikel, pulpa taşı, diffüz kalsifikasyon, distrofik kasifikasyon gibi pulpa dokusunun patolojik kireçleşmeleridir. Klinik olarak çok önemli bir sorun teşkil etmeseler de bazı araştırmacılar sebebi bulunamayan dental nevralljlere yol açtığını belirtmektedirler (13).

2.9. Periapikal Durumlar

2.9.1. Normal Periapikal Dokular

Diş semptomsuzdur ve palpasyon veya perküsyon eğilimi yoktur. Radyografik incelemede normal periodontal ligament boşluğu ve periapikal patoloji bulgusu görülmemektedir (15).

2.9.2. Semptomatik Apikal Periodontitis (SAP)

Pulpal inflmasyon periradiküler dokulara ilk olarak ulaştığında semptomatik apikal periodontitis (SAP) adını alır. Etiyolojisi arasında geri dönüşümsüz pulpadan veya nekrotik pulpadan gelen bakteriyel toksinler, çeşitli kimyasallar (dezenfekte edici ajanlar gibi) , hiperokluzyonda olan restorasyonlar, kök kanal tedavisi esnasında yapılan overenstrumantasyon ve kanal dışına çıkan kanal patı, guta perka gibi ajanlar yer alır. İlgili dişin pulpası geri dönüşümlü veya geri dönüşümsüz pulpitisli veya nekrotik olabilir. Klinik özellikleri orta ila şiddetli spontan ağrının yanı sıra ısırma veya perküsyonda ağrıdır. SAP pulpitisin bir uzantısıysa, belirtileri ve semptomları arasında soğuğa ve sığağa karşı hassasiyet görülür. Bu durumda elektrikli pulpa testine yanıt verir. Nekrotik pulpadan kaynaklanıyorsa vitalite testlerine yanıt vermez. Dişe ayna sapı ya da parmak basıncı ile basınç uygulandığında ağrı hissedilir. Radyografik olarak minimal değişiklik gözlenir. Periodontal ligamentte hafif genişleme ve lamina durada kalınlaşma izlenebilir. Çok küçük periapikal lezyon gözlenebilir. Etken bir hiperokluzyon ise okluzal düzenleme rahatlama sağlar. Pulpa kaynaklı ise endodontik tedavi endikedir (15).

2.9.3. Asemptomatik Apikal Periodontitis (AAP)

Asemptomatik apikal periodontitis (AAP) genellikle SAP'tan sonra ya da nekrotik bir pulpaya bağlı olarak gelişir. Tamamen asemptomatiktir. Nekrotik pulpaya bağlı olarak geliştiğinde elektrik ve termal testlere cevap vermez. Perküsyona çok az ya da hiç cevap yoktur. Palpasyona karşı hafif bir duyarlılık olabilir, bu da kortikal kemik tabakasında bir değişiklik olduğunu ve AAP'nin yumuşak dokulara yayılmaya başladığını gösterir. Radyografik özellikleri lamina dura'nın devamlılığının

kaybolmasından periferik ve interradiküler dokuların geniş çaplı tahribatına kadar uzanmaktadır. İrritanların (nekrotik pulpa) çıkarılması ve kök kanal sisteminin tamamlanması genellikle AAP'nin çözülmesine neden olur (15).

2.9.4. Kondensing Osteitis

Asemptomatik apikal periodontitisin bir varyantı olan kondensing osteiti, kalıcı irritanlara yanıt olarak trabeküler kemikte bir artışı ifade eder. Kök kanalından periradiküler dokulara yayılan irritanlar, kondensing osteitisin ana nedenidir. Bu lezyon genellikle pulpal inflamasyon veya nekrozda mandibular posterior dişlerin apekslerinin çevresinde bulunur. Bununla birlikte kondensing osteit, herhangi bir dişin apeksi ile ilişkili olarak ortaya çıkabilir. Nedene (pulpitis veya pulpal nekroz) bağlı olarak, kondensing osteitis asemptomatik veya ağrı ile ilişkili olabilir. Kondensing osteitli dişlerin pulpa dokusu elektriksel veya termal uyarılara cevap verebilir veya vermeyebilir. Ayrıca, bu dişler palpasyona veya perküsyona duyarlı olabilir veya olmayabilirler. Radyografik olarak, bir dişin kökü etrafında yaygın bir radyoopasite varlığı patognomoniktir. Histolojik olarak, düzensiz olarak sentezlenmiş trabeküler kemikte ve inflamasyonda bir artış vardır. Kök kanal tedavisi, endike olduğunda, kondensing osteitisin tamamen çözülmesini sağlayabilir. Kondensing osteitisi sıklıkla patolojik olmayan bir yapı olan enostoz (sklerotik kemik) ile karıştırılır (15).

2.9.5. Akut Apikal Apse (AAA)

Akut apikal apse (AAA), periradiküler dokuları yok eden ve nekrotik bir pulpadan mikrobiyal ve mikrobiyal olmayan irritanlara karşı şiddetli bir cevap veren, pulpa kaynaklı lokalize veya yaygın bir likefaksiyon lezyonudur. AAA, hızlı başlayan ve spontan ağrı ile karakterizedir. Reaksiyonun şiddetine bağlı olarak, AAA'lı hastalar genellikle orta ila şiddetli rahatsızlık ve / veya şişlik gösterir. Apse kemiğin içindeyse genellikle şişme olmaz. Ek olarak, bazen ateş, halsizlik ve lökositoz gibi enfektif bir sürecin sistemik belirtileri vardır. Bu bulgular sadece nekrotik pulpaya bağlı görüldüğünden, elektriksel veya termal uyarılara yanıt vermez. Bununla birlikte, bu dişlerde genellikle perküsyon ve palpasyon hassasiyeti bulunur. İrritanlar tarafından sert doku yıkımının derecesine bağlı olarak, AAA'nın radyografik özellikleri sert dokularda hiçbir değişiklik gözlenmemesinden belirgin bir radyolusent lezyona kadar değişir. Altta yatan nedenin ortadan kaldırılması, basınç tahliyesi (mümkünse drenaj) ve rutin kök kanal tedavisi AAA vakalarının çoğunun iyileşmesine yol açacaktır (15).

2.9.6. Kronik Apikal Apse (KAA)

Kronik apikal apse (KAA), mukozaya (sinüs yolu) veya cilt yüzeyine akan bir apse ile sonuçlanan, uzun süredir devam eden bir lezyonun varlığı ile karakterize, pulpal kökenli bir lezyondur. Akut apikal apse ile benzer patogeneze sahiptir. Nekroze bir pulpadan kaynaklanır ve genellikle apse oluşturan kronik apikal periodontitis ile ilişkilidir. Apse, ağız mukozasında veya bazen yüz dermisinde sinüs yolu oluşturmak için kemik ve yumuşak dokuda tünel açarak ilerler. Ayrıca KAA periodonsiyumdan sulkusa akabilir ve bir periodontal apse veya cebi taklit edebilir. Drenaj mevcut olduğundan, KAA genellikle ağrıya neden olabilecek sinüs yolunun geçici olarak kapanması dışında genellikle asemptomatiktir (15).

2.10. Matür ve İmmatür Dişlerde Pulpal Tedaviler

2.10.1. Klinik Pulpal Teşhis

Hasta anamnezinde hastadan doğru bir öykü almak tanıdaki ilk adımdır. Alınan öykü doğrultusunda klinisyen teşhis sürecinin hangi yöne gitmesi gerektiğine karar verebilir, örneğin ek araştırmalar veya gerekli özel testler isteyebilir. Bu aşamada geçici bir tanı koymak da mümkün olabilir. Hastanın neden tedaviye devam ettiğini bunun yanı sıra hastanın diş tedavisine yönelik tutumu ve motivasyonu da bu aşamada ortaya çıkar. Klinisyen, potansiyel hasta yönetimi açısından önemli olan ön bilgiye, örneğin hastada lokal anestezi yeterli etki göstermiyorsa veya ağız içi enstrümanlara karşı bir tolerans yetersizliği varsa sahip olmuş olur (16).

Hastalardan anamnez alınırken güler yüzlü ve sempatik olmalı ve şikayetlerini kendi sözcükleriyle tanımlamaları istenmelidir; bu bilgiler daha sonra kaydedilmelidir. Hastaların kooperasyonu ve şikayetlerini uygun bir şekilde tanımlayabilmeleri tanı için çok önemlidir. Sorulan sorular 'Bugün beni görmenizi sağlayan şey nedir?' tarzı açık uçlu olmalı ve hasta yönlendirilmemelidir. Endodontik problemlerde genellikle baskın şikayetler ağrı ve / veya şişme tarzı şikayetlerdir. Genellikle ağrı ile, ağrının veya rahatsızlığın karakterini, süresini, şiddetini ve diğer özelliklerini belirlemeye yardımcı olmak için bir dizi takip sorusu gereklidir. Genelde hastalar semptomlar hafifleyince veya geçici olarak azalınca kliniğe başvururlar. Hasta, özellikle semptomlara neden olmazsa, tedavinin gerekli olduğunun farkında olmayabilir veya sorunu görmezden gelebilir. Bununla birlikte, tanıya varmak için gerekli bilgileri sağlayacağından, tarihsel bir bakış açısı elde etmek için mevcut şikayetin geçmişten günümüze geçirdiği evreleri öğrenmek gereklidir (16).

Dental anamnez alırken bazı hastaların sadece semptom varken diş hekimine başvururken, bazı hastaların ise diş hekimlerini daha düzenli olarak ziyaret ettikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Hastanın yakın zamanda ilgilenilen bölgede diş tedavisi görüp görmediğini belirlemek de önemlidir. Çünkü başvuru şikayeti ile bağlantılı olabilir. Dental anamnezden toplanan bilgiler hastanın şikayetine neden olan olası faktörler hakkında ipuçları verebilir. Örneğin, bir diş travması öyküsü, klinik olarak , başka hiçbir belirti göstermeyen bir dişle ilişkili geri dönüşümsüz pulpitis semptomlarını açıklayabilir (16).

Tıbbi geçmişteki bilgiler güncel olmalıdır. Eğer daha önce doldurduğu bir belge yoksa hastanın tıbbi geçmiş formu doldurması gerekmektedir. Hastanın diş tedavisi planını etkileyebilecek herhangi bir tıbbi durum veya kullandığı ilaç olup olmadığı tespit edilmelidir. Ek olarak, endodontik tedavi sırasında temas edilen lateks (rubber dam ve lastik eldiven), ev tipi çamaşır suyu (sodyum hipoklorit) ve iyodine karşı hastanın alerjisinin olup olmadığı sorgulanmalıdır (16).

Muayenede ilk adım olan **ekstra oral muayenede** hastanın genel durumu, hastayla konuşma sırasında farkedilebilir. Dikkatli incelendiğinde yüz asimetrisi, şişme ve / veya trismus belirtileri ortaya çıkarılabilir. Bununla birlikte, daha az belirgin belirtiler ancak daha yakından incelendikten sonra ortaya çıkmaktadır. Lenf bezleri, temporomandibular eklem ve çiğneme kasları değerlendirilmelidir. Maksimum ağız açıklığının miktarı not edilmelidir, çünkü sınırlı ağız açıklığı endodontik tedavi için dişe erişimi engelleyebilir (16).

İntraoral muayenede yumuşak dokuların genel durumu değerlendirilmelidir. Şikayet bölgesi daha ayrıntılı değerlendirme gerektirir. Şişlik veya sinüs yolunun varlığı gibi belirtiler not edilmelidir (16).

Sert dokular incelenirken mevcut restorasyonların durumu ve kalitesi dahil olmak üzere bütün dentisyon değerlendirilir. Bu işlem hastanın genel dental durumu hakkında genel bir klinik görüş sağlayacaktır. Ağız hijyeni durumu, genel periodontal sondlama profili ile birlikte mevcut çürükler bir tedavi planı hazırlarken önemlidir. Eğer varsa, diş yüzey kaybının ciddiyeti ve dağılımı kaydedilmelidir (16).

Dişlerde bulunan bölgesel aşınma yüzeyleri ve kırık çizgileri hastanın semptomlarının oklüzal bir bileşenini gösterebilir. Çatlamış bir diştten şüpheleniliyorsa, oklüzal yükleme ile ayrı ayrı dişleri değerlendirmek gerekebilir. Transillüminasyon, dişin yan tarafına yerleştirilmiş bir ışık kaynağı kullanarak kırık hatlarını tespit etmenin zor olduğu durumlarda olası kırık hattını ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir. Metilen

mavisi (Vista-Blue, Vista Dental Products, Racine, WI, ABD) gibi özel boyalar, yaklaşık olarak konumu bilindikten sonra kırık çizgisini ortaya çıkarmak için de kullanılabilir. Genel olarak, büyütme ve gelişmiş bir aydınlatma kullanarak ayrıntılı bir inceleme yapılabilir (16).

Şikayet bölgesi daha ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Bir dişin karşılığı olmaması veya fonksiyonel olmaması durumunda okluzyon dikkatle incelenmelidir. Dişin rengi, komşu dişlerle karşılaştırılmalıdır; klinik kronun koyulaşması travma öyküsü ile ilişkili olabilir. Pulpal veya periapikal hastalıkların olası nedenleri, örneğin primer veya sekonder çürüklerin varlığı, kırık çizgileri ve diş doku kaybına bağlı olarak ortaya çıkan dentin alanları not edilir. Dişin restore edilebilirliği değerlendirilmelidir (16).

Palpasyon; bukkal, labial, palatal ve lingual mukoza işaret parmağı kullanılarak, yumuşak dokular üzerinde hafif bir basınçla palpe edilmesidir. Hassasiyet belirtileri genellikle alttaki dokunun iltihaplanmasını gösterir (16).

Perküsyon yaparken dişlere işaret parmağı veya bir ayna sapı kullanılarak aksiyel ve bukkal yönde vurulur. Hafif perküsyona gösterilen hassasiyet pulpal ya da periodontal kaynaklı bir inflamasyonu gösterir (16).

Mobilite bakarken parmaklarla veya bir ayna sapıyla yapılan test sonucu herhangi bir anormal diş hareketliliği varsa not edilmelidir. Hareketliliğin yaygın nedenleri arasında periodontal hastalık, kök kırığı ve akut apikal periodontitis yer alır (16).

Periodontal sondlama derinlikleri, periodontal sondu dişin tüm çevresi etrafında 'yürüterek' değerlendirilmelidir. Lokalize bir ataçman kaybı kök kırığı veya iatrojenik perforasyonu ile bağlantılıyken genel ataçman kaybı periodontal hastalığı gösterir (16).

Pulpa canlılık testleri günümüzde pulpanın vasküler desteğini değil nöral cevabı değerlendirir. Bu testlerle bakılan nöral durumun, dişin vasküler destek durumunu yansıttığı varsayılır. Hangi duyarlılık testi yapılırsa yapılsın hastaya testin mantığı hakkında açıklama yapılmalıdır. Aksi takdirde, özellikle endişeli bir hastada yanlış pozitif yanıtlar ortaya çıkacaktır (16).

Soğuk termal testler, dentin tübülleri içindeki dentin sıvısının büzülmesine neden olarak çalışır; dışa doğru bu hızlı hareket akışı, A sinir liflerine etki eden hidrodinamik kuvvetleri harekete geçirir. Soğuk uyaran dişten uzaklaştırıldıktan sonra birkaç saniye süren keskin bir ağrı olur (16). Birkaç çeşit soğuk test mevcuttur;

aralarındaki ana fark çalışma sıcaklığıdır. Buz çubukları, sterilize edilmiş lokal anestezi iğne kapaklarını suyla doldurarak ve dondurucuya koyarak elde edilir. Ucuz olma ve hazırlanması kolay olma avantajlarına sahiptirler. Bununla birlikte, buz eridiğinde bitişik dişlere ve diş etlerine temas eden su damlacıklarının bir sonucu olarak yanlış negatif tepkiler oluşabilir (14) .

Tetrafloroetan (-50°C) olan ticari olarak temin edilebilen soğutucu sprey olup kullanışlı ve kullanımı kolaydır. Bu daha sonra özel bir aplikatör kullanılarak test edilecek dişin üzerine yerleştirilir (14).

Karbondiyoksit buzunu özellikle tam kapsamlı restorasyonlarla restore edilmiş dişleri değerlendirmek için daha uygundur. Dişler ayrıca rubber dam ile ayrı ayrı izole edilip daha sonra soğuk su ile yıkanabilir. Bu test, hastanın soğukla proveke olup iyi lokalize edemediği ağrılarında özellikle yararlıdır. Uygulanan uyarın ne kadar soğuk olursa, dentin pulpa kompleksi içinde daha büyük bir sıcaklık düşüşü olduğu için test daha güvenli hale gelir. Bu arka dişlerde önemlidir, çünkü hem dentin hem de mine kalınlığı ön dişlerden daha büyüktür. Negatif bir tepki, uygulanan uyarının yeterince soğuk olmaması kaynaklı olabilir. Uzun süreli ve kalıcı bir yanıt genellikle geri dönüşümsüz pulpitisle alakalıdır. Soğuk testlerinin sinir durumunun değerlendirilmesinde ısı testlerinden daha etkili olduğu görülmektedir (16, 17)

Sıcak testi bir dişe ısı ile yumuşatılmış gütta perka çubuğu kullanılarak ısı uygulanabilir. Gütta perkanın dişe yapışmasını önlemek için önce test yüzeyine ince bir tabaka vazelin uygulanmalıdır. Sıcaklık uygulamanın başka bir yolu ise profilaksi lastiği ile tüberkül tepesinde ısı oluşturmaktır. Fakat bu yöntem hastayı irrite edip yanlış cevap oluşturması nedeniyle pek kullanılmamaktadır. Sıcak testi uygulaması uzarsa C fibrillerinin uyarılması sonucu uzamış ağrı hissedilebilir. Bu nedenle ısı uygulaması 5 saniyeyi geçmemelidir (16). Sıcaklık uygulaması rutin olarak kullanılmaz, ancak ana semptom sıcak duyarlılığı olduğunda ve hasta rahatsız eden dişini tanımlayamadığında yararlıdır (17).

Elektrikli pulpa test cihazları (EPT'ler) pille çalışan aletlerdir. Birkaç miliamper maksimum akım ile negatif elektrik pulsları üretir. Akım ayarlanabilir, operatör tarafından kontrol edilir veya ünite etkinleştirildiğinde otomatik olarak artar. Değerlendirilecek diş pamuk pelet ile izole edilir ve kurutulur. EPT'ye bağlı olarak, hastadan devrenin bir halkasını oluşturması için probun sapını tutması istenir veya bir dudak kancası yerleştirilir. Probun ucu genellikle dişe elektrik iletimini iyileştirmek için iletken bir ortamlarla (örneğin diş macunu) kaplanır (16).Günümüzde dijital okumalara

sahip elektrikli pulpa test cihazları popülerdir. Bu test cihazları doğal olarak diğer elektrikli test cihazlarından üstün değildir. Ancak daha kullanıcı dostudur. Yüksek okumalar genellikle nekrozu gösterir. Düşük okumalar vitalliği gösterir. Normal olan kontrol dişlerinin test edilmesi, iki durum arasındaki yaklaşık sınırı belirler. Okunan değer dişin vitalitesi ile ilgili ayrıntılı bilgi vermez veya dişte iltihabın varlığını göstermez. Tüm elektrikli pulpa test cihazları benzer şekilde kullanılır. Dişleri temizlemek, kurulamak ve izole etmek önemlidir (17).

Elektrik pulpa testinde yanlış pozitif cevap veren durumlar; parsiyel pulpa nekrozu, yüksek anksiyeteli hastalar, dişlerin efektif bir şekilde izole edilmediği durumlar, metal restorasyonlarla temas eden diş varlığıdır. Yanlış negatif çıktığı durumlar ise; kalsifiye kök kanalının bulunması, dişin yakın zamanda travma geçirmiş olması, açık apeksli dişlerde, ağrıya toleransı azaltan ilaç kullanan hastalarda, elektrikli pulpa probunun dişle zayıf temas ettiği durumlardır (17).

Lazer doppler akış ölçümü (LDF), mikrovasküler sistemlerde kan akışını değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu teknoloji pulpal kan akışını değerlendirmek için uyarlanmaya çalışılmaktadır. Bir diyot, dişin krown ve pulpa bölgesinden bir kızılötesi ışık demetini yansıtmak için kullanılır. Kızılötesi ışık demeti, pulpa dokusundan geçerken saçılır. Doppler ilkesi, hareketli kırmızı kan hücrelerine çarptığında ışık demetinin frekansının değişeceğini, ancak statik dokudan geçerken değişmeden kalacağını belirtir. Ortalama Doppler frekans kayması, kırmızı kan hücrelerinin hareket hızını ölçer. Birçok çalışma LDF'nin pulpal kan akışını değerlendirmede doğru, güvenilir ve tekrarlanabilir bir yöntem olduğunu bulmuştur. LDF gibi cihazlarla pulpa testinin en büyük avantajlarından biri, toplanan verilerin öznel hasta yanıtlarından ziyade nesnel bulgulara dayandırılmasıdır. Bazı lüksasyon yaralanmaları elektrik ve termal pulpa testi sonuçlarında yanlışlıklara neden olmaktadır. LDF'nin bu vakalarda pulpal canlılık için harika bir gösterge olduğu gösterilmiştir (17).

Puls oksimetre başka bir noninvaziv cihazdır. Tıpta yaygın olarak kullanılan, kandaki oksijen konsantrasyonunu ve nabız hızını ölçmek için tasarlanmıştır. Nabız oksimetresi, hastanın vücudunun yarı saydam bir kısmından iki dalga boyunda kırmızı ve kızılötesi ışık ileterek çalışır (ör.parmak, kulak memesi veya diş). Işığın bir kısmı dokudan geçerken emilir; emilen miktarı kandaki oksijenli hemoglobinin oksijeni giderilmiş hemoglobine oranına bağlıdır. Hedeflenen dokunun karşı tarafında, bir sensör emilen ışığı algılar. Yayılan ışık ile alınan ışık arasındaki farka dayanarak, bir mikroişlemci kandaki nabız hızını ve oksijen konsantrasyonunu hesaplar. Işığın sensöre

iletilmesi, bazen pulpa oksimetrisinin pulpa canlılığını test etmek için yararlılığını sınırlayabilen restorasyonlardan herhangi bir engel bulunmamasını gerektirir. Özel yapım sensörlerin elektrik ve termal pulpa testlerinden daha güvenilir olduğu bulunmuştur. Bu sensör, travmatik yaralanmalara maruz kalan dişlerin değerlendirilmesinde özellikle yararlıdır, çünkü bu dişler, özellikle kısa vadede, geleneksel pulpa test yöntemlerine şüpheli cevap verirler. Pulse oksimetresinin pulpa canlılığını teşhis etme yeteneğine ilişkin çalışmalar çeşitli sonuçlar ortaya koymuştur. Birçok çalışma puls oksimetrisinin pulpa canlılığını değerlendirmede güvenilir bir yöntem olduğunu bulmuştur (17).

Kavite testi, diğer tüm testler sonuçsuz kaldığında pulpa durumunu değerlendirmek için önerilmiştir. Lokal anestezi uygulanmadan ve dişin merkezinden aşağıya küçük bir boşluk hazırlamak için bol su soğutması altında küçük bir rond frez kullanılır. Hasta duyarlılık hissederse, bu dişin vital olduğunu gösterebilir; alternatif olarak, A gamma fibrillerinin nekrotik pulpa dokusunda hala yaşayabileceğinden yalancı pozitif sonuç çıkabilir. Yanıt olmaması pulpada vitalite eksikliğini gösterir. Bununla birlikte, eğer pulpa dokusu geriye doğru çekildiyse ve kök kanal sistemi içinde aşırı miktarda tersiyer dentin oluştuysa, kesilen dentin tübüleri ile vital odontoblastik uzantılarla iletişim kuramayabilir, dolayısıyla olumsuz bir yanıt alınabilir (17).

Hastanın tüm hassasiyet testlerine yanıtı öznedir. Belirti ve semptomlar ile pulpal ve periapikal durum arasında zayıf bir korelasyon vardır. Konu ile ilgili yapılan beş çalışmanın sonuçları, klinik bulguları dişlerin histopatolojik durumu ile ilişkilendirmek amacıyla incelendiğinde, dişlerin sağlıklı olduğu durumlarda bu testlerin sonuçlarının daha doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Duyarlılık testleri tek başına teşhis için yeterli değildir; teşhise yardımcı bir parçası olarak kullanılabilir (16, 17)

Isırma testinde ısırma hassasiyet eğilimi, periodonsiyum iltihabının ve yaygın bir semptomun göstergesidir. Daha spesifik kasp yükleme ısırma testi cihazı, kötü lokalize ağrı ile başvuran şüpheli tüberkül, diş veya kök kırığı olan hastalar için endikedir. Hastaya pamuklu rulo veya piyasada satılan bir "tooth slooth" (Professional Results, Inc., Laguna Niguel, CA, ABD) üzerinde sertçe ısırması söylenir. Isırma basıncı ile kırık segmentler geçici olarak ayrılır ve böylece hastanın semptomları yeniden ortaya çıkarılmış olur (16, 17).

2.10.2. Radyografik Değerlendirme

Öncelikle dikkatli bir klinik muayene yapıldıktan sonra ihtiyaç duyulan bölgelerden radyografi alınmalıdır. Çürük lezyonlarının derinliğini, pulpa odasının morfolojisini, pulpa boynuzlarının yüksekliğini, restorasyonların bütünlüğünü ve derinliğini ve kemik destek seviyesini değerlendirmek için bite-wing radyografiler gereklidir. Bite-wing radyografiler ile pulpa odasında, çürük veya pulpa tedavisine yanıt olarak oluşmuş olan tersiyer dentin varlığı gösterilebilir (14).

Periapikal radyografiler inflamatuvar ve rezorptif lezyonları teşhis etmek için periodontal ligamanın devamlılığı açısından incelenmelidir. Genç, immatür daimi dişlerin radyografilerinin yorumu, normalde büyük ve açık apeksleri ve radyolüsent apikal papillaları nedeniyle zor olabilir. Bu dişleri tedavi eden nispeten daha az deneyimli diş hekimleri patolojik değişiklikleri normal apikal anatomiyle karıştırmamaya dikkat etmelidirler. Küçük bir çocukta, arka dişlerin periapikal alanını görmek için periapikal radyografinin yerine küçük boyutlu bir bite-wing film dikey olarak kullanılabilir. Etkilenen dişin kök gelişim derecesi ve kanal boyunca dentin birikme miktarı kontra lateral dişinkilerle karşılaştırılmalıdır (14).

2.11. Daimi Dişlerde Vital Pulpa Tedavileri

2.11.1 İndirekt Pulpa Tedavisi

Lezyondan sadece kaba çürüklerin uzaklaştırıldığı ve boşluğun biyoyoumlu bir malzeme ile bir süre kapatıldığı tedavi prosedürüdür. Ağrılı pulpitis semptomları olmayan derin çürüklü dişler bu prosedür için adaydır. Klinik prosedür, kaba çürüklerin çıkarılmasını, ancak pulpa maruziyetini önlemek için bir miktar çürüğün pulpa boynuzu üzerinde kalmasını içerir. Kavite duvarları sağlam diş yapısına ulaşınca kadar genişletilir. Çünkü kavite kenarlarında çürük mine ve dentin bulunması, iyileşme süresi boyunca yeterli kapatmanın oluşmasını önleyecektir. Kavite tabanında kalan ince çürük tabakası, radyopak biyoyoumlu bir ana malzeme ile kaplanır ve dayanıklı bir geçici restorasyonla kapatılır. Tedavi edilen dişlerde kalan çürükleri temizlemek için en az 6-8 hafta boyunca tekrardan girilmemelidir. Bu süre zarfında daha derin tabakadaki çürük süreci kesintiye uğrar. Minimum 6-8 haftalık bekleme süresinin sonunda diş tekrar girilir. Tamir dentininin pulpayı kapladığı gözleendiğinde, diş geleneksel şekilde restore edilir. Prosedür, doğrudan pulpa maruziyet riskini azaltır ve pulpanın canlılığını korur (18).

2.11.2. Direkt Pulpa Kaplaması

Bu prosedürde dişlerin dikkatli seçilmesi durumunda mükemmel sonuçların elde edildiği bildirilmiştir. Travma ya da kavite hazırlarken oluşan çok küçük mekanik açılmalarda veya çürükle ekspoz olup etrafı sağlam dentinle çevrili olan kavitelerde uygulanan bir tedavi şeklidir. Direkt pulpa kaplaması, yalnızca yemek sırasında kaviteye yiyecek dolmasından kaynaklanan rahatsızlık dışında, ağrının olmadığı dişler için düşünülmelidir. Ayrıca ekspozür bölgesinden gelen kan fizyolojik sınırlar dahilinde olmalı, inflame pulpa kanaması gibi olmamalıdır. Tedavi işlemleri sırasında, steril aletler kullanılarak temiz koşullar altında tedavi gerçekleştirilmelidir. Rubber dam kullanılması pulpanın kontamine olmasını önlemeye yardımcı olacaktır. Böylece, bakteriyel olarak enfekte olmuş dokunun büyük bir kısmı gerçek pulpa maruziyetinden önce çıkarılmış olacaktır. KH direkt pulpa kaplamasında pulpa kaplama ajanı olarak standart malzeme kabul edilmektedir (18).

2.11.3. Parsiyel pulpotomi (Cvek pulpotomisi)

"Parsiyel pulpotomi" veya "Cvek pulpotomisi", iltihaplı pulpa dokusunun sağlıklı koronal pulpa düzeyinde çıkarılması prosedürüdür.. İltihaplı pulpa dokusunu cerrahi olarak uzaklaştırmak için bol su spreyi altında yüksek hızda dönen steril bir elmas kullanılır. Kalan pulpa dokusu artık aşırı kanamadığında eksizyon tamamlanmış kabul edilir. Cvek pulpotomisinin mantığı şudur: iltihaplı doku çıkarılırsa, altta yatan sağlıklı dokunun vital kalması ve ekspoz alanın sert doku köprüsü ile kaplanması ile pulpa maruziyetinin önlenmesi daha olasıdır. Pulpotominin başarılı olabilmesi için hemostaz sağlanmalı ve mikrosızıntıyı önleyen bir dolgu yapılmalıdır. Pulpotomi, travmatik pulpa maruziyetlerinden sonra süt ve genç daimi dişlerin tedavisinde rutin olarak kullanılmıştır. Ancak matur sürekli dişlerde kullanımları nispeten yeni bir kavramdır ve çürükle ekspoz dişler için henüz yeterli çalışma bulunmamaktadır. Pulpal inflamasyonun normalden daha fazla olması beklendiğinde, parsiyel pulpotomi direkt pulpa kaplamasına alternatif olarak tercih edilmelidir. Örneğin, 24 saatten daha uzun süren travmatik maruziyetlerde ve derin çürükleri olan dişlerde mekanik maruziyetlerde bu durum söz konusudur. Bilimsel olarak kanıtlanmamış olsa da, parsiyel pulpotomi tekniği hastanın kök kanal terapisi yerine diş çekimini seçmesi durumunda çürükle ekspoz pulpası olan dişlerde yararlı olabilir. Parsiyel pulpatomilerin başarısı için prognoz % 95 tir. Bununla birlikte, bu başarı oranı, pulpal inflamasyon seviyesinin çok öngörülebilir olduğu travmatize dişler içindir. Şu anda çürükle ekspoz pulpaya sahip dişler için tedavi başarı oranı bilinmemektedir (7).

2.11.4. Total Pulpotomi

"Total pulpotomi", tüm koronal pulpanın kök kanal ağızlarına kadar çıkarıldığı işlemdir (7). Pulpotomi, pulpanın koronal kısmının cerrahi olarak çıkarıldığı ve geri kalan radiküler pulpanın bozulmadan korunduğu vital bir pulpa tedavisidir. Geri kalan radiküler pulpa dokusu üzerine, pulpayı zararlı dış etkenlerden koruyan, iyileşme ve onarımı başlatma potansiyeline sahip uygun bir malzeme yerleştirilir (19).

Pulpotomi prosedürlerinin ardındaki mantık, enfekte olmuş koronal pulpa dokusunun çıkarılmasından ve uygun bir ilacın yerleştirilmesinden sonra kalan radiküler pulpanın iyileşme yeteneğine dayanmaktadır (19).

Parsiyel pulpotomide enfekte pulpanın nerede bittiğini tam olarak anlamak zordur. Bu nedenle koronal pulpanın kanal ağızlarına kadar boşaltıldığı total pulpotomi parsiyel pulpotomiye göre daha güvenli görünmektedir (12).

Semptomatik geri dönüşümlü pulpitis tedavisinde kullanılan total pulpotomilerin yakın tarihli bir klinik çalışmasında, 6. ayda %90 ve 12. ayda %78 başarı oranı bildirilmiştir (7).

Taha ve arkadaşları, 43 tane hastanın 52 adet kök gelişimi tamamlanmış daimi molar dişleri üzerinde MTA ile yapılan total pulpotomi tedavisinin başarısını değerlendirmişlerdir. Tedavi sonrasında 1 dişte başarısızlık görülmüştür. 1. yıl sonunda %97.5, 3. yıl sonunda %92.7 başarı oranı görülmüştür (20).

Kumar ve arkadaşlarının 54 tane mandibular molar diş üzerinde 3 farklı materyalle (KH, MTA ve PRF) total pulpotomi uyguladıkları çalışmada 1 yılın sonunda klinik olarak ortalama %85 başarı kaydedilmiştir. 3 materyal arasında başarı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (21).

2.12. Parsiyel ve Total Pulpotomi Tedavisinde Kullanılan Materyaller

2.12.1. Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Karışım (CEM)

2006 yılından bu yana diş hekimliği uygulamalarında kullanılmaya başlanan kalsiyumdan zenginleştirilmiş karışım (CEM)'in akış, film kalınlığı ve uygulama süresi gibi fiziksel özellikleri kabul edilebilir düzeydedir. Hidroksiapatit oluşumunu, kök hücrelerde farklılaşma sürecini ve sert doku oluşumunu indüklemeye özelliğine sahiptir. CEM ve MTA benzer uygulama alanlarına sahiptirler. CEM pulpa kapaklama materyali veya furkasyon perforasyon onarımı için kullanıldığında MTA'ya benzer sonuçlar göstermiştir. Ayrıca, geri dönüşümsüz pulpiti olan sürekli molar dişlerin pulpotomisinde ve internal kök rezorpsiyonunun tedavisinde olumlu sonuçlar

göstermiştir. Ayrıca, bu malzeme kalsiyum hidroksit ile aynı ve MTA veya Portland simanından (PC) ise daha iyi bir antibakteriyel etkiye sahiptir (22).

CEM kalsiyum içeren bileşiklerinden oluşur. Tozun ana bileşenleri CaO (%51.75), SO₃ (%9.53), P₂O₅ (%8.49), SiO₂ (%6.32) ve küçük bileşenler Al₂O₃ > Na₂O > MgO > Cl'dir. CEM'in önemli bileşenleri, alkalın toprak metal oksitler ve hidroksitler (örneğin, kalsiyum oksit ve kalsiyum hidroksit [KH]), kalsiyum fosfat ve kalsiyum silikattır. CEM kimyasal olarak MTA'dan ve PC'den farklıdır, fosfor CEM'in ana bileşenidir. Oysa fosfor MTA'da ve PC'de eser miktardadır. MTA'nın aksine CEM, çevresindeki dentine benzer yüzey kompozisyonu gösterir. Su bazlı çözelti ile karıştırıldığında, diş kök kanalı sızdırmazlık malzemeleri için Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) 6876 standardıyla uyumlu olan biyoaktif kalsiyum ve fosfatla zenginleştirilmiş malzemeler oluşur. CEM, sıvısı ile karıştırma sırasında ve sonrasında, KH üreten hidrasyon reaksiyonları gerçekleşir. Bu üretim çoğunlukla, KH'in varlığına ek olarak kalsiyum silikatlar, kalsiyum fosfat ve kalsiyum oksit içeren reaksiyonlardan kaynaklanmaktadır. KH, kalsiyum ve hidroksil iyonlarına ayrışarak pH ve kalsiyum konsantrasyonunu artırır. Ek olarak, bu yeni siman, doğal kaynaklardan kalsiyum ve fosfor iyonlarını serbest bırakır bu da OH⁻, Ca⁺² ve PO₄⁻ iyonlarından oluşan zengin bir havuz oluşturur. Bu iyonlar hidroksil apatit üretiminde kullanılır (22)

CEM'in fiziksel özelliklerinin kabul edilebilir olduğu ve ISO 6876: 2001 standardına uygun bulunduğu bildirilmiştir. CEM, sertleşme esnasında MTA'ya yakın ve hafif bir genişleme göstermektedir. Ayrıca CEM'in film kalınlığı ve akışı MTA'ya oranla daha uygundur. CEM'in hafif genişleme göstermesi, makul akış ve film kalınlığı, sertleştikten sonra etkili bir sızdırmazlık sağlamaktadır. CEM'in sertleşme süresinin bir saatten az olduğu (50 dakika) ve alkalın pH 10.71 ± 0.19 sergilediği gözlenmiştir. Bu yeni endodontik simanın, bir kök ucu dolgu malzemesinin tutarlılık, işlenebilirlik, uyarlanabilirlik ve sertleşme süresi açısından yeterli fiziksel özelliklerini yerine getirdiği ortaya konulmuştur (22).

Asgary ve arkadaşlarının (23) MTA ve CEM'i pH, sertleşme süresi, çalışma zamanı, film kalınlığı, akışkanlık ve kimyasal içerik açısından karşılaştırdıkları bir çalışmada CEM'in sertleşme süresini MTA'ya göre istatistiksel olarak anlamlı daha kısa bulmuşlardır (p<0.05) (24). CEM'in akıcılık özelliği istatistiksel olarak anlamlı olmasa da MTA'dan daha fazla bulundu. CEM'in film kalınlığı istatistiksel olarak anlamlı daha inceydi (p<0.01 ve p <0.001). CEM ve MTA'nın çalışma süresi, pH ve boyutsal değişikliği birbirine benzer bulunmuştur. Kimyasal içerik incelemesinde iki

materyalde de kirecin (CaO) baskın bileşik olduğu fakat geri kalan bileşiklerin CEM ve MTA'da birbirinden farklı olduğu gösterilmiştir (22).

Endodontide kullanılan çeşitli materyallerin antimikrobiyal aktivitesi çok sayıda çalışmada incelenmiştir. KH, yaygın endodontik patojenlere karşı güçlü antimikrobiyal aktivitesi ile bilinmektedir, ancak *Enterococcus faecalis* (E.faecalis) ve *Candida albicans*'a (C.albicans) karşı daha az etkilidir. 1995'ten beri antibakteriyel özelliği araştırılan MTA'nın birkaç çalışmada bazı mikroorganizmalara karşı sınırlı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. 2006 yılında tanıtılan CEM'in KH ile aynı MTA veya PC'den ise daha iyi antibakteriyel etki gösterdiği ortaya konmuştur (22).

CEM'in biyouyumlu olması, sertleşme esnasında kalsiyum iyonlarını serbest bırakma kabiliyetine ve daha sonra serbest kalan bu kalsiyumun hidroksiapatit kristalleri oluşturmak için fosfora bağlanması ile ilişkilendirilmiştir (22).

CEM üzerine yapılan çalışmalar, bu malzemenin özellikle sementogenez olmak üzere sert doku oluşumunu indükleyebildiğini ortaya koymuştur. CEM'in sert doku oluşumunu indüklemesi sızdırmazlık yeteneği, biyouyumluluk, yüksek alkalinite, antibakteriyel etki, hidroksiapatit oluşumu ve dentin ile benzerlik gibi çeşitli özelliklerinin bir sonucu olduğu, düşünülmektedir (22).

Çeşitli hayvan çalışmaları, vital pulpa tedavilerinde, CEM'in dentin köprüsü oluşturma gücünün MTA'ya benzer ve KH'den daha üstün olduğunu göstermiştir. Birkaç olgu sunumunda ve CEM kullanılarak pulpotomi yapılan açık apeksli sürekli molar dişlerin randomize klinik çalışmalarında, CEM'in altında dentin köprüsü oluştuğu ve diş apeksinin kapandığı gösterilmiştir (22).

Asgary ve arkadaşlarının dental pulpa hücreleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada MTA ve CEM'in osteojenik, sementojenik ve dentinojenik aktivite gösterip dental pulpa hücreleri üzerinde farklılaşma yeteneklerinin olduğunu bulmuşlardır (10).

Asgary ve arkadaşları eksternal kök rezorbsiyonlu bir diş üzerinde yaptıkları çalışmada CEM ile tedavi uygulayıp 40 ayın üzerinde takibini yapmışlardır. CEM'in antibakteriyel özelliğinin KH ile benzer olup MTA'dan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (25).

Asgary ve arkadaşlarının köpek dişleri üzerinde CEM, MTA ve KH ile pulpa kapaklaması yaptıkları bir çalışmada CEM ve MTA grubundaki dişlerin hiçbirinde pulpal inflamasyon gözlenmezken, dişlerin %75 inde dentin köprüsü izlenmiştir. KH grubunda ise bütün dişlerde pulpal inflamasyon gözlenirken hiçbir dişte tam bir dentin köprüsü izlenememiştir (26).

12 geri dönüşümsüz pulpitisli molar diş üzerinde CEM ile total pulpotomi yapıp takip edilen bir çalışmada 1 diş koronal restorasyonun düşmesi sonucu 2 ay sonra çekilmiştir. Kalan 11 diş ortalama 15.8 ay sonunda klinik ve radyografik olarak sağlıklı ve fonksiyonel bulunmuştur (27).

Nosrat ve arkadaşları 9 tane 3. molar diş 3 gruba ayırarak MTA, CEM ve KH ile total pulpotomi yapmışlardır. 6 ay takipten sonra histolojik olarak incelemek üzere dişleri çekmişlerdir. Takip süresi boyunca dişlerde pulpal veya periradiküler olarak herhangi bir semptom izlenmemiştir. Histolojik inceleme sonucu KH grubundaki bir dişte nekrotik pulpa izlenmiştir. Diğer 2 dişte ise inflamasyon olmayan canlı bir pulpa ile tam bir dentin köprüsü izlenmiştir. CEM ve MTA gruplarındaki tüm dişlerde vital, inflamasyon olmayan radiküler pulpa izlenmiştir. CEM ve MTA grubundaki tüm dişlerde tam bir dentin köprüsü ve odontoblast benzeri hücreler izlenmiştir (8).

Geri dönüşümsüz pulpitis belirtileri gösteren açık apeksli daimi molar bir diş CEM kullanarak total pulpotomi uygulanmıştır. 12 ay sonraki takipte kalsifiye köprü oluşumu ve kök gelişiminin devam ettiği gösterilmiştir (11).

CEM, pulpa kapaklama materyali olarak, süt dişleri için pulpotomi, kök ucu tamiri, nekrotik pulpa ve açık apeksli dişler için apikal bariyer oluşumu, perforasyon onarımı ve apeksifikasyon gibi çok sayıda klinik uygulama için güçlü bir biyoseramik malzeme olarak MTA'ya alternatif olarak önerilmiştir (22).

2.12.2. Mineral Trioksit Agregat (MTA)

MTA'nın dental literatürdeki ilk tanımlaması Lee ve ark. tarafından 1993 yılında yapılmıştır (28). MTA 1998 yılında FDA tarafından onaylanmıştır (29). Trikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat, trikalsiyum oksit, silikat oksit ve bizmut oksitten oluşur. MTA portland simanından daha küçük ve tek tip parça içermesi ve bizmut oksit bulundurmaması ile ayrılmaktadır (29). MTA tozunun elektron mikroanaliz araştırmalarında ana iyonlarının kalsiyum ve fosfor olduğu gösterilmiştir. MTA KH'ye benzer pH'ya sahiptir. Başlangıç pH'sı 10,2 iken sertleştikten sonra 12 dir (13). Yaklaşık 3-4 saatte sertleşmektedir (13). Bu süre amalgam, Super EBA ve IRM den daha uzundur (30). KH'ye göre daha az iltihap ve daha iyi dentin köprüsü oluşturduğu görülmüştür. Antibakteriyel etkisi KH'den daha zayıf fakat mikrosızıntıyı önlemede KH'den daha başarılıdır. Sertleşme süresinin 3-4 saat olması en büyük dezavantajdır (13) (30).

Yapılan deneylerde, MTA'nın pulpa tedavisinde kullanıldığında, hücrelerin sitolojik ve fonksiyonel değişikliklerini indüklediği, tedavi sonucunda düşük düzeyde

iltihap görüldüğü, mekanik olarak açılan pulpa yüzeyinde reperatif dentin oluşumunu tetiklediği gösterilmiştir (13).

MTA üretici firmanın önerileri doğrultusunda 3:1 oranında steril su ile cam veya kağıt üzerinde plastik veya metal spatülle karıştırılarak hazırlanmaktadır. MTA karışımının su-toz oranının değiştirilmesi ile materyalin çözünürlük ve porözite değerlerinin arttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (13).

MTA'nın şu anda piyasada 2 çeşidi bulunmaktadır: gri (GMTA) ve beyaz (WMTA) MTA. GMTA'nın renk değişikliğine neden olduğunun anlaşılmasıyla WMTA geliştirilmiştir. Araştırmalar WMTA'da GMTA'dan daha düşük miktarda demir, alüminyum ve magnezyum bulunduğunu göstermiştir. GMTA ve WMTA'nın tozu ile Portland simanını (PC) karşılaştıran bir araştırmada materyallerin benzer ana bileşenlere sahip olduğu bulunmuştur. Bunlar trikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat, kalsiyum silikat ve tetrakalsiyum alümino ferrittir. GMTA temel olarak dikalsiyum ve trikalsiyum silikat ve bizmut oksitten oluşur. WMTA ise esas olarak trikalsiyum silikat ve bizmut oksitten oluşur (30).

MTA tozu su ile karıştırıldığında, başlangıçta KH ile kalsiyum silikat hidrat oluşur. Sonunda katı, zayıf kristalize ve gözenekli bir jele dönüşür. Daha sonra kalsiyum çökmesi nedeniyle kalsiyum silikat oranı düşer. Çöken kalsiyum, MTA'nın hidrasyondan sonra yüksek alkalinitesinin nedeni olan KH'i üretir (30).

MTA'daki bizmut oksit radyoopasitesiyi sağlar. Bizmut hem hidrate hem de nonhidrate MTA'da bulunur ve ayrıca kalsiyum silikat hidratın bir parçasıdır (30).

GMTA, WMTA'a ya göre önemli ölçüde daha uzun başlangıç ve son sertleşme süresine sahiptir (30).

Taha ve arkadaşları kök gelişimini tamamlamış 52 daimi molar diş üzerinde MTA kullanarak total pulpotomi uygulamışlardır. 52 dişin 44 ünün klinik semptomları geri dönüşümsüz pulpitise uygun bulunmuş. 14 dişte periapikal rarefaksiyon mevcut olduğu görülmüş. 1 diş tedavinin hemen sonrasında başarısız olmuş. Geri çağırma oranı 3. ayda % 92 ile 3. yılda %80.3 arasında değişmiş. Birinci yılda %100 klinik ve %97.5 radyografik başarı elde edilmişken 3. Yılda %92.7 başarı elde edilmiştir. Periapikal rarefaksiyonu olan tüm dişler periapikal indeks (PAI)'e göre iyileşme kaydetmiştir. 2 olguda dolgunun düşmesi neticesinde periapikal rarefaksiyon izlenmiştir. 5 olguda radyografik olarak sert doku bariyeri, 7 olguda kanal obliterasyonu saptanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre matür daimi molar dişlerde MTA ile total pulpotomi tedavisinin başarılı olduğu bildirilmiştir (20).

Quedimat ve arkadaşları 64 tane daimi molar diş üzerinde MTA ve KH kullanarak parsiyel pulpotomi uygulamışlardır. Çürükle ekspozite olan 64 tane birinci molar diş randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. İki gruba da standardize edilmiş işlem basamakları uygulanmıştır. İzolasyon ve çürüğün temizlenmesinin ardından ekspozite olan pulpanın 2-4 mm lik kısmı alev şekilli elmas frez ile uzaklaştırılmıştır. Kanama kontrol edildikten sonra KH grubunda pulpanın üzerine bir tabaka sertleşmemiş KH macun şeklinde konulduktan sonra üzerine bir tabaka sertleşmiş KH uygulanmıştır. MTA grubunda ise GMTA uygulanmıştır. İki gruba da pulpa kapaklama malzemesinin üzerine ışıkla sertleşen cam iyonomer uygulanmıştır. Geniş çürüğü olan dişler metal kronla restore edilmişken diğer dişler amalgam ile restore edilmiştir. Hastaların takibi 3, 6, 12. ayda ve daha sonra yılda bir kez olacak şekilde planlanmıştır. Takip süresi 25,4 ila 45,6 ay arasında değişmekte olup, ortalama $34,8 \pm 4,4$ ay imiş. MTA ile tedavi edilen dişlere (%93) kıyasla KH ile tedavi edilen dişlerin başarı oranları (%91) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Radyografik olarak MTA grubunda 18 (%64), KH grubunda ise 12 (%55) dişte sert doku bariyeri tespit edilmiştir ($p = 0.4$). Araştırma sonucunda MTA'nın çürükle ekspozite daimi molar dişlere uygulanan parsiyel pulpotomi tedavisinde KH'e benzer klinik başarı oranına sahip olduğu bildirilmiştir (31).

2.12.3. Kalsiyum Hidroksit (KH)

KH yoğunluğu 2.1 olan, şekilsiz, yumuşak ince bir tozdur. Suda çözünürlüğü çok düşüktür. 25 santigrad derecede sudaki doymuş solusyonunun pH'sı 12,4 tür (13).

KH konservatif tedavi ve endodontide saf su, kafurlu monoklorfenol, kafurlu paraklorfenol, metilselüloz, propilen glikol, ringer solusyonu, kollogen, kalsiyum fosfat jeli, trikalsiyum fosfat, iyodoform ve gliserin ile karıştırılarak kullanılmaktadır (13).

KH'nin pulpa kapaklama materyali olarak iyileştirici özelliklerinden bazıları bakterisid etkilerine dayanmaktadır. KH'nin enterococcus faecalis dışındaki mikroorganizmalar üzerinde bakterisid etkisi iyi bilinmektedir. Bu özellik doğrudan pH'sı ve KH'in donmuş materyalden diffüzyonu ile ilgili olduğu görülmüştür (13).

KH pulpaya yüzeysel olarak etkide bulunmakta, alkalin pH'sı ile bir yandan kostik etki yapmakta, bir yandan da enzimleri bloke etmektedir. KH ile oluşturulan koagülasyon nekrozu alanı altındaki rezerv mezenşim hücreleri önce fibroblastlara daha sonra da matriksi oluşturacak odontoblastlara dönüşürler. Matriks, asit mukopolisakkaritler ve glikoproteinlerden oluşur. Matrikste biriken Ca^{+} iyonları sistemik kan dolaşımından gelir (13).

İlk olarak Herman tarafından tanıtılan KH, pulpotomi için en yaygın kullanılan biyomateryal olmuştur. Yüksek başlangıç pH'sından dolayı belirgin yüzeysel pulpa dokusu likefaksiyon nekrozuna yol açması, dentine bağlanamaması ve ağız sıvılarında kaydedilen çözünmesi kullanımını sınırlayan faktörlerdir. Ayrıca zayıf mekanik özelliklere sahip olduğundan uzun vadede mikro sızıntıyı önleyememektedir. Yapılan histolojik incelemeler sonucunda KH'nin altında oluşan sert doku bariyerinin gözenekli bir yapıda olduğu ve bunun da bakteriyel geçişi kolaylaştırdığı gözlenmiştir. Bu da nihayetinde pulpanın sekonder iltihabına ve tedavinin başarısızlığına yol açabilmektedir (19).

2.12.4 Ferrik Sülfat (FS)

Ferrik sülfat veya FS [$\text{Fe}^2(\text{SO}^4)_3$] üç değerlikli bir demir sülfattır. Romboid şekilli kristal tuz içeren, oda sıcaklığında suda çözünen sarı renkli bir maddedir. Sülfürik asidin oksitleyici bir madde ile reaksiyonu sonucu büyük miktarlarda üretilmektedir. Diş hekimliğinde %15-20'lik FS solusyonu kanamayı durdurucu ajan olarak kullanılmaktadır. Önerilen uygulama süresi 1–3 dakikadır. Hızlı etkisi nedeniyle doğrudan hasarlı dokuya temas ettirilerek yerleştirilmelidir. %15'in üzerindeki FS çözeltileri oldukça asidiktir ve önemli miktarda doku tahrişine ve postoperatif hassasiyete neden olabilmektedir (32).

FS kan proteinlerini aglütine ederek pıhtı oluşturmadan kanamayı kontrol etmektedir (18). Bu aglütinasyon sonucu elde edilen hemostazın, pıhtı parçalanmasını ve ardından gelen enflamatuar yanıt olasılığını azalttığı düşünülmektedir (14).

FS kullanımındaki en büyük endişe bazı vakalarda internal rezorbsiyona neden olmasıdır. Bu açıdan süt dişi retansiyonunun çok önemli olduğu dişin düşme yaşının gelmediği çocuklarda FS uygulanması sakıncalı görülmüştür (14).

Fuks ve arkadaşları bir hayvan çalışması ile daha uzun süreli bir klinik insan çalışmasında olumlu veriler elde etmişlerdir. (Ortalama gözlem süresi, 20.5 ay). FS pulpotomileri için başarı oranı seyreltik formokresol pulpotomileri ile çok benzer bulunmuştur (18).

Casas ve arkadaşları tarafından yapılan ilginç bir çalışmada süt molar dişlerinin çürükle ekspozite vital pulpaları üzerinde ferrik sülfat pulpotomisi ile süt dişi kök kanal tedavisi (pulpotomi)ni karşılaştırılmıştır. Çalışmaları, kök kanal tedavisinin 2 yıllık takip sonunda ferrik sülfat pulpotomisinden istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek başarı sergilediklerini bulmuşlardır. FS pulpotomilerinin %96'sında ve kök

kanal tedavisi gören molar dişlerinin %98'inde klinik bir patoloji bulunmadığını bildirmişlerdir (18).

2.12.5. Trikalsiyum Silikat İçerikli Materyal (Biodentin)

2009 yılında piyasaya sürülmüş olan biodentin, endodontik onarım (kök perforasyonları, apeksifikasyon, rezorptif lezyonlar ve endodontik cerrahide retrograd dolgu) ve pulpa kapaklama malzemesi olarak geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Restoratif diş hekimliğinde dentin replasman materyali olarak kullanılmaktadır. Biodentin aslında MTA bazlı siman teknolojisi ve bu tip simanların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ile formüle edilmiştir (33)

Biodentin tozu; trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum karbonat, demir oksit ve zirkonyum oksitten oluşur. Trikalsiyum silikat ana bileşenken dikalsiyum silikat ikinci önemli bileşendir. Zirkonyum oksit ise radyoopasiteyi sağlamaktadır. Diğer yandan sıvısı, hızlandırıcı olarak kalsiyum klorür ve su indirgeyici ajan olarak görev yapan ve suda çözünebilir bir polimer içerir. Malzemenin sertleşme süresi 9-12 dakikadır (33).

Soni 12 yaşındaki bir erkek hastanın geri dönüşümsüz pulpitis belirtisi gösteren sağ birinci molar dişine Biodentin ile total pulpotomi uygulamıştır. 18 ayın sonunda dişin klinik ve radyografik olarak tamamen sağlıklı ve fonksiyonel olduğunu bildirmiştir (34).

Borkar ve Ataide travma görüp pulpası açılmış 4 tane kök ucu kapalı maksiller kesici dişe Biodentin ile parsiyel pulpotomi uygulayarak 18 ay takibini yapmışlardır. 18 ayın sonunda dişlerin klinik ve radyografik olarak tamamen sağlıklı olduğunu bildirmişlerdir (35).

2.12.6. Plateletten Zengin Plazma/ Platelet Rich Plasma (PRP)

Biyolojik olarak aktif ve yeni bir materyal olan trombosit zengin plazma, pediatrik diş hekimliğinde kullanılmaya yeni başlanmıştır. PRP 1998'de Marx tarafından mandibular defektlerin rekonstrüksiyonu için tanıtılmıştır. Nispeten yeni bir biyoteknoloji olup doku mühendisliği ve hücre tedavisiye artan ilginin ürünü olarak ortaya çıkmıştır. 1990 yılında Gible ve Ness, adeziv özelliklere sahip gelişmiş hemostatik ajanların gerekliliği doğrultusunda geliştirilen fibrin adezivini piyasaya sürmüştür. PRP fibrin adezivin otolog bir modifikasyonudur. PRP insan trombositlerinin otolog konsantrasyonu olup pıhtılaşma basamaklarını taklit ederek fibrin pıhtı oluşumuna yol açar ve bu da uygulama alanına yapısını sağlamlaştırarak

yapışmasını sağlar. Biyouyumlu ve biyolojik olarak parçalanabilir özellikleri ile doku nekrozunu, yaygın fibrozu önler ve iyileşmeyi destekler (36).

Beltagy ve arkadaşları seri çekim endikasyonu konulmuş 30 tane sağlıklı süt kanini ve 1. süt molar dişi histolojik olarak incelemek üzere 3 gruba ayırmışlardır. 12 dişlik 2 gruba PRP ve formokrezol pulpotomisi uygulamışlardır. Kalan 6 diş kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Çalışmanın sonucunda PRP'ye pulpa yanıtının genel histopatolojik sonuçları yumuşak doku organizasyonu, inflamasyon dereceleri, hiperemi ve pulpa nekrozu açısından formokresole göre başarılı ve bu başarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$) (37).

2.12.7. Plateletten Zengin Fibrin/ Platelet Rich Fibrin (PRF)

İmplantlarda yara iyileşmesini desteklemek için ilk olarak Fransa'da Dr. Joseph Choukroun tarafından tanıtılmıştır. Büyüme faktörleriyle birlikte kullanılarak hastanın hücrelerini rejeneratif yanıt vermesi doğrultusunda indüklemektedir (3).

Trombositten zengin fibrin (PRF), trombosit sitokinlerinin, büyüme faktörlerinin ve hücrelerinin hapsediği ve belirli bir süre sonra serbestleşebildiği emilebilir membran görevi görebilen bir fibrin matrisidir (38). Basit bir işlemle kandan elde edilebilmektedir. PRF, temel olarak, diş hekimliğinin çeşitli disiplinlerinde çeşitli lezyonları onarmak, diş ve oral dokuları yenilemek için kullanılan, yara iyileşmesini ve rejenerasyonu destekleyen bir büyüme faktörleri konsantresidir (3).

Keswani ve arkadaşları kök gelişimi tamamlanmamış 62 hastanın 70 daimi molar dişini rastgele 2 tedavi grubuna eşit olarak dağıtarak MTA ve PRF ile pulpotomi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda klinik ve radyolojik başarı açısından 2 grup arasında anlamlı fark bulunamamışlardır. Radyografik olarak, mevcut tüm vakalarda kök büyümesi devam etmiştir. 24. ayda PRF grubunda % 88.8, MTA grubunda ise % 80.07 oranında köklerde tam apikal kapanma gözlenmiştir (39).

2.12.8. Liyofilize Dondurularak Kurutulmuş Trombosit

Liyofilize dondurularak kurutulmuş trombosit, hücrelerin çoğalması, göç etmesi ve ekstraselüler matris sentezinin düzenlenmesinde görev yapan sinyal proteinleri gibi davranmaktadır. İçeriğinde çeşitli büyüme faktörleri bulunmaktadır. Bunlar; diferansiyasyon, mitojenez ve kemotaksi gibi önemli hücresel mekanizmalarda yer almaktadırlar (40).

Kalaskar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada KH ile liyofilize dondurularak kurutulmuş trombosit türevi preparat kullanarak 56 tane süt molar dişe pulpotomi

uygulamışlardır. 1, 3 ve 6. aylarda kontrollerini gerçekleştirmişlerdir. 6. ayın sonunda liyofilize dondurularak kurutulmuş trombosit turevli preparatın başarı oranının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek olduğu bulunmuştur (40).

2.12.9. Sodyum Hipoklorit (NaOCl)

NaOCl, antimikrobiyal etkisini bakteri enzimlerinin sülfidril gruplarına saldırarak göstermektedir. Ayrıca yüksek alkalesitesi ile bakteri zarlarında ve metabolizmalarında bozulmalara yol açmaktadır (41).

NaOCl nekrotik doku ve smear tabakasının organik kısmını çözebilme yeteneğine sahiptir (41).

Li ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada 52 hastada toplam 147 süt molar dişe yapılan NaOCl pulpotomisini incelemişlerdir. 6. ay, 12. ay ve 24. aydaki klinik başarı oranları sırasıyla %100, %97 ve %97; 6. ayda, 12. ayda ve 24. ayda radyografik başarı oranları sırasıyla %99, %89 ve %77 bulunmuştur (42).

Vostatek ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir retrospektif çalışmada 77 çocukta toplam 131 süt molar dişinin takip muayeneleri yapılmıştır (3-21 ay). NaOCl pulpotomilerinin %95 klinik ve %82 radyografik başarı oranına sahip olduğu bulunmuştur (43).

Al-Mutairi ve arkadaşlarının kontrollü randomize bir çalışmada 24 çocuğun 82 tane süt dişine %5 lik NaOCl ile %20 lik formokrezolü kullanarak pulpotomi uygulamışlardır. 3.,6 ve 12. aylarda kontrollerini gerçekleştirmişlerdir. NaOCl ve formokrezol grupları 3. ayda %100 klinik başarı göstermiştir. 6. ayda, NaOCl sırasıyla %95 ve %87.5 klinik ve radyografik başarı oranı gösterirken, formokrezol %95 klinik ve radyografik başarı oranı göstermiştir. 12 ay sonra, klinik ve radyografik başarı oranları NaOCl için sırasıyla %94.6 ve %86.5 ,formokrezol için %92.1 ve %86.8 olarak bulunmuşlardır. Bu çalışma NaOCl'nin süt dişi pulpotomisinde kullanılabilir başarı bir materyal olduğunu ortaya koymuştur (44).

2.12.10. Bitkisel Kökenli Kanama Durdurucu Ajanlar (BKKDA)

Bitkisel kökenli kanama durdurucu ajanlar (BKKDA), hemostatik ajan olarak kullanılan bitki özüdür. Son çalışmalar BKKDA'nın, geleneksel yöntemler etkisiz olduğunda klinik kanamaların tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabilirliğini göstermiştir (45).

Cantekin ve arkadaşları 70 süt molar dişe ferrik sülfat ve BKKDA ile pulpotomi yaparak 3,6,9 ve 12. aylarda kontrollerini gerçekleştirmişlerdir. BKKDA ve FS grupları başlangıçta %100 klinik başarı oranı göstermiş; ancak başarı oranları 9 aylık kontrolde

%90.9 ve %93.9'a, 12 aylık kontrolde ise sırasıyla %84.8 ve %90.9'a düşmüştür. Benzer şekilde BKKDA ve FS grubundaki dişlerin radyografik başarı oranları 9. ayda sırasıyla %90.9 ve %93.9 ve 12 .ayda %84.8 ve %87.8 olarak kaydedilmiştir. Her iki grupta da en sık görülen radyografik başarısızlık bulguları internal rezorpsiyon ve furkal radyolüseni olmuştur. Dört takip döneminin her birinde BKKDA ve FS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) kaydedilmemiştir. Çalışma sonucunda BKKDA'nın süt dişi pulpotomisinde FS'ye alternatif olabileceği bildirilmiştir (46)

Ozmen ve arkadaşları 26 çocukta toplam 45 süt molar dişini pulpotomi ajanlarına göre BKKDA, FS ve formokrezol olarak rastgele üç gruba ayırarak pulpotomi uyguladılar. Tedaviyi takiben 24 ay boyunca dişler sırasıyla 3. ve 6. ayda bir klinik ve radyografik olarak değerlendirildi. 6. ila 24. ay (ortalama $20,8 \pm 0,56$) arasında değişen takip sürelerinden sonra, BKKDA, formokrezol ve FS için klinik başarı oranları sırasıyla %87, %87 ve %100 olarak gerçekleşti. Genel radyografik başarı %87, %80 ve %87 idi. BKKDA'nın başarı oranları diğer ajanlarla karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (47).

2.12.11. Kemik Morfojenik Proteinler (KMP)

Kemik Morfojenik Proteinler (KMP) ve rhKMP (Rekombinant kemik büyüme proteini) büyüme faktörleri olup kemik ve kıkırdak hücresi oluşumunu indüklemektedirler. Pulpa kuafajı ve pulpotomisinde kullanıldığında yetişkin pulpa hücrelerini odontoblastlara dönüştürerek iki tabakalı bir dentin oluşumunu sağlamaktadırlar. Bunlardan en üstteki katman, yüzeyi kemiğe benzeyen osteodentin, alt katman ise tübüler dentinden oluşmaktadır. İnflamasyon varlığında ise işlev görememektedirler (48).

Nakashima, köpek dişi pulparı üzerinde pulpotomi çalışması uygulamıştır. Bir gruba sadece inaktive edilmiş dentin matrisi uygularken diğer gruba ise KMP₂, KMP₄ ve inaktive edilmiş dentin matrisini birlikte uygulayarak pulpotomi yapmıştır. 2 ay sonra kemik morfojenik proteinlerinin olduğu grupta üst katmanı osteodentin alt katmanı ise tübüler dentinden oluşan dentin tabakası oluşumunu tespit etmiştir. Dentin matrisin tek başına uygulandığı grupta ise oluşan dentin tabakasının çok daha ince olduğu bulunmuştur. Çalışma sonunda KMP'lerin pulpa tedavisinde uygulanabileceği belirtilmiştir (49).

2.12.12. Mine Matriks Protein Türevleri

Mine matriks protein türevleri vücuttaki allerjenik ve iltihabi reaksiyonlara yol açmayan vücutla uyumlu bir proteindir. Bu nedenle özellikle diş pulpası üzerine uygulandığında sağlıklı bir sert doku oluşumunu indüklemektedir (50). KH ile karşılaştırıldığı bir çalışma bunu destekler niteliktedir. KH ile pulpotomi yapılan dişlerde hem daha pöröz dentin köprüsü görülmüş hem de iltihabi mekanizmalara bağlı olarak kök kanallarında daralma izlenmiştir (51). Sert doku indüklemesini farklılaşmamış hücrelerin odontoblastlara farklılaşmasını stimüle ederek sağlamaktadır. Tüm bu biyouyumlu özelliklerinden dolayı periodontoloji, endodonti, implantoloji ve travmatoloji alanlarında klinik olarak kullanılmaktadır (52).

Sabbarini ve arkadaşları çekimi planlanan 10 tane çürüklü süt kanin diş üzerinde mine matriks protein türevleri ile pulpotomi tedavisi uygulamışlardır. Daha sonra dişler 3 gruba ayrılarak 1. Haftada, 2. haftada ve 6. ayda çekilip histolojik olarak incelenmiştir. Hemen hemen tüm dişlerde hasarlı pulpa ve zarar görmemiş pulpa arasında oluşan dentin köprüsü tespit edilmiştir (51).

Ishizaki ve arkadaşları köpekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada 2 köpeğin 32 dişi 4 gruba ayrılmış ve 1 grup kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Diğer 3 gruba ise mine matriks protein türevleri ile pulpa kaplaması yapılmıştır. Daha sonra dişler 1,4 ve 8 haftalarda çekilip ışık mikroskobu altında incelenmiştir. 4. ve 8. haftalarda bütün dişlerde sert doku oluşumu gözlenmiştir (53).

2.12.13. Biyoaktif Camlar

Bioaktif camlar diğer bioaktif materyaller içinde kemik iyileşmesi, kemik onarımı gibi konularda en iyi klinik sonuçlara sahip olup altın standart sayılmaktadırlar. 3. nesil biyomateryaller sınıfında yer almaktadırlar. Vücut sıvılarına temas ettiğinde yüzeyi hidroksi karbonat apatitten oluşan bir jel tabakası ile kaplanmaktadır. Bioaktif camlar bozunduğu zaman ortaya çıkan kalsiyum, sodyum, fosfat gibi moleküller, tespit edilen 7 gen ailesi üzerinden osteogenezi uyarmaktadır (54).

Jabbarifar ve arkadaşları 4 köpeğin 48 dişini 4 gruba ayırarak formokrezol, MTA, Hidroksi apatit ve bioaktif cam ile pulpotomi tedavisi uygulamışlardır. 3 ay sonra köpekler anestezi ile uyutularak öldürülmüş ve dişleri çekilmiştir. Daha sonra çekilen dişler histolojik olarak incelenmişlerdir. Sadece bioaktif cam grubunda hiç nekroz görülmemiştir. Formokrezol, hidroksi apatit ve bioaktif cam grubunda dentin köprüsü görülme sıklığı birbirine yakın bulunmuştur. MTA'da en yüksek dentin köprüsü

oluşumu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bioaktif camın diğer pulpotomi materyallerine alternatif olabileceği rapor edilmiştir (55).

2.12.14. Nano Hidroksiapatit

Hidroksiapatit, kemik ve dişlerin mineral kısmının ana bileşenidir. Biyouyumluluğu kanıtlanmış bir biomateryal olup üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Nano-hidroksiapatit 50 ila 1000 nm arasında değişen kristallere sahip olup diş hekimliğinde farklı alanlarda kullanılmaktadır. Nano hidroksi apatit, pulpa dokusuna biyouyumludur ve iritan değildir (48).

Shayegan ve arkadaşları domuz süt dişleri üzerinde nano hidroksiapatiti ile formokrezol kullanarak pulpotomi, nano hidroksiapatit ile KH kullanarak direkt pulpa kuafajı yapmışlardır. 4 hafta sonra ötanize edilen yavru domuzların dişleri histolojik olarak incelenmiştir. Değerlendirme sonucunda pulpotomi tedavisinde nano hidroksiapatit formokrezole göre çok daha başarılı ve biyouyumlu bulunmuştur. Direkt pulpa kuafajında ise KH ile aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (56).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Etik Kurul Onayı ve Gerekli Resmi İzinler

Araştırmamız için İnönü Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı (Karar no:2018/134, Tarih:14.11.2018) (Ek-1) alındı.

Çalışmamız, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine başvuran en az bir daimi immatür veya matür molar dışında derin dentin çürüğüne bağlı geri dönüşümsüz pulpitis belirtileri bulunan 5-12 yaşları aralığındaki hastalar üzerinde yürütüldü. Hasta ve velisinden, yapılacak tedavi hakkındaki bilgilerin yer aldığı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (Ek-2) ile yazılı onam alındı.

3.2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi

Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterlerinde;

- Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan hastalar,
- En az bir adet geri dönüşümsüz pulpitis semptomlarına sahip derin dentin çürüklü immatür veya matür daimi molar dişi bulunan hastalar olması,
- Çalışmamızda hastalar frankl değerlendirme ölçeğine göre değerlendirildi. Rubber dam uygulamasına izin verebileceği düşünülen frakl 3 veya 4 skoruna sahip olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Tablo 3. 1. Frankl Davranış Değerlendirme Skalası

SKOR	DAVRANIŞ	TANIM
1	Kesinlikle Negatif	Tedaviyi reddeden, ağlayan, aşırı korkulu veya şiddetli negatif davranış belirtileri gösteren hastalar.
2	Negatif Uyumsuz	Tedaviye isteksiz, açıkça belli olmayan negatif davranış belirtileri gösteren somurtkan ancak kaygısını dile getirmeyen hastalar.
3	Pozitif	Tedaviyi kabul eden, uyumlu, çekingen, hekimle ilişki kuran ancak ölçülü yaklaşan hastalar.
4	Kesinlikle Pozitif	Hekimle işbirliği içerisinde, tedaviye meraklı, gülen ve ortamdan mutlu olan hastalar.

Dişlerde dahil edilme kriterleri ise aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti olmaması,
- Yumuşak doku patolojisi (apse, fistül) olmaması
- Periradiküler ve periapikal bölgesi radyografik olarak sağlıklı olması,
- Soğuk ve elektrikli pulpa testlerine normal yanıt vermesi,
- Koronal pulpa kaldırıldıktan sonra kök kanal pulpasından gelen kanamanın yapılan nemli pamuk pelet tamponu sonrasında 5 dakika içinde duruyor olması.
- Dişin restore edilebilir olması

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri şu şekildedir;

- Sistemik rahatsızlığı bulunan hastalar
- Kooperasyon bozukluğu gösteren hastalar
- Klinik olarak perküsyon ve palpasyon hassasiyeti gösteren,yumuşak doku patolojisi (apse, fistül) bulunan , canlılık testlerine cevap vermiyen veya radyolojik olarak periodontal ligamentte kaybolma, internal-eksternal rezorbsiyon, patolojik kök rezorbsiyonu, periapikal radyolusensi gösteren devital dişler.
- Koronal pulpa kaldırıldıktan sonra kök kanal pulpasından gelen kanamanın yapılan nemli pamuk pelet tamponu sonrasında 5 dakika içinde durmaması kriterleri göz önünde bulunduruldu.

Çalışmadan çıkarılma kriterleri şu şekildedir;

- Hastanın rubber dam kullanımına uyum göstermemesi
- Kontrol randevularına gelmemesi
- Hastanın çalışma prosedürlerine uyum göstermemesi ve
- Hastanın pulpotomi uygulanacak dişinde kanal ağzlarında kontrol edilemeyen kanama gözlenmesi
- Çürük kaldırıldıktan sonra dişin restore edilebilir kronunun kalmaması halinde çalışmadan çıkarıldı.

İstatistiksel güç analizi yapılarak 3 grubun başarı oranının %95 güven düzeyinde ($\alpha=0.05$) ve %80 güç ile karşılaştırılabilmesi için etki genişliği 0,474 olarak öngörüldüğünde gerekli minimum örneklem genişliği grup başına 14 olarak hesaplandı. Bu doğrultuda 3 çalışma grubumuzda her grupta minimum 14 er diş olması gerektiği belirlendi.

3.3. Çalışma Grupları

Araştırma, en az bir daimi immatür veya matür molar dişinde derin dentin çürüğü ve geri dönüşümsüz pulpa semptomu bulunan 5-12 yaşları arasındaki hastalar üzerinde yürütüldü. Hastaların bütün tedavileri İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı kliniğinde tamamlandı. Çalışmanın başlangıcında, KH grubunda 19 (10 erkek, 9 kız) hastanın 20 dişi, MTA grubunda 20 (6 erkek, 14 kız) hastanın 23 dişi ve CEM grubunda 12 (7 erkek, 5 kız) hastanın 17 dişi olmak üzere toplamda 51 hasta ve 60 dişe total pulpomi yapıldı.

Çalışma grupları Tablo 3.2. de gösterildiği şekilde sınıflandırıldı;

Tablo 3. 2. Çalışma Grupları

CEM	n=17
MTA	n=23
KALSİN	n=20
TOPLAM	n=60

3.4. Çalışma İçin Uygulanan İşlem Basamakları

Hasta ve velilerinden yazılı onam formu alındıktan sonra hastanın tedavi uygulanacak dişinden 2 nolu periapikal film ile radyografi (I- DOT Imaging Plate Set, Soredex) alındı.

Tedavi öncesi Maxicaine fort(VEM, artikain+epinefrin) anesteziik solüsyon ile lokal anestezi uygulandı. Rubber dam (Hygenic Dental Dam Kit, Coltene, USA) izolasyonu altında su soğutmalı geleneksel yüksek hızlı döner enstrümanlardan aerator (Kavo SMARTtorque, North America) ile kavite hazırlandı. Çürük dokunun kaldırılması için anguldruva (WH, Alegra WE 56A, GERMANY) ucuna takılan çelik rond frez (GZ instrument, Austria) kullanıldı.

Çürük temizlendikten sonra ekspoze alan çapı 1 mm'den küçük olan dişlerde direkt pulpa kaplaması yapıldı. Ekspoze alan çapı 1-2 mm aralığında ise steril çelik rond frez (GZ instrument, Austria) ile 1-3 mm kalınlığında pulpal doku kaldırılıp parsiyel pulpotomi yapıldı. Ekspoze pulpa alanı 2 mm yi geçen dişlerde elmas fissur frez(GZ instrument, Austria) ile kök kanal ağızlarına kadarki pulpa dokusu kaldırılarak total pulpotomi yapıldı. Kök kanal ağızları üzerinde ekspoze alanda steril pamuk pelete emdirilmiş %5'lik NaOCl ile 5 dk kanama kontrolü sağlandı. Kök kanal ağızdaki kanaması durmayan hastalarda daha ileri tedavi şekli olan kanal tedavisi başlandı.

Çalışmada kullanılan materyallerin içerikleri ve üretici firmaları **Tablo 3.3.**'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 3. Materyal Özellikleri

MATERYAL	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA
MTA	Toz: Trikalsiyum Silikat, Dikalsiyum Silikat, Trikalsiyum Aluminat, Trikalsiyum Oksit, Bizmut Oksit, Likit: Distile su	Angelus, Londrina, PR, Brazil
CEM	Toz: Kalsiyum oksit, sülfür trioksit, fosfor pentaoksit, silisyum oksit, aliminyum trioksit Likit: Distile su	Bionique Dent, Yekta Zist Dandan, Iran Polymer & Petrochemical Institue, IRAN)
KH	Toz: Kalsiyum hidroksit Likit: Dsitile su	Calcium hydroxide, radio opaque, KALSİN
Topikal anestezi	%10 Lidokain	Lokanest-sprey,Avixa, İstanbul,Türkiye
Lokal anestezi	2ml ampulde 80 mg artikain hidroklorür, 0.01mg epinefrin 1 mg sodyum metabisülfid, 2 mg sodyum klorür yeterli miktarda enjeksiyonluk su	Maxicaine fort,VEM ilaç,Ankara,Türkiye
Bond	All-in-One	Optibond,Kerr, Bioggio, Swiss
Sodyum hipoklorit solusyon	%5 sodyum hipoklorit	Werax
Çinko fosfat siman	Toz: ZnO, MgO, SiO ₂ , BiO ₃ , Likit: %60 ortofosforik asit ve %38,5 oranında sudan	Adhesor,SpofaDental
Kompozit	5ml tüpte 2.7 gr kompozit	Solore X, GC Corporation, Tokyo, JAPAN

3.4.1. CEM Grubu

Kanama kontrolü sonrası plastik enstrüman ile taşınan ve 1.5-2 mm kalınlığında uygulanan CEM (Bionique Dent, Yekta Zist Dandan, Iran Polymer & Petrochemical Institue, IRAN) (Şekil 3.1.) nemli pamuk pelet ile ekspozite alana adapte edildi. Cem'in başlangıç sertleşme reaksiyonunun gerçekleşmesi için nemli pamuk pelet 3 dk Cem üzerinde bekletildi.



Şekil 3. 1. CEM (Bionique Dent, Yekta Zi Zist Dandan, Iran Polymer & Petrochemical Institue, IRAN)

Daha sonra toz-likit şeklindeki çinko fosfat siman (Adhesor, SpofaDental) (Şekil 3.2.) koyu kıvamlı karıştırılarak kavite tabanına yerleştirildi.



Адгезор (Adhesor) №1 - белый (порошок 80 г, жидкость 55 мл)

Şekil 3. 2. Çinko Fosfat Siman (Adhesor, SpofaDental)

Daha sonra aplikatör yardımıyla bonding ajan (Kerr, OptiBond All – In - One) (Şekil 3.3.) üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulandı ve ışın cihazı ile polimerize edildi.



Şekil 3. 3. Bonding Ajan (Kerr, Optibond All-In-One)

Aynı seansta diş kompozit dolgu materyali kullanılarak (Solore X, GC Corporation, Tokyo, JAPAN) (Şekil 3.4.) tabakalama tekniği ile daimi olarak restore edilmiş ve polisajı tamamlandı.



Şekil 3. 4. Kompozit (Solore X, GC Corporation, Tokyo, JAPAN)

3.4.2. MTA Grubu

Kanama kontrolü sonrası plastik enstrüman ile taşınan ve 1.5-2 mm kalınlığında uygulanan MTA (Angelus White, Brasil) (Şekil 3.5.) nemli pamuk pelet ile ekspozite edildi. MTA'nın başlangıç sertleşme reaksiyonunun gerçekleşmesi için nemli pamuk pelet 3 dk MTA üzerinde bekletildi. Daha sonra tüm restorasyon basamakları CEM grubu ile benzer şekilde tamamlandı.



Şekil 3. 5. MTA (Angelus White, BELGIUM)

3.4.3. Kalsiyum Hidroksit (KH) Grubu

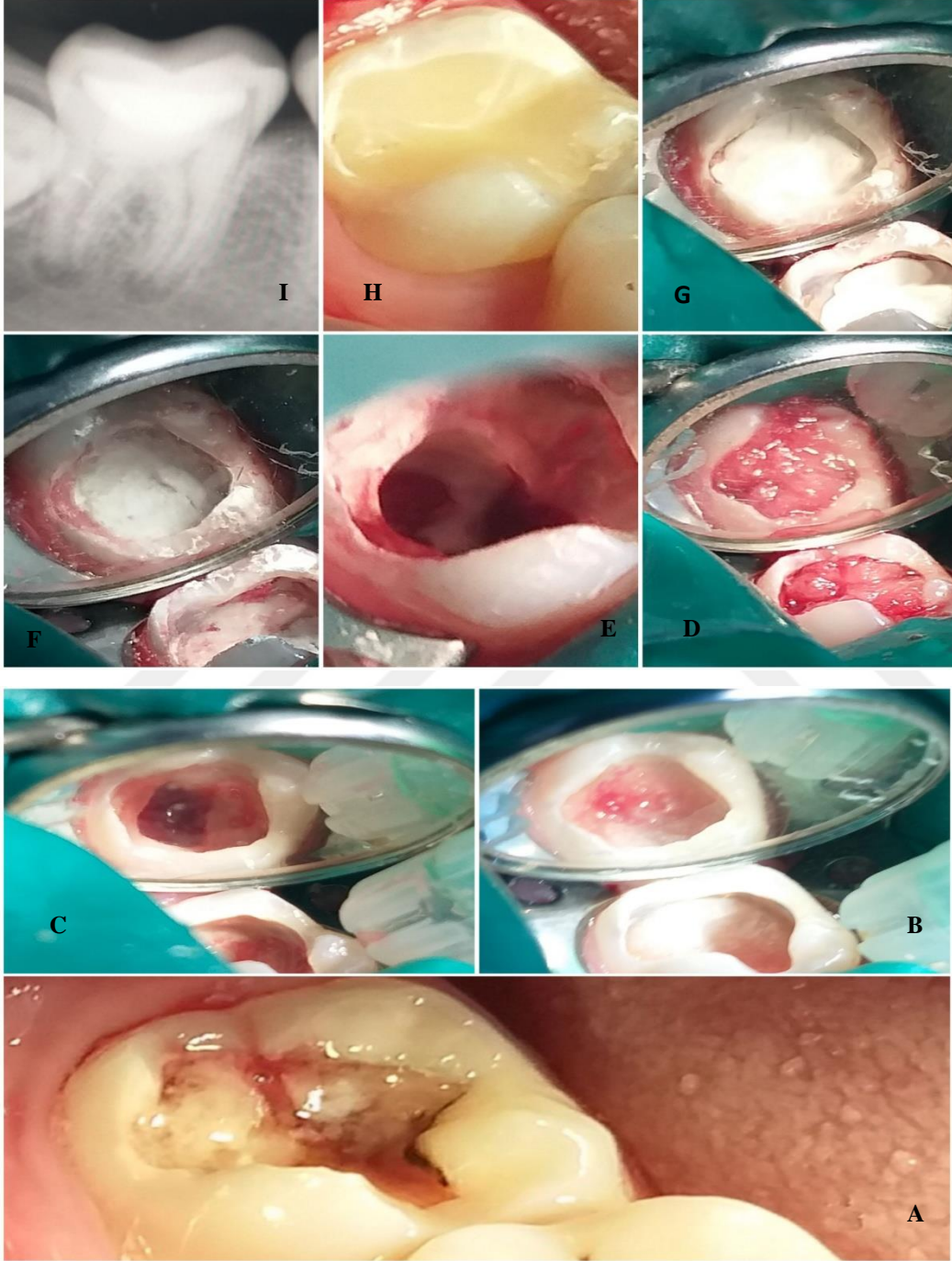
Toz likit şeklinde KH (Kalsin, calcium hydroxide, radio opaque) (Şekil 3.6.) koyu kıvamlı karıştırıldı. Kanama kontrolü sonrası plastik enstrüman ile taşınan ve 1.5-2 mm kalınlığında uygulanan KH nemli pamuk pelet ile ekspozite alana adapte edildi. Kalsiyum hidroksitin başlangıç sertleşme reaksiyonunun gerçekleşmesi için nemli pamuk pelet 3 dk kalsiyum hidroksit üzerinde bekletildi.

Daha sonra tüm restorasyon basamakları CEM grubu ile benzer şekilde tamamlandı.



Şekil 3. 6. KH (Kalsin, Calcium Hydroxide, Radio Opaque)

Tüm dişlerin tedavileri ve kontrolleri tek araştırmacı tarafından tamamlandı. Araştırmacı klinik ve radyografik değerlendirmede deneyimli bir pedodontist ile kalibre oldu. şüpheli durumlarda iki hekimin ortak kararı göz önünde bulunduruldu.



şekil 3. 7. Pulpotomi İşlem Basamakları

A. Dişin başlangıç durumu **B.** Çürük temizlendikten sonraki durum **C.** Endodontik kavite açıldıktan sonraki durum **D.** Kanama kontrolü **E.** Kanama kontrolü sonrasındaki durum **F.** Pulpotomi materyalinin uygulanması materyalinin uygulanması **G.** Kaide materyalinin uygulanması **H.** Kompozit restorasyon **I.** İşlem sonrası alınan radyograf

Hastalar tedaviden sonraki 3, 6 , 12 ,15 ve 18. aylarda takip randevularına çağırılarak kontrol radyografileri alındı. Takip randevularında hasta takip formu (Ek-3) doldurularak tüm değerlendirilen kriterler kaydedildi.

Klinik ve radyografik kontrollerde dişler aşağıdaki kriterlere göre değerlendirildi(19, 20, 27, 57-62).

Klinik Değerlendirme Kriterleri:

- Spontan ağrı,
- Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti,
- Mukozada şişlik,
- Fistül/püy varlığı,
- Anormal mobilite

Radyografik Değerlendirme Kriterleri:

- Periodontal aralıkta genişleme,
- İnternal veya eksternal kök rezorbsiyonu,
- Periapikal dokularda radyolüseni görülmesi,
- Kök kanalında daralma görülmesi,
- Lamina dura devamlılığı,
- Apeksogenezis oluşumu,
- Pulpotomi alanının altında sert doku oluşumunun görülmesi,
- Kök uzunluğundaki artış,
- Kökün apikal üçlü bölümündeki dentin kalınlığı artışı değerlendirildi.

Radyografik bulgulardan; periodontal aralıkta genişleme, lamina dura kaybı, internal veya eksternal kök rezorbsiyonu ve periapikal radyolüseni; klinik bulgulardan; spontan ağrı, perküsyon, palpasyon, mobilite, fistül/püy varlığı, mukozada şişlik başarısızlık kriteri olarak kaydedildi (19, 20, 27, 57-62).

Kök gelişim seviyesi, kök ucunda 1mm'den daha fazla açıklık varsa "Açık", 1mm'den daha az ve kapalı olan kök uçları da "Kapalı" olarak kategorize edildi. Kök gelişim durumu kontrollerde "kök gelişimi durmuş", "kök gelişimi devam ediyor" ve "kök gelişimi tamamlanmış" olarak sınıflandırdı (63-65).

3.5. Radyografların Değerlendirilmesi

Radyolojik değerlendirmede önceden kalibre edilmiş iki klinisyen ,değerlendirmeleri ayrı ayrı ve araştırma gruplarını bilmeden gerçekleştirdi. Şüpheli durumlarda, skorlamalar bu iki araştırmacının ortak (konsensus) kararı ile alındı.

3.6. Çalışmanın Sonlandırılması

Tedavi edilen dişlerin 18 aylık kontrolleri klinik ve radyografik olarak tamamlandıktan sonra çalışmamız sonlandırıldı.

3.7.İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi konusunda; Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma değerleri ile sunuldu. Çalışmada uzman 1 ve 2'nin yaptığı klinik ve radyolojik değerlendirmelerin tutarlılığının incelenmesi için Kappa testi yapıldı. Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin gruplara, cinsiyete, çene bölgesine ve apeksin durumuna göre incelenmesi için Ki Kare testi yapıldı. Ayrıca klinik ve radyografik değerlendirmelerinin gruplara göre incelenmesi için Ki Kare tespit uygulandı. Başarı düzeylerinin çalışma gruplarında 3-18. ay başarı değişimlerinin incelenmesi için Cochran's Q analizi uygulandı. Hastaların başarı düzeylerine göre yaşlarının farklılığının incelenmesi amacı ile Mann Whitney U testi yapıldı. Grupların zaman içerisindeki sağ kalım analizleri Kaplan meier analizi ile incelendi. Çalışmada 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizler SPSS 25.0 paket programı ile yapıldı.

4. BULGULAR

Takiplerine düzenli olarak ve en az 12 ay olmak üzere devam etmeyen hastalardan KH grubunda 5 hasta ve 5 dişi, MTA grubunda 6 hasta ve 6 dişi ve CEM grubunda 1 hasta ve 1 dişi çalışma dışı bırakılmıştır. Toplamda 11 kişi kontrollere gelmediği için çalışma dışı bırakıldı. Klinik çalışma akış şeması ek-4'te gösterilmiştir.

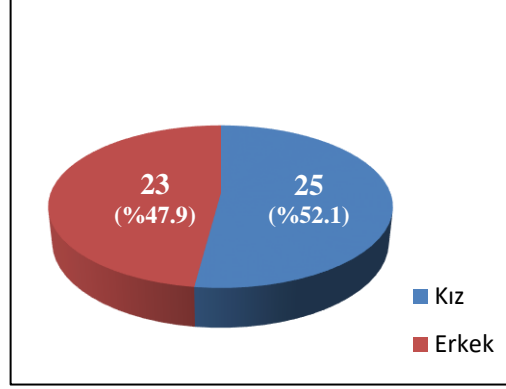
Bu araştırma için yapılan pulpotomi tedavisi; yaşları 5 ile 12 arasında değişen, ortalama 8.96 ± 1.92 , 23'ü erkek, 28'i kız toplam 51 çocuk, 60 diş (56 adet 1.daimi molar, 4 adet 2.daim molar) üzerinde tamamlanmıştır. Takiplerine düzenli gelmeyen hastalar çıkarıldığında, KH grubunda 15 hasta ve 15 diş, MTA grubunda 14 hasta ve 17 diş ve CEM grubunda 11 hasta ve 16 dişin takipleri düzenli olarak yapılmıştır. Çalışma kapsamında takipleri tamamlanan hasta sayısı 40, diş sayısı ise 48'dir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların %31.3'nün KH, %35.4'nün MTA ve %33.3'nün CEM grubu hastalarından oluştuğu görülmüştür. Hastaların %47.9'nun erkek ve %52.1'nin kız olduğu tespit edilmiştir. Hastaların Apeks Durumlarının % 31.3 ile kapalı ve %68.8 ile açık olduğu görülmüştür. Hastaların tedavi gören dişlerinin % 10.4 ile 16 no, %20.8 ile 26 no, % 29.2 ile 36 no, %6.3 ile 37 no, % 31.3 ile 46 no ve % 2.1 ile 47 nolu dişler üzerinde olduğu görülmüştür. Hastaların % 68.8'nin mandibula, % 31.3'nün ise maksilla bölgesinden tedavi gördüğu tespit edilmiştir (**Tablo 4.1.**).

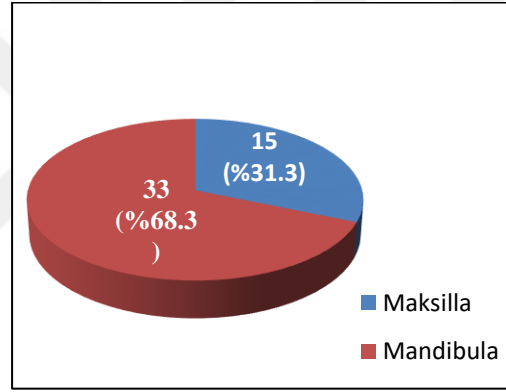
Tablo 4. 1. Hastaların Genel Özellikleri

Genel Özellikler		N=48	%
Grup	KH	15	%31.3
	MTA	17	%35.4
	CEM	16	%33.3
Cinsiyet	Erkek	23	%47.9
	Kız	25	%52.1
Apeks Durumu	Kapalı	15	%31.3
	Açık	33	%68.8
Diş No	16	5	%10.4
	26	10	%20.8
	36	14	%29.2
	37	3	%6.3
	46	15	%31.3
	47	1	%2.1
Çene Tipi	Mandibula	33	%68.8
	Maksilla	15	%31.3

Pulpotomi yapılan dişlerin cinsiyete göre dağılımı **Şekil 4.1.**'de verilmiştir. Dişlerin çenelere göre dağılımı **Şekil 4.2.**'de verilmiştir.

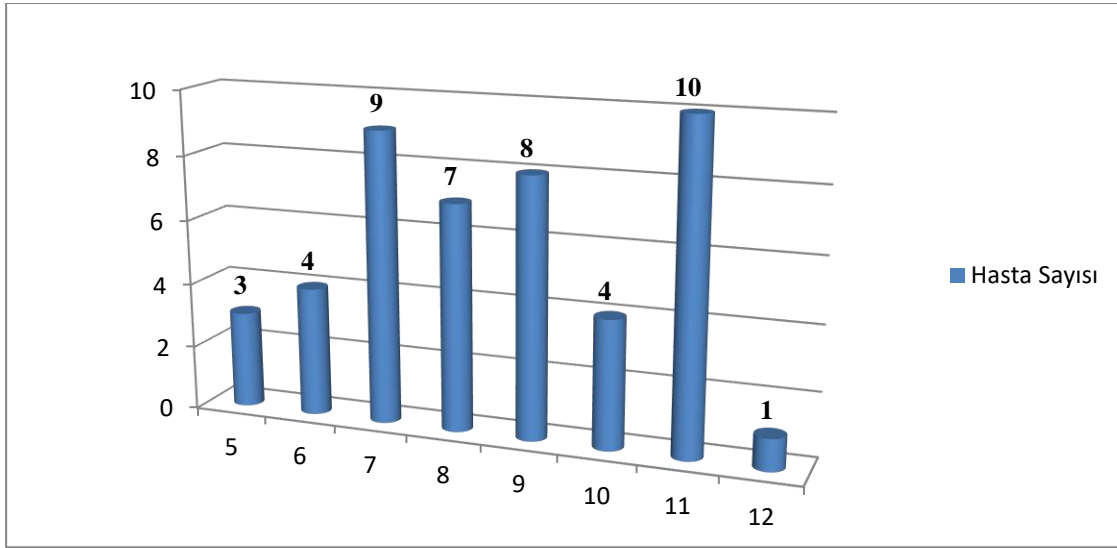


Şekil 4. 1. Dişlerin Cinsiyetlere Göre Dağılımı



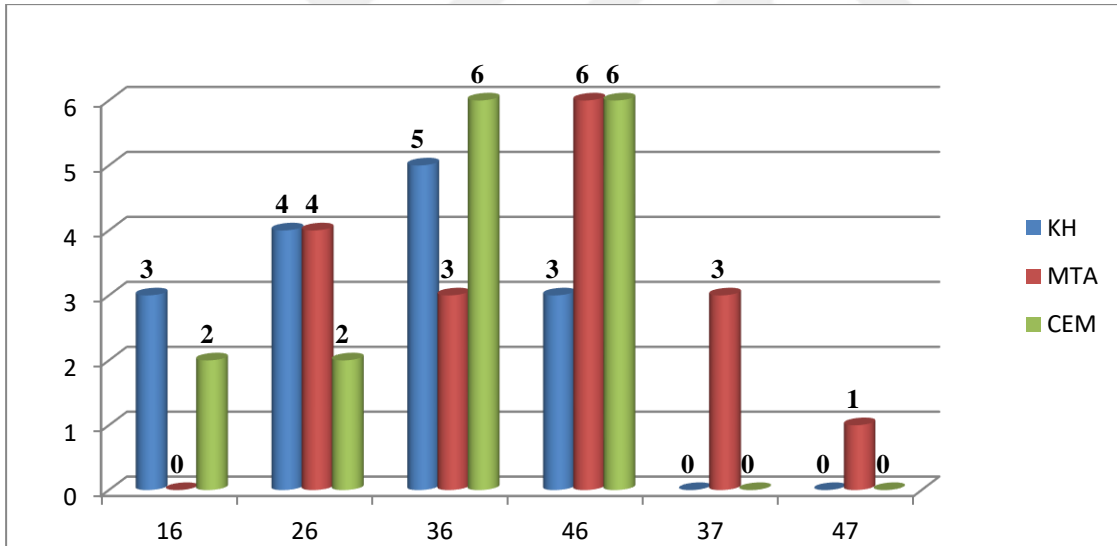
Şekil 4. 2. Dişlerin Çenelere Göre Dağılımı

Hastaların yaşlara göre dağılımı Şekil 4.3.' te verilmiştir.



Şekil 4. 3. Hastaların Yaşlara Göre Dağılımı

Tedavi uygulanan dişlerin numaralarının materyal gruplarına göre dağılımı Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4. 4. Diş Numaralarına Göre Dağılım

Tablo 4. 2. Hasta Kontrollerinde Meydana Gelen Değişiklikler

KONTROLLER	51 HASTA (60 adet daimi molar diş)		
	KH (20 diş)	MTA (23 diş)	CEM (17 diş)
3.ay	14 klinik başarı	14 klinik başarı	16 klinik başarı
	1 klinik ve radyografik başarısızlık,	3 klinik ve radyografik başarısızlık,	Klinik ve radyografik başarısızlık yok.
	5 hasta takibi bıraktı.	6 hasta takibi bıraktı.	1 hasta takibi bıraktı.
6.ay	10 klinik başarı	13 klinik başarı	12 klinik başarı
	4 klinik ve radyografik başarısızlık.	1 klinik ve radyografik başarısızlık,	4 klinik ve radyografik başarısızlık.
12.ay	9 klinik başarı	13 klinik başarı	12 klinik başarı
	1 klinik ve radyografik başarısızlık,	Klinik ve radyografik başarısızlık yok.	4 Klinik ve radyografik başarısızlık
15.ay	9 klinik başarı	13 klinik başarı	12 klinik başarı
	Klinik ve radyografik başarısızlık yok.	Klinik ve radyografik başarısızlık yok.	2 klinik ve radyografik başarısızlık
18.ay	9 klinik başarı	11 klinik başarı	11 klinik başarı
	1 klinik ve radyografik başarısızlık.	2 klinik ve radyografik başarısızlık	1 klinik ve radyografik başarısızlık.
Toplam	9 klinik başarı	11 klinik başarı	11 klinik başarı
	6 klinik ve radyografik başarısızlık,	6 klinik ve radyografik başarısızlık,	5 klinik ve radyografik başarısızlık,
	5 hasta takibi bıraktı.	6 hasta takibi bıraktı.	1 hasta takibi bıraktı

Hasta kontrollerinde meydana gelen gelişmeler **Tablo 4.2.**'de verilmiştir.

Grupların sağ kalım analizleri **Tablo 4.3.** te gösterilmiştir.

Tablo 4. 3. Gruplara Göre Sağ kalım

İlk Kontrol sonrası	Grup					
	KH		MTA		CEM	
	n	%	n	%	n	%
3.Ay Sağ Kalım	15	%100.0	14	%82.4	16	%100.0
6.Ay Sağ Kalım	9	%60.0	13	%76.5	13	%81.3
12.Ay Sağ Kalım	9	%60.0	13	%76.5	12	%75.0
15.Ay Sağ Kalım	9	%60.0	13	%76.5	12	%75.0
18.Ay Sağ Kalım	9	%60.0	12	%70.6	11	%68.8
Sağ kalım süresi	4.17±1.94	p=0.01	4.80±7.30	p=0.22	7.80±5.36	p=0.01

*Kaplan-Meier analizi yapılmıştır.

KH grubu hastaların 3. ay ve 18. ay kontrollerindeki sağ kalım oranlarının %100'den %60 oranına düştüğü ve sağ kalım fonksiyonunun anlamlı olduğu görülmüştür(p=0,01). Başarısız işlemlerde Ortalama sağ kalım süresinin 4,17±1,94 ay olduğu görüldü.

MTA grubu hastaların 3. ay ve 18. ay kontrollerindeki sağ kalım oranlarının %82.4'den %70.6 oranına düştüğü ve sağ kalım fonksiyonunun anlamlı olmadığı görülmüştür (p=0.22). 3. ay ve 18. ay kontrolleri baz alındığı zaman sağ kalım düzeylerinin farklı olmadığı ifade edilebilir. Başarısız işlemlerde Ortalama sağ kalım süresinin 4.80±7.30 ay olduğu görüldü.

CEM grubu hastaların 3. ay ve 18. ay kontrollerindeki sağ kalım oranlarının %100'den %68.8 oranına düştüğü ve sağ kalım fonksiyonunun anlamlı olduğu görülmüştür (p=0.01). Başarısız işlemlerde Ortalama sağ kalım süresinin 7.80±5.36 ay olduğu görüldü.

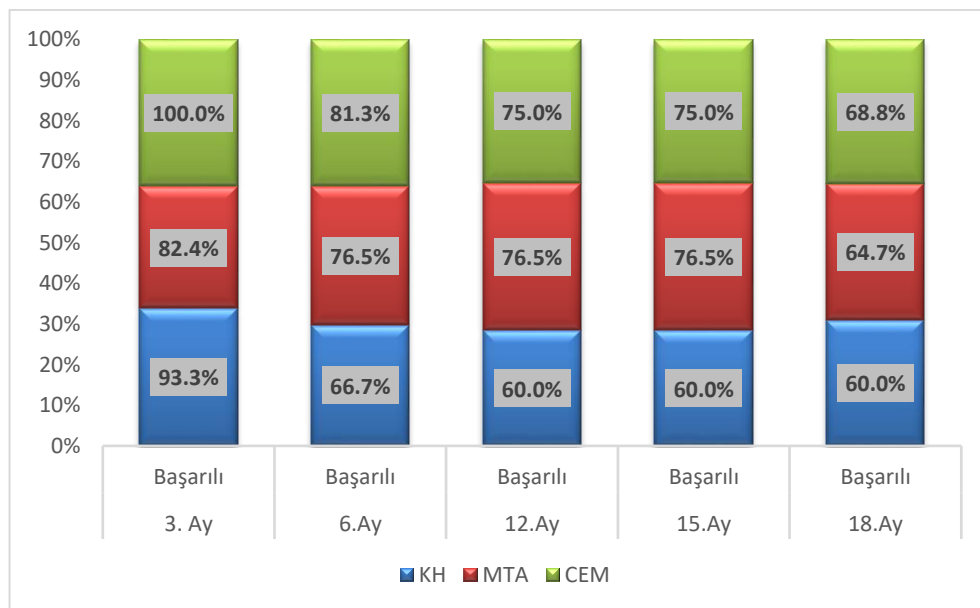
Başarısız işlemlerden sonra sağ kalım süresinin KH grubunda 4.17±1.94, MTA grubunda 4.80±7.30 ve CEM grubunda 7.80±5.36 ay olduğu ve başarısız işlemlerin sağ kalım ay sürelerinin farklı seviyelerde olmadığı ifade edilebilir (p=0.4).

Çalışma gruplarının kontrol periyotlarındaki başarılarının birbiri ile karşılaştırılması **Tablo 4.4.** ve **Şekil 4.5'**te verilmiştir. Aynı tabloda grupların 3-18 ay arasındaki başarı düşüşünün istatistiksel değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 4. 4. Çalışma Gruplarının Farklı Zamanlardaki Başarı Düzeylerinin Karşılaştırılması

Ölçüm	Başarı	GRUP						p**
		KH		MTA		CEM		
		n	%	n	%	n	%	
3. Ay	Başarısız	1	6.7%	3	17.6%	0	0.0%	0.02*
	Başarılı	14	93.3%	14	82.4%	16	100.0%	
6. Ay	Başarısız	5	33.3%	4	23.5%	3	18.8%	0.04*
	Başarılı	10	66.7%	13	76.5%	13	81.3%	
12. Ay	Başarısız	6	40.0%	4	23.5%	4	25.0%	0.03*
	Başarılı	9	60.0%	13	76.5%	12	75.0%	
15. Ay	Başarısız	6	40.0%	4	23.5%	4	25.0%	0.03*
	Başarılı	9	60.0%	13	76.5%	12	75.0%	
18. Ay	Başarısız	6	40.0%	6	35.3%	5	31.3%	0.17
	Başarılı	9	60.0%	11	64.7%	11	68.8%	
		Cochran's Q		Cochran's Q		Cochran's Q		
***		p=0.01*		p=0.04*		p=0.01*		
		=6.65		=5.21		=9.27		

*** Cochran testi uygulanmıştır. ** kıkare testi uygulanmıştır. *0.05 düzeyinde anlamlı farklılık



Şekil 4. 5. Grupların Farklı Zamanlardaki Başarı Düzeyleri

Yapılan tedavilerin 3. ay başarı düzeylerinin çalışmada gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın nedenin MTA grubunun başarı düzeyinin CEM ve KH grubuna göre daha düşük oranlarda olmasından kaynaklandığı görüldü ($p=0.02$).

6. ay başarı düzeylerinin çalışmada gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın nedenin KH grubunun başarı düzeyinin CEM ve MTA grubuna göre daha düşük oranlarda olmasından kaynaklandığı görüldü ($p=0.04$).

12. ay başarı düzeylerinin çalışmada gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın nedenin KH grubunun başarı düzeyinin CEM ve MTA grubuna göre daha düşük oranlarda olmasından kaynaklandığı görüldü ($p=0.04$).

15. ay başarı düzeylerinin çalışmada gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın nedenin KH grubunun başarı düzeyinin CEM ve MTA grubuna göre daha düşük oranlarda olmasından kaynaklandığı görüldü ($p=0.04$).

18. ay başarı düzeylerinin çalışmada gruplarına göre farklı oranlarda olmadığı, KH, CEM ve MTA grubunun başarı düzeylerinin 18. ayda yapılan değerlendirmelerde benzer seviyelerde olduğu görüldü ($p=0.17$).

KH ile tedavi edilen dişlerdeki başarı düzeylerinin 3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 3 aydan sonra başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görüldü ($p=0.01$).

MTA grubunda başarı düzeylerinin 3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 15 aydan sonra 18. ayda başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görülmüştür ($p=0.04$). MTA grubunun başarı düzeylerinin 3 ve 15. ay arasında başarı düzeylerinin 18. ayda %64.7 düzeyine düştüğü görüldü.

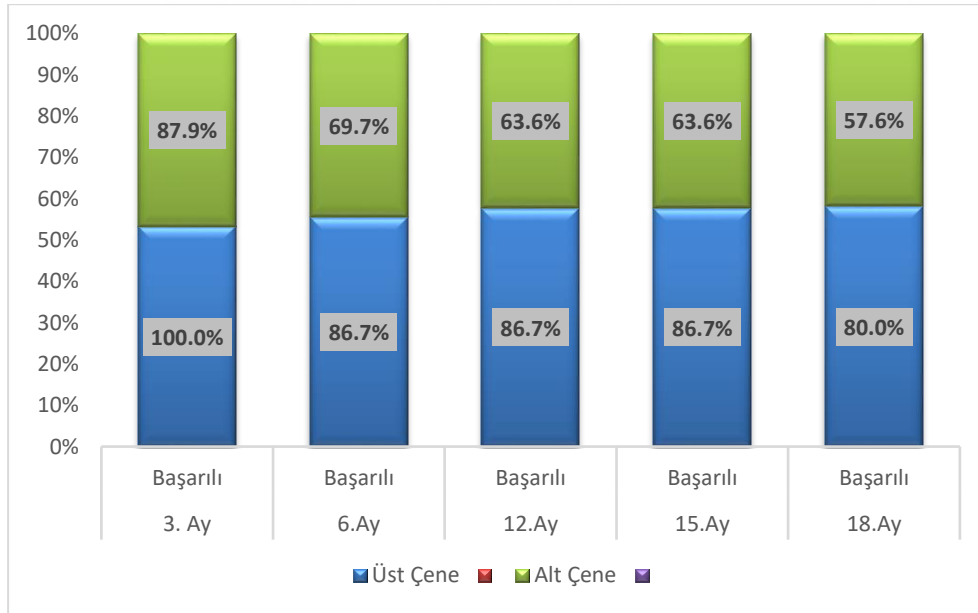
CEM grubunda ise başarı düzeylerinin 3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 3 aydan sonra başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görülmüştür ($p=0.01$). 3. ayda %100 olan başarı takip eden aylarda düşüş göstermiş olup 18. ayda ise %68,8 oranında gerçekleşti

Başarı düzeylerinin çene bölgesine göre incelenmesi **Tablo 4.5.** ile **Şekil 4.6'** da gösterildi.

Tablo 4. 5. Başarı Düzeylerinin Çene Bölgesine Göre İncelenmesi

Başarı düzeyi	Çene Bölgesi				p**	
	Üst Çene		Alt Çene			
	n	%	n	%		
3. Ay	Başarısız	0	0.0%	4	12.1%	0.03*
	Başarılı	15	100.0%	29	87.9%	
6. Ay	Başarısız	2	13.3%	10	30.3%	0.04*
	Başarılı	13	86.7%	23	69.7%	
12. Ay	Başarısız	2	13.3%	12	36.4%	0.04*
	Başarılı	13	86.7%	21	63.6%	
15. Ay	Başarısız	2	13.3%	12	36.4%	0.04*
	Başarılı	13	86.7%	21	63.6%	
18. Ay	Başarısız	3	20.0%	14	42.4%	0.01*
	Başarılı	12	80.0%	19	57.6%	

** kıkare testi uygulanmıştır. *0.05 düzeyinde anlamlı farklılık



Şekil 4. 6. Başarı Düzeylerinin Çene Bölgesine Göre İncelenmesi

Uygulanan tedavilerin 3. ay başarı düzeylerinin çene bölgesine göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın üst çene bölgesinden tedavi gören hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0.03).

6. ay başarı düzeylerinin çene bölgesine göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın üst çene bölgesinden tedavi gören hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0.04).

12. ay başarı düzeylerinin çene bölgesine göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın üst çene bölgesinden tedavi gören hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0.04).

15. ay başarı düzeylerinin çene bölgesine göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın üst çene bölgesinden tedavi gören hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0.04).

18. ay başarı düzeylerinin çene bölgesine göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın üst çene bölgesinden tedavi gören hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0.01).

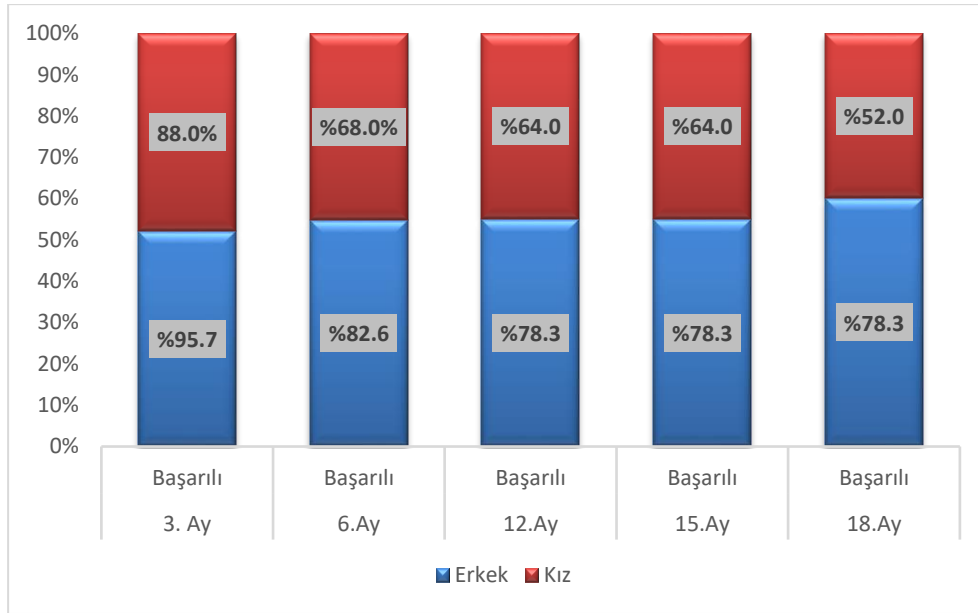
Tüm kontrol zamanlarında üst çenedeki başarı düzeyi alt çeneye göre anlamlı olarak yüksektir.

Başarı düzeylerinin cinsiyete göre incelenmesi **Tablo 4.6.** ile **Şekil 4.7'**de verilmiştir.

Tablo 4. 6. Başarı Düzeylerinin Cinsiyete Göre İncelenmesi

Başarı düzeyi	Cinsiyet				p**	
	Erkek		Kız			
	n	%	n	%		
3. Ay	Başarısız	1	%4.3	3	%12.0	0.04*
	Başarılı	22	%95.7	22	%88.0	
6.Ay	Başarısız	4	%17.4	8	%32.0	0.03*
	Başarılı	19	%82.6	17	%68.0	
12.Ay	Başarısız	5	%21.7	9	%36.0	0.03*
	Başarılı	18	%78.3	16	%64.0	
15.Ay	Başarısız	5	%21.7	9	%36.0	0.03*
	Başarılı	18	%78.3	16	%64.0	
18.Ay	Başarısız	5	%21.7	12	%48.0	0.01*
	Başarılı	18	%78.3	13	%52.0	

** kıkare testi uygulanmıştır. *0,05 düzeyinde anlamlı farklılık



Şekil 4. 7. Başarı Düzeylerinin Cinsiyete Göre İncelenmesi

3. ay başarı düzeylerinin cinsiyete göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Farkın erkek hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.04$).

6. ay başarı düzeylerinin cinsiyete göre farklı düzeylerde olduğu görüldü. Farkın erkek hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.03$).

12. ay başarı düzeylerinin cinsiyete göre farklı düzeylerde olduğu görüldü. Farkın erkek hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.03$).

15. ay başarı düzeylerinin cinsiyete göre farklı düzeylerde olduğu görüldü. Farkın erkek hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.04$).

18. ay başarı düzeylerinin cinsiyete göre farklı düzeylerde olduğu görüldü. Farkın erkek hastalarda başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.01$).

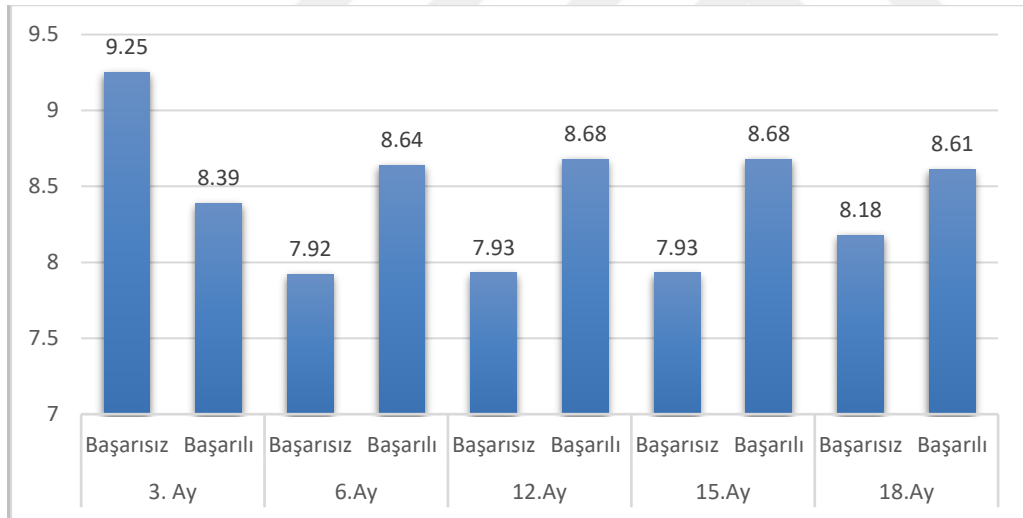
Tüm kontrol zamanlarında erkek hastaların başarı düzeyi kızlara göre anlamlı olarak yüksektir.

Başarı düzeylerinin yaşa göre incelenmesi **Tablo 4.7.** ile **Şekil 4.8'**de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7. Başarı Düzeyi ve Yaş

Başarı düzeyi	Yaş		p**
	Ortalama	s.s.	
3. ay	Başarısız	9.25	0.01*
	Başarılı	8.39	
6. ay	Başarısız	7.92	0.01*
	Başarılı	8.64	
12. ay	Başarısız	7.93	0,01*
	Başarılı	8.68	
15. ay	Başarısız	7.93	0.01*
	Başarılı	8.68	
18. ay	Başarısız	8.18	0.13
	Başarılı	8.61	

**Mann Whitney U testi yapılmıştır. * 0.01 düzeyinde anlamlı farklılık



Şekil 4. 8. Başarı Düzeyi ve Yaş

3. ay başarı düzeylerine göre hastaların yaşlarının farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Çalışmada 3. ayda başarılı olan hastaların yaşlarının başarısız olan gruba göre daha düşük düzeylerde olduğu görüldü (p=0.01).

6. ay başarı düzeylerine göre hastaların yaşlarının farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Çalışmada 6. ayda başarılı olan hastaların yaşlarının başarısız olan gruba göre daha yüksek düzeylerde olduğu görüldü (p=0.01).

12. ay başarı düzeylerine göre hastaların yaşlarının farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Çalışmada 12. ayda başarılı olan hastaların yaşlarının başarısız olan gruba göre daha yüksek düzeylerde olduğu görüldü (p=0.01).

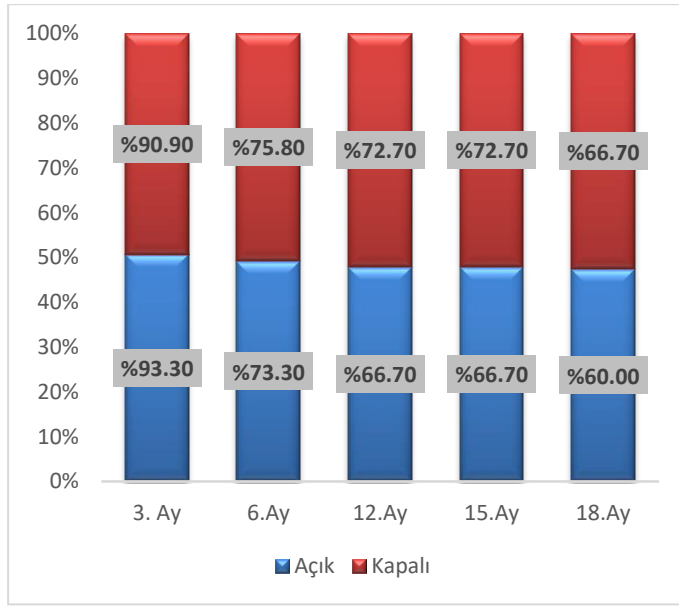
15. ay başarı düzeylerine göre hastaların yaşlarının farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Çalışmada 15. ayda başarılı olan hastaların yaşlarının başarısız olan gruba göre daha yüksek düzeylerde olduğu görüldü (p=0.01).

18. ay başarı düzeylerine göre hastaların yaşlarının farklı düzeylerde olmadığı, başarılı ve başarısız olan hastaların yaşlarının benzer düzeylerde olduğu görüldü (p=0.13).

Başarı düzeylerinin apekse durumuna göre incelenmesi **Tablo 4.8.** ile **Şekil 4.9.**'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 8. Başarı Düzeylerinin Apekse Göre İncelenmesi

Başarı	Apeks Durumu				p	
	Kapalı		Açık			
	n	%	n	%		
3. ay	Başarısız	1	%6.7	3	%9.1	0,43
	Başarılı	14	%93.3	30	%90.9	
6.ay	Başarısız	4	%26.7	8	%24.2	0,45
	Başarılı	11	%73.3	25	%75.8	
12.ay	Başarısız	5	%33.3	9	%27.3	0,18
	Başarılı	10	%66.7	24	%72.7	
15.ay	Başarısız	5	%33.3	9	%27.3	0,18
	Başarılı	10	%66.7	24	%72.7	
18.ay	Başarısız	6	%40.0	11	%33.3	0,16
	Başarılı	9	%60.0	22	%66.7	



Şekil 4. 9. Başarı Düzeylerinin Apeks Göre İncelenmesi

Apeks durumuna göre pulpotomi yapılan dişler arasında kontrol periyotlarında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$).

Tablo 4. 9. Araştırmacıların Klinik Değerlendirmeleri

Klinik Değerlendirmeler		n	%
1. Araştırmacı	Başarısız	17	%35.4
	Başarılı	31	%64.6
2. Araştırmacı	Başarısız	19	%39.6
	Başarılı	29	%60.4

Tablo 4. 10. Araştırmacıların Radyografik Değerlendirmeleri

Radyografik Değerlendirmeler		n	%
1. Araştırmacı	Başarısız	17	%35.4
	Başarılı	31	%64.6
2. Araştırmacı	Başarısız	14	%29.2
	Başarılı	34	%70.8

Hastaların birinci araştırmacı tarafından klinik değerlendirme düzeylerinin (1. Araştırmacı) %64.6 ile başarılı, ikinci araştırmacı tarafından klinik değerlendirme düzeylerinin (2. Araştırmacı) %60.4 ile başarılı olduğu görüldü (**Tablo 4.9**).

Hastaların birinci uzman tarafından Radyografik değerlendirme düzeylerinin (1. Araştırmacı) %64.6 ile başarılı, ikinci uzman tarafından Radyografik değerlendirme düzeylerinin (2. Araştırmacı) %70.8 ile başarılı olduğu görüldü(**Tablo 4.10**).

Tablo 4. 11. Araştırmacıların Klinik Değerlendirmelerinin İncelenmesi

Klinik Değerlendirme				
	Araştırmacı 1	Araştırmacı 2		K
		Başarısız	Başarılı	
Başarısız	n	2	29	0,91
	%	%6.5	%93.5	
Başarılı	n	17	0	(p=0.01)
	%	%100	%0.0	

Hastaların birinci araştırmacı tarafından klinik değerlendirme düzeylerinin %64.6 ile başarılı, ikinci araştırmacı tarafından klinik değerlendirme düzeylerinin %60.4 ile başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu değerlendirmelerin araştırmacı 1 ve araştırmacı 2 düzeyine %91 oranında başarılı olduğu ifade edilebilir. Bu oranın değerlendirmenin genel olarak iki araştırmacı tarafından tutarlı olduğunun göstergesidir (**Tablo 4.11**).

Tablo 4. 12. Araştırmacıların Radyografik Değerlendirmelerinin İncelenmesi

Radyografik Değerlendirme				
	Araştırmacı 1	Araştırmacı 2		K
		Başarısız	Başarılı	
Başarısız	n	31	0	0.86
	%	%100.0	%0.0	
Başarılı	n	3	14	(p=0.01)
	%	%17.6	%82.4	

Hastaların birinci uzman tarafından radyografik değerlendirme düzeylerinin %64.6 ile başarılı, ikinci uzman tarafından radyografik değerlendirme düzeylerinin %70.8 ile başarılı olduğu görüldü. Bu değerlendirmelerin uzman 1 ve uzman 2 düzeyine

%86 oranında başarılı olduğu ifade edilebilir. Bu oranın değerlendirmenin genel olarak iki uzman tarafından tutarlı olduğunun göstergesidir (**Tablo 4.12**).

Hastaların takip periyotları boyunca radyografik başarısızlık görülen her bir dişinde en az bir klinik başarısızlığın da eşlik ettiği görüldü. Bu yüzden klinik ve radyografik başarılar her bir grubun her bir takip periyodunda birbirine eşit olduğu bulundu.

Başarısız olan dişlerde görülen klinik başarısızlık türleri **Tablo 4.13.**'de gösterilmiştir.

Klinik Başarısızlık Sebebi	KH		MTA		CEM	
	n	%	n	%	n	%
Spontan ağrı	2	%33	2	%33	2	%40
Perküsyon	4	%67	6	%100	2	%40
Palpasyon	4	%67	6	%100	3	%60
Mobilite	-	-	1	%17	1	%20
Fistül/püy varlığı	-	-	-	-	-	-
Mukozada şişlik	1	%17	2	%33	1	%20

Tablo 4. 13. Klinik Başarısızlık Türlerinin Gruplara Dağılımı

Başarısız olan dişlerde görülen radyografik başarısızlık türleri **Tablo 4.14.**'de gösterilmiştir.

Radyografik Başarısızlık Sebebi	KH		MTA		CEM	
	n	%	n	%	n	%
Periodontal aralıkta genişleme	1	%17	1	%17	-	-
Lamina dura kaybı	2	%33	3	%50	2	%40
İnternal kök rezorbsiyonu	-	-	-	-	-	-
Eksternal kök rezorbsiyonu	-	-	-	-	-	-
Periapikal radyolüensi	4	%67	3	%50	3	%60

Tablo 4. 14. Radyografik Başarısızlık Türlerinin Gruplara Dağılımı

Mevcut çalışmada KH grubunda 16 dişten 7'sinde (%30.4), MTA grubunda 18 dişten 7'sinde (%28) ve CEM grubunda 16 dişten 6'sında (%27.3) pulpa kanal obliterasyonu gözlenmiş olup mevcut çalışmadaki en yaygın radyografik değişikliktir. Pulpa kanal obliterasyonu radyografik başarısızlık sebebi olarak sayılmamıştır.

Çalışmada görülen radyografik başarısızlık çeşitleri **Şekil 4.10**'da gösterildi.



Şekil 4. 10. Mevcut Çalışmada Görülen Radyografik Başarısızlık Çeşitleri

- A.** 36 numara CEM grubu periapikal radyolusensi **B.** 46 numara KH grubu lamina dura kaybı **C.** 36 numara MTA grubu periapikal aralıkta genişleme

Çalışmada en sık rastlanan radyografik bulgu olan pulpa kanal obliterasyonlarından bazıları **Şekil 4.11**'de gösterildi.



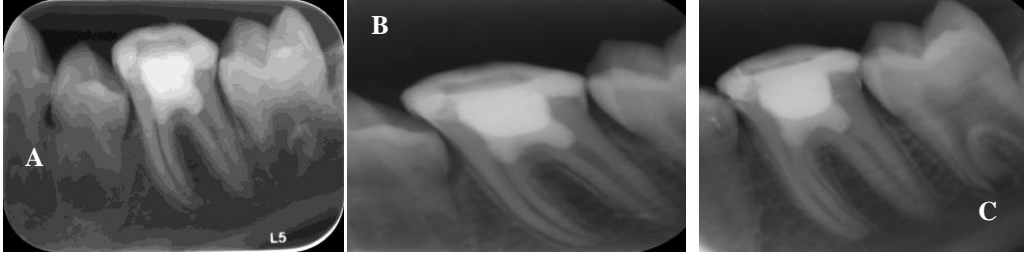
Şekil 4. 11. Mevcut Çalışmada Bazı Dişlerde Rastlanan Pulpa Kanal Obliterasyonları

- A.** CEM grubu 36 numara pulpa kanal obliterasyonu **B.** KH grubu 36 numara pulpa kanal obliterasyonu **C.** MTA grubu 26 numara pulpa kanal obliterasyonu

Çalışmada klinik ve radyografik başarı gösteren dişlerden bazıları **Şekil 4.12 - 4.20** arasında gösterildi.



Şekil 4. 12. CEM grubunda 36 nolu dişin **A.**6.ay **B.**12.ay **C.** 18.ay kontrol röntgenleri



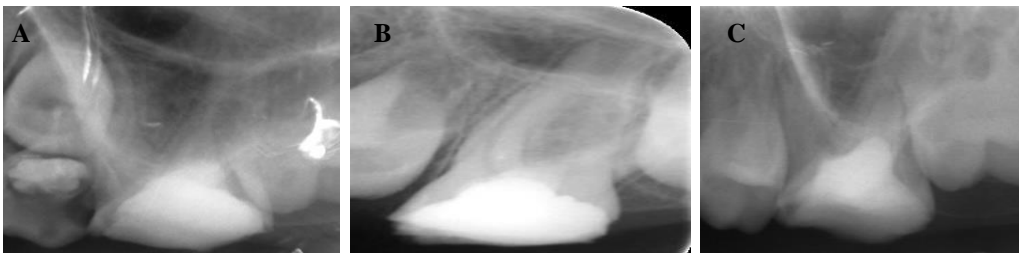
Şekil 4. 13. CEM grubunda 46 nolu dişin **A.**6. ay **B.** 12. Ay **C.** 18. Ay kontrol röntgenleri



Şekil 4. 14. CEM grubunda 26 nolu dişin **A.** 6.ay **B.** 12.ay **C.** 18. Ay kontrol röntgeni



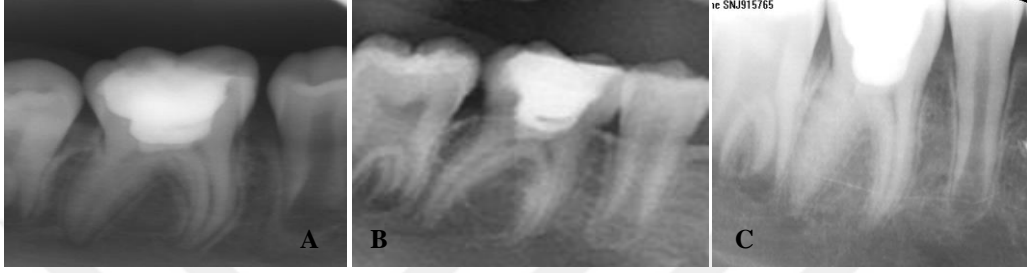
Şekil 4. 15. Kalsiyum hidroksit grubunda 36 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgeni



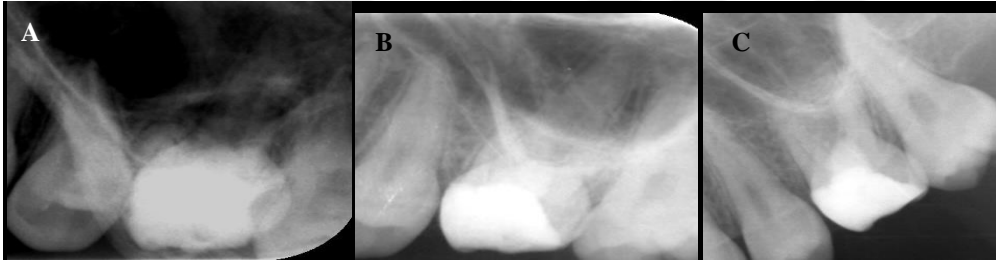
Şekil 4. 16. Kalsiyum hidroksit grubunda 26 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgeni



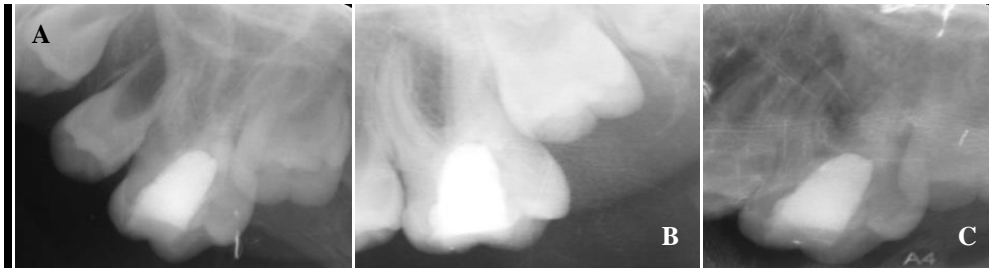
Şekil 4. 17. Kalsiyum hidroksit grubunda 36 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgen



Şekil 4. 18. MTA grubunda 46 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgeni



Şekil 4. 19. MTA grubunda 46 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgeni



Şekil 4. 20. MTA grubunda 26 nolu dişin **A.** 6. Ay **B.**12. ay **C.** 18 ay kontrol röntgeni

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada CEM, MTA ve KH ile daimi molar dişlere total pulpotomi uygulanmış, ortalama 19.75 ± 2.22 ay takip edilerek klinik ve radyografik başarıları değerlendirilmiştir. Takip periyotlarında radyografik başarısızlık görülen her dişte en az bir klinik başarısızlık da görüldüğü için grupların klinik ve radyografik başarıları aynı bulundu.

Mevcut çalışmada değerlendirmecilerin yapmış olduğu klinik ve radyografik değerlendirmeler Kappa analizi ile değerlendirildi ve değerlendirmecilerin yüksek oranda birbiri ile uyumlu olduğu görüldü (%91).

Mevcut çalışmada grupların takip periyotlarındaki başarıları Ki kare testi ile karşılaştırıldı. 3. ayda KH ve CEM grupları MTA grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı ($p=0.02$) iken, 6, 9 ve 15. Aylarda CEM ve MTA grupları KH grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı ($p=0.04$) ve 18. Ayda ise 3 grup arasında istatistiksel olarak başarı açısından anlamlı fark bulunamadı ($p=0.17$).

Her bir grubun kendi içindeki zamana bağlı değişimi Cochren's Q testi ile değerlendirildi. 3 grubunda zaman içerisindeki başarısızlık oranının artması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$)

Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin çene tipi ile ilişkisi Ki kare testi ile test edildi ve üst çeneye yapılan işlemler tüm kontrol periyotlarında alt çeneye göre daha başarılı bulundu ($p<0.05$)

Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin hastaların cinsiyeti ile ilişkisi Ki kare testi ile test edildi ve erkeklere yapılan işlemler tüm kontrol periyotlarında kız hastalar göre daha başarılı bulundu ($p<0.05$)

Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin hastaların yaş ortalamaları ile ilişkisi Man Whitney U testi ile test edildi. 3. ayda yaş ortalaması düşük hastalar yüksek olanlara göre istatistiksel olarak daha başarılı ($p=0.01$) bulunurken, 6, 12 ve 15. aylarda yaş ortalaması büyük olanlar daha başarılı bulundu ($p=0.01$) ve 18. ayda ise yaş ortalamaları arasında anlamlı fark bulunamadı. ($p=0.13$)

Farklı zamanlarda ölçülen başarı düzeylerinin dişlerin apeks durumları ile ilişkisi Ki kare testi ile test edilmiş, açık apeksli ve kapalı apeksli dişlere yapılan işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p<0.05$).

Grupların klinik ve radyografik olarak başarılı ya da başarısız olduğuna karar verirken materyal metod kısmında belirtilen kriterlere göre değerlendirme yapıldı. Hastada uygulanan pulpotominin klinik ve radyografik olarak başarılı sayılabilmesi

başarı kriterlerin hepsini sağlamasına bağlandı. Başarısızlık kriterlerinden herhangi birinin var olması durumunda ise pulpotomi başarısız sayıldı.

Literatürdeki bir çok çalışmada tamir dentini oluşumunun başarı değerlendirilmesi için bir kriter olmadığını belirtmiştir (40, 66, 67). Mevcut çalışmada literatüre paralel olarak tamir dentini oluşumunu başarı değerlendirme ölçütü olarak almadık.

Bu çalışmanın tartışma bölümü, bulguların daha iyi tartışılabilmesi için “Endikasyonun Tartışması”, “Pulpotomi Materyallerinin Tartışması”, “ Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterlerinin Tartışması”, “Teşhisin Tartışması”, “Uygulanan Klinik İşlemlerin Tartışması”, “ Takip Süresinin Tartışması” ve “ Bulguların Tartışması” olarak yedi bölümden oluşmaktadır.

Endikasyonun Tartışması

Pulpotomi, pulpanın koronal kısmının cerrahi olarak çıkarıldığı ve kalan radiküler pulpanın bozulmadan korunduğu vital bir pulpa tedavisidir. Kalan radiküler pulpa dokusunun üzerine, pulpayı daha fazla tahribattan koruma ve iyileşme ve onarımı başlatma potansiyeline sahip uygun bir materyal yerleştirilir (68).

Pulpotomi, çeşitli klinik tanımlar veya klinik durumlar için endikedir: geri dönüşümlü pulpitis (1, 20, 35, 69-72), geri döndüğümsüz pulpitis (19-21, 34, 72-85) ve kronik pulpitis (hiperplazik pulpitis ya da kondense osteit) (86-89) varlığında başarılı olduğu bildirilmiştir.

Dogmalar bilginin evrimi ile değişmeye devam etmektedir. On yıllar boyunca total pulpotomiler daimi dişlerin kesin tedavisinde kontrendike görülüyordu. Fakat günümüzde ekonomik külfeti ve risklerinden dolayı kanal tedavileri artık tercih edilmemeye başlandı. Bunun yerine daha ekonomik ve daha az riskli olan total pulpotomi önerilmektedir (90). Alqaderi ve arkadaşlarının yaptığı bir sistematik derlemede kapalı apeksli dişlerde yapılan total pulpotomi başarısının % 90'lara ulaştığını bildirdiler (4). Ayrıca kök ucu kapalı veya açık olsun tüm dişlerde kanal tedavisi, dentinin kanal duvarlarına ve pulpa odasına birikimini durdurarak diş ince duvarlarla bırakarak kırılmaya yatkın hale getirmektedir (31).

Zaman içinde pulpa dokusunun rejenerasyon yeteneği anlaşılmasıyla, semptomatik veya asemptomatik geri döndüğümsüz pulpitisli dişlerde pulpanın tamamen çıkarıldığı pulpektominin yerine, iltihaplı kısmın çıkarılması sonrasında geriye kalan kısmın canlı kalabildiği pulpotomi işleminin daha konservatif olduğu keşfedildi (4, 19, 91-93). Histolojik ve klinik çalışmalar, total pulpotominin kapalı

apeksli matür dişlerde çürükle ekspozite vital pulpa maruziyetini tedavi etmek için başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir (19, 68, 93).

Son yıllarda total pulpotomi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır (1, 69-71, 83). Bu çalışmalar genellikle daimi dişlerin tedavisinde umut verici klinik sonuçlar ortaya koymuştur ve sonuçlar süt dişleri ve genç daimi dişler için yapılan pulpotomi tedavilerinin sonuçlarına benzer olduğu bildirilmiştir (94, 95).

Aguilar ve Linsuwanon tarafından yürütülen sistematik bir inceleme, kapalı apeksli vital daimi dişlerde vital pulpa tedavilerinin başarı oranını ortaya koymuştur. Parsiyel pulpotomi için %99.4, total pulpotomi için %99.3 gibi nispeten yüksek başarı oranı bildirmişlerdir (94).

Eghbal ve arkadaşları. 16-28 yaş arası hastaların daimi molar dişlerinde pulpotominin histolojik başarısını değerlendirmiş ve histolojik gözlemler radiküler pulpanın vital ve tüm örneklerde inflamasyon içermeyen tam bir dentin köprüsü olduğunu ortaya çıkarmıştır (68).

Camp (96)'in önerdiği gibi, bazı çalışmalar spontane ağrı olduğunda pulpotomiyi kontrendike görmekteyken; öte yandan diğer bazı yazarlar (68, 74, 97) klinik semptomları geri dönüşümsüz pulpitis olan dişlerde pulpotomiyi başarılı olduğunu göstermişlerdir. Bu da, tekniğin başarısı veya başarısızlığı hakkında gerçek durumun ne olduğuna dair daha çok klinik araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Pulpa canlılığının korunması, vital işleyen pulpa dentin oluşumu, diş besleyici destek sağlama, savunma işlevi sağlama ve benzersiz bir onarım kapasitesine sahip olma gibi birçok önemli işlevi başlatabildiğinden çok önemlidir (98). Bu nedenle, pulpayı inert bir kök dolgu maddesiyle değiştirmekten çok canlılığını korumak çok daha avantajlıdır (19).

Pulpotomi Materyallerinin Tartışması

Yeni bir siman olan CEM (Yektazdandan; Bionique Dent, Tahran, İran) CaO, SiO₂, MgO, SO₃, P₂O₅, Na₂O ve Cl içerir (23, 99). CEM'in antibakteriyel aktivitesi, sitotoksitesi ve klinik uygulamaları çeşitli çalışmalarda değerlendirilmiştir (27, 100-105).

CEM, yeni bir endodontik biyomateryal olarak piyasaya sürülmüştür (23) (106). Bu su bazlı siman, dentin köprüsü oluşumunu indüklemek için hidroksiapatit oluşturmak üzere kalsiyum ve fosfat iyonlarını serbest bırakan biyouyumlu bir karışımdır (106). Alkali Ph ya sahiptir (pH>10.5). Sertleşme sırasında ve sonrasında kalsiyum hidroksit salmaktadır (23, 106).

CEM, ayrıca üstün bir antibakteriyel etki gösterir (100). MTA ile benzer sızdırmazlık özelliğine sahiptir (100). CEM'in belirtilen avantajları, geride kalan pulpanın iyileşmesi üzerindeki potansiyel etkisi ve dentin köprüsü oluşumunu indüklemesi, araştırmacıların materyali indirekt ve direkt pulpa kaplaması, pulpotomi gibi daimi dişlerde pulpa tedavisi prosedürlerinde kullanımını önermelerine yol açmıştır (81, 82, 105, 107, 108).

CEM'in faydalarından biri de geri dönüşümsüz pulpitisli dami dişlerin tedavisidir. Bazı klinik çalışmaların sonuçları, geri dönüşümsüz pulpitisli dişlerde kök kanal tedavisine alternatif bir tedavi olarak CEM ile vital pulpa terapisini önermektedir (75, 76, 99, 101,(108). CEM'in klinik kullanımı İran Sağlık ve Tıp Eğitimi Bakanlığı tarafından onaylanmıştır (107).

Asgary ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada geri dönüşümsüz pulpitis semptomlarına sahip 94 daimi dişe CEM ile indirekt pulpa kaplaması, direkt pulpa kaplaması, parsiyel pulpotomi ve total pulpotomi uygulamışlardır. Ortalama 12.3 aylık takip sonucunda 93 dişin başarılı olduğu yalnızca direkt kuafaj yapılan bir dişte başarısızlık gözlemlendiği belirlenmiştir (109).

Bir olgu raporunda geri dönüşümsüz pulpitis semptomlarına sahip 2 tane premolar dişe CEM ile total pulpotomi uygulanmıştır. Araştırmacılar, 2 yılın sonunda 2 dişin de hem fonksiyonel hem de sağlıklı olduğunu bildirmişlerdir (110).

Asgary ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada hiperplastik pulpitisli bir dişe CEM ile pulpotomi uygulamışlar ve 6. ayın sonunda radyografik iyileşme izlemişlerdir (87).

Sabbagh ve arkadaşları 9 yaşındaki bir çocuğun immatür daimi molar dişine CEM ile total pulpotomi uygulamışlardır. 50 ay sonraki takibinde dişin asemptomatik ve fonksiyonel olduğunu bildirmişlerdir (111).

Memarpour ve arkadaşlarının (112) geri dönüşümsüz pulpitis teşhisi konulmuş süt dişlerinde MTA ve CEM ile yaptıkları çalışmanın sonucunda CEM'in, MTA'ya(113) kullanım kolaylığı, daha kısa tedavi süresi ve pediatrik diş hekimliğinde önemli olan hızlı uygulanması gibi benzer avantajlara sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca CEM ile vital pulpa tedavisinin, nispeten düşük sosyoekonomik statüye sahip hastalar için diş çekimine etkili bir alternatif tedavi sunabileceğini bildirmişlerdir (114).

Ülkemizin sosyoekonomik durumu göz önüne alındığında dar gelirli vatandaşlar için maliyeti yüksek olan tedavilere ve materyallere alternatif üretmenin toplumun faydasına olacağını düşünmekteyiz. Çoklu seans ve genelde bir endodonti

uzmanı gerektiren maliyeti yüksek kanal tedavisi yerine başarısı kanıtlanmış total pulpotomiyi kullanmak bu yönde atılacak önemli bir adımdır. Aynı şekilde total pulpotominin maliyetini düşürmek için de pahalı bir materyal olan MTA'nın yerine ona alternatif olabilecek ve ondan çok daha ucuz bir materyal olan CEM'in kullanılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz. Bu bağlamda CEM'in endodontide kullanılan yeni ve başarılı bir materyal olması ve maliyet yönünden daha uygun olması, ülkemizin de sosyoekonomik durumu göz önünde bulundurularak, bizi CEM'in total pulpotomideki başarısını değerlendirmemizi sağlayacak bu çalışmayı yapmaya itmiştir.

MTA, Mahmud Torabinejad tarafından Loma Linda Üniversitesi, Kaliforniya, ABD'de tanıtılmış ve materyalle ilgili ilk literatür 1993'te yayınlanmıştır (28). MTA, 1998 yılında ABD Gıda ve İlaç Dairesi tarafından onaylanmıştır (115).

MTA, trikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat, trikalsiyum oksit, silikat oksit ve bizmut oksitten oluşur (116). Bileşiminin Portland çimentosunda bizmut oksit bulunmaması dışında Portland çimentosuna benzer olduğu belirtilmiştir. Özelliklerini ve radyoopasitesini iyileştirmek için bizmut oksit eklenir (ağırlıkça % 17-18). Ticari olarak temin edilebilen MTA'lardan bazıları ProRoot MTA (Dentsply), White ProRoot MTA (Dentsply), MTA-Angelus (Solucos Odontologicas), MTA- Angelus Blanco (Solucos Odontologicas), MTA Bio dur (Solucos Odontologicas) (117). Biz çalışmamızda MTA-Angelus markasını kullandık.

Mineral trioksit agregatı (MTA) ince bir hidrofilik tozudur ve 1 gramlık tek kullanımlık poşetler mevcuttur. Bazı şirketler ayrıca kullanım kolaylığı için önceden ölçülmüş su keseleri ile kullanıma sunmaktadırlar (117-119).

MTA'nın yaygın kullanımının önündeki önemli engeller, maliyeti ve depolamadaki zorluğudur. MTA'nın (tek kullanımlık) maliyeti yaklaşık 60-75 amerikan dolarıdır (29, 117).

Mineraltrioksit agregat (MTA), bakteri sızıntısına direnir ve pulpa için koruma sağlayabilir, sızdırmaz bir restorasyonla birlikte kullanıldığında dişlerde onarım ve pulpa canlılığının devam etmesine izin verir. Tüm bu hayati özelliklerinden dolayı, MTA birçok klinik prosedürde uygulama bulmuştur (120).

MTA kullanmanın avantajları arasında olumlu biyoyumluluk, mikrosızıntıyı önleme yeteneği, antibakteriyel ve antifungal özellikleri, dentinojenik aktivite ve teşvik edici klinik sonuçlar bulunur (30, 31, 82, 121-125)

Çok az çalışmada, genç hastalardaki pulpitis tanısı konulmuş daimi dişler için bir tedavi yöntemi olarak MTA kullanarak yapılan pulpotomi başarısını araştırmıştır (8,

68, 82, 124). Çalışmamızda başarılı bir materyal olan MTA'yı kullanarak literatürdeki bu eksikliğe katkı sağlanması hedeflenmiştir.

KH yüksek alkali bir pH'a sahiptir. Bu yüksek alkali pH değeri nedeniyle, 12.5'e kadar, KH bakterisidal bir etki sağlar ve sert doku bariyeri oluşumunu indükleyebilir (126).

KH'in etkisi dokuların canlılık durumuna göre değişmektedir. Canlı dokular mevcut dengeyi koruma eğilimi ile KH'in çektiği karbondioksiti yerine koymaya çalışır. KH canlı dokuya temas ettiğinde yüzeysel, mikropsuz, yavaş oluşan bir nekroz alanı oluşur. Bu nekroz alanı daha sonra altında bulunan canlı dokuyu indükleyerek hücrelerin farklılaşmasına neden olur. Böylece hasarlanan dokunun altında bir iyileşme süreci başlar (127).

Genç daimi dişlerde çürükle ekspozite pulpal açılımlarda uygulanan parsiyel pulpotomide KH'in başarı oranının %91-100 arasında olduğu bildirilmiştir (128-131). Toksikitesi, fiziksel dayanıklılığının olmaması ve oluşan dentin köprüsünün porozlü ve bakteri geçişine izin vermesi kalsiyum hidroksit materyalinin dezavantajlarıdır (5, 127).

Geleneksel olarak KH, özellikle genç dişlerde olumlu sonuçlar gösteren vital pulpa tedavileri için tercih edilen malzeme olmuştur (20). Ancak daimi diş pulpotomilerinde ideal bir materyal üzerinde fikir birliği sağlanmamıştır. Çalışmamızda geçmişten günümüze vital pulpa tedavilerinde en çok tercih edilen ve altın standart olarak adlandırılan olan KH ile nispeten yeni materyaller olan CEM ve MTA'nın daimi diş pulpotomileri üzerindeki başarılarını karşılaştırarak ideal materyal arayışına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterlerinin Tartışması

Kliniğimizde 0-14 yaş arası çocuk hastalar tedavi edilmektedir. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastalar ise 5-12 yaş aralığındadır. Hastanın yaşının pulpotomi başarısı üzerine etkisini inceleyen bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Kunert ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 8-79 yaş arası hastalara yapılan pulpotomilerin başarıları değerlendirilmiş, yaşın başarı üzerine bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (69). Yapılan başka çalışmalarda; 50 yaşına kadar olan hastalara yapılan pulpotominin genç hastalarda olduğu gibi ileri yaşlarda da başarılı bir şekilde uygulanabileceğini düşündüren yüksek başarı oranları bildirilmiştir (70, 71, 77, 83). Çalışma sonuçlarımıza göre ise 18. ayda yaş ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmazken ($p=0.13$), 3, 6, 12 ve 15. aylarda anlamlı fark bulundu ($p=0.01$). 3. ayda daha küçük yaşta hasta grubu

başarılı bulunurken 6, 12 ve 15. aylarda ise daha büyük yaştaki hasta grubu daha başarılı bulundu. Yaşı büyük hastalarda başarı oranının artması kooperasyon ile paralel olarak pulpotomi prosedürlerinin daha sağlıklı uygulanabilmesinin bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşünüldü.

Mevcut çalışmada erkek hastalara yapılan pulpotomi işlemi kız hastalara oranla istatistiksel olarak daha başarılı bulundu ($p < 0.05$). Mevcut çalışmada erkeklerin daha başarılı bulunması tedaviyi uygulayan hekimin erkek olmasına bağlandı. Özellikle küçük yaş grubundaki çocukların kendi hemcinsi olan doktoru seçtikleri bilinmektedir. Mevcut farkın erkek hastaların işlem esnasında daha kooperatörlüğüne ve işlemlerin daha düzgün yapılabilmesine bağlandı. Ancak literatür incelendiğinde cinsiyetin anlamlı bir etkisi olmadığı görüldü (21).

Anemi, diabet, üremi ve konnektif doku metabolizma bozukluğu yapan genetik hastalıklardan; Osteogenezis İmperfekta, Ehler Danlos Sendromu, Marfan's Sendromu Epidermolizis Büllosa gibi sistemik rahatsızlıklar hastalarda yara iyileşmesinin bozduğundan (132). Bu yüzden pulpotomi sonrası iyileşme mekanizmasını bozabileceğinden sistemik rahatsızlığı olan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen dişlerde klinik olarak perküsyon, palpasyon, fistül, şişlik ve radyografik olarak sağlıklı ve normal bir lamina dura olmasını ön koşul olarak arandı. Ancak apikal periodontitisin henüz gelişmediği total nekrozlu dişler hem klinik olarak asemptomatik hem de radyografik olarak normal görünürler. Ayrıca perküsyon ve palpasyonları normaldir. Vitalite testlerine ise negatif cevap alınır (133-135). Bu yüzden çalışmaya dahil edilen dişlerin apikal periodontitisin henüz gelişmediği total nekroz aşamasında olması ihtimaline karşılık vitalite testlerine de pozitif cevap vermesi ön koşul olarak belirlendi.

Pulpotomi işlemi sırasında geriye kalan pulpanın kanama süresi, vital pulpa tedavisinin başarısında veya başarısızlığında kritik bir rol oynar (129, 136, 137). Bir sistematik derlemede (138), pulpa kanamasının 1-10 dakika içinde durdurulamaması durumunda, pulpa inflamasyonunun radiküler pulpaya ilerlemiş olduğunun göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, bu gibi durumlarda pulpa tedavisi prosedürünün, parsiyel pulpotomiden total pulpotomiye veya total pulpotomiden pulpektomiye geçerek değiştirilmesini önermişlerdir. Mevcut çalışmada klinik işlem aşamasında koronal bölümden pulpa çıkarıldıktan sonra 5 dakika içinde kanaması durmayan hastaları pulpektomi yapılmak üzere çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan kontrol randevularına düzenli gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Randevularına en az 12 ay boyunca düzenli gelen hastalar çalışmada tutuldu. Bu şekilde hastalar arası bir standardizasyon yapılması amaçlandı. Ayrıca hastanın kontrol seansını kaçırmaması durumunda meydana gelebilecek bir komplikasyonun tam olarak hangi ayda olacağını belirleyebilmek gücü. Bu nedenlerden dolayı randevularına tam zamanında gelen hastalar çalışmaya dahil edildi.

Teşhisin Tartışması

Doğru teşhis pulpotomi tedavisi için en önemli basamaktır. Bunun için hastadan alınan anamnez hastaya yapılan klinik ve radyografik muayene son derece önemlidir (139).

Daimi dişlerde elektrik pulpa testleri ve termal testler teşhise yardımcı olabilir. Sinüs yolu, diş eti iltihabından veya periodontitisten kaynaklanmayan yumuşak doku iltihabı, travma ile ilişkili olmayan aşırı hareketlilik, furkasyon / apikal radyolüseni veya internal/ eksternal rezorpsiyonun radyografik bulgusu klinik olarak nekroz tanısını işaret eder. Bu dişler nonvital pulpa tedavisine adaydır (140).

Mevcut çalışmada hastaların dişine perküsyon, palpasyon ve ayrıca soğuk testi uygulandı. Geri dönüşümsüz pulpitis düşündürülen ağrı, kontrol dişlerine kıyasla soğuk uyarımlarla şiddetlenen ve birkaç saniye ile birkaç saat süren (kalıcı ağrı olarak yorumlanan) ve soğuk test kullanılarak tekrarlanabilen ağrı veya spontan ağrı olarak tanımlandı (20).

Radyografide periapikal bölgede radyolüseni bulunmayan, sinüs yolu veya şişlik olmayan, geri dönüşümsüz pulpitis düşündürülen belirti ve semptomlar gösteren, vital pulpalı (klinik belirti / semptomlarla saptanan) molar dişi olan hastalar çalışmaya dahil edildi (141).

Uygulanan Klinik İşlemlerin Tartışması

Mevcut çalışmada hastalara işlem öncesinde adrenalini lokal anestezi uygulandı. Alt çenede mandibular blok anestezi üst çenede ise infiltrasyon anestezi yapıldı. Pulpotomi işlemi yarım saatten uzun süreceği öngörüldüğünden adrenalini lokal anestezi tercih edildi. Adrenalin, lokal anestezinin dokudan hızlı emilimini engellediğinden hem olası bir toksisiteyi önlemekte hem de yavaş emilimden dolayı lokal anestezinin süresini arttırmaktadır. İskandinav ülkelerinde çocuklar için adrenalini(5İg/ml) artikain (40 mg/l) en çok kullanılan anestezikler arasında olup bizim de çalışmamızda tercih ettiğimiz lokal anesteziktir. Pulpa üzerinde yaklaşık olarak 60 dakikalık orta dereceli bir analjezi süresine sahiptir (142).

Rubber dam hastayı debrislere, medikamentlerin, irrigasyon solusyonlarının ve en önemlisi de tedavi esnasında kullanılan aletlerin yutulmasından koruduğu gibi dişhekimini de kontaminasyon ve enfeksiyonlardan korur. Rubber dam aynı zamanda dudak, dil ve yanak gibi yumuşak dokuları çalışma sahasından uzaklaştırarak hem yumuşak dokuları korur hem de dişhekiminin görüş alanını arttırır (143). Üst solunum yolu enfeksiyonu olup burundan nefes almakta güçlük çeken hastalarda, ağızda sabit ortodontik gereçlerinin bulunduğu hastalarda, ağızda yeni sürmekte olan dişler bulunan hastalarda, klempin takılabileceği yeterli kron mevcudiyeti bulunmayan hastalarda ise rubber dam kullanılmamaktadır (142). Çalışmamızda her hastaya rubber dam uygulaması yapıldı. Çalışma başlangıcında hastalar Frankel'in uyum skalasına göre derecelendirildi ve rubber dam takılmasına izin verebileceğini düşündüğümüz Frankl 3 ve 4 skoruna sahip hastalar çalışmaya dahil edildi.

Mevcut çalışmada pulpa dokusu ortaya çıkmadan önce tüm yüzeysel çürükler temizlendi. Bu şekilde oluşabilecek bir bakteri kontaminasyonunun önüne geçilmiş oldu (144). Su soğutması altında yüksek hızlı aeratore takılı elmas rond frez ile pulpotomi kavitesinin açılması alttaki dokuya en az zarar veren yöntem olduğu bildirilmiştir (145). Mevcut çalışmada literatüre uygun şekilde önce yüzeysel çürükler temizlenip daha sonra aeratora takılı elmas frez ile pulpotomi kavitesi açıldı.

Pulpa odası içerisinde kullanılan aerotor frezler pulpa tabanı perforasyonuna neden olabilmektedir. Bu yüzden koronal pulpa uzaklaştırılırken mikromotora takılı çelik rond frez kullanılması önerilmiştir (144). Yine literatüre uygun olarak mevcut çalışmada mikromotora takılı çelik rond frez ile koronal pulpa kök kanal ağızlarına kadar uzaklaştırıldı. Pulpa odasından uzaklaştırılmayan pulpa artıkları daha sonra internal rezorbsiyon, distrofik kalsifikasyon ve ayrıca gelişebilecek bir mikrosızıntıda bakteriler için bir besin görevi görebilmekte ve dentin köprüsü oluşumunu engelleyebilmektedir (146). Mevcut çalışmada keskin bir ekskavatörle pulpa odası dikkatli bir şekilde temizlendi ve pulpa artığı kalmamasına dikkat edildi.

Mevcut çalışmada kök kanal ağızları üzerinde ekspozür alanda steril pamuk pelete emdirilmiş %5'lik NaOCl ile 5 dk kanama kontrolü sağlandı. Kök kanal ağızındaki kanaması durmayan hastalarda daha ileri tedavi şekli olan kanal tedavisi başlandı. Kuru pamuk liflerinin oluşan pıhtıya yapışarak kaviteden uzaklaştırılması esnasında tekrardan kanamaya neden olabileceğinden nemli pamuk tercih edildi (147). Literatüre baktığımızda ise dezenfeksiyon ve özellikle kanama kontrolü için kullanılan prosedürlerde çalışmalar arasında büyük farklılıklar olduğu görüldü. Çalışmalarda

kanama kontrolü, irrigasyon veya kompresyon ile sağlanmıştır. Pamuk peletle kompresyon süresi, 1-2 dakika (71)[68], en az 2 dakika (20, 78, 148-151), 5 dakika (27, 34, 69, 70, 72, 110) ,6 dakikaya kadar (148, 149), 10 dakikaya kadar (8, 79) ve 10-15 dakika (152) olarak değişmiştir.

MTA ile pulpotomi tedavisi iki ya da tek aşamada uygulanabilmektedir. İki aşamalı prosedürde kanama kontrolünün sağlanmasının ardından kaviteye MTA yerleştirilmekte ve nemli pamuk pelet ile örtülerek geçici restorasyon yapılmaktadır. Daimi restorasyon ise 24 saat sonra yapılmaktadır (153). Tek aşamalı uygulama ise MTA yerleştirilmesinin ardından daimi restorasyon aynı seans içinde yapılmaktadır. Her iki uygulamada da başarılı sonuçlar elde edilmiştir(154-157) (112,151,180,181). Yapılan çalışmalara benzer şekilde, mevcut çalışmada da, MTA yerleştirilmesinin ardından aynı seansta daimi restorasyon yapıldı.

Çinko fosfat siman çok uzun zamandan beri diş hekimliği pratiğinde başarıyla kullanılmakta ve bu siman karşılaştırmalı çalışmalarda 'altın standart' olarak kabul edilmektedir. Çinko fosfat siman hakkında diğer bütün simanlardan daha çok sayıda kanıta dayalı çalışma yapılmıştır ve diğer bütün simanlardan daha çok kanıtlanmış başarıya sahiptir (158). Çalışmamızda da başarısı literatür tarafından desteklenen çinko fosfat siman pulpotomi materyalinin üzerine yerleştirildi.

Çalışmamızda tüm dişlere kompozit restorasyon uygulandı. Kompozit rezinler paslanmaz çelik kron ve amalgam dolgulara kıyasla estetik ve hastalar tarafından daha kolay kabul edilmektedirler. Ayrıca kompozit rezin uygulaması için minimal invaziv kavite gerekmektedir. Bu da dişten gereksiz madde kaybını önlemektedir. Amalgam dolgular cıva içeriklerinden dolayı tartışmalı bir duruma sahip olup ayrıca estetik değildirler. Paslanmaz çelik kronlar süt dişi pulpotomi ve kanal tedavilerinde yaygın olarak tercih edilmektedirler. Ancak daimi dişlerde hem estetik olmaması hem de dişten gereksiz madde kaybı gerektiriyor olması kullanımını kısıtlamaktadır. Hastanemizde, ek ücret gerektirmesinden dolayı veliler tarafından kabul edilmemesi de kullanımını kısıtlamaktadır.

Takip Süresinin Tartışması

Pulpa tedavisi yapılan dişlerin belli zaman aralıklarında klinik ve radyografik takiplerini yapmak işlemin ve materyalin başarısını değerlendirmek açısından çok önemlidir (159). Çok uzun takiplerde dolgunun düşmesine bağlı olarak başarısızlık riski artmaktadır. Ayrıca hastalar uzun takiplerde takibi bırakmaktadırlar (57). Kısa takiplerde ise materyalin mikrosızıntıya bağlı gelişebilecek başarısızlık ihtimali,

pulpanın materyale verebileceği olumlu ya da olumsuz tepkiler tam olarak değerlendirilememektedir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda 18 aylık takibin hem hasta katılımı hem de materyalin sağlıklı değerlendirilmesi açısından ideal olacağı düşünüldü.

Bulguların Tartışması

Zanini ve arkadaşlarının daimi dişler üzerinde yapılan total pulpotomi üzerine yaptığı meta analizde (90) elde edilen başarı oranlarını KH için (21, 77, 160) %37 den %100'e, MTA için %44'ten %100'e (1, 20, 21, 71, 79, 85, 150, 151), CEM (81, 84) için %78'den %100'e olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 3. ayda başarı oranları sırasıyla KH, MTA ve CEM için %93.3, %82.4 ve %100; 6. Ayda %66.7, %76.5 ve %81.3; 12. ayda %60.0, %76.5, %75.0; 15. ayda %60, %76.5 ve %75; 18. ayda ise %60.0, %64.7 ve %68.8 olarak belirlendi. Sonuçlarımızın genel olarak literatüre paralel olduğu görüldü. Ancak literatürdeki bazı çalışmalarda başarı oranları mevcut çalışmaya göre daha yüksek bulunmuştur.

Literatürde KH ile daimi molar dişlere yapılan total pulpotomileri incelediğimizde; Kunert ve arkadaşlarının 273 tane daimi molar dişteki KH başarılarını 1.yıl %89 başarı; 2. yıl %83; 3. yıl %81; 4. yıl %76; 5. yıl, %75; ve 10. yıl %63 olarak bildirmişlerdir (69). Çalışkan ve arkadaşları 24 tane dişteki KH başarısını 72 ay sonunda %91.7 başarı oranını bildirmişlerdir (89). Mevcut çalışmaya oranla daha uzun süre takipli bu çalışmalarda KH başarı oranları daha yüksek olduğu görüldü.

Literatürü incelediğimizde hem mevcut çalışmaya oranla daha uzun süre takipli hem de MTA başarı oranının daha yüksek kaydedildiği, daimi molar dişler üzerine MTA ile total pulpotomi uygulandığı bazı çalışmalar görüldü. Bu çalışmalar arasındaki Linsuwent ve arkadaşlarının yaptığı bir retrospektif çalışmada 50 hastanın 55 dişindeki MTA başarı oranını 68 aylık takip sonunda %87.3 olduğu bildirilmiştir (79). Quidemat ve arkadaşları 16 hastanın 23 dişi üzerindeki MTA başarı oranını 58 ay takip sonunda %100 olduğunu bildirmişlerdir (161). Awawdeh ve arkadaşları ise 68 vital daimi molar diş üzerine MTA ve Biodentin kullanarak pulpotomi uygulamıştır. 6. ayda MTA'da %93.5, 1. yılda %100, 2. yılda %100 ve 3. yılda %96 başarı bildirmişlerdir (162). Barnghgei ve arkadaşları 11 dişteki MTA başarı oranını 30.5 ay sonunda %100 olduğunu bildirmişlerdir (70). Quidemat ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 16 hastanın 23 dişindeki MTA başarı oranını, 57.5 ay sonunda %100 olduğunu bildirmişlerdir (161). Mevcut çalışmadaki MTA başarı oranı bu çalışmalara oranla daha düşük olduğu görüldü. Bu düşüşün çalışma tasarımı ve uygulama farklılığından

kaynaklanabileceği düşünöldü. Mevcut çalışmamızda daha ayrıntılı klinik ve radyografik değerlendirme yapıldığı için başarı oranı düşük çıkmış olabilir. Ayrıca semptom vermeyen ve şikayeti olmayan yani tedavinin başarılı sonuç verdiği hastaların kontrollere gelmemesi de başarı oranını düşürmektedir.

Mevcut çalışmaya yakın takip süresi olan, daimi molar dişler üzerine MTA ile total pulpotomi uygulandığı bazı çalışmalarda yine MTA başarı oranının daha yüksek olduğu göröldü. Bu çalışmalardan bazıları; Galani ve arkadaşlarının 54 daimi diş random olarak 2 gruba ayırmış ve MTA ile total pulpotomi ve kanal tedavisi uygulamışlardır. 18 aylık takip süresinin sonunda MTA başarısının %85 olduğunu bildirmişlerdir (151). Verma ve arkadaşlarının geri dönüşümsüz pulpitis semptomlarına sahip 10 dişteki MTA başarı oranını 12. ayın sonunda %100 olarak bildirmişlerdir (152). Whitterspoon ve arkadaşları 14 hastanın 19 dişindeki MTA başarı oranını ortalama 19.3 ay takipten sonra %94.7 olarak bildirmişlerdir (124). Simon ve arkadaşları 17 tane dişteki MTA başarı oranını 2 yılın sonunda %82 olarak bildirmişlerdir (71). Mevcut çalışmadaki başarı oranı bu çalışmalardan daha düşük bulundu. Bunun sebebinin uygulamadan kaynaklanabileceği düşünöldü.

CEM ile daimi dişlere total pulpotomi uygulanan çalışmalarından bazıları; Asgary ve arkadaşlarının 407 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada dişleri iki gruba ayırıp bir kısmına CEM ile total pulpotomi, diğer kısmına ise kanal tedavisi uygulayıp 1 yıl boyunca takip etmişlerdir. CEM ile yapılan pulpotomilerin 6. ay ve 12. ay başarı oranları %98.3 ve %97.6 olarak bulunmuştur (81). Aynı çalışmayı 5 yıla tamamladıkları başka bir çalışmada 5 yılın sonunda CEM'in başarısının %71.3 olduğunu bildirmişlerdir (84). Asgary ve arkadaşlarının 332 diş 2 gruba ayırıp CEM ile total pulpotomi ve kanal tedavisi uygulayıp ortalama 2 yıl takip ettikleri bir çalışmada 2 yılın sonunda CEM'in klinik başarı oranını %98.19, radyografik başarı oranını ise %86.7 olarak bildirmişlerdir (83). Mevcut çalışmadaki CEM için başarı oranı bu çalışmalardan daha düşük olduğu göröldü. Bu düşüş, çalışma tasarımındaki farklardan ve uygulayıcı hekim tecrübesinden kaynaklanmış olabilir.

KH, MTA ve PRF'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada Kumar ve arkadaşları 1. yılda KH, MTA ve PRF gruplarının genel başarı oranlarını (kombine klinik ve radyografik) sırasıyla %37.5, %44.4 ve %35.7 olarak bulmuşlardır (21). Mevcut çalışmada 1. yılda KH ve MTA grubunda daha yüksek başarı oranı kaydedilmiştir. Çalışmamızda 6, 9, 12 ve 15. ayda MTA grubu KH grubundan istatistiksel olarak daha

başarılı bulundu ($p<0.05$). Bu sonuç Kumar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya paraleldir.

MTA ve CEM'in daimi dişlerde total pulpotomideki başarılarının karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda ise; Asgary ve arkadaşları 413 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada 12. ayın sonunda MTA'nın %98, CEM'in ise %97 klinik başarıya sahip olduğunu bildirmiştir (82). Asgary ve arkadaşları toplam 412 gönüllü hastanın semptomatik geri dönüşümsüz pulpitisli kapalı apeksli dişlerine MTA ve CEM ile total pulptomi uygulamışlardır. 344 hastanın 2 yıllık ve 304 deneğin 5 yıllık takipleri yapılmıştır. Klinik sonuçlar açısından, her iki grubun 2 ve 5 yıllık başarı oranları, önemli farklılıklar olmaksızın \geq %98 idi. Radyografik sonuçlar açısından, MTA'nın 2 yıllık sonucu CEM'den önemli ölçüde üstündü ($p=0.005$); ancak 5 yıllık başarı oranları benzerdi ($p=0.413$) (85). Bu çalışmalardaki başarı oranlarına kıyasla 18. ay sonuçlarımız CEM ve MTA için daha düşüktü. 18. ayda mevcut çalışmada CEM grubu MTA grubundan daha başarılı olmakla birlikte aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.17$). Bu noktada mevcut çalışma sonuçları bu çalışmalara paraleldir.

Mevcut çalışmanın sonuçlarındaki KH, MTA ve CEM'in başarıları diğer çalışmalara kıyasla daha düşük olduğu görüldü. Bunun nedeninin özellikle ilk 3 aylık periyotta başarılı olma ihtimali yüksek hastaların takibi bırakması olarak düşünüldü. Bu durum materyallerin başarı oranını düşük göstermiştir. Ayrıca hasta ve hasta velilerinin estetik kaygılar nedeniyle rezin restorasyonlara oranla daha başarılı olan paslanmaz çelik kron ve amalgam dolgu yapılmasını kabul etmemesi başarı oranını düşürmüş olabilir. Bunun yanında mevcut tanı yöntemlerinin pulpal teşhiste yetersiz kalması da önemli bir faktör olarak görüldü. Özellikle çocuklarda tanı testlerinden yararlanmanın yetersiz olduğu bilinmektedir. Perküsyon, palpasyon, elektrikli pulpa testleri ve termal testlere çocuklar sağlıklı cevap verememektedirler (163). Bu nedenle diş hekimleri yeterince klinik bulgu ve delil elde edemeden teşhis koymak zorunda kalabilmektedir. Bu noktada daha iyi bir vaka seçimi için pulpa kan akışına dayalı tanı yöntemleri kullanılarak daha fazla çalışma yürütülebilir (21)

Bazı çalışmalar zaman içinde başarı oranının azaldığını öne sürmektedir (69, 84), bir çalışmada bir yılda %89 ve on yılda %63 (69) oranlarını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da literatüre paralel olarak zaman içerisinde başarı oranının azaldığı görüldü. Ayrıca yaptığımız Cochrane's Q testinde materyallerin zaman içerisindeki düşüşünün istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı araştırıldı. Buna göre KH grubunda

3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 3 aydan sonra başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görüldü ($p=0.01$).

MTA grubunda 3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 15 aydan sonra 18. ayda başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görüldü ($p=0.04$). MTA grubunun başarı düzeylerinin 3 ve 15. ay arasında başarı düzeylerinin 18. ayda %64.7 düzeyine düştüğü görüldü. CEM grubunda ise 3 ve 18. ay arasında farklı düzeylerde olduğu ve değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Farklılığın nedenin 3 aydan sonra başarı oranlarının anlamlı şekilde düşmesinden kaynaklandığı görüldü ($p=0.01$). 3. ayda %100 olan başarı takip eden aylarda düşüş göstermiş olup 18. ayda ise %68.8 oranında gerçekleşti. Takip süresi boyunca başarı oranının düşmesi genellikle koronal sızıntı ve rezidüel enfeksiyon varlığına bağlanmaktadır (21).

Literatüre baktığımızda Alqaderi'nin meta-analizi, pulpa kaplaması ve restorasyon malzemelerindeki farklılıkların başarı oranlarını önemli ölçüde etkilemediğini bildirmiştir (4). Fareler (164, 165) maymunlar (166, 167) ve genç erişkinlerde (168) yürütülen tarihsel çalışmalarda, aseptik bir ameliyat tekniğinin klinik başarı için pulpa kapaklama materyali ve tipinden daha önemli olduğu öne sürülmüştür.

Aslında, pulpa kaplama materyali ve koronal restorasyon için kullanılan malzemeler pulpotomilerin sonucuna katkıda bulunan faktörlerden yalnızca biridir. Bakteriyel enfeksiyonu kontrol eden diğer dört parametre: (i) ilk pulpa durumu, (ii) işlem sırasında asepsi; (iii) hidrofilik ve boyutsal olarak dengeli bir malzeme ile radiküler pulpanın sızdırmazlığının sağlanması; ve (iv) koronal restorasyonun anında ve uzun vadeli olarak sızdırmazlığının sağlanmasıdır (90). Bu da koronal pulpotomi başarısının zaman içerisinde düşmesini açıklamaktadır (4).

Mevcut çalışmada çeneler arasında başarı farkının olup olmadığı ki kare testi ile test edildi, üst çeneye yapılan pulpotomiler alt çenedekilere oranla istatistiksel olarak daha başarılı bulundu ($p<0.05$). Bunun nedeni olarak üst çenedeki dişlerin izolasyonlarının alt çeneye oranla daha kolay olmasının olduğu düşünüldü. Özellikle çocuklarda üst çeneye takılan lastik örtü çocuklar tarafından daha rahat tolere edilebilmektedir. Alt çenede dil varlığı klempin rahatça takılmasını engellemekte ve çocuğun lastik örtüye toleransını bozmaktadır. Kooperasyonu bozulan çocuğun diş prosedürlerinin sağlıklı olarak tamamlanmasına izin vermediğinden alt çeneye yapılan işlemlerin üst çenedekilere kıyasla daha başarısız olmuş olabileceği düşünüldü.

Mevcut çalışmada KH grubunda 16 dişten 7'sinde (%30.4), MTA grubunda 18 dişten 7'sinde (%28) ve CEM grubunda 16 dişten 6'sında (%27.3) pulpa kanal obliterasyonu gözlenmiş olup mevcut çalışmadaki en yaygın radyografik değişiktir. Memarpor ve arkadaşlarının süt dişleri üzerinde CEM ve MTA pulpotomisinin başarısını karşılaştırdıkları bir çalışmada pulpa kanalı obliterasyonunu çalışmanın sonunda en yaygın radyografik değişiklik olarak görüldüğünü bildirdiler (112). Mass ve Zilberman daimi dişlerde yaptıkları pulpotomi sonrası %28.3 oranında pulpa kanal obliterasyonu bildirmişlerdir (169). Mevcut çalışma ile bu çalışmaların sonuçlarının birbirine paralel olduğu görüldü. Bu fenomen, radyografik değerlendirmede pulpa kanalının daralmasına yol ačan odontoblastik benzeri aktivite nedeniyle ortaya çıkar. Ancak, kanal pulpası hala vital olabileceğinden ve dişlerde klinik semptomların yokluğunda pulpa tedavisinin başarılı olduğu düşünölebileceğinden, bu bulgu patolojik bir başarısızlık olarak kabul edilmez (170, 171). Mevcut çalışmada pulpa kanal obliterasyonu radyografik başarısızlık olarak kabul edilmedi.

Mevcut çalışmada radyografik başarısızlık olarak en çok periapikal radyolusensi ve lamina dura kaybı gözlendi. Grupların hiçbirinde internal veya eksternal rezorbsiyon belirtisi izlenmedi. En çok gözlenen klinik başarısızlıklar ise perküsyon ve palpasyondur. Hastaların hepsinde klinik ve radyografik başarısızlıklardan en az biri aynı anda gözlendiğinden bütün takip periyotlarında klinik ve radyografik başarıları aynı olarak kaydedildi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Araştırmamızda 18 ay sonunda KH için %60, MTA için %64.7 ve CEM için %68.8 klinik ve radyografik başarı oranı tespit edildi. 18. ay kontrolünde gruplar arası başarı farkı bulunmazken, 3. ayda KH ve CEM grupları MTA grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı ($p=0.02$) iken, 6, 12 ve 15. aylarda CEM ve MTA grupları KH grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı ($p=0.04$) bulundu.

2. Mevcut çalışma sonuçlarına göre üst çeneye yapılan işlemler alt çeneye göre; erkek hastalara yapılan işlemler kız hastalara göre istatistiksel olarak daha başarılı bulunurken ($p<0.05$), açık ve kapalı apeksliler için başarılar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

3. Her bir grubun kendi içindeki zamana bağlı değişimi Cochren's Q testi ile değerlendirildi. 3 grubunda zaman içerisindeki başarısızlık oranının artması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$)

4. Başarısız işlemlerden sonra sağ kalım süresinin KH grubunda 4.17 ± 1.94 , MTA grubunda 4.80 ± 7.30 ve CEM grubunda 7.80 ± 5.36 ay olduğu ve başarısız işlemlerin sağ kalım ay sürelerinin farklı seviyelerde olmadığı ifade edilebilir ($p=0.4$).

5. Araştırmamızda en fazla görülen başarısızlık nedenlerinin, klinik olarak perküsyon hassasiyeti ve palpasyon, radyografik olarak ise periapikal radyolusensi ve lamina dura kaybı olduğu gözlemlendi. KH grubunda başarısız olan 6 dişten 4'ünde klinik olarak hem perküsyon hem palpasyon ve radyografik olarak periapikal radyolusensi %67 oranında gözlemlendi. MTA grubunda başarısız olan 6 dişin 6'sında hem perküsyon hem palpasyon %100 oranda, radyografik olarak ise 6 dişin 3'ünde hem lamina dura kaybı hem de periapikal radyolusensi %50 oranında izlendi. CEM grubunda ise başarısız olan 5 dişin 3'ünde klinik olarak palpasyon, radyografik olarak ise periapikal radyolusensi %60 oranında izlendi.

6. Mevcut çalışmada KH grubunda %30.4, MTA grubunda % 28 ve CEM grubunda %27.3 oranında pulpa kanal obliterasyonu gözlemlendi. KH en yüksek pulpa kanal obliterasyonuna neden olan materyal oldu.

7. Pulpotomi uygulaması yapılan dişlerin hiçbirinde internal/eksternal rezorpsiyon bulgusuna rastlanmadı.

8. Klinik takiplerde KH grubunda 6, MTA grubunda 6 ve CEM grubunda 5 diş başarısız bulundu ve kanal tedavisi yapılmasına karar verildi. Ayrıca KH grubunda 5, MTA grubunda 6 ve CEM grubunda 1 hasta takibi bıraktı.

Bu randomize, kontrollü, çift-kör ve prospektif çalışmada elde edilen 18 aylık klinik ve radyografik başarı düzeyleri, daimi molar dişlerde pulpotomi ajanı olarak kullanılan MTA ve CEM'in KH'e göre 6, 9, 12 ve 15. aylarda istatistiksel olarak daha başarılı olduğu ($p<0.05$), 18. ay takibinde gruplar arasında başarı açısından anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır ($p=0.17$). Mevcut çalışmada; semptomatik geri dönüşümsüz pulpitisli daimi molar dişlerde; CEM'in, vital endodontik tedavilerde KH' e göre daha başarılı ve MTA'ya ise alternatif bir pulpotomi ajanı olarak kullanılabileceği gösterildi. CEM, KH'in başarısı ve MTA'nın fiyatı ve uygulama zorluğu gibi başlıca dezavantajlarının üstesinden gelir ve pediatrik diş hekimliği ve endodontide farklı tedavi yöntemlerinde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Bununla

birlikte, CEM'in başarısında kesin sonuçlara varmayı kolaylaştırmak için yüksek kaliteli, uzun vadeli klinik çalışmalara ve bu klinik çalışmaların histolojik verilerle desteklenmesine ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.



KAYNAKLAR

1. Alqaderi HE, Al-Mutawa SA, Qudeimat MA. MTA pulpotomy as an alternative to root canal treatment in children's permanent teeth in a dental public health setting. *Journal of dentistry*. 2014;42(11):1390-5.
2. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson JA, Spångberg LS. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2011;112(6):825-42.
3. Agrawal M, Agrawal V. Platelet Rich Fibrin and its Applications in Dentistry-A Review Article. *national journal of medical and dental research*. 2014;2:51-8.
4. Alqaderi H, Lee CT, Borzangy S, Pagonis TC. Coronal pulpotomy for cariously exposed permanent posterior teeth with closed apices: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*. 2016;44:1-7.

5. Ghoddusi J, Forghani M, Parisay I. New Approaches in Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth. *Iranian endodontic journal*. 2014;9:15-22.
6. Zanini M, Hennequin M, Cousson PY. A Review of Criteria for the Evaluation of Pulpotomy Outcomes in Mature Permanent Teeth. *Journal of endodontics*. 2016;42(8):1167-74.
7. Swift E, Trope M, Ritter A, Jr E. Vital pulp therapy for the mature tooth – can it work? *Endodontic Topics*. 2003;5:49-56.
8. Nosrat A, Peimani A, Asgary S. A preliminary report on histological outcome of pulpotomy with endodontic biomaterials vs calcium hydroxide. *Restorative dentistry & endodontics*. 2013;38(4):227-33.
9. Bahadir HS, Bayraktar Y. Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Karışım. *Turkiye Klinikleri Dishekimligi Bilimleri Dergisi*. 2019;25(2):182-92.
10. Asgary S, Nazarian H, Khojasteh A, Shokouhinejad N. Gene expression and cytokine release during odontogenic differentiation of human dental pulp stem cells induced by 2 endodontic biomaterials. *Journal of endodontics*. 2014;40(3):387-92.
11. Nosrat A, Asgary S. Apexogenesis treatment with a new endodontic cement: a case report. *Journal of endodontics*. 2010;36(5):912-4.
12. Hargreaves KM, Cohen S. *Pathways of the Pulp* 10th ed., 6391-654, Mosby, St. Louis; 2011.
13. Alaçam TE. Ankara. Özyurt Matbaacılık. 2012:226.
14. Fuks AB, Peretz B. *Pediatric Endodontics*. Fuks AB, Peretz B, editors. Switzerland: Springer International Publishing; 2016. 12-29 p.
15. Walton R, Keiser K. *Endodontic emergencies and therapeutics*. Torabinejad M, Walton R: *Endodontics principles and Practice*, 4th Edition St louis: CV Saunders. 2009:153-4.
16. Chong BS. *Harty's endodontics in clinical practise*, 7th edition: Elseiver; 2017. 23-40 p.
17. Torabinejad MW, Richard E. *Endodontics; principle and practise*, 4th edition: Elsevier; 2009. 181-5 p.
18. Avery DRM, Ralph E.; Dean, Jeffrey A. *Dentistry For The Child And Adolescent*; Eight Edition: Mosby; 2004. 393-97 p.
19. Solomon RV, Faizuddin U, Karunakar P, Deepthi Sarvani G, Sree Soumya S. Coronal pulpotomy technique analysis as an alternative to pulpectomy for preserving the tooth vitality, in the context of tissue regeneration: a correlated clinical study across 4 adult permanent molars. *Case reports in dentistry*. 2015;2015.
20. Taha N, Ahmad M, Ghanim A. Assessment of mineral trioxide aggregate pulpotomy in mature permanent teeth with carious exposures. *International endodontic journal*. 2017;50(2):117-25.
21. Kumar V, Juneja R, Duhan J, Sangwan P, Tewari S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide as pulpotomy agents in permanent molars with irreversible pulpitis: A randomized controlled trial. *Contemporary clinical dentistry*. 2016;7(4):512-8.
22. Utneja S, Nawal RR, Talwar S, Verma M. Current perspectives of bio-ceramic technology in endodontics: calcium enriched mixture cement-review of its composition, properties and applications. *Restorative dentistry & endodontics*. 2015;40(1):1-13.
23. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, Amini S, Kheirieh S. The properties of a new endodontic material. *Journal of endodontics*. 2008;34(8):990-3.
24. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, Amini S, Kheirieh S. The Properties of a New Endodontic Material. *Jornal of Endodontics*. 2008:990-3.
25. Asgary S, Nosrat A, Seifi A. Management of inflammatory external root resorption by using calcium-enriched mixture cement: a case report. *Journal of endodontics*. 2011;37(3):411-3.
26. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghanavati F, Rahimi H. A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. *Oral*

- Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2008;106(4):609-14.
27. Asgary S, Ehsani S. Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: A case series. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2009;12(1):31.
 28. Lee S-J, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *Journal of endodontics*. 1993;19(11):541-4.
 29. Rao A, Rao A, Shenoy R. Mineral trioxide aggregate—a review. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2009;34(1):1-8.
 30. Pariookh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *Journal of endodontics*. 2010;36(1):16-27.
 31. Qudeimat M, Barrieshi-Nusair K, Owais A. Calcium hydroxide vs. mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2007;8(2):99-104.
 32. Bandi M, Mallineni SK, Nuvvula S. Clinical applications of ferric sulfate in dentistry: A narrative review. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*. 2017;20(4):278.
 33. Malkondu Ö, Kazandağ MK, Kazazoğlu E. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. *BioMed research international*. 2014;2014.
 34. Soni HK. Biodentine pulpotomy in mature permanent molar: A case report. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2016;10(7):ZD09.
 35. Borkar SA, Ataide I. Biodentine pulpotomy several days after pulp exposure: Four case reports. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2015;18(1):73.
 36. Somani R, Zaidi I, Jaidka S. Platelet rich plasma—a healing aid and perfect enhancement factor: review and case report. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2011;4(1):69.
 37. Beltagy TM, Ghoname NA-H, Teiama DA. Histopathological Pulp Response to Platelet-Rich Plasma Pulpotomy in Primary teeth. *Egyptian Dental Journal*. 2018;64(3-July (Orthodontics, Pediatric & Preventive Dentistry)):1961-72.
 38. Gupta V, Bains VK, Singh G, Mathur A, Bains R. Regenerative potential of platelet rich fibrin in dentistry: Literature review. *Asian J Oral Health Allied Sci*. 2011;1:23-8.
 39. Keswani D, Pandey RK, Ansari A, Gupta S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in permanent teeth with incomplete root development: a randomized controlled trial. *Journal of endodontics*. 2014;40(5):599-605.
 40. Kalaskar R, Damle S. Comparative evaluation of lyophilized freeze dried platelet derived preparation with calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary molars. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2004;22(1):24.
 41. MUTLUAY AT, MUTLUAY M. Sodyum hipoklorit: Endodontide kullanım alanlari. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2015;25(2).
 42. Li T-Y, Chuang L-C, Tsai AI. A retrospective study of sodium hypochlorite pulpotomies in primary molars. *J Dent Sci*. 2016;11(3):261-5.
 43. Vostatek SF, Kanellis MJ, Weber-Gasparoni K, Gregorsok RL. Sodium hypochlorite pulpotomies in primary teeth: a retrospective assessment. *Pediatric dentistry*. 2011;33(4):327-32.
 44. Al-Mutairi M, Bawazir O. Sodium hypochlorite versus Formocresol in primary molars pulpotomies: a randomized clinical trial. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2013;14(1):33-6.
 45. Haznedaroglu BZ, Beyazit Y, Walker SL, Haznedaroglu IC. Pleiotropic cellular, hemostatic, and biological actions of Ankaferd hemostat. *Critical reviews in oncology/hematology*. 2012;83(1):21-34.
 46. Cantekin K, Gümüş H. Success rates of ankaferd blood stopper and ferric sulfate as pulpotomy agents in primary molars. *International scholarly research notices*. 2014;2014.

47. Ozmen B, Bayrak S. Comparative evaluation of ankaferd blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: A clinical study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2017;20(7):832-8.
48. Kaptan A, Çukurcu Ç. Süt Dişi Amputasyon Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Dishekimliği Bilimleri Dergisi*. 2020;26(1).
49. Nakashima M. Induction of dentin formation on canine amputated pulp by recombinant human bone morphogenetic proteins (BMP)-2 and-4. *Journal of Dental Research*. 1994;73(9):1515-22.
50. Garrocho-Rangel A, Flores H, Silva-Herzog D, Hernandez-Sierra F, Mandeville P, Pozos-Guillen AJ. Efficacy of EMD versus calcium hydroxide in direct pulp capping of primary molars: a randomized controlled clinical trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009;107(5):733-8.
51. Kaida H, Hamachi T, Anan H, Maeda K. Wound healing process of injured pulp tissues with emdogain gel. *Journal of endodontics*. 2008;34(1):26-30.
52. Ozerol NB, Yılmaz NA, Bodrumlu E. Diş hekimliğinde Emdogain. *Acta Odontologica Turcica*. 2014;31(1).
53. Ishizaki NT, Matsumoto K, Kimura Y, Wang X, Yamashita A. Histopathological study of dental pulp tissue capped with enamel matrix derivative. *Journal of endodontics*. 2003;29(3):176-9.
54. Crovace MC, Souza MT, Chinaglia CR, Peitl O, Zanotto ED. Biosilicate®—A multipurpose, highly bioactive glass-ceramic. In vitro, in vivo and clinical trials. *Journal of Non-Crystalline Solids*. 2016;432:90-110.
55. Jabbarifar E, Razavi SM, Ahmadi N. Histopathologic responses of dog's dental pulp to mineral trioxide aggregate, bio active glass, formocresol, hydroxyapatite. *Dental Research Journal*. 2008;4(2):83-7.
56. Shayegan A, Atash R, Petein M, Abbeele AV. Nanohydroxyapatite used as a pulpotomy and direct pulp capping agent in primary pig teeth. *Journal of Dentistry for Children*. 2010;77(2):77-83.
57. Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C, et al. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*. 2007;40(10):751-7.
58. Eghbal MJ, Asgary S, Baglue RA, Parirokh M, Ghodduji J. MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis. *Australian Endodontic Journal*. 2009;35(1):4-8.
59. Chueh L-H, Chiang C-P. Histology of Irreversible pulpitis premolars treated with mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Operative dentistry*. 2010;35(3):370-4.
60. Barngkgei IH, Halboub ES, Alboni RS. Pulpotomy of symptomatic permanent teeth with carious exposure using mineral trioxide aggregate. *Iranian endodontic journal*. 2013;8(2):65.
61. Foreman P. Resolution of a periapical radiolucency following renewal of the pulpotomy dressing. *International endodontic journal*. 1980;13(1):41-3.
62. Asgary S. Calcium-enriched mixture pulpotomy of a human permanent molar with irreversible pulpitis and condensing apical periodontitis. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2011;14(1):90.
63. Andreasen JO AF. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Copenhagen, Munksgaard1994.
64. Robertson A. A retrospective evaluation of patients with uncomplicated crown fractures and luxation injuries. *Dental Traumatology*. 1998;14(6):245-56.
65. Wang C, Qin M, Guan Y. Analysis of pulp prognosis in 603 permanent teeth with uncomplicated crown fracture with or without luxation. *Dental Traumatology*. 2014;30(5):333-7.
66. Mejare I. Endodontics in primary teeth. 2003.
67. Markovic D, Zivojinovic V, Vucetic M. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2005;6(3):133.

68. Eghbal MJ, Asgary S, Baglue RA, Parirokh M, Ghodduzi J. MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc.* 2009;35(1):4-8.
69. Kunert GG, Kunert IR, da Costa Filho LC, de Figueiredo JAP. Permanent teeth pulpotomy survival analysis: retrospective follow-up. *Journal of dentistry.* 2015;43(9):1125-31.
70. Barnkgkei I, Halboub E, Alboni R. Pulpotomy of Symptomatic Permanent Teeth with Carious Exposure Using Mineral Trioxide Aggregate. *Iranian endodontic journal.* 2013;8:65-8.
71. Simon S, Perard M, Zanini M, Smith AJ, Charpentier E, Djole SX, et al. Should pulp chamber pulpotomy be seen as a permanent treatment? Some preliminary thoughts. *Int Endod J.* 2013;46(1):79-87.
72. Asgary S, Hassanizadeh R, Torabzadeh H, Eghbal MJ. Treatment Outcomes of 4 Vital Pulp Therapies in Mature Molars. *Journal of endodontics.* 2018;44(4):529-35.
73. Asgary S, Ehsani S. Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: A case series. *Journal of conservative dentistry : JCD.* 2009;12(1):31-6.
74. Asgary S. Calcium-enriched mixture pulpotomy of a human permanent molar with irreversible pulpitis and condensing apical periodontitis. *Journal of conservative dentistry : JCD.* 2011;14(1):90-3.
75. Hiremath H, Saikalyan S, Kulkarni SS, Hiremath V. Second-generation platelet concentrate (PRF) as a pulpotomy medicament in a permanent molar with pulpitis: a case report. *Int Endod J.* 2012;45(1):105-12.
76. McDougal RA, Delano EO, Caplan D, Sigurdsson A, Trope M. Success of an alternative for interim management of irreversible pulpitis. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2004;135(12):1707-12.
77. DeRosa TA. A retrospective evaluation of pulpotomy as an alternative to extraction. *General dentistry.* 2006;54(1):37-40.
78. Nyerere JW, Matee MI, Simon EN. Emergency pulpotomy in relieving acute dental pain among Tanzanian patients. *BMC oral health.* 2006;6:1.
79. Linsuwanont P, Wimonsutthikul K, Pothimoke U, Santiwong B. Treatment Outcomes of Mineral Trioxide Aggregate Pulpotomy in Vital Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure: The Retrospective Study. *Journal of endodontics.* 2017;43(2):225-30.
80. Teixeira LS, Demarco FF, Coppola MC, Bonow ML. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies performed under intrapulpal injection of anaesthetic solution. *Int Endod J.* 2001;34(6):440-6.
81. Asgary S, Eghbal MJ, Ghodduzi J, Yazdani S. One-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter, randomized, non-inferiority clinical trial. *Clinical oral investigations.* 2013;17(2):431-9.
82. Asgary S, Eghbal MJ. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using biomaterials: a multi-center randomized controlled trial. *Acta Odontologica Scandinavica.* 2013;71(1):130-6.
83. Asgary S, Eghbal MJ, Ghodduzi J. Two-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter randomized clinical trial. *Clinical oral investigations.* 2014;18(2):635-41.
84. Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, Baghban AA, Ghodduzi J. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. *Clinical oral investigations.* 2015;19(2):335-41.
85. Asgary S, Eghbal MJ, Bagheban AA. Long-term outcomes of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: A multi-center randomized controlled trial. *American journal of dentistry.* 2017;30(3):151-5.
86. Russo MC, Holland R, de Souza V. Radiographic and histological evaluation of the treatment of inflamed dental pulps. *Int Endod J.* 1982;15(3):137-42.

87. Asgary S, Kemal Çalışkan M. Vital Pulp Therapy of a Mature Molar with Concurrent Hyperplastic Pulpitis, Internal Root Resorption and Periradicular Periodontitis: A Case Report. *Iran Endod J.* 2015;10(4):284-6.
88. Caliskan MK. Success of pulpotomy in the management of hyperplastic pulpitis. *Int Endod J.* 1993;26(2):142-8.
89. Çalışkan MK. Pulpotomy of carious vital teeth with periapical involvement. *Int Endod J.* 1995;28(3):172-6.
90. Zanini M, Hennequin M, Cousson P. Which procedures and materials could be applied for full pulpotomy in permanent mature teeth? A systematic review. *Acta Odontologica Scandinavica.* 2019;77(7):541-51.
91. Huang GT. A paradigm shift in endodontic management of immature teeth: conservation of stem cells for regeneration. *Journal of dentistry.* 2008;36(6):379-86.
92. Tziafas D. The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration. *Caries research.* 2004;38(3):314-20.
93. Chueh LH, Chiang CP. Histology of Irreversible pulpitis premolars treated with mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Operative dentistry.* 2010;35(3):370-4.
94. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *Journal of endodontics.* 2011;37(5):581-7.
95. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical research ed).* 2009;339:b2700.
96. Camp JH. Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth. *Journal of endodontics.* 2008;34(7 Suppl):S6-12.
97. Mejàre IA, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. *Int Endod J.* 2012;45(7):597-613.
98. Abarajithan M, Velmurugan N, Kandaswamy D. Management of recently traumatized maxillary central incisors by partial pulpotomy using MTA: Case reports with two-year follow-up. *Journal of conservative dentistry: JCD.* 2010;13(2):110.
99. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghoddusi J, Kheirieh S, Brink F. Comparison of mineral trioxide aggregate's composition with Portland cements and a new endodontic cement. *Journal of endodontics.* 2009;35(2):243-50.
100. Asgary S, Kamrani FA. Antibacterial effects of five different root canal sealing materials. *Journal of oral science.* 2008;50(4):469-74.
101. Zarrabi MH, Javidi M, Naderinasab M, Gharechahi M. Comparative evaluation of antimicrobial activity of three cements: new endodontic cement (NEC), mineral trioxide aggregate (MTA) and Portland. *Journal of oral science.* 2009;51(3):437-42.
102. Samiee M, Eghbal MJ, Parirokh M, Abbas FM, Asgary S. Repair of furcal perforation using a new endodontic cement. *Clinical oral investigations.* 2010;14(6):653-8.
103. Asgary S, Eghbal M. A clinical trial of pulpotomy vs. root canal therapy of mature molars. *Journal of dental research.* 2010;89(10):1080-5.
104. Asgary S, Moosavi SH, Yadegari Z, Shahriari S. Cytotoxic effect of MTA and CEM cement in human gingival fibroblast cells. Scanning electronic microscope evaluation. *The New York state dental journal.* 2012;78(2):51-4.
105. Tabarsi B, Parirokh M, Eghbal MJ, Haghdoost AA, Torabzadeh H, Asgary S. A comparative study of dental pulp response to several pulpotomy agents. *Int Endod J.* 2010;43(7):565-71.
106. Amini Ghazvini S, Abdo Tabrizi M, Kobarfard F, Akbarzadeh Baghban A, Asgary S. Ion release and pH of a new endodontic cement, MTA and Portland cement. *Iran Endod J.* 2009;4(2):74-8.
107. Nosrat A, Asgary S. Apexogenesis of a symptomatic molar with calcium enriched mixture. *Int Endod J.* 2010;43(10):940-4.

108. Asgary S, Eghbal MJ, Ehsani S. Periradicular regeneration after endodontic surgery with calcium-enriched mixture cement in dogs. *Journal of endodontics*. 2010;36(5):837-41.
109. Asgary S, Fazlyab M, Sabbagh S, Eghbal MJ. Outcomes of different vital pulp therapy techniques on symptomatic permanent teeth: a case series. *Iranian endodontic journal*. 2014;9(4):295.
110. Asgary S, Verma P, Nosrat A. Treatment outcomes of full pulpotomy as an alternative to tooth extraction in molars with hyperplastic/irreversible pulpitis: a case report. *Iranian Endodontic Journal*. 2017;12(2):261.
111. Sabbagh S, Shirazi AS, Eghbal MJ. Vital pulp therapy of a symptomatic immature permanent molar with long-term success. *Iranian endodontic journal*. 2016;11(4):347.
112. Memarpour M, Fijan S, Asgary S, Keikhaee M. Calcium-Enriched Mixture Pulpotomy of Primary Molar Teeth with Irreversible Pulpitis. A Clinical Study. *The open dentistry journal*. 2016;10:43-9.
113. MAROTO M. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) geitknmofie pulpotomies in primary teeth. *American journal of dentistry*. 2005;18(3).
114. Yazdani S, Jadidfard M-P, Tahani B, Kazemian A, Dianat O, Marvasti LA. Health technology assessment of CEM pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis. *Iranian endodontic journal*. 2014;9(1):23.
115. Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, WALKER III WA. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *The Journal of the American Dental Association*. 1999;130(7):967-75.
116. Torabinejad M, Hong C, McDonald F, Ford TP. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *Journal of endodontics*. 1995;21(7):349-53.
117. Srinivasan V, Waterhouse P, Whitworth J. Mineral trioxide aggregate in paediatric dentistry. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2009;19(1):34-47.
118. Lee D, Bogen G. Multifaceted use of ProRoot™ MTA root canal repair material. *Pediatric Dent*. 2001;23(4):326-30.
119. Myers K, Kaminski E, Lautenschlager E, Miller D. The effects of mineral trioxide aggregate on the dog pulp. *Journal of endodontics*. 1996;22(4):198-202.
120. Ren Y, Rasubala L, Malmstrom H, Eliav E. Dental Care and Oral Health under the Clouds of COVID-19. *JDR Clinical & Translational Research*. 2020;5:238008442092438.
121. Aeinehchi M, Eslami B, Ghanbariha M, Saffar A. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. *International endodontic journal*. 2003;36(3):225-31.
122. Barrieshi-Nusair KM, Qudeimat MA. A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth. *Journal of endodontics*. 2006;32(8):731-5.
123. El Meligy OA, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as pulpotomy agents in young permanent teeth (apexogenesis). *Pediatric dentistry*. 2006;28(5):399-404.
124. Witherspoon DE, Small JC, Harris GZ. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. *The Journal of the American Dental Association*. 2006;137(5):610-8.
125. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part II: leakage and biocompatibility investigations. *Journal of endodontics*. 2010;36(2):190-202.
126. Zander H. Reaction of the pulp to calcium hydroxide. *Journal of Dental Research*. 1939;18(4):373-9.
127. GÖKÇEK M, BODRUMLU EH. VİTAL PULPA TEDAVİLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2015;26(4).
128. Zilberman U, Mass E, Sarnat H. Partial pulpotomy in carious permanent molars. *American journal of dentistry*. 1989;2(4):147.

129. Mass E, Zilberman DU. Clinical and radiographic evaluation of partial in carious exposure of permanent molars. *Pediatric dentistry*. 1993;15(4):257.
130. Mejare I, Cvek M. Partial pulpotomy in young permanent teeth with deep carious lesions. *Dental Traumatology*. 1993;9(6):238-42.
131. Nosrat I, Nosrat C. Reparative hard tissue formation following calcium hydroxide application after partial pulpotomy in cariously exposed pulps of permanent teeth. *International Endodontic Journal*. 1998;31(3):221-6.
132. PARSAK CK, SAKMAN G, ÇELİK Ü. Yara iyileşmesi, yara bakımı ve komplikasyonları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2007;16(2):145-59.
133. DEMİRİZ L, ÇETİNER S. Nekrotik Pulpalı İmmatür Dişlerde Tedavi Yaklaşımları. *YAYIN KURALLARI*.770.
134. Manogue M, Patel S, Walker RT. *The principles of endodontics*: Oxford University Press, USA; 2005.
135. Cohen S, Burns R. *Pathways of the pulp*. St. Louis (MO): Mosby. Elsevier; 2006.
136. Stanley HR. Pulp capping: conserving the dental pulp—can it be done? Is it worth it? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1989;68(5):628-39.
137. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *Journal of endodontics*. 1996;22(10):551-6.
138. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *Journal of endodontics*. 2011;37(5):581-7.
139. Rowe A, Ford TP. The assessment of pulpal vitality. *International Endodontic Journal*. 1990;23(2):77-83.
140. Coll J, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatric dentistry*. 1996;18:57-63.
141. Mejare I, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. *International Endodontic Journal*. 2012;45(7):597-613.
142. Poulsen GkS. Çocuk Diş Hekimliğine Klinik Yaklaşım. Aren PDG, editor. İstanbul/TÜRKİYE: Rotatif yayınevi. 47 p.
143. GÖRDÜYSUS M. Rubber Dam'ın Hastalar Tarafından Kabul Edilebilirliği Üzerine Bir Değerlendirme Çalışması An Evaluation of Rubber-Dam Acceptability by the Patients.
144. Jimmy R. Pinkham PSC, Dennis J. Mc Tigue, Arthur J. Nowak. ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİ BEBEKLİKTEN ERGENLİĞE. Ankara/TÜRKİYE2009.
145. Granath L-E, Hagman G. Experimental pulpotomy in human bicuspid with reference to cutting technique. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1971;29(2):155-63.
146. Schröder U. Effect of an extra-pulpal blood clot on healing following experimental pulpotomy and capping with calcium hydroxide. *Odontol Revy*. 1973;24(3):257-68.
147. Camp J, Fuks A. *Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition: Pathways of the pulp*. Mosby, St Louis. 2006;871.
148. Taha NA, Abdulkhader SZ. Full pulpotomy with biodentine in symptomatic young permanent teeth with carious exposure. *Journal of endodontics*. 2018;44(6):932-7.
149. Taha N, Abdelkhader S. Outcome of full pulpotomy using Biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis. *International endodontic journal*. 2018;51(8):819-28.
150. Awawdeh L, Al-Qudah A, Hamouri H, Chakra RJ. Outcomes of vital pulp therapy using mineral trioxide aggregate or biodentine: a prospective randomized clinical trial. *Journal of endodontics*. 2018;44(11):1603-9.
151. Galani M, Tewari S, Sangwan P, Mittal S, Kumar V, Duhan J. Comparative evaluation of postoperative pain and success rate after pulpotomy and root canal treatment in cariously exposed mature permanent molars: a randomized controlled trial. *Journal of endodontics*. 2017;43(12):1953-62.

152. Verma N, Kaur A, Acharya S, Sharma S. Clinical and radiographic evaluation of mineral trioxide aggregate pulpotomy in permanent teeth. *Dental Journal of Advance Studies*. 2016;7(4):475-80.
153. Godhi B, Sood P, Sharma A. Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study. *Contemporary clinical dentistry*. 2011;2(4):296.
154. Tunca YM, Aydin C, Ozen T, Seyrek M, Ulusoy HB, Yildiz O. The effect of mineral trioxide aggregate on the contractility of the rat thoracic aorta. *Journal of endodontics*. 2007;33(7):823-6.
155. Yildiz E, Tosun G. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. *European journal of dentistry*. 2014;8(2):234.
156. Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;22(3):385.
157. Olatosi O, Sote E, Orenuga O. Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: A clinical and radiographic study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2015;18(2):292-6.
158. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dental Clinics of North America*. 2007;51(2):453-71.
159. Moretti A, Sakai V, Oliveira T, Fornetti A, Santos C, Machado M, et al. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International endodontic journal*. 2008;41(7):547-55.
160. Schröder U. Evaluation of healing following experimental pulpotomy of intact human teeth and capping with calcium hydroxide. *Odontologisk revy*. 1972;23(3):329.
161. Qudeimat M, Alyahya A, Hasan A, Barrieshi-Nusair K. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study. *International endodontic journal*. 2017;50(2):126-34.
162. Awawdeh L, Al-Qudah A, Hamouri H, Chakra RJ. Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Journal of endodontics*. 2018;44(11):1603-9.
163. Camp J. Pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Dental clinics of North America*. 1984;28(4):651-68.
164. Cotton WR. Bacterial contamination as a factor in healing of pulp exposures. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1974;38(3):441-50.
165. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. THE EFFECTS OF SURGICAL EXPOSURES OF DENTAL PULPS IN GERM-FREE AND CONVENTIONAL LABORATORY RATS. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1965;20:340-9.
166. Cvek M, Granath L, Cleaton-Jones P, Austin J. Hard tissue barrier formation in pulpotomized monkey teeth capped with cyanoacrylate or calcium hydroxide for 10 and 60 minutes. *J Dent Res*. 1987;66(6):1166-74.
167. Möller AJ, Fabricius L, Dahlén G, Ohman AE, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Scandinavian journal of dental research*. 1981;89(6):475-84.
168. Englander H. Clinical evaluation of pulpotomy in young adults. *J Dent Child*. 1956;23:48-53.
169. Mass E, Zilberman U. Long-term radiologic pulp evaluation after partial pulpotomy in young permanent molars. *Quintessence International*. 2011;42(7).
170. Fuks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatric dentistry*. 2008;30(3):211-9.
171. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *Journal of endodontics*. 2004;30(12):846-50.



EK:1 Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Semptomatik İrreversibl Palpitisi Daimi Molar Diğerde Farklı Anestezya Materyalleri ile Kalbiyundan Zenginleştirilmiş Materyal (CEM)'in Başarısız Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2018/134

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 4-CER, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	etu.etik@inonu.edu.tr

BAŞYÜRÜ BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU/ ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Pınar DEMİR				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU/ ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU/ ARAŞTIRMACININ BİLİNİR ÖLÜM MERKEZİ	MALATYA				
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI					
	DESTEKLEYİCİ					
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklar için destek olarak işler)					
	DESTEKLEYİCİNİN VARSA TEMSİLCİSİ					
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FAZ 4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gözetimci ilaç kullanımı		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İn vitro/invivo/invivo cihazlar ile yapılan performans değerlendirmeye katılmaları		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Diğer dış klinik araştırma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diğer ise belirtiniz						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başlatması her sayfada zorunlu olarak gereklidir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Semptomatik İrreversible Pulpitisi Daimi Molar Dişlerde Farklı Amputasyon Materyalleri ile Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (CEM)'in Başarısının Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması
-----------------------	--

YARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2018/134
----------------------------------	----------

BİLGİLENDİRİLEN BİLGİLER	Belge Adı	Tarihi	Yersiyon Numarası	Dil		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

BİLGİLENDİRİLEN BAĞER BİLGİLERİ	Belge Adı	Açıklama
	SKORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>
	BİYolojik MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	RAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÖNÜLLÜK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/134	Tarih: 14.11.2018
-----------------	-------------------	-------------------

Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına taplanıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun izin alınması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
----------------------------	--

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
--------------------------------	------------------------

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Calıyret		Araştırma ile İlgili		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyostatistik	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. İsmail OTLU	Mikrobiyoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Mehmet GÖL	Histoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	KATILMADI
Prof. Dr. Cemal AYDIN	Genel Cerrahi	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	K	E	H	E	H	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Semptomatik İrreversibl Polipitisi Daimi Molar Dişlerde Farklı Amputasyon Materyalleri ile Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal (CEM)'in Başarısız Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması									
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL NO	2018/134									
Prof. Dr. Yılmaz TABEL	Çocuk Sağlık ve Hastalıkları	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KATILMADI
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	İntel Farmakoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARATAŞ	Top Tarih ve Etik	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Sedat AKBAŞ	Anesteziyoloji ve Rean.	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nezde DİDİÇ	Estetik	Serbest Estetik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abdullah DEMİREL	Hukuk	Serbest Avukat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KATILMADI
Hakan EÇNAN	Sivil Öze	MSD Ltd. Şti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
 Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Selim YOĞLU
 İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzalanması esastır.

EK:2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi PINAR DEMİR tarafından yürütülen "SEMPTOMATİK İRRİVERSİBLE PULPİTİSLİ DAİMİ MOLAR DIŞLERDE FARKLI AMPUTASYON MATERYALİ İLE KALSİYUMDAN ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ MATERYAL (CEM)'İN BAŞARISININ KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmayacak olup, hiçbir hak kaybına uğramadan araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırma konusyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllünün veya kanuni temsilcisi zamanında bilgilendirilecektir. Bu formlardan elde edilecek bilgileri tamamen Araştırma amacı ile kullanılacaktır. Araştırma yayımlansa bile isminiz ve kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli kalacak ve 3. bir şahısa verilmeyecektir. Sizlerden biyolojik materyaller (kan idrar dokusu.) alındığı takdirde materyallerin neler olduğunu, hangi amaçla alındığı ve analizlerinin nerede yapılacağına dair bilgiler (analizlerin yurt dışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması) verilecektir. Hazırladığımız Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu, gönüllü veya kanuni temsilcisinin vasal haklarını ortadan kaldıracak bir hüküm veya

ifade içermez ayrıca araştırmacıyı, kurumu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihmallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülüğünden kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.

18 yaşının altındaki katılımcı/gönüllülerin velayet veya vesayetindeki vasal temsilcilerine gerekli açıklamalar yapılarak bilgilendirildi. Çalışma için gerekli İzin/Onam alındı. Çalışmaya katılmanız, soruları yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam/onay verdiğiniz anlamına gelmektedir. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayınız.

Mevcut çalışmaya katılmanız halinde disinize uygulanacak klinik uygulamalar şu şekildedir: Disinize lokal anestezi yapıp rubber dam (lastik örtü) takılarak çürük temizlenecektir. Sonrasında pulpa odası kanal ağızlarına kadar keskin elmas frezler, karbid/tungsten frezler ve ekskavatörle temizlenip %2.5 lik sodium hipoklorit ile pulpa odası dezenfekte edilip steril pamuk peletle kanama kontrol altına alınacaktır. Bu aşamada yoğun ve iltihabi kontrol altına alınamayan kanaması olan veya hiç kanama olmayıp nekrozdaki şüphelenilen dişler kök kanal tedavisine yönlendirilecektir. Daha sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda CEM, MTA veya CaOH₂ (Kalsiyum Hidroksit) kanal ağzından itibaren pulpa odasına verilecektir. Pulpa odasından kanal içerisine ağız sıvılarının sızmasını engellemek için dişlere çinko fosfat siman verilecektir. Final restorasyonu olarak endikasyonuna göre kompozit dolgu, amalgam dolgu veya paslanmaz çelik kronlardan biri ile restore edilecektir. Sonrasında 1, 3, 6, 12, 15 ve 18 aylık periyotlarda klinik ve radyografik olarak çalışma kapsamında amputasyon tedavisi uygulanan

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

disleriniz değerlendirilecektir. Mevcut çalışmada farklı amputasyon materyalinin uygulanacağı herhangi bir gruba rastgele atanacaksınız. Araştırma kapsamında fazladan herhangi bir işlem uygulanmayacaktır. Araştırmaya katılmanız dahi rutinde uygulanacak olan amputasyon sonrası 1,3,6,12,15. ve 18 aylık periyotlarda klinik ve radyolojik muayeneler yapılacaktır. Klinik olarak disin ve dolgunun rengi, bütünlüğü, canlılığı, ağrı ve hassasiyeti, disetin rengi, pürüklülüğü ve bütünlüğü kontrol edilecektir. Radyolojik olarak disin kök gelişiminin devam etmesi disin, çene kemiğinin ve çevre sert dokuların sağlıklı olması ve bütünlüğü kontrol edilecektir. Araştırmanın herhangi bir deneysel yanı yoktur. Bu anlatılanlar dışında herhangi bir alternatif tedavi uygulanmayacaktır. İlgili mevzuat gereğince gerekiyorsa gönüllüye verilecek tazminat (sigorta) ve / veya sağlanacak tedaviler gereken masraflar İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından karşılanacaktır. Gönüllü olarak araştırma kapsamında herhangi bir sorumluluğunuz bulunmamaktadır. Araştırma kapsamında herhangi ek bir masraf ödemeniz gerekmemektedir.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırmaya katıldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstediginizde Günün 24 Saati Ulaşılabilir Araştırmacınızın Adres ve Telefonları:

Dr.Öğr.Üyesi Pınar Demir

Adres: İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

İş: 0422341 01 06 Cep:(0533 143 15 56)

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI:
ADI-SOYADI		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum ve çocuğuma anlayacağı şekilde açıkladım. Çocuğumun araştırmadan istediği zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğini biliyorum. Çocuğumun Anne/ Baba veya yasal vasi (kanuni temsilci) olarak araştırmaya gönüllü olarak katılmasına hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla kabul ediyorum.



VELİ/ VASİ (Varsa)		İMZASI:
ADI-SOYADI		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI:
ADI-SOYADI ve GÖREVİ	Araştırma Görevlisi Diş Hekimi Uğur AKDAĞ	
ADRES	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı	
TELEFON	0 507 998 73 61	
TARİH		

EK: 3 Hasta Takip Formu

 <p>Inönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi</p>	HASTA TAKİP FORMU
---	--------------------------

SOSYAL ANAMNEZ

Hastanın :

Adı-Soyadı:

Cinsiyet : Erkek Kız

Doğum Tarihi :

Doğum Yeri :

Ebeveyn Adı-Soyadı :

Ebeveynin Mesleği :

Adres/Tlf :

DENTAL ANAMNEZ

Şikayeti/geliş sebebi:

Diş no:

Bulgular;.....

RADYOGRAFİK MUAYENE

ALINAN RADYOGRAFİLER ve BULGULAR

PERİAPİKAL :

Apeksin oluşum Durumu: Açık: Kapalı:

Apikalde Radyolüsentlik var yok

Periodontal aralıkta genişleme var yok

Kök oluşum oranı:

TEDAVİ PLANLAMASI

Kullanılacak pulpotomi materyali:

➤ KH

➤ MTA

➤ CEM

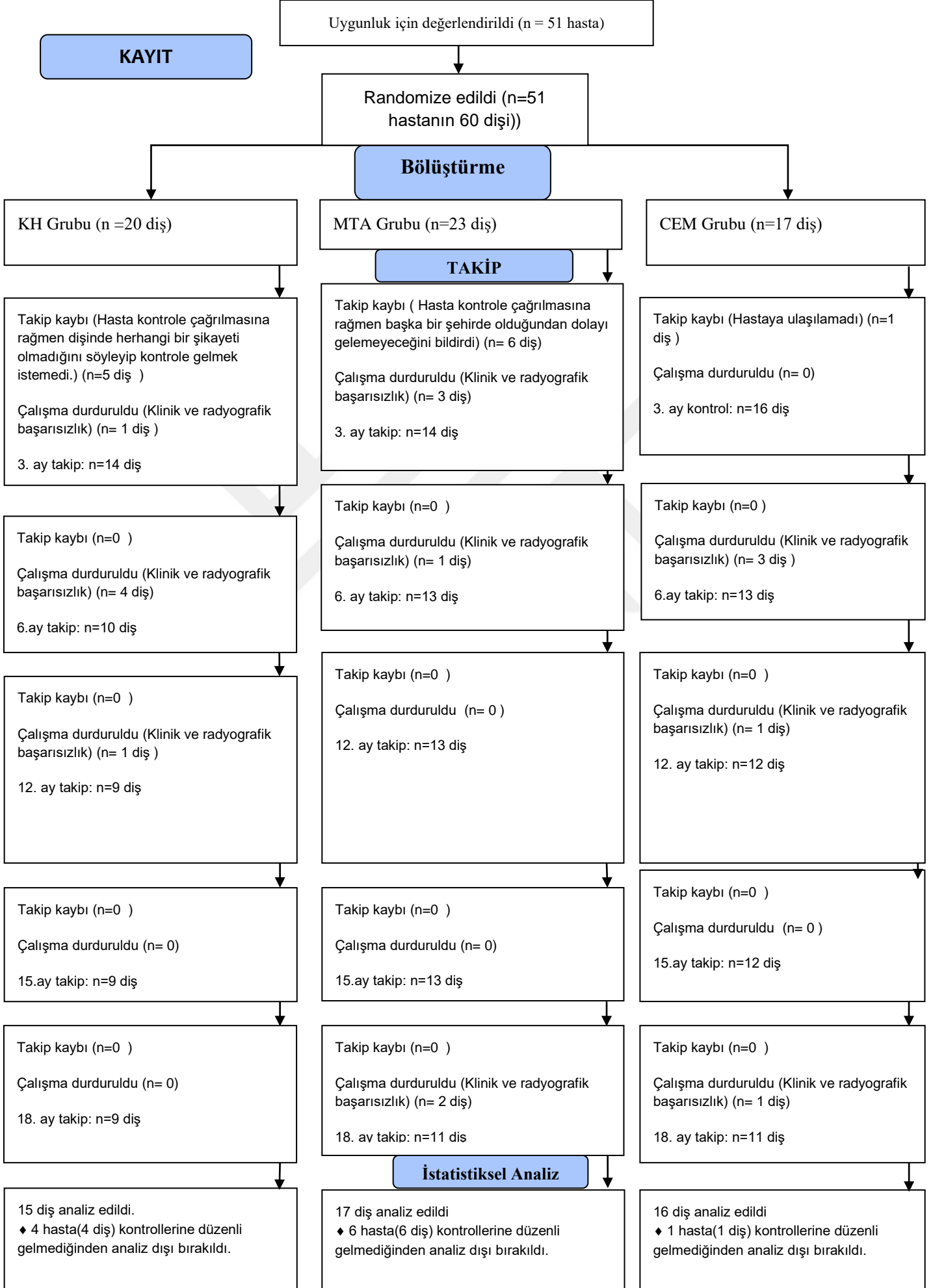
Final restorasyon:

- Kompozit
- Amalgam
- Paslanmaz Çelik Kron

KONTROLLER

KLİNİK DEĞERLENDİRME	TEŞHİS	3.AY	6.AY	12.AY	15.AY	18.AY
Spontan ağrı						
Perküsyon						
Palpasyon						
Fistül						
Apse						
Mukozada şişlik						
Mobilite						
RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME	TEŞHİS	3.AY	6.AY	12.AY	15.AY	18.AY
Periodontal aralıkta genişleme						
İnternal kök rezorbsiyon						
Eksternal kök rezorbsiyon						
Perioapikal dokularda radyolusensi						
Kök kanalında daralama						
Lamina dura devamlılığı						
Apeksogenezis oluşumu						
Pulpotomi alanında sert doku oluşumu						
Kök uzunluğunda artış						
Kökün apikal üçlü bölümündeki dentin kalınlığı artışı						

EK4: Klinik Akış Şeması



EK:5 ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Akdağ, Uğur
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır – 06.09.1987
Telefon : 05079987361
E-mail : ugur__akdag@hotmail.com
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet
Lisans	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2013-2014	Özel Diş Muayenehanesi	Diş Hekimi
2014-2017	Kahta Devlet Hastanesi	Diş Hekimi

BİLİMSEL ETKİNLİKLER

1. KATILDIĞI BİLİMSEL SEMPOZYUM VE KONGRELER

A. International Association of Paediatric Dentistry Regional Meeting and 25th Congress of Turkish Society of Paediatric Dentistry 12-14 Ekim 2018

B. İapd20 Virtual 13-17 Eylül 2020

C. İstanbul Kent Üniversitesi III. Çürümeden Koru Sempozyumu 13-14 Kasım 2020

D. 25th Annual Meeting of The Egyptian Paediatric Dentistry Association PEDODAY 2020 9 Ekim 2020

E. IHSC 2020 4th International Health Sciences Conference 4-6 Kasım 2020

2. ULUSLARARASI KONGRELERDE YAPILAN BİLDİRİMLER

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. Clinical and radiological 6-year follow-up of permanent molar teeth amputation: Two case reports. International Association of Paediatric Dentistry Regional Meeting and 25th Congress of Turkish Society of Paediatric Dentistry 12-14 Ekim 2018, İSTANBUL. Poster Bildiri.

Hatice AYDOĞDU, **Uğur AKDAĞ**, Pınar DEMİR. Daimi Birinci Molar Dişte Amputasyon: Bir Olgu Sunumu. Türk Dişhekimleri Birliği 25. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi 4-7 Eylül 2019, İSTANBUL. Poster Bildiri.

Pınar DEMİR, **Uğur AKDAĞ**. Ön Çapraz Kapanışın Basit Hareketli Apareyle Tedavisi: Bir Olgu Sunumu. 26. Uluslararası Türk Pedodonti Derneği Kongresi, 10-13 Ekim 2019, ANTALYA. Poster Bildiri.

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. Clinical and Radiological Evaluation of Amputation Therapy Applied to Permanent Molar Teeth. IAPD20 Virtual. 13-17 Eylül 2020. Poster Bildiri.

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. The Effect of Covid-19 Pandemic on Dental Treatment Interventions in Pediatric Dentistry: A Comparative Retrospective Study. İstanbul Kent Üniversitesi III. Çürümeden Koru Sempozyumu 13-14 Kasım 2020, Online. Sözlü Bildiri.

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. Treatment Of Single Tooth Anterior Cross Bite In Mixed Dentition. IHSC 2020 4th International Health Sciences Conference 4-6 Kasım 2020, Online. Sözlü Bildiri.

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar, DUMAN Sacide, SARAÇ Osman, DURUK Gülsüm. Evaluation of Postoperative Comfort Of Patients After Dental Treatment Under General Anesthesia. IHSC 2020 4th International Health Sciences Conference 4-6 Kasım 2020, Online. Sözlü Bildiri.

3. ULUSLARARASI KİTAP BÖLÜM YAZARLIĞI

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. Adölesan Gebelerde Ağız ve Diş Sağlığı. Recent Advances in Health Science. Chapter 27. 25 Ekim 2020.

AKDAĞ Uğur, DEMİR Pınar. Parsiyel ve Total Pulpotomi Tedavisinde Kullanılan Materyaller. Diş Hekimliğinde Tıbbi Tanı ve Tedavi Yöntemleri. 25 Aralık 2020

4. ULUSAL VE ULUSLARARASI PROJELER

Proje ID	Proje Kodu	Proje Türü	Görev	Proje Adı
1619	TSG-2019-1619	Güdümlü İ.Ü. BAP	Araştırmacı	Genel Anestezi Altında Dental Tedavi Sonrası Hastaların Postoperatif Konforunun Değerlendirilmesi
1656	TDH-2019-1656	D.H. Uzmanlık İ.Ü. BAP	Araştırmacı	Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Molar Dişlerde Farklı Amputasyon Materyalleri İle Kalsiyumdan Zenginleştirilmiş Materyal CEM in Başarısının Klinik Ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması

