



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ
UZMANLIK TEZİ

**SÜT DİŞLERİNDE İKİ FARKLI MİNERAL
TRİOKSİT AGREGAT (MTA) MATERYALİ VE
DEMİR SÜLFAT KULLANILARAK YAPILAN
AMPUTASYONLARIN KLİNİK VE
RADYOGRAFİK OLARAK DEĞERLENDİRMESİ**

Sıla YILMAZ
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ

AYDIN-2018

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ

**SÜT DİŞLERİNDE İKİ FARKLI MİNERAL
TRİOKSİT AGREGAT (MTA) MATERYALI VE
DEMİR SÜLFAT KULLANILARAK YAPILAN
AMPUTASYONLARIN KLİNİK VE
RADYOGRAFİK OLARAK DEĞERLENDİRMESİ**

Sıla YILMAZ
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ

AYDIN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Çocuk Diş Hekimliği Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşğıdaki jüri tarafından ‘Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi’ olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .../.../...

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Faköltesi	
Tez Danışmanı Üye	Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Faköltesi	
Üye	Prof. Dr. Işıl SÖNMEZ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Faköltesi	

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, uzmanlık öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışman hocam Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ'e;

Bilgi ve tecrübesiyle bize yol gösterici olan, bir eğitimci olarak her zaman örnek alacağım değerli hocam Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Işıl SÖNMEZ'e;

Uzmanlık eğitimim boyunca bilimsel tecrübelerinden yararlandığım Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Kadriye Görkem ULU GÜZEL'e;

Tecrübeleri ve yardımseverliğiyle desteklerini esirgemeyen, ihtiyaç duyduğumuz her anda yanımızda olan Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bahar Melis AKYILDIZ'a;

Uzmanlığa beraber başladığım ve bana yoldaş olan, sevgilerini ve desteklerini bana her zaman hissettiren, geçirdiğimiz zamanları hiç unutmayacağım sevgili arkadaşlarım Araş. Gör. Dt. Aliye KOÇER'e, Araş. Gör. Dt. Hülya YILMAZ'a ve Araş. Gör. Dt. Özge ŞENTÜRK'e;

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

Laboratuvar aşamalarında bana yardımcı olan protez teknisyeni Yunus BOSTANCI'ya ve güler yüzlü Defru Ortodonti ailesine;

İstatistik çalışmalarımızda yardımı büyük olan sevgili Bahtiyar KARA'ya;

Tezimizin fotoğraflarını çeken ve yardımlarını esirgemeyen sevgili Emrah KARAÇAYIR'a;

Kocaman dünyaları ve güzel yürekleriyle mesleğimi bana sevdiren tüm hastalarım;

Uzakta olsak da desteklerini ve sevgilerini her zaman yanımda hisettiğim, benim için kardeşten farksız canım arkadaşlarım Senem ÖZEN ve Özlem BOZŞAHİN'e;

Bugünlere gelmemi sağlayan, fedakarlıkları ve sevgileriyle hep yanımda olan, ailem olmalarından gurur duyduğum canım annem Yasemin YILMAZ'a, babam Levent YILMAZ'a ve babannem Fatma Güner YILMAZ'a;

en içten duygularımla minnet ve teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xi
EKLER DİZİNİ.....	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Pulpa-Dentin Kompleksi	2
2.1.1. Dentin	2
2.1.2. Pulpa	4
2.1.3. Süt Dişlerinde Pulpa-dentin Kompleksine Etki Eden Uyarılar.....	6
2.1.4. Pulpa Patolojisi	6
2.1.5. Pulpa Patolojisinin Değerlendirilmesi	7
2.1.5.1. Hastanın Anamnezi ve Ağrı Hikayesi	8
2.1.5.2. Klinik Değerlendirme	8
2.1.5.3. Radyografik Değerlendirme	9
2.2. Süt Dişi Vital Pulpa Tedavileri.....	10
2.2.1. İndirekt Pulpa Kaplaması	11

2.2.2. Direkt Pulpa Kaplaması.....	12
2.2.3. Amputasyon.....	12
2.3. Süt Dişı Amputasyon Tedavisinde Kullanılan Materyaller.....	14
2.3.1. Demir Sülfat	14
2.3.2. MTA	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM	21
3.1. Hekim Kalibrasyonu.....	21
3.2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi	21
3.3. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları	23
3.4. Klinik ve Radyografik Değerlendirme	28
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	29
4. BULGULAR	30
4.1. Amputasyon Uygulamalarının Klinik ve Radyografik Başarı Bulguları	32
4.2. Amputasyon Materyallerinin Kendi İçlerinde Kontrol Zamanlarına Göre Klinik ve Radyolojik Başarılarının Karşılaştırılması	40
4.3. Amputasyon Uygulamalarının Sağ Kalım Bulguları	41
5. TARTIŞMA.....	45
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR.....	58
EKLER	78
ÖZGEÇMİŞ.....	80

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
<	: 'den küçüktür
>	: 'den büyüktür
µm	: Mikrometre
IL-1α	: İnterlökin 1 alfa
IL-6	: İnterlökin 6
IL-8	: İnterlökin 8
α	: Alfa
β	: Beta
χ ²	: Kikare
AAPD	: The American Academy of Pediatric Dentistry (Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Al ₂ O ₃	: Alüminyum oksit
As	: Arsenik
Bi	: Bizmut
C. Albicans	: Candida albicans
Ca	: Kalsiyum
CaCO	: Kalsiyum karbonat
CaO	: Kalsiyum oksit
Cd	: Kadmiyum
CIS	: Cam İyonomer Siman

Cr	: Krom
DS	: Demir Sülfat
E. Faecalis	: Enterokokus faecalis
F. Nucleatum	: Fusobacterium nucleatum
Fe	: Demir
Fe₂O₃	: Demir III oksit
FK	: Formokrezol
gr	: gram
KH	: Kalsiyum Hidroksit
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
MTA	: Mineral Trioksit Agregat
Na	: Sodyum
Ni	: Nikel
O-MTA	: OrthoMTA®
PÇK	: Paslanmaz Çelik Kron
pH	: Power of hydrogen (Hidrojenin gücü)
R-MTA	: RetroMTA®
S. aerus	: Streptokokus aerus
SiO₂	: Silisyum oksit
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
UK	: United Kingtom
ZnO	: Çinko oksit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmanın akış şeması	31
Şekil 2. Amputasyonların materyallere göre zamana bağlı Kaplan-Meier sağ kalım eğrileri	42
Şekil 3. Amputasyonların kök rezorpsiyon seviyelerine göre zamana bağlı Kaplan-Meier sağ kalım eğrileri	43
Şekil 4. Amputasyonların çene tiplerine göre zamana bağlı Kaplan-Meier sağ kalım eğrileri	44



RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), DS materyali ile kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), Çinko oksit öjenolun kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f) 24
- Resim 2.** Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), Kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), OrthoMTA®'nın kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f) 25
- Resim 3.** Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), Kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), RetroMTA®'nın kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f) 26
- Resim 4.** DS grubunda altıncı ayda gözlenen fistül oluşumu 33
- Resim 5:** DS amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri..... 34
- Resim 6:** OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri 34
- Resim 7:** RetroMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri 35
- Resim 8:** DS amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve internal rezorpsiyon bulgusu..... 36
- Resim 9:** DS amputasyonu yapılan sol üst II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal bölgede radyolüsen bulgusu..... 37
- Resim 10:** OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve pulpa kanal kalsifikasyonu bulgusu..... 37

Resim 11. OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ üst II. süt azı dişinin başlangıç(a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal radyolüsensi bulgusu	38
Resim 12. RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve internal rezorpsiyon bulgusu.....	38
Resim 13. RetroMTA® amputasyonu yapılan sol üst II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periodontal aralığın genişlemesi	39
Resim 14. RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal bölgede radyolüsensi	39
Resim 15. RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve pulpa kanal kalsifikasyonu	39
Resim 16. Dokuz aylık takip sonunda PÇK restorasyonlarının klinik görüntüsü	40

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller, materyallerin içerikleri, üretici firmaları.....	27
Tablo 2. Amputasyon tedavisi uygulanan dişlerin çene tipi ve kök rezorpsiyon derecesine göre dağılımı	32
Tablo 3: Amputasyonların dokuz aylık toplam başarılarının grup, cinsiyet, kök rezorpsiyon derecesi ve çene tipi değişkenlerine göre karşılaştırmaları.....	32
Tablo 4: Amputasyonların klinik başarılarının materyallere ve kontrol zamanlarına göre dağılımları ve karşılaştırmaları	33
Tablo 5. Grupların radyografik başarılarının takip sürelerine göre yüzde dağılımları ve karşılaştırılması	35
Tablo 6. Radyografik başarısızlıkların materyallere ve kontrol zamanına göre dağılımı	36
Tablo 7. DS materyali için dokuz aylık klinik başarı değerlendirme	40
Tablo 8. Amputasyon materyalleri için dokuz aylık radyografik başarı değerlendirme	41

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Etik Kurul Kararı	78
--------------------------------------	-----------



ÖZET

SÜT DİŞLERİNDE İKİ FARKLI MİNERAL TRİOKSİT AGREGAT (MTA) MATERYALİ VE DEMİR SÜLFAT KULLANILARAK YAPILAN AMPUTASYONLARIN KLİNİK VE RADYOGRAFİK OLARAK DEĞERLENDİRMESİ

Yılmaz S. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi, Aydın, 2018

Amaç: Amputasyon, kök patolojisi bulunmayan derin çürüklü süt dişlerinde sıklıkla tercih edilen vital endodontik tedavilerden biridir. Bu çalışmanın amacı, süt dişi amputasyonlarında kullanılan iki farklı mineral trioksit agregat (MTA) materyalinin ve Demir Sülfatın dokuz aylık klinik ve radyografik başarılarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne diş çürüklerinin tedavisi için başvuran beş ile dokuz yaş arası 32 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan toplam 96 derin çürüklü süt II. azı dişine üç farklı amputasyon materyali (OrthoMTA®, RetroMTA® ve Demir Sülfat) uygulandı. Tedavilerin başlangıcında ve üç, altı ve dokuz aylık periyotlarda klinik ve radyografik kontroller yapıldı. Elde edilen veriler Ki-kare testi, Cochran Q testi, Post-Hoc Dunn testi ve Kaplan-Meier analizleriyle değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda klinik olarak, OrthoMTA® (O-MTA) ve RetroMTA® (R-MTA) grubunda %100, Demir Sülfat (DS) grubunda %93,7 başarı tespit edildi. Radyolojik veriler değerlendirildiğinde, O-MTA grubunda %90,6 R-MTA grubunda %87,5 DS grubunda ise %62,5 başarı gözlemlendi. Ki-kare testi ve Kaplan Meir analizi sonucu üç materyalin klinik başarı ve sağkalım oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken ($p>0,05$), radyolojik başarı değerlendirildiğinde DS grubunun diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha düşük başarı gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda, OrthoMTA® ve RetroMTA® süt dişi amputasyonlarında Demir Sülfat amputasyonuna göre klinik ve radyografik olarak daha başarılı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Amputasyon, MTA, süt dişi, Demir Sülfat

ABSTRACT

CLINICAL AND RADIOGRAPHIC EVALUATION OF TWO DIFFERENT MINERAL TRIOKSIT AGREGAT (MTA) PRODUCTS AND FERRIC SULFATE PULPOTOMY IN PRIMARY TEETH

**Yılmaz S. Aydın Adnan Menderes University Faculty of Dentistry Pediatric Dentistry
Master Thesis, Aydın, 2018**

Aim: Pulpotomy is a common vital endodontic treatment carried out in primary teeth with deep caries and without root pathology. The aim of this study is to investigate and compare the clinical and radiographic success rates of two different MTA products and Ferric Sulfate in pulpotomized primary molars during a follow up period of nine months.

Material and Method: A total of 32 patients, aged between 5-9 years, who applied to Aydın Adnan Menderes University Department of Pediatric Dentistry for oral examination were included in this study. A total of 96 primary teeth with deep caries were treated with three different pulpotomy medicaments (O-MTA, R-MTA and FS). At 3, 6 and 9 months follow-up, clinical and radiographic success and failures were recorded. The data were analysed with Chi-square test, Cochran Q test, Post-Huc Dunn test and Kaplan-Meier analysis.

Results: Clinical success rates were 100% in O-MTA and R-MTA groups and 93,7% in FS group. In radiographic evaluation, O-MTA, R-MTA, FS groups had the success rates of %90,6 %87,5 and %62,5 respectively. According to Chi-square test and Kaplan-Meier analysis, there was no difference between materials ($p>0,05$) regarding clinical success but radiographic success rate of FS group was less successful than the other groups ($p<0,05$).

Conclusion: In the present study it was concluded that in primary teeth, OrthoMTA® and RetroMTA® pulpotomies were more successful compared to ferric sulfate pulpotomy both clinically and radiographically.

Key Words: Pulpotomy, MTA, primary teeth, Ferric Sulfate

1. GİRİŞ

Süt dişlerinde sıklıkla tercih edilen ve vital bir endodontik tedavi olan amputasyon tedavisi tamamen veya kısmen enfekte kronal diş pulpasının çıkarılıp, sağlıklı yapıdaki kök pulpasının etkili ve bakterisid bir madde ile örtülerek, dişin canlılığının ve fonksiyonunun sürdürülmesi ve mümkünse yeni doku oluşumu ile dentin sert doku bariyerinin yeniden oluşmasının sağlanması olarak tanımlanmaktadır (1).

Amputasyon uygulamalarında geçmişten günümüze kadar farklı tipte materyaller kullanılmıştır. Bu uygulamalarda sıklıkla tercih edilen materyallerden biri olan Formokrezol (FK), toksik ve mutajenik etkilerinden dolayı günümüzde yerini Demir Sülfat (DS) ve Mineral Trioksit Agregat (MTA)'a bırakmaktadır (2-4). Yapılan çalışmalarda MTA'nın, süt dişi endodontik tedavilerinde yüksek klinik ve radyografik başarı sağladığı gösterilmiş olmakla beraber, fiziksel, mekanik ve biyolojik özelliklerinin geliştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir (5). Bu çalışmaların sonucu olarak, farklı içeriklerde MTA'lar süt dişi amputasyonlarında kullanılmak üzere sunulmuştur.

Bu çalışmanın amaçları iki farklı MTA materyali ve DS ile yapılan amputasyon uygulamalarının;

- Yaş, cinsiyet, çene, kök rezorpsiyon seviyesi ve materyal faktörlerine göre klinik ve radyografik başarılarının hem kendi içlerinde hem de birbirleriyle karşılaştırmaları,
- Çene tipi, kök rezorpsiyon seviyesi ve materyal faktörlerine göre “sağ kalım” durumlarının değerlendirilmesi ve
- Amputasyon uygulamalarında zamana bağlı olarak meydana gelen klinik ve radyografik başarısızlık şekillerinin değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pulpa-Dentin Kompleksi

Dental pulpa; mezenşimal orjinli bağ dokudan özelleşmiş, etrafı dentin tübülleriyle çevrili, pulpa odası ve kök kanalları içinde yer alan yapıdır. Odontoblastlar, dişlerin gelişimi sırasında ve devam eden süreçte dentin formasyonundan sorumlu olan dentin-pulpa kompleksinin en önemli hücrelerinden biridir. Dentin ve pulpa, pulpa-dentin kompleksi olarak bahsedilen yapının gelişiminde ve dişin canlılığının devam ettirilmesinde önemli rol oynar (6).

Pulpa-dentin kompleksi, dışa doğru sırayla kron üzerinde mineyle, kök üzerinde sement, periodontal ligament ve kemikle örtülmüştür. Pulpa-dentin kompleksi çevresinde bulunan dokularda meydana gelen patolojik değişimler, pulpa-dentin kompleksinin uyumunun bozulmasına neden olur (7).

2.1.1. Dentin

Dentinin Yapısı

Dentin, dişin en mineralize kısımlarından biridir. Yaklaşık olarak %70 oranında inorganik kristal (hidroksiapatit), %20 oranında kollojen fiber/diğer proteinler ve %10 oranında su içermektedir. Dentin, dokuların histolojik karakterleri ve gelişimlerine göre primer, sekonder ve tersiyer olarak üç tiptedir (6).

Dentin Tipleri

Primer dentin, manto dentin ve sirkumpulpal dentin tarafından oluşturulur. Primer dentin oluşumu, antagonist dişle okluzyon sağlanıncaya kadar devam eder. Manto dentin, mine-dentin sınırında oluşan dentinin ilk tabakasıdır. Mine tabakasına yakın olan en dış kısımda yer alır ve mine-dentin veya dentin-sement sınırında doku tabakasına paralel olarak mineralize olur. Manto dentinin yaklaşık olarak kalınlığı 80–100 µm arasındadır (6).

Sirkumpulpal dentin ise manto dentinin depozisyonunun ardından oluşan dentinin gerçek tabakasıdır. Odontoblastlar tarafından pulpa etrafında oluşturulur ve dentinin büyük kısmını kaplar (8).

Sekonder dentin, radiküler dentinin tamamlanmasının ardından sirkumpulpal dentininin tübüler yapısını sürdürmek için yavaş ve düzensiz yapıda oluşur. Pulpa tavanında, pulpa tabanına göre daha çok depolanmaya başlar ancak pulpa boşluğunda ve boynuzunda asimetric yapıda gözlenir. Pulpa boşluğuna yakın kısımda günde yaklaşık olarak 1-1,5 µm kalınlığında dentin matriksi sentezlenir (6).

Tersiyer dentin, fiziksel yapının içinde yer almaz, çevresel faktörlerden kaynaklanan çürük, atrizyon, abrazyon, restoratif işlemler gibi stimülasyonlar sonucu oluşur. Tersiyer dentinin formasyonu, uyarılara komşu bölgede pulpa ve dentin yapısının modifiye olmasıyla başlar. Tersiyer dentin, reaksiyoner ve reperatif dentin olmak üzere ikiye ayrılır (6).

Odontoblastlara düşük etkide bir uyarı geldiğinde zaman; odontoblastlar pulpanın merkezine doğru hızla hareket eder. Bu hücreler düzensiz ve kıvrık yapıda tübüllerden oluşan matriks üretmeye başlar. Bu morfoloji, reaksiyoner dentininin karakterize yapısıdır. Odontoblastlar şiddetli biçimde etkilendiğinde ve bir kısmı kaybedildiğinde ise; yeni odontoblastlar, pre-odontoblastlardan (pulpanın hücreden zengin bölgesinden kalan ve dentinogenezis sırasında şekillenen mezenşimal hücreler) diferansiye olur (9).

Yeni odontoblastlar, reperatif dentin olarak bilinen heterojen dentin matriksini salgılar. Reperatif dentinin depolanma süreci, reaksiyoner dentine göre daha karmaşıktır çünkü pulpal hücrelerden diferansiyasyonla oluşur. Sonuç olarak, pulpa dokusunda mezenşimal hücre sayısının azalmasıyla buna bağlı iyileşme potansiyeli de azalır. Bu yüzden; pulpa-dentin kompleksi, gelen uyarılara karşı fiziksel işlevselliğini ve metabolizmasını hızlı yaşlanmaya karşı korumalıdır (6).

Dentin; tübüllerden oluşan bir yapıdır. Tübüller; dişin yaşam döngüsü boyunca meydana gelen peritübüler dentinin mineralizasyonuna bağlı olarak konik şekillidir, odontoblastların kıvrımlı yolunu izleyerek dentinin tüm kalınlığı boyunca bulunur ve dentin tübülleri arasındaki iletişim yan kanalcıklar aracılığıyla sağlanır. Dentin tübüllerinin sayısı farklı alanlardaki farklı dişlerle kıyaslandığında değişkendir. Mine-dentin sınırında yaklaşık olarak 20,000 tübül bulunmaktadır. Predentin yakınında ise sayıları artarak 75,000'i bulur (6).

Tübüler dentini çevreleyen yapılar peritübüler ve intertübüler dentin olarak bilinir. İntertübüler dentin, dentin tübülleri arasında kalan, tübüllerin aksı boyunca onları çevreleyen ve kollojen fibrillerden oluşan yapıdır. Odontoblastların sitoplazmik uzantıları dentin tübülleri içinde kalır. Dentin tübüllerinin duvarlarını oluşturan peritübüler dentin, %96 oranında hidroksiapatit kristalleri içerdiği için intertübüler dentine göre dört kat daha mineralizedir. Atrizyon ve çürük gibi orta dereceli uyaranlarda dentin tübülleri oblitere olarak dentin sklerizasyonuna neden olabilir (6).

2.1.2. Pulpa

Pulpanın Yapısı

Dental pulpa; mineralize dokuların (mine, dentin, sement) rijit duvarları arasında sınırlandırılmış ve mezenşimal orjinli bağ dokudan köken alan özelleşmiş bir yapıdır. Pulpanın %25'ini organik doku oluştururken, %75'i ise sudan oluşmaktadır. Pulpa; apikal foremen ve düşük toleranslı ortamda pulpayı destekleyen lateral kanallar gibi oluşumlarla dişin çevresindeki yapılarla etkileşim kurar. Vaskülarizasyon yoluyla gelen besinsel substrat, küçük foremenlerden ve foraminalardan geçerek pulpaya ulaşır (6). Hücrelerin içinde dağılmış ana madde, kan ve lenf damarları, kollojen lifleri ve sinir lifleri pulpa dokusunun çatısını oluşturur (10).

Pulpa, geniş bir innervasyon ağına sahiptir. Apikal foremenden giren arterler, kapiller dolaşım yoluyla gerekli maddeleri iç kısımlara taşıyarak pulpanın beslenmesini sağlar. Hücreden fakir tabaka, arteriovenöz anastomazların en yoğun görüldüğü kısımdır. Hücresel artıklar bu anastomazlar sonucu venler aracılığıyla pulpa dışına uzaklaştırılır. Pulpada bulunan lenf sistemi de sürekli bir drenaj oluşturarak doku basıncının ayarlanmasında ve hücresel atıkların uzaklaştırılmasında önemli rol oynar (11).

Diş Pulpasının Hücreleri:

- 1- Odontoblastlar
- 2- Farklılaşmamış ektomezenşimal hücreler ve fibroblastlar
- 3- Savunma hücreleri

1- Odontoblastlar

Odontoblastlar; pulpal boşluğun periferinde dizili sitoplazmik çıkıntıları dentin tübüllerine uzanan pulpa hücreleri olarak tanımlanır. Bu hücreler, hücreler arası iletişimi sağlar ve bir hücrenin diğerine göre konumunu korumaya yardımcı olur. Genç daimi dişte; pulpa dokusu histolojik olarak zonlara ayrılır (6).

Hücreden fakir tabaka odontoblastik tabakanın altında konumlanır ve miyelensiz sinirler ile kılcal damarlardan oluşan geniş bir pleksusu içerir. Hücreden zengin tabaka, farklılaşmamış mezenşimal hücreleri kapsar ve hücreden fakir tabakanın altında bitişik olarak gözlemlenir. Pulpanın en iç tabakasında bulunan santral tabaka, geniş kan damarları ve sinirleri çevreleyen hücre dışı matriksi içine alır. Bu pulpa morfolojisi süt dişinde de benzer yapıda gözlenmiştir ancak histolojik olarak zonlar tam ayırt edilememiştir (6).

Süt dişlenmesinin tamamlanmasının ardından odontoblastlar pulpada pasif olarak görev almaya başlarlar. Hücre aktivitelerinin azalması sonucu sekresyonları azalır ve hücresel gövdeleri küçülür. Dentinogenezisin devam etmesiyle birlikte, odontoblastlar da sekonder dentin sentezini devam ettirerek yaşam döngüsü içinde kalır. Ayrıca pulpa, herhangi bir stilümayasyona maruz kaldığında odontoblastlar tersiyer dentin sentezleyerek, dişi dış etkenlere karşı korur (12).

2- Farklılaşmamış ektomezenşimal hücreler ve fibroblastlar

Yeni sürmüş dişlerde pulpanın santral kısmında bulunan hücreler; farklılaşmamış ektomezenşimal hücreler ve fibroblastlardır (13). Fibroblastlar, pulpanın hücreden zengin tabakasında sayıca en çok bulunan hücrelerdir (14).

Pulpanın farklılaşmamış mezenşimal hücreleri, pulpayı etkileyen çevresel ve genetik faktörlerin varlığında savunma hattı için makrofajlara, organik komponentin sentez ve salgısı için odontoblastlara ve pulpanın ihtiyacı olan diğer özel durumlar için fibroblastlara ya da odontoklastlara dönüşebilirler (15).

3- Savunma Hücreleri

Pulpanın savunma hücreleri pulpa hasarına bağlı olarak mezenşimal hücrelerden farklılaşan makrofajlar ve bu hücrelerin immun komponentleridir. Bunun yanı sıra sağlıklı pulpada polimorf nükleer lökositler az sayıda görülmüştür (14).

2.1.3. Süt Dişlerinde Pulpa-Dentin Kompleksine Etki Eden Uyarılar

Süt dişlerinde yer alan pulpa-dentin kompleksi, daimi dişlerde yer alan yapıya benzerlik göstermekle birlikte az sayıda farklılık içermektedir. Süt dişleri, daimi dişlerle kıyaslandığında dentin tabakası daha incedir. Süt dişlerinde odontoblastların sayısı daha azken, inflamatuvar hücrelerin sayısı daha fazladır (16). Ayrıca daimi dişlere kıyasla, travma ya da çürük gibi uyarılar, süt dişlerinde çoğunlukla pulpal inflamasyona neden olur (17). Hem süt dişlerinde hem de daimi dişlerde pulpa-dentin kompleksinin verdiği yanıtlar dış uyarının şiddetine bağlıdır.

2.1.4. Pulpa Patolojisi

Yeni sürmüş dişlerde kronal dentin ve pulpa, mine tabakasıyla korunmaktadır. Posterior dişlerde çürük oluşumu ve anterior dişlerde travmanın etkisiyle bu bariyer ortadan kalkar ve pulpa patolojileri meydana gelir. Özellikle çürüğün neden olduğu bakteriyel kolonizasyon, pulpada ciddi etkiler yaratabilecek sonuçlara neden olmaktadır (18).

Süt ve genç daimi dişlerde, pulpayı korumakta olan pulpa odası ve mine-dentin birleşimi arasındaki kalan dentin kalınlığının maturasyonunu tamamlamış daimi dişlere göre daha az olması, pulpa boynuzlarının kron yüzeyine yakın uzanması ve pulpaya yaklaştıkça dentin geçirgenliğinin artması gibi sebeplerden dolayı inflamasyon daha hızlı bir şekilde pulpa dokusuna ilerler (18).

Pulpa dokusu, dişi korumaya yönelik dentin geçirgenliğinde azalma, tamir dentini oluşumu ve immün reaksiyonlarla dış uyaranlara cevap verir (19).

Süt dişlerindeki ve daimi dişlerdeki anatomik farklılıklardan dolayı; bakteriyel invazyon, travma ve restoratif materyaller gibi irritanlara karşı verdikleri yanıtlar değişmektedir. Süt dişlerinde apikal foremen daha geniş ve kan desteği daha fazla olduğu için

tipik inflamasyon cevabı gözlenirken, daimi dişlerde apikal foremen zamanla daralır ve kan desteği azalır. Bu nedenle; daimi dişler iritanlara karşı kalsifik cevap verme eğilimindedir (20).

Çürük oluşumu, tamir dentini yapımından daha hızlı ilerliyorsa pulpanın kan damarları genişler ve inflamatuvar hücreler dentin tübüllerine komşu alanda belirgin hale gelir. Eğer çürük lezyonu tedavi edilmez ise kronik inflamasyon akut hale geçer ve tedavi edilmeyen durumlarda nekroz gelişir (1).

Çürüğün yarattığı orta derecedeki lokal inflamatuvar değişiklikler, çürük dentine ilerlediği andan itibaren etkisini gösterir ancak fark edilebilir bir inflamasyon bulgusu, lezyon pulpaya 0,5 mm penetre oluncaya kadar görülmez. Venöz staz, pulpitisin ilk gerçek belirtileri vazodilatasyon ve arkasından eksüdasyon oluşumuna neden olur. Bu nedenle diş sıcağa, soğuğa ve şekerli besinlere karşı kısa süreli hassasiyetle karakterize ‘reversible pulpitis’ semptomlarını verir. Bu durum, histopatolojik olarak hiperemi veya subakut pulpitis olarak adlandırılır. Pulpa bakteriyel invazyondan korunmuşsa, çürüğün temizlenmesi sonrası dişin restorasyonu ile sağlıklı haline döner (18, 21).

2.1.5. Pulpa Patolojisinin Değerlendirilmesi

Pulpa tedavilerinde, endikasyon hatalarının çoğu başlangıç aşamasındaki pulpa semptomlarının gözden kaçırılması sebebiyle oluşmaktadır. Özellikle, pulpanın çürüklü perforasyonlarında pulpa dejenerasyonunun hangi aşamada olduğunu belirlemek zordur çünkü klinik ve radyografik bulgularla çürüğün pulpaya ulaşma hızı ve gerçek derinliği tam olarak belirlenemez. Pulpanın çürükten ne derece etkilenmiş olduğunu önceden bilmek mümkün olmamakla beraber hasta anamnezi, klinik ve radyografik muayeneler birlikte değerlendirilerek tedavi seçenekleri belirlenmelidir (1, 22-24).

Klinik ve radyografik değerlendirmeler, pulpa hastalıklarının teşhisine yardımcı olsa da süt dişi inflamasyonunun hızlı ilerlemesi pulpanın gerçek durumunu tam olarak yansıtmaz. Ayrıca küçük yaştaki çocuklarda ağrı algısının ifadesi farklı olduğu için hatalı teşhis ihtimali artmaktadır (22, 25).

Bu nedenle klinik ve radyografik muayeneden önce aşağıdaki kriterlerin değerlendirilmesi gerekmektedir:

1. Hastanın yaşı ve dişin ağızda kalma süresi
2. Hastanın sistemik hastalıkları
3. Dentisyonun genel durumu
4. Dişlerin restore edilebilirliği
5. Hasta ve ebeveynin tedavi seanslarına uyumu (18,26,27).

2.1.5.1. Hasta Anamnezi ve Ağrı Hikayesi

Çocuk hastalarda ağrı algısı değişkenlik göstermektedir. Özellikle; korku ve ebeveyn tepkisi nedeniyle çocuklarda ağrı şikayeti gerçeklikten uzak olabilir. Bu yüzden hastayı kimyasal, termal veya perküsyona karşı hassasiyeti ortaya çıkaracak şekilde sorularla yönlendirerek, dişteki inflamasyon veya nekroz belirtilerinin ortaya çıkması sağlanabilir (27, 28).

Ağrı; pulpanın iritasyonu veya çürük kavitesi içine gıda sıkışması sonucunda pulpada etkisini gösterebilir. Ağrı; iğne batması, keskin ağrı ya da künt ağrı şeklinde tanımlanabilir (25).

Ağrı; provoke ve spontan ağrı olarak sınıflandırılabilir (1):

Provake Ağrı: Pulpada meydana gelen termal, kimyasal veya mekanik uyarılar sonucu oluşan ve etken ortadan kaldırıldığında azalan veya tamamen ortadan kalkan ağrıdır.

Spontan Ağrı: Belli bir etkene bağlı olmadan kendiliğinden başlayan, zonklama tarzında, sürekli bir ağrıdır. Yaygın pulpa hasarının belirtisi olup, kesin tanı için, klinik ve radyografik değerlendirmeler de yapılmalıdır.

2.1.5.2. Klinik Değerlendirme

Tedavi sırasında pulpa perforasyonu oluşmuş bir dişte inflamasyonun pulpaya ne derecede ilerlediğini değerlendirmek güçtür ve pulpadaki patolojinin boyutları ancak histolojik kesitlerde kesin şekilde belirlenebilir (25, 29, 30).

Yumuşak Dokuların Muayenesi: Yumuşak dokudaki fistül veya şişlik oluşumu, pulpa nekrozunun göstergesidir. Vital pulpa tedavileri kontrendikedir (28).

Perküsyon ve Mobilite: Perküsyon; periodontal membran inflamasyonunu değerlendirmek için kullanılan teşhis aracıdır (31). Şiddetli pulpa inflamasyonu olan dişler genellikle perküsyona hassasiyet gösterirler ancak küçük çocuklarda çok güvenilir bir yöntem olmadığı belirtilmiştir (29).

Mobilite, dişin fizyolojik hareket sınırlarını aşmasıdır. Periodontal ligamentteki inflamasyon durumu ve patolojik kök rezorpsiyonu dişte mobiliteye neden olabilir (29). Ancak; fizyolojik kök rezorpsiyonu döneminde sağlıklı süt dişinde değişen derecelerde mobilite olması sebebiyle; süt dişinin eksfoliasyon döneminde pulpa patolojisini belirlemek için güvenilir bir yöntem değildir. Bu yüzden radyografik bulgularla birlikte değerlendirilerek teşhis edilmelidir (28).

Vitalite Testleri: Vitalite testleri, elektrik veya termal uyarı ile yapılmaktadır (31). Ancak; vitalometre cihazlarının süt dişlerinde ve maturasyonu tamamlanmamış genç daimi dişlerde güvenilirliği azdır ve küçük yaştaki çocuklarda uyum sağlanması zordur. Bu yüzden elektrikli vitalite testleri güvenilir bir yöntem olarak görülmemektedir (27-29).

Pulpa Perforasyonu ve Kanama: Çürükle oluşan pulpa perforasyonunun boyutu, kanama miktarı ve pulpanın görüntüsü pulpa inflamasyonunun belirlenmesinde önemlidir. Büyük perforasyon alanları; pulpada şiddetli inflamasyonun ve nekrozun göstergesi olduğu için vital pulpa tedavileri kontrendikedir. Perforasyon boyutunun küçük olması ise inflamasyonun pulpaya ulaştığının ancak inflamasyon derecesinin farklılık gösterdiğini belirtmektedir (25, 29).

Pulpa perforasyonu sırasında şiddetli kanama yaygın inflamasyon bulgusu olarak kabul edilmektedir. Pulpadaki kanamanın beş dakika içinde durduğu durumlar kök pulpasının sağlıklı olduğunu göstermektedir. Bu durumda amputasyon tedavisi yapılması önerilmektedir. Kanamanın beş dakikadan uzun sürdüğü durumlarda, dişin durumu tekrar değerlendirilerek kanal tedavisi ve diş çekimi gibi tedavi seçenekleri düşünülmelidir (25, 29, 31, 32).

2.1.5.3. Radyografik Değerlendirme

Periapikal değişikliklerin ve pulpa patolojisinin değerlendirilmesinde bite-wing, periapikal ve panoramik radyograflar kullanılmaktadır (22).

Süt dişi radyografilerinde:

1. Fizyolojik kök rezorpsiyonları ve alttaki diş germinin durumu
2. İnternal ve eksternal patolojik kök rezorpsiyonları
3. Periapikal bölgedeki patolojik değişiklikler
4. Altı yaş dişinin pozisyonu ve gelişim durumu incelenmelidir.

Süt dişi radyografilerinde, fizyolojik kök rezorpsiyonları ve gelişimi tamamlanmamış daimi dişlerin kökleri gibi anatomik oluşumlar sebebiyle teşhis hataları olabilir (18, 29, 32).

Radyografik değerlendirmede dikkat edilmesi gereken özel durumlar:

- 1- Radyografide radyopak şekilde görülen pulpa odasında veya pulpa kanalında bulunan kalsifik kitleler, pulpanın kronik inflamasyonunun belirtisidir (33).
- 2- Çürüğün klinik derinliği, radyografide görülenin aksine daha büyük boyutlarda olabilir.
- 3- İnternal kök rezorpsiyonu radyografide teşhis edilebilecek düzeyde ise bu durumun genellikle kök perforasyonu oluşturur (27-29).

İnflamasyon derecesinin belirlenmesinde sadece anamnez, klinik ve radyografik bulgular yeterli değildir. Tüm bulgular birlikte değerlendirilip, hasta için en uygun tedavi seçeneği seçilmelidir (29).

2.2. Süt Dişi Vital Pulpa Tedavileri

Pulpa tedavileri, hastanın ihtiyaçlarına ve dişin tedavi edilebilme durumuna göre farklı tekniklerde olabilir (34, 35). İndirekt pulpa kaplaması, direkt pulpa kaplaması, amputasyon ve pulpektomi gibi farklı tedavi seçenekleri bulunmaktadır (36).

Tedavinin başarısında kesin tanının doğru olarak konulması ve pulpanın durumu çok önemlidir. Pulpa tedavilerinin amacı; pulpa vitalitesini korumak, pulpanın iyileşmesini desteklemek ve eksfoliasyon zamanına kadar süt dişinin ağızda kalmasını sağlamaktır (31, 37).

2.2.1. İndirekt Pulpa Kaplaması

İndirekt pulpa kaplaması, süt ve genç daimi dişlerde çürük temizlendikten sonra pulpanın perfore olacağı göz önüne alınarak yapılan konservatif bir tedavidir. İndirekt pulpa kaplaması tek aşamalı ve çift aşamalı olmak üzere iki şekilde yapılabilir (38, 39).

Pulpanın etrafındaki çürük pulpanın açılmamasına özen gösterilerek temizlenir ve pulpa biyouyumlu bir materyalle korunur (40). Dentin bağlayıcı ajanlar (41), rezin modifiye cam iyonomer (42, 43) kalsiyum hidroksit (KH) (44, 45), çinko oksit öjenol (45) veya cam iyonomer siman (CIS) (21, 46-49) etkilenmiş dentin üzerine konularak pulpa iyileşmesi için uyarılır.

Kalsiyum hidroksit kullanıldığında mikrosızıntıyı önlemek için cam iyonomer veya güçlendirilmiş çinko oksit öjenol gibi bir materyalle örtülmelidir. Çünkü kalsiyum hidroksit yüksek çözünürlük, zayıf örtücülük ve düşük basınç dayanımı gibi bazı olumsuz özelliklere sahiptir (50-52).

Cam iyonomer veya güçlendirilmiş çinko oksit öjenol gibi materyallerin kullanımı karyojenik bakterilere inhibitör etki ederek avantaj sağlar (53, 54). Mikro sızıntıyı önleyen bir materyal ile diş restore edilir. Çift aşamalı teknikte çürük lezyonlarının reversible pulpitis semptomları göstermesi ve çürük kontrolü göz önünde bulundurularak cam iyonomer kullanılır. Çift aşamalı teknik, pulpanın vital olduğundan emin olduktan sonra uygulanan bir yöntemdir (55, 56).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, kalan çürüğü uzaklaştırmak için tekrar dişin açılmasına dair kesin bir kanıt gerekmediği gösterilmiştir (57, 58). Diş, bakteriyel kontaminasyondan korunduğu sürece çürüğün ilerlemesinin durması ve etkilenmiş dentinin pulpayı korumasıyla tedavi prognozunun iyi olacağı düşünülmektedir (53, 54, 57-61).

Endikasyonlar: İndirekt pulpa tedavisi; süt dişlerinde pulpitis olmayan veya pulpanın açılmadığı reversibl pulpitisli derin dentin çürüklerinde uygulanabilir (62). Klinik ve radyografik kriterlere göre pulpanın vital olduğundan ve çürüğün ilerleme göstermemesinden emin olunmalıdır (21, 62).

Amaç: Restoratif materyal, oral çevreden dentini tamamen izole etmeli ve sızdırmamalıdır. Pulpa vitalitesi korunmalıdır. Hassasiyet, ağrı, şişlik gibi tedavi sonrası

semptomlar olmamalıdır. Patolojik internal/eksternal rezorpsiyon veya patolojik herhangi bir değişiklik radyografik olarak izlenmemelidir. Daimi dişlenmeye zarar verecek bir değişim olmamalıdır (63).

2.2.2. Direkt Pulpa Kaplaması

Travmatik yaralanma sonrası veya kavite açılması sırasında pulpada iğne ucu büyüklüğünde perforasyon meydana gelirse; MTA (64-66) veya kalsiyum hidroksit (67) gibi biyouyumlu radyoopak bir materyal, açılmış pulpa dokusuna yerleştirilerek pulpayla temas sağlanabilir. Mikrosızıntıyı önleyecek ve yeterli örtücülük sağlayacak bir materyalle diş restore edilmelidir (46).

Endikasyon: Bu prosedür; süt dişlerinde pulpanın normal izlendiği durumlarda, küçük mekanik ya da travmatik perforasyon durumlarında ideal olumlu cevap alınacağı öngörüldüğünde uygulanır (64-67). Direkt pulpa kaplaması, pulpanın çürükle perfore olduğu olgularda önerilmez (1).

Amaç: Pulpanın vitalitesi mutlaka devam etmelidir. Hassasiyet, ağrı, şişlik gibi tedavi sonrası semptomlar oluşmamalıdır. Pulpanın iyileşmesi ve reperatif dentin oluşumu sağlanmalıdır. Radyografik olarak patolojik eksternal ya da ilerleyen internal rezorpsiyon, furkal ya da periapikal bölgede radyolüsensi izlenmemelidir. Daimi dişlenmeye zarar verecek bir değişim olmamalıdır (63).

2.2.3. Amputasyon

Kök patolojisi bulunmayan, kök pulpasının vital olduğu düşünülen derin çürüklü süt dişlerinde, Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi'nin (The American Academy of Pediatric Dentistry; AAPD) 2014 yılında revize edilerek yayınlanan kılavuzunda çürük temizleme sürecinde gerçekleşen mekanik veya çürüklü perforasyonlara amputasyon tedavisi uygulanabileceği bildirilmiştir (63).

Tedavinin amacı, çok sayıda mikroorganizma içeren ve dejeneratif değişiklikler gösteren kron pulpasının çıkarılarak, iyileşme potansiyeli olduğu düşünülen radiküler pulpanın bırakılmasıdır (56, 62, 68, 69). Eğer kök pulpasını da içeren bir inflamasyon varsa amputasyon kontrendikedir (62, 68, 70).

Bu nedenle başarılı bir tedavi için pulpanın durumunun doğru teşhis edilmesi çok önemlidir (29, 70-72).

Amputasyonun Klinik Endikasyonları:

- 1- Spontan ağrı şikayeti olmayan,
- 2- Mobilite göstermeyen,
- 3- Perküsyon hassasiyeti olmayan,
- 4- Patolojik yumuşak doku semptomları (ödem, şişlik, fistül gibi) göstermeyen,
- 5- Restore edilebilen dişler (28, 46, 62, 63, 69, 73).

Amputasyonun Radyografik Endikasyonları:

- 1- Pulpaya yakın derin çürük lezyonu bulunan,
- 2- Furkal ya da periapikal bölgede radyolüsensi izlenmeyen,
- 3- Patolojik eksternal rezorpsiyonu bulunmayan,
- 4- Pulpa kalsifikasyonu içermeyen,
- 5- İnternal rezorpsiyon göstermeyen,
- 6- Radyografide kök boyunun 3/4'ü izlenen dişlere amputasyon tedavisi yapılması önerilmektedir (28, 46, 62, 63, 69, 73, 74).

Amputasyonun Kontrendikasyonları:

- 1- Patolojik mobilite bulunması,
- 2- Spontan ve devamlı ağrı şikayetinin olması,
- 3- Dişte restore edilemeyecek kadar madde kaybı olması,
- 4- Fizyolojik kök rezorpsiyonunun kökün 1/4'ünden fazla olması,
- 5- Perküsyona veya palpasyona hassasiyet,
- 6- Pulpa inflamasyonuna bağlı şişlik, apse veya fistül mevcudiyeti,
- 7- Pulpada seröz veya pürülent drenaj varlığı,
- 8- İnternal rezorpsiyon, eksternal rezorpsiyon, furkasyonda veya periapikalde radyolüsensi gibi patolojik radyografik bulguların bulunması olarak sayılabilir (26, 27, 31).

2.3. Süt Dişı Amputasyon Tedavisinde Kullanılan Materyaller

Yapılan çalışmalara göre amputasyon; uygulanan materyalin etki şekline göre üç sınıfa ayrılmıştır (75):

1. *Devitalize Edici Materyaller:* Kalan pulpa dokusunu mumufiye veya koterize etmeye uygun bir tekniktir. Formokrezol, elektrocerrahi ve lazer bu grupta yer alır.

2. *Koruyucu Materyaller:* Pulpada minumum derecede devitalizasyon yapan materyallerdir. Demir Sülfat, sodyum hipoklorit, kortikosteroidli patlar, glutraldehit ve çinko oksit öjenol bu gruptadır.

3. *Rejeneratif Materyaller:* Amputasyon sonrası kök pulpasının canlı kalmasını amaçlar. Reperatif dentin yapımını uyarır. KH, MTA, zenginleştirilmiş kollojen, dondurulmuş kurutulmuş kemik, demineralize proteinler, kemik morfogenetik proteinler, demineralize dentin ve osteojenik protein bu grupta yer alır.

İdeal Bir Amputasyon Materyalinin Taşıması Gereken zellikler:

- 1- Biyouyumlu olmalı,
- 2- Kök pulpasının iyileşmesine yardımcı olmalı,
- 3- Bakterisid olmalı,
- 4- Fizyolojik kök rezorpsiyonunu engellememeli,
- 5- evre dokuyla ve pulpayla uyum gösterebilmelidir (27, 31).

2.3.1. Demir Sülfat

Demir Sülfat, kimyasal reaksiyonla hemostaz oluşturan materyallerden biridir. Kanla temas ettiğinde; demir iyonları kandaki proteinlerle birleşerek membran görevi görür ve kan damarlarının mekanik olarak tıkanmasını sağlar (76).

Hemoroji kontrol mekanizmasının inflamasyonu ve internal rezorpsiyonu minimize ettiği şeklindeki teori, fizyolojik pıhtı oluşumuyla ilişkilendirilmiştir (77).

Yara yüzeyindeki pıhtının; histopatolojik iyileşmeyi olumsuz etkilediği ne sürülmektedir. Pıhtının, medikament ile teması engelleyerek bakterilerin bu bölgelere

sızmasına ve bakteriyel atıkların substrat olarak kullanılarak inflamasyonu başlatmasına neden olduğu düşünülmektedir (15).

Demir Sülfat, ilk olarak Landau ve Johnsen tarafından 1988 yılında maymun dişlerinde yaptıkları bir çalışmada kalsiyum hidroksitin neden olduğu pıhtı formasyonunu azaltmak amacıyla kullanılmıştır (78).

Demir Sülfat kullanılan dişlerde; kalsiyum hidroksit kullanılan gruba göre daha iyi bir pulpal cevap ve tamir dentini izlenmiş ve amputasyon çalışmaları için umut verici bir materyal olmuştur (78).

DS, proteinlerle oluşturduğu tıkaç sonrası bariyer görevi görerek demir iyonlarının sistemik dolaşıma geçmesine engel olur. Bunun yanı sıra bariyer görevi görmesi nedeniyle alttaki pulpa dokusunun patolojisini maskeleyiği ileri sürülmektedir (79).

Klinikte Demir Sülfatın %15,5'lik solüsyonu rutin olarak kullanılmaktadır. Üretici firma, Demir Sülfatın kanal ağızlarına 10-15 saniye süreyle özel aplikatörü veya pamuk pelet kullanılarak uygulanmasını önermektedir.

Demir Sülfatın avantajları arasında; kabul edilebilir klinik başarısı, kısa sürede kullanıma uygun olması ve sistemik dağılım göstermemesi yer almaktadır. Derin dentin çürüklü süt dişlerinde yapılan meta-analiz çalışmalarına göre; FK ve DS ile yapılan amputasyon tedavilerinde uzun süre takip sonucu klinik ve radyografik başarı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (80-82).

2.3.2. Mineral Trioksit Agregat (MTA)

MTA, trikalsiyum silikat, tikalsiyum aluminat, trikalsiyum oksit, silikat oksit, tetrakalsiyum aluminoferrit ve bizmut oksitten oluşan hidrofilik bir tozdur. Biyouyumlu, biyoindüktif ve rejeneratif bir materyal olarak tanımlanmaktadır (83).

MTA; 1990'lı yıllarda Loma Linda Üniversitesi tarafından kök ucu dolgu materyali olarak geliştirilmiştir. Kök perforasyonları, apeksifikasyon, apeksogenezis, horizontal kök kırıkları, direkt pulpa kaplamaları, kök kanalı dolgu materyali, iç ve dış rezorpsiyonlar gibi çeşitli tedavilerde kullanılarak popüler hale gelmiştir (84-86). Ekspoze pulpanın üzerine uygulandığında pulpa vitalitesini koruması, inflamasyona neden olmaması, dentin köprüsü

yapımını uyarabilmesi (83), bakteriyel sızıntıyı engelleyebilmesi ve rezorbe olmaması (87) gibi üstün özelliklere de sahiptir. Materyalin, ilk olarak gri renkli olanı üretilmiş, ancak özellikle ön dişlerde renklenmeye neden olduğu için, daha sonra diş renginde olan beyaz MTA piyasaya sürülmüştür (88).

İçerik olarak beyaz renkli MTA'da tetrakalsiyum aluminoferrit gibi demir içerikli bileşenlerin olmadığı ve beyaz MTA'nın gri renkliye göre daha küçük partiküller içerdiği bildirilmiştir. Her iki form da MTA, %75 portland çimentosu, %20 bizmut oksit ve %5 alçı taşından oluşmaktadır (89).

MTA tozu; su ile karıştırıldığında ilk olarak kalsiyum hidroksit ve kalsiyum silikat hidrat oluşur, poröz ve az miktarda kristalize olmuş bir jel meydana gelir (90). Kalsiyum silikat miktarı kalsiyumun çökmesiyle azalır. Çökelen kalsiyum, MTA'nın yüksek pH'nın kaynağı olan kalsiyum hidroksitin oluşumunu sağlar (91).

Kalsiyum hidroksit oluşumunun kaynağı ise tartışma konusudur. MTA tozu ve su karıştırıldıktan sonra, Camilleri ve ark. (91) kalsiyum hidroksitin dikalsiyum ve trikalsiyum silikattan oluştuğunu düşünürken, Dammaschke ve ark. (92) kalsiyum hidroksitin bir trikalsiyum aliminat hidrojenasyon ürünü olduğunu bildirmişlerdir.

MTA'nın su ile temas ettiğinde 10,2 olan pH'ı sertleştiğinde 12,5'e çıkar ki bu da kalsiyum hidroksitin pH'ına oldukça yakın bir değerdir (93,94). Bu pH değeri; materyalin antibakteriyel özelliğini açıklamaktadır (95, 96).

MTA'nın nemli bir ortamda bulunması zaman içinde güçlenmesine sebep olmaktadır (92). Yapılan çalışmalara göre, uygulama sonrasında yeterli nem varlığında MTA'nın bükülme, gerilme, sıkışma dayanıklılığı gibi optimal fiziksel özellikler kazandığı söylenebilir (85). Toz ve likit oranı da MTA'nın çözünürlüğü üzerinde etkilidir. Yüksek likit oranı; çözünürlüğü ve poröziteyi artırmaktadır (97).

Bazı araştırmacılar, su oranının artmasının MTA'dan kalsiyum salımını artıracığını savunmaktadır (98). MTA'ya suda çözünmeyen bizmut oksit eklenmesi de MTA'nın düşük çözünürlüğüne neden olur (85).

MTA nemden uzak olarak havayla temas etmeyecek şekilde, ağzı sıkıca kapatılarak saklanmalı ve kullanımından hemen önce karıştırılmalıdır. MTA tozu üçe bir oranında steril su ile cam veya kağıt üzerinde, metal ya da plastik spatüller yardımıyla karıştırılmalıdır. MTA kaviteye yerleştirildikten sonra nemli pamuk bir peletin materyal ile doğrudan temas edecek şekilde bir sonraki seansa kadar geçici olarak yerleştirilmesi önerilmektedir. Çevre dokulardan sağlanan nem, bu sertleşme reaksiyonunda yardımcı rol oynamaktadır (92).

MTA'nın nem varlığında da sertleşebilme özelliği pulpa odasının daha iyi örtülmesini ve KH ile karşılaştırıldığında daha iyi sonuçlar sergilemesini sağlamaktadır. Bu nedenle, MTA'nın pulpa odası gibi kanama ve eksuda nedeniyle tamamen kuru bir ortam elde edilmesinin imkansız olduğu yerlerde kullanımının avantajlı olduğu belirtilmektedir (64).

Yapılan in vitro ve in vivo araştırmalar (5, 99), vital pulpa tedavilerinde MTA'nın biouyumluluğunu ve biyoindüktif özelliklerini ön plana çıkartmaktadır. Laurent ve ark. (100) hücre kültürüne MTA ekstraktı eklendiğinde pulpa hücrelerinden nestin salımı ve mineralize matriks oluşumu gözlemlenmiştir. Andelin ve ark. (101) hayvan dişleri üzerinde yaptıkları çalışmada pulpa kaplaması sonrası MTA uyguladıkları dişlerde oluşan doku formasyonunda dentin sialoprotein varlığını doğrulamıştır. Bu sonuçlara göre MTA'nın sert doku oluşumunu uyaran, biyolojik olarak aktif bir materyal olduğu ileri sürülmektedir (102).

MTA'nın tıpkı kalsiyum hidroksit gibi alkali özelliği nedeniyle, pulpa hücrelerindeki dentinojenik potansiyeli açığa çıkardığı düşünülmektedir. MTA'nın osteokalsin ve alkalen fosfatazın; ayrıca interlökin 6 (IL-6) ve interlökin 8 (IL-8) yapımında düzenleyici etkisi ve bunların yanı sıra yarattığı alkali ortam nedeniyle çevredeki dentin dokusundan büyüme faktörlerinin salımını uyarması, dentinojenik aktivitesiyle ilişkili bulunmuştur (103).

İnsan osteoblastları üzerinde yapılan in-vitro çalışmalarda MTA'nın sitokin salımını ve interlökin sentezini uyardığı gösterilmiştir (103). Simon ve ark. (104) pulpa hücre kültüründe MTA ekstraktı bulunduğunda yoğun tip 1 kollojen ve dentin sialoprotein oluşumu bildirmişlerdir.

Al-Nazham ve Al-Judai (105) MTA'nın *Candida albicans*'a (*C. Albicans*); Stowe ve ark. (106), *Enterokokus faecalis* (*E. Faecalis*), *Staphylokokus aureus* (*S. Aereus*) ve *Fusobacterium nucleatum*'a (*F. Nucleatum*) karşı antibakteriyel etkili olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmada MTA'nın antibakteriyel etkisini arttırmak için bire üç

oranında %0.12'lik klorheksidin solüsyonu MTA tozuna karıştırılmıştır ve MTA'nın distile su ile karıştırılmasına göre daha fazla antibakteriyel etki elde edilmiştir. Ancak MTA-klorheksidin kombinasyonun fiziksel özellikleri, kimyasal bileşenleri ve hücreler üzerindeki etkilerinin araştırılması gerektiğini bildirmişlerdir (106).

Dominguez ve ark. (107) MTA'nın su ile karışımından sonra elde edilen alaşımın oksijen miktarının oldukça yoğun olduğunu ve bu miktarın anaerobik mikroorganizmalar üzerinde etkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Sarkar ve ark. (108) 37°C'de sentetik doku sıvısıyla temas eden MTA'dan salınan kalsiyum iyonlarının doku sıvısındaki fosfat iyonlarıyla reaksiyona girerek, yapısal ve içerik olarak hidroksiapatite benzer bir çökelti oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre MTA'nın sızdırmazlık ve biyouyumluluk özelliklerinin ve dentinojenik aktivitesinin bu fizikokimyasal reaksiyona bağlanabileceğini ileri sürülmüştür.

Çeşitli hücre kültür sistemleri kullanılarak yapılan araştırmalar MTA'nın en az sitotoksik dental materyallerden biri olduğunu göstermektedir (109-114). De Souza Costa ve ark. (114), MTA'nın kalsiyum hidroksite oranla çok daha az sitotoksik olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı araştırmacılar, maddenin sertleşmesi için gereken süre konusunda farklı sonuçlar bildirmişlerdir. Torabinejad ve ark. (93) gri MTA için sertleşme süresinin iki saat 45 dakika olduğunu, Islam ve ark. (115) ise iki saat 55 dakika olduğunu bildirmişlerdir.

Güven ve ark. (116), yaptıkları çalışmada ProRoot MTA®'nın yaklaşık 165 dakikada sertleştiğini, Angelus MTA®'nın ise kalsiyum sülfat dehidrat içermemesinden dolayı daha kısa sertleşme süresine sahip olduğu ve yaklaşık 10 dakikada sertleştiğini bildirmişlerdir.

MTA'nın olumlu özellikleri yanında uzun sertleşme zamanı gibi olumsuzluk olarak görülen özelliklerin giderilmesi amacıyla, ticari isimleriyle ProRoot MTA® ve Angelus MTA®'dan farklı ürünler geliştirilmiştir. Bunlardan biri olan OrthoMTA® kanal dolgu maddesi olarak kullanım amacıyla üretilmiştir (117).

OrthoMTA®'nın dentin tübüllerini iyi örtmesi, kolay uygulanabilir olması ve düşük ekspansiyon göstermesi olumlu özellikleri olarak gösterilmiştir (118, 119). OrthoMTA® içerisinde %76,3 trikalsiyum silikat, %11,8 dikalsiyum silikat, %8 trikalsiyum alüminat,

%0,8 oranında tetrakalsiyum alüminoferrit ve %0,7 oranında serbest kalsiyum oksit bulunmaktadır. Üretici firma, OrthoMTA®'nın sertleşme süresinin 180 dakika olduğunu ve sızdırmazlığın artırılması amacıyla biyouyumlu ve biyoaktif özellik gösteren iki mikron büyüklüğünde biyoseramik parçacıklar bulunduğunu bildirmiştir (120). İçerik olarak ProRoot® MTA ile aynıdır ancak ağır metal oranı düşürülerek biyouyumluluğu artırılmıştır (121). Antibakteriyel olarak ProRoot®'tan üstün bulunmuştur (122).

Chang ve ark. (123) yaptıkları çalışmada, OrthoMTA®'nın hücre proliferasyonu, alkalın fosfataz aktivitesi, mineralize doku oluşumu ve odontoblastik belirleyici genlerin ekspresyonunu desteklediğini göstermişlerdir.

Kim ve ark. (124), Ortho MTA®'nın düşük mikrosızıntı gösterdiğini ve marjinal adaptasyonunun iyi olduğunu bildirmişlerdir.

OrthoMTA®'nın uzun sertleşme süresine karşılık, RetroMTA®'nın kısa sertleşme süresi ve hiç ağır metal içermemesi diğer MTA ürünlerine kıyasla ön plana çıkmasına neden olmuştur (121).

RetroMTA®, %60-80 arası kalsiyum karbonat, %5-15 arası silikon dioksit, %5-10 arası alüminyum oksit, %20-30 oranında kalsiyum zirkonya kompleks içermektedir. Hidrofilik kalsiyum zirkonya kompleksinin, RetroMTA®'ya radyopak görüntü verdiği belirtilmiştir (125). RetroMTA®'nın sıkıştırma kuvvetlerine karşı direnç ve çözünürlük açısından ProRoot MTA®'ya benzer özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (122). Bunun yanında hiç ağır metal içermemesi ile düşük toksisite göstermesi sağlanmıştır (5). RetroMTA®, tedavi sonrasında dişte renklenmeye neden olmaz. Kısa sertleşme süresi nedeniyle, tek seansta yapılan kanal tedavileri ve genel anestezi altında yapılan amputasyon uygulamalarında yararlı olacağı belirtilmiştir (5).

Souza ve ark. (125) RetroMTA®'nın hücre canlılığını yüksek oranda desteklediğini bildirirken, Lee ve ark. (126) köpek dişleri üzerinde yaptıkları çalışmada RetroMTA®'nın odontojenik hücre farklılaşmasını uyardığını, osteokalsin ve dentin sialoproteini gibi sert doku oluşumunda önemli yapıların salımına neden olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu olumlu özelliklerine karşın, pahalı olması, uygulaması ve sertleştikten sonra uzaklaştırmasının zor olması dezavantajları arasında yer almaktadır.

Bu çalışmanın amacı, süt dişlerinde iki farklı MTA materyali ve Demir Sülfat ile yapılan amputasyon uygulamalarının dokuz aylık klinik ve radyografik başarılarının hem kendi içlerinde hem de birbirleriyle karşılaştırılmasıdır.



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ana Bilim Dalı'na başvuran beş ile dokuz yaş arasındaki (ort $6,40 \pm 1,25$ yıl) 32 çocuğun (16 kız ve 16 erkek) toplam 96 süt II. azı dişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (31.05.2017-ADÜDHF2017/008). Ayrıca, tedavi öncesi hasta ve ebeveynler tedaviler hakkında bilgilendirilmiş ve ebeveynlerin ve çocukların yazılı izinleri alınmıştır. Uygulamaya başlamadan önce, çalışmayı gerçekleştirecek olan uygulayıcı hekimin kalibrasyonu yapılmış, sonra hasta ve diş seçimine geçilmiştir.

3.1. Hekim Kalibrasyonu

Dişlerin klinik ve radyografik açıdan değerlendirilmesi, amputasyon ve PÇK uygulaması, kontrol seanslarında amputasyon ve PÇK uygulamalarının klinik ve radyografik olarak değerlendirilmesi açısından hekim, çalışma öncesinde kalibre edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler için değerlendirici-içi Kappa değerleri hesaplanmıştır.

3.2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi

Çalışmaya, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na diş çürüklerinin tedavisi için başvuran, klinik ve radyografik muayene sonucu II. süt azı dişlerinde derin dentin çürüğü tespit edilen hastalar dahil edilmiştir. Tedavi öncesinde hasta ve ebeveynlerinden detaylı tıbbi ve dental anamnezler alınmıştır.

Hasta Seçim Kriterleri (127-129):

- 1- Herhangi bir sistemik hastalığı olan, bir ilaca ya da kullanılan restoratif materyale karşı alerjisi olduğu bilinen ya da şüphelenilen hastalar,
- 2- Bruksizm öyküsü olanlar,
- 3- Kontrol randevularına gelemeyeceklerini bildiren,
- 4- Rubber dam kullanma açısından uyum problemi yaşanılacağından şüphelenilen vakalar çalışma dışı bırakılmıştır.

5- Çalışma prosedürlerine uyum gösterebilecek hastalar (Frankl 3: Tedaviyi kabul eder, zamanla uyarılarak diş hekimi ile uzlaşarak istekli hale gelir, diş hekiminin yönlendirmelerini iş birliği olarak kabul eder. Frankl 4: Diş hekimi ile iyi bir dostluk kurar, dental uygulamalara karşı ilgilidir, güler ve eğlenir.)) çalışmaya dahil edilmiştir.

Diş Seçim Kriterleri:

1- Radyografik kriterler (130-134):

- Dentinin orta 1/3'üne veya dentinin pulpal 1/3'üne yayılan radyolusensi görülen (134),
- Patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu göstermeyen,
- Lamina dura ve periodontal aralığı normal olarak izlenebilen,
- Kanal kalsifikasyonu görülmemen,
- Fizyolojik kök rezorpsiyonu başlamamış veya fizyolojik kök rezorpsiyon derecesinin 1/4'ü geçmediği (133),
- Altta daimi diş germinin mevcut ve konumunun normal olduğu dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

2- Klinik kriterler (1, 41, 46, 77, 128, 130, 132, 135):

- Spontan ağrı veya gece ağrısı hikayesi bulunmayan,
- Aktif çürük görünümüne sahip olan,
- Apse, şişlik veya fistül bulunmayan,
- Patolojik mobiliteye sahip olmayan,
- Palpasyona ve perküsyona hassasiyet göstermeyen,
- İnfraokluzyon durumunda bulunmayan,
- Tedavi esnasında pulpa kanaması beş dakika içerisinde kontrol edilebilen,
- PÇK ile restore edilebilen gibi kriterlere uygun olan en az üç adet süt II. azı dişi bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastalara ve ebeveynlerine tedavinin uygulanışı ile ilgili detaylı bilgi verilmiş ve aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Klinik ve radyografik muayene sonrası hastalara tedavi planlaması yapılmış ve hastalar düzenli aralıklara kontrol randevularına çağırılmıştır.

Örneklem büyüklüğü, Goyal ve ark. (136)'nın çalışması referans alınarak G-power programı (G*Power, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) ile 0,40 etki büyüklüğünde ve %95 güçte 96 (her bir grup için 32 adet diş) diş olarak hesaplanmıştır ($\alpha=0,05$, $1-\beta=0,95$).

Araştırmaya yaşları beş-dokuz yaş arasında değişen toplam 32 (16'sı erkek, 16'sı kız) hasta dahil edilmiştir ve 96 süt II. azı dişine amputasyon tedavisi uygulanmıştır.

3.3. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları

Her hastanın çalışma kriterlerine uyan üç adet süt II. azı dişi, aynı hekim tarafından tedavi edilmiştir. Kavite preprasyonu öncesinde enjeksiyon bölgesine bir topikal anesteziik spre (Vemcaine Pump®, Vem İlaç Sanayi, Ankara, Türkiye) uygulanmış, ardından vazokonstriktörlü bir anesteziik solüsyon (Ultracain D-S ampul, Aventis Pharma, İstanbul, Türkiye) ile enjeksiyon yapılmış ve nem izolasyonu amacıyla rubber dam (OptiDam®, Kerr Dental, Benelux, Belçika) ve tükürük emici kullanılmıştır.

Lokal anestezi uygulanmasının ardından, su soğutması altındaki aeratöre takılı elmas rond frez ve çelik rond kullanılarak çürük temizlenmiştir. Kavite preparasyonu sırasında öncelikle okluzal kavitenin yan duvarlarında bulunan çürük dokusu temizlenerek kavitenin dış sınırları belirlenmiştir. Bu uygulamalar sırasında perfore olan dişlere amputasyon tedavisi uygulanmak üzere endodontik giriş kavitesi açılmıştır. Kavite preparasyonu sonrası anguldurvaya takılı çelik rond frez ile kronal pulpa çıkarılmıştır. Pulpa odasında pulpa artıkları kaldığı takdirde kanama kontrolü mümkün olmayacağından, kronal pulpanın bütünüyle temizlenip temizlenmediği kontrol edilmiştir.

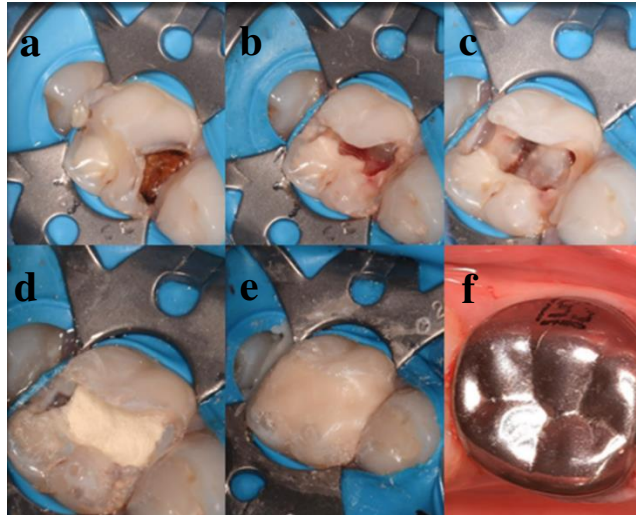
Daha sonra kavite, steril serum fizyolojik ile yıkanmıştır. Kavite, steril pamuk peletler yardımıyla esansiyel nemliliği korunacak şekilde kurutulmuştur. Kanama kontrolü, serum fizyolojik ile nemlendirilmiş, steril pamuk peletin beş dakika kanal ağızlarına uygulanması ile sağlanmıştır. Bu uygulama sonrasında başarılı bir kanama kontrolü sağlanmışsa bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Kanama kontrolünün sağlanamadığı dişler araştırma dışında bırakılarak, kanal tedavisi uygulanmıştır.

Araştırmaya dahil edilmiş dişlere; kavite preparasyonunu ve hemostazın sağlanmasının ardından aşağıdaki tedavi gruplarına göre (Gruplar: DS, O-MTA, R-MTA) randomizasyon sağlanarak amputasyon tedavisi uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan

materyaller, materyallerin içerikleri, seri numaraları ve üretici firmaları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Demir Sülfat Amputasyonu (DS Grubu):

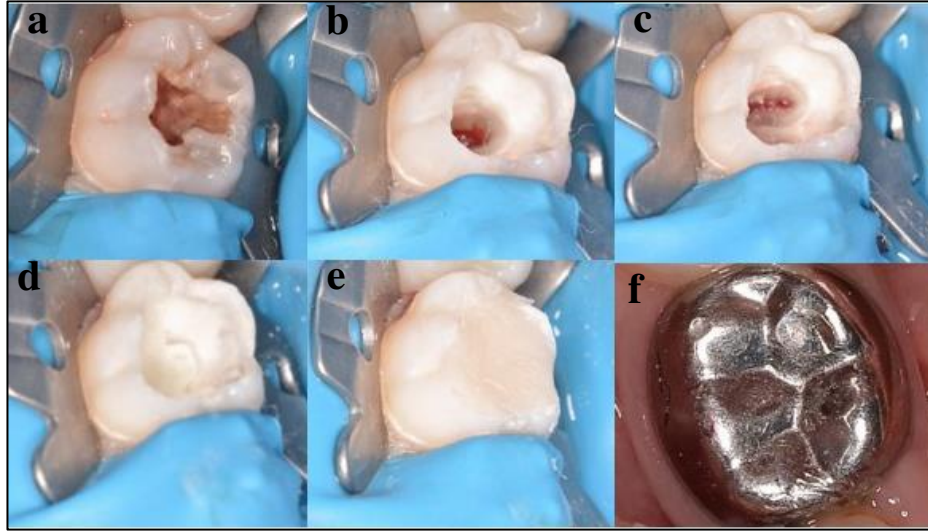
Çalışmanın kontrol grubunu oluşturan Demir Sülfat (ViscoStat®, UltraDent, South Jordan, ABD) üretici firmanın önerileri doğrultusunda fırça uçlu özel enjektöre 1/4 ml oranında çekilmiştir. Pulpa açıklıkları üzerine 15 saniye süreyle fırça uç ile Demir Sülfat uygulanmış ve 15 saniye sonunda serum fizyolojik ile kavitedeki fazla Demir Sülfat uzaklaştırılmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanmış olan iki mm kalınlığındaki çinko oksit öjenol (Cavex ZoeCem®, Cavex, Hollanda) kaide materyali kavite tabanına yerleştirilmiştir. Daha sonra, matriks bandı (Supercup®, Kerr Dental, Benelux, Belçika) ve taşıyıcısı dişe yerleştirilmiş ve tüm kavite, bir cam iyonomer kaide simanı (AHFILL®, AHL, Tonbridge, UK) ile doldurulmuştur. Restoratif uygulamalar, amputasyon uygulamasından hemen sonra aynı seansta gerçekleştirilmiştir. Rubber dam çıkarılmış ve PÇK (KidsCrown®, Shinhung Co, Seul, Kore) uygulaması için dişlerin kesim işlemine geçilmiştir. Dişlere uyumlu olan kronlar, üretici firmanın önerilerine göre hazırlanan cam iyonomer esaslı bir yapıştırıcı (Aquameron®, VOCO, Cuxhaven, Almanya) ile simante edilmiştir. Taşan fazla siman pamuk yardımı ile uzaklaştırılmış; ayrıca, siman sertleştikten sonra siman artıkları ara yüzden diş ipi kullanılarak, lingual ve bukkal yüzlerde ise bir sond yardımı ile temizlenmiş ve okluzyon kontrol edilmiştir (Resim 1).



Resim 1: DS amputasyonu yapılan sol alt süt II. azı dişin klinik görüntüleri: Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), DS materyali ile kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), Çinko oksit öjenolun kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f)

OrthoMTA® Amputasyonu (O-MTA Grubu):

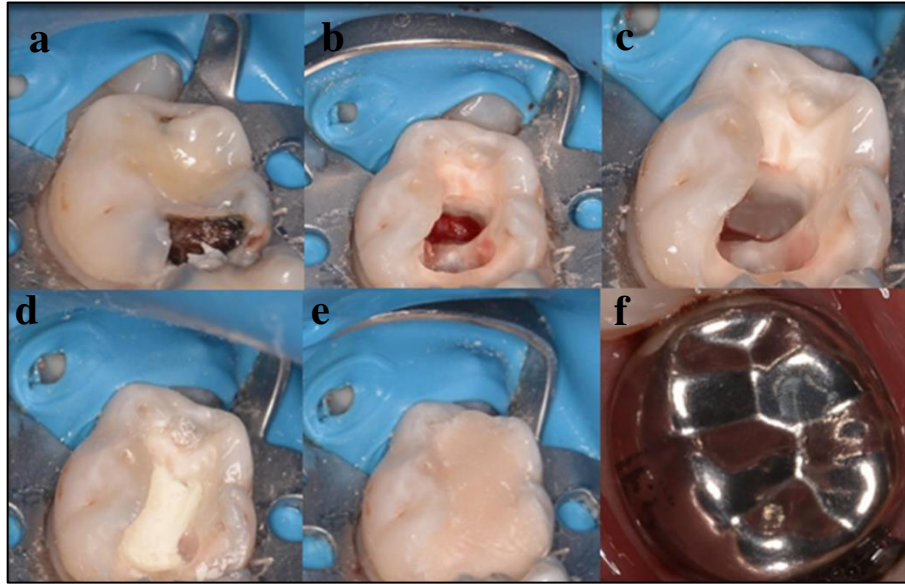
O-MTA grubunda, amputasyon kaide materyali olarak OrthoMTA® (OrthoMTA®, BIO-MTA, Daejon, Kore) kullanılmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda OrthoMTA® tozu hacimce üçe bir oranında steril su ile karıştırılmış; materyal uygun aletler yardımıyla pulpa odasına taşınmış ve nemli pamuk peletle kanal ağzlarına adapte edilmiştir. Daha sonra, matriks bandı (Supercup®, Kerr Dental, Benelux, Belçika) ve taşıyıcısı dişe yerleştirilmiş ve tüm kavite, bir cam iyonomer kaide simanı (AHFILL®, AHL, Tonbridge, UK) ile doldurulmuştur. Restoratif uygulamalar, amputasyon uygulamasından hemen sonra aynı seansta gerçekleştirilmiştir. Rubber dam çıkarılmış ve PÇK (KidsCrown®, Shinhung Co, Seul, Kore) uygulaması için dişlerin kesim işlemine geçilmiştir. Dişlere uyumlu olan kronlar, üretici firmanın önerilerine göre hazırlanan cam iyonomer esaslı bir yapıştırıcı (Aquameron®, VOCO, Cuxhaven, Almanya) ile simante edilmiştir. Taşan fazla siman pamuk yardımı ile uzaklaştırılmış; ayrıca, siman sertleştikten sonra siman artıkları ara yüzden diş ipi kullanılarak, lingual ve bukkal yüzlerde ise bir sond yardımı ile temizlenmiş ve okluzyon kontrol edilmiştir (Resim 2).



Resim 2: OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ alt süt II. azı dişin klinik görüntüleri: Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), Kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), OrthoMTA®'nın kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f)

RetroMTA® Amputasyonu (R-MTA Grubu):

R-MTA grubunda amputasyon kaide materyali olarak RetroMTA® (RetroMTA®, BIO-MTA, Daejon, Kore) kullanılmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda RetroMTA® 0,3 gr toz, üç damla likitle karıştırılarak 40 saniye beklenmiştir. Karışım parlak yüzey kayb olduğunda, açık olan pulpa dokusu üzerine uygun aletler yardımıyla RetroMTA® yerleştirilmiştir. Materyal nemli ortamda sertleştiği için, nemlendirilmiş pamuk pelet ile temas ettirilmiş ve takiben pamuk pelet uzaklaştırılmıştır. Daha sonra, matriks bandı (Supercup®, Kerr Dental, Benelux, Belçika) ve taşıyıcısı dişe yerleştirilmiş ve tüm kavite, bir cam iyonomer kaide simanı (AHFILL®, AHL, Tonbridge, UK) ile doldurulmuştur. Restoratif uygulamalar, amputasyon uygulamasından hemen sonra aynı seansta gerçekleştirilmiştir. Rubber dam çıkarılmış ve PÇK (KidsCrown®, Shinhung Co, Seul, Kore) uygulaması için dişlerin kesim işlemine geçilmiştir. Dişlere uyumlu olan kronlar, üretici firmanın önerilerine göre hazırlanan cam iyonomer esaslı bir yapıştırıcı (Aquameron®, VOCO, Cuxhaven, Almanya) ile simante edilmiştir. Taşan fazla siman pamuk yardımı ile uzaklaştırılmış; ayrıca, siman sertleştikten sonra siman artıkları ara yüzden diş ipi kullanılarak, lingual ve bukkal yüzlerde ise bir sond yardımı ile temizlenmiş ve okluziyon kontrol edilmiştir (Resim 3).



Resim 3: RetroMTA® amputasyonu yapılan sağ alt süt II. azı dişin klinik görüntüleri: Başlangıçtaki çürük lezyonu (a), Amputasyon kavitesi (b), Kanama kontrolünün sağlanmış hali (c), RetroMTA®'nın kaviteye yerleştirilmesi (d), CIS uygulaması (e), PÇK restorasyonu (f)

Tablo 1: Çalışmada kullanılan restoratif materyaller, materyallerin içerikleri, üretici firmaları

Ürün Adı	İçerik	Ürün No	Üretici Firma
OrthoMTA®	%76,3 3CaO SiO ₂ %11,8 2CaO-SiO ₂ %8 3CaO-Al ₂ O ₃ %0,8 4CaO-Al ₂ O ₃ -Fe ₂ O ₃ %0,7 Serbest kalsiyum oksit	OM1503D07	BIO-MTA Daejon, Kore
RetroMTA®	%60-8 CaCO ₃ %5-15 SiO ₂ %5-10 Alüminyum oksit %20-30 Kalsiyum zirkonya kompleks	RM1502D07	BIO-MTA Daejon, Kore
ViscoStat®	%20 Ferrik Sülfat	BFG2H	UltraDent South Jordan, ABD
KidsCrown®		RS171144	Shinhung Co. Seul, Kore
Cavex ZoeCem®	Toz: ZnO Likit: Öjenol 1gr toz / 0,2 gr likit	170109	Cavex Hollanda
AHFILL®	Poliakrilik asit, silikat, tartarik asit ve diğer bileşenler 15gr toz/7 ml likit	6306136	AHL Tonbridge, UK
Aquameron®	Na-Ca-florosilikat cam ve poliakrilik asit 3,3-3,8 gr toz/ml	1744443	VOCO, Cuxhaven, Almanya

3.4. Klinik ve Radyografik Değerlendirme

Tüm hastalar üç, altı ve dokuzuncu ayda kontrole çağırılarak klinik, radyografik ve restorasyon değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Klinik ve radyografik başarının ve restorasyon başarısının değerlendirilmesi aşağıdaki kriterlere göre yapılmıştır.

1- Klinik Değerlendirme Kriterleri (1, 77, 128, 130-132):

- Spontan ağrı,
- Palpasyonda ve perküsyonda hassasiyet,
- Yumuşak dokuda renk değişikliği, fistül veya ödem,
- Patolojik mobilité,
- İlgili bölgede lenfadenopati bulunan dişleri kapsamaktadır.

2- Radyografik Değerlendirme Kriterleri (1, 46, 130-132, 134):

- Periapikal veya furkal bölgede radyolüseni,
- Patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu,
- Periodontal aralığının genişlemesi,
- Pulpa kanal kalsifikasyonu bulunan dişleri kapsamaktadır.

Dentin bariyeri oluşumu, başarı kriteri olarak değerlendirilmemiştir.

3- Restorasyon Değerlendirme Kriterleri (137, 138):

- Kronun marjinal adaptasyonu,
- Krona ezilme veya deformite,
- Okluzyonda değişiklikler bulunan kronları kapsamaktadır.

Klinik ve radyografik değerlendirmelerde, kriterlerden herhangi birinin görüldüğü dişler başarısız sayılmıştır. Radyografik olarak başarısızlık gözlendiği için başarısız sayılan, ancak klinik olarak başarısızlık belirtisi göstermeyen dişler ağızda tutulmuş ve kontrollere devam edilmiştir.

Klinik değerlendirme kriterleri, radyolojik değerlendirme kriterleri ve restorasyon değerlendirme kriterleri konusunda önceden kalibre edilmiş iki klinisyen, her kontrol seansında değerlendirmeleri ayrı ayrı ve araştırma gruplarını bilmeden gerçekleştirmiştir. Şüpheli durumlarda, yapılan tedavinin başarısızlığına yönelik skorlamalar, bu iki araştırmacının

ortak kararı ile alınmıştır. Tedavinin başarısızlığına yukarıda belirlenen kriterlerin bir veya daha fazlası görüldüğünde karar verilmiştir.

Değerlendiriciler arası uyum, çalışmada alınan radyografilerden rastgele seçilen 20 radyografi üzerinde yapılan değerlendirmelere göre Kappa testi ile belirlenmiştir ve Kappa değeri 0,93 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, çalışmada değerlendirilen toplam radyografilerin %10'u tekrar değerlendirilerek, her araştırmacının kendi iç tutarlılığı kontrol edilmiştir. Değerlendirici-içi tekrarlanabilirlik için Kappa değerleri 0,93 ve 0,95 olarak hesaplanmıştır.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma verileri SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Inc. Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Amputasyon uygulamalarından önce dişlerin klinik ve radyografik seçim kriterlerinin ve kontrol seanslarında amputasyonların klinik ve radyografik başarı durumlarının değerlendirilmesinde değerlendirici-içi tekrarlanabilirlik Kappa istatistiği kullanılarak hesaplanmıştır. Amputasyon uygulamaları arasında yaş, cinsiyet, çene, kök rezorpsiyon seviyesi ve materyal değişkenlerine göre klinik ve radyografik başarıları arasında farklılık olup olmadığı χ^2 analizi kullanılarak tespit edilmiştir.

Üç farklı materyalin kendi içlerindeki klinik ve radyografik başarısı, Cochran's Q testi ile zaman içinde değişim yönünden tüm kontrol zamanlarında değerlendirilmiştir. Tedavinin uygulandığı zaman başlangıç noktası kabul edilerek, üç, altı ve dokuzuncu ayda kontrol zamanlarındaki başarısızlık durumu birbiriyle karşılaştırılarak materyalin ilk defa istatistiksel olarak anlamlı derecede başarısızlık gösterdiği kontrol zamanı belirlenmiştir. Farklılığın bulunması halinde kontrol zamanlarındaki başarı oranlarının ikili karşılaştırması Dunn çoklu karşılaştırma testiyle yapılmıştır.

Amputasyon uygulamalarının "sağ kalım" oranlarının karşılaştırılmasında Log rank testi kullanılmıştır. Takip süresi boyunca değerlendirmesi yapılan amputasyonlu dişlerden elde edilen "sağ kalım" sürelerinin grafik üzerinde verilmesini sağlamak; ayrıca, amputasyonlu tüm dişlerin son durum ihtimallerini değerlendirebilmek için Kaplan Meier analizi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Klinik ve radyografik muayene sonucu, derin dentin çürüğü teşhisi konulan ve amputasyon tedavisi endikasyonu olduğu düşünülen toplam 55 çocuk çalışmaya uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Sekiz hastanın katılımı reddetmesi, beş hastanın kontrol randevularına gelemeyeceklerini bildirmesi, üç hastanın sistemik hastalığının bulunması, iki hastanın rubber dam kullanımına uyum göstermemesi, dört hastanın çalışma prosedürlerine uyum göstermemesi ve bir hastanın amputasyon uygulanacak dişinde kanal ağzlarında kontrol edilemeyen kanama gözlenmesi sonucu çalışma dışı bırakılmasıyla mevcut çalışma 32 hasta üzerinden yürütülmüştür.

Bu çalışmada, beş ile dokuz yaşları arasındaki ($6,40 \pm 1,25$) 32 çocuğun (16 kız, 16 erkek) üçer adet ikinci süt azı dişine toplam 96 adet amputasyon tedavisi yapılmış ve dişler, paslanmaz çelik kronlarla restore edilmiştir. Çalışmadaki hastaların tamamı, bütün takip zamanlarındaki kontrol randevularına katılmışlardır (takip oranı = %100). Çalışma akışı, Şekil 1’de görülmektedir. Yapılan amputasyon uygulamalarının çene tiplerine ve kök rezorpsiyon derecelerine göre dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Amputasyon tedavisi uygulanan dişlerin çene tipi ve kök rezorpsiyon derecesine göre dağılımı

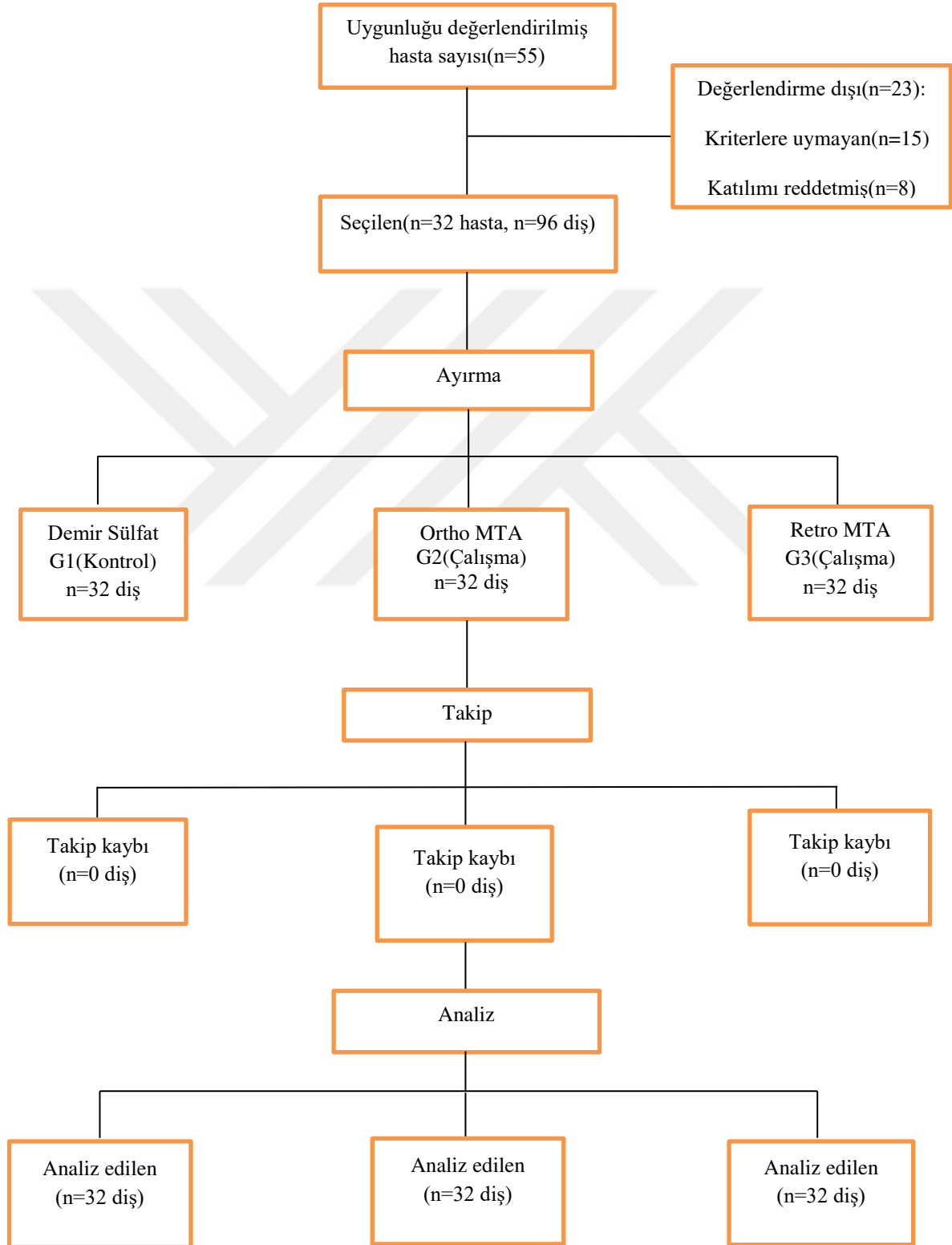
Grup	Çene Tipi		Kök rezorpsiyon derecesi	
	Alt çene	Üst çene	Rez i	Rez 1/4
DS n=32	15	17	28	4
O-MTA n=32	17	15	28	4
R-MTA n=32	17	15	27	5
Toplam n=96	49	47	83	13

Rez i = Rezorpsiyon başlamamış, Rez 1/4 = Kökün 1/4’ü rezorbe olmuş

Amputasyon tedavisi uygulanan çocukların yaşlarına göre dağılımına bakıldığında; beş yaş grubunda 33 diş (%34,4), altı yaş grubunda 18 diş (%18,8), yedi yaş grubunda 21 diş (%21,9), sekiz yaş grubunda 21 diş (%21,9) ve dokuz yaş grubunda üç diş (%3,1) çalışmaya

dahil edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucu yaş ve cinsiyet ile grupların başarı yüzdeleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Şekil 1: Çalışmanın Akış Şeması



4.1. Amputasyon Uygulamalarının Klinik ve Radyografik Başarı Bulguları

Çalışma süresince toplam 96 dişin 19'unda (%19,8) klinik ve/veya radyografik başarısızlık görülmüş, 77 (%80,2) diş ise başarılı kabul edilmiştir. DS grubu, en çok başarısızlık gösteren grup (%37,5) olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). O-MTA grubunda belirlenen başarısızlık oranı %9,4 iken R-MTA'da ki başarısızlık oranı %12,5'dir. Tablo 3'te amputasyonların grup, cinsiyet, kök rezorpsiyon derecesi ve çene tipi değişkenlerine göre yüzde başarı dağılımları ve karşılaştırmaları görülmektedir. Cinsiyet, çene tipi ve kök rezorpsiyon derecesi ile grupların klinik ve radyografik başarısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3: Amputasyonların dokuz aylık toplam başarılarının grup, cinsiyet, kök rezorpsiyon derecesi ve çene tipi değişkenlerine göre karşılaştırmaları

Faktörler		(+) n(%)	(-) n(%)	Toplam n(%)	X ² / p değeri
Grup	DS	20(%62,5)	12(%37,5)	32(%100)	9,58/0,00
	O-MTA	29(%90,6)	3(%9,4)	32(%100)	
	R-MTA	28(%87,5)	4(%12,5)	32(%100)	
	Toplam(n)	77	19	96	
Çene tipi	Alt	35(%71,40)	14(%28,60)	49(%51)	2,16/0,19
	Üst	42(%89,40)	5(%10,60)	47(%49)	
	Toplam(n)	77	19	96	
Kök rezorpsiyon derecesi	Rez i	64(%77,10)	19(%22,90)	83(%86,5)	3,47/0,05
	Rez 1/4	13(%100)	0(%0,00)	13(%13,5)	
	Toplam(n)	77	19	96	
Cinsiyet	Kız	36(%75)	12(%25)	48(%50)	1,09/0,43
	Erkek	41(%85,40)	7(%14,6)	48(%50)	
	Toplam(n)	77	19	96	

(+) = Başarılı, (-) = Başarısız

Rez i = Rezorpsiyon başlamamış, Rez1/4 = Kökün 1/4'ü rezorbe olmuş

Tablo 4'te amputasyon materyallerinin üç, altı ve dokuzuncu ayda klinik başarı yüzdeleri ve karşılaştırmaları gösterilmektedir. Grupların üç, altı ve dokuz aylık takiplerinde klinik başarı yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Dokuz aylık takip sonunda; OrthoMTA® ve RetroMTA® gruplarında klinik başarısızlık gözlenmezken, DS grubunda ilk başarısızlık altıncı ayda gözlenmiştir. Dokuz ay sonunda DS grubunda toplamda 32 dişten iki dişte klinik başarısızlık (%6,3) görülmüştür.

Tablo 4: Amputasyonların klinik başarılarının materyallere ve kontrol zamanlarına göre dağılımları ve karşılaştırmaları

Gruplar	Kontrol zamanları					
	3 ay		6 ay		9 ay	
	(+) n(%)	(-) n(%)	(+) n(%)	(-) n(%)	(+) n(%)	(-) n(%)
DS	32 %100	0 %0	31 %96,9	1 %3,1	30 %93,7	2 %6,3
O-MTA	32 %100	0 %0	32 %100	0 %0	32 %100	0 %0
R-MTA	32 %100	0 %0	32 %100	0 %0	32 %100	0 %0
p değeri	-		0,36		0,13	

(+) = Başarılı, (-) = Başarısız

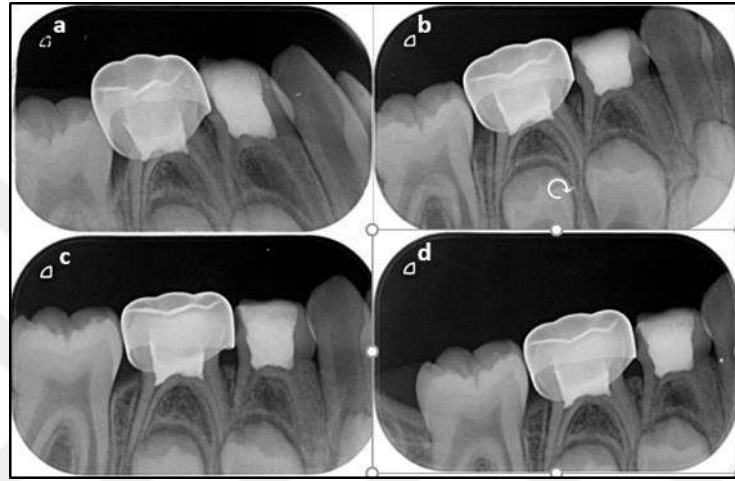
Klinik başarısızlıkların dağılımına bakıldığında; DS grubunda altıncı ayda bir dişte fistül (%3,1) görülmüştür (Resim 4). Dokuzuncu ayda DS grubunda bir dişte fistül olduğu kaydedilerek dokuz aylık sürecin sonunda toplamda iki dişte fistül oluşumu (%6,3) en çok görülen klinik başarısızlık olarak değerlendirilmiştir. Fistül oluşumu görülen iki dişin çekimine karar verilmiş ve yer tutucu uygulanmıştır.



Resim 4: DS grubunda altıncı ayda gözlenen fistül oluşumu

DS grubunda, kontrol zamanlarına göre değerlendirildiğinde radyografik başarısızlık oranı %37,5 iken, O-MTA grubunda %9,4, R-MTA grubunda %12,5'dir. O-MTA ve R-MTA grupları arasında tüm kontrol zamanlarında radyografik başarı açısından anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tüm kontrol zamanları değerlendirildiğinde, DS grubunda üçüncü ayda, O-MTA ve R-MTA grubuna göre radyografik başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), altıncı ve dokuzuncu aylarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Dokuz ay sonunda DS grubunda 20 dişte (Resim 5), O-MTA grubunda 29 dişte (Resim 6), R-MTA grubunda ise 28 dişte (Resim 7) radyografik başarısızlık izlenmemiştir.



Resim 5: DS amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri



Resim 6: OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri



Resim 7: RetroMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri

Tablo 5: Grupların radyografik başarılarının takip sürelerine göre yüzde dağılımları ve karşılaştırılması

Gruplar	Kontrol zamanları					
	3 ay		6 ay		9 ay	
	(+) n(%)	(-) n(%)	(+) n(%)	(-) n(%)	(+) n(%)	(-) n(%)
DS	30 ^a %93,7	2 %6,3	23 ^{*b} %71,9	9 %18,1	20 ^{*d} %62,5	12 %37,5
O-MTA	32 ^a %100	0 %0	31 ^c %96,9	1 %3,1	29 ^e %90,6	3 %9,4
R-MTA	32 ^a %100	0 %0	29 ^c %90,6	3 %9,4	28 ^e %87,5	4 %12,5
p değeri	0,13		0,02**		0,00**	

(+) = Başarılı, (-) = Başarısız

* : Farklı harfler dikey yönde gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılığı göstermektedir.

** : p<0,05

Radyografik başarısızlık bulgularının gruplara göre yüzde dağılımları Tablo 6'da görülmektedir. DS grubunda, dokuz aylık takip süresi boyunca patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu en çok görülen radyografik başarısızlık (%18,8) bulgularından biri olmuştur (Resim 8). İnternal veya eksternal kök rezorpsiyonu ilk olarak üçüncü ayda iki dişte, altıncı ayda iki dişte ve dokuzuncu ayda iki dişte olmak üzere toplamda altı dişte izlenmiştir.

En çok görülen diğer radyografik başarısızlık bulgusu ise altı dişte (%18,8) periapikal veya furkal bölgede radyolüensi olarak kaydedilmiştir (Resim 9). Periapikal veya furkal

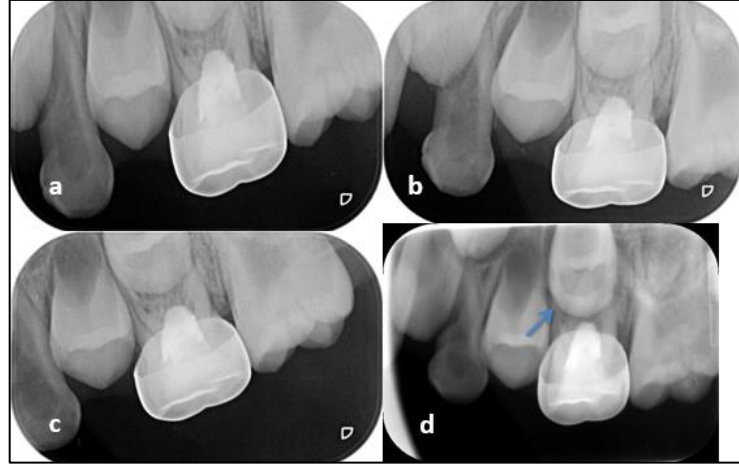
bölgede radyolüsensi ilk olarak altıncı ayda beş dişte, sonrasında dokuzuncu ayda bir dişte izlenmiştir. Radyografik başarısızlık gözlenen dişler, klinik semptom olana kadar takip edilmiş ve dokuz ayın sonunda iki diş için çekim kararı verilmiştir.

Tablo 6: Radyografik başarısızlıkların materyallere ve kontrol zamanına göre dağılımı

Gruplar	Başarısızlık şekilleri	Kontrol zamanları		
		3 ay n(%)	6 ay n(%)	9 ay n(%)
DS	Periapikal veya furkal bölgede radyolüsensi	0	5(%15,6)	6(%18,8)
	Patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu	2(%6,3)	4(%12,5)	6(%18,8)
	Periodontal aralığının genişlemesi	0	0	0
	Pulpa kanal kalsifikasyonu	0	0	0
O-MTA	Periapikal veya furkal bölgede radyolüsensi	0	0	1(%3,1)
	Patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu	0	0	0
	Periodontal aralığının genişlemesi	0	0	0
	Pulpa kanal kalsifikasyonu	0	1(%3,1)	2(%6,3)
R-MTA	Periapikal veya furkal bölgede radyolüsensi	0	1(%3,1)	1(%3,1)
	Patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu	0	1(%3,1)	1(%3,1)
	Periodontal aralığının genişlemesi	0	1(%3,1)	1(%3,1)
	Pulpa kanal kalsifikasyonu	0	0	1(%3,1)



Resim 8: DS amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve internal rezorpsiyon bulgusu

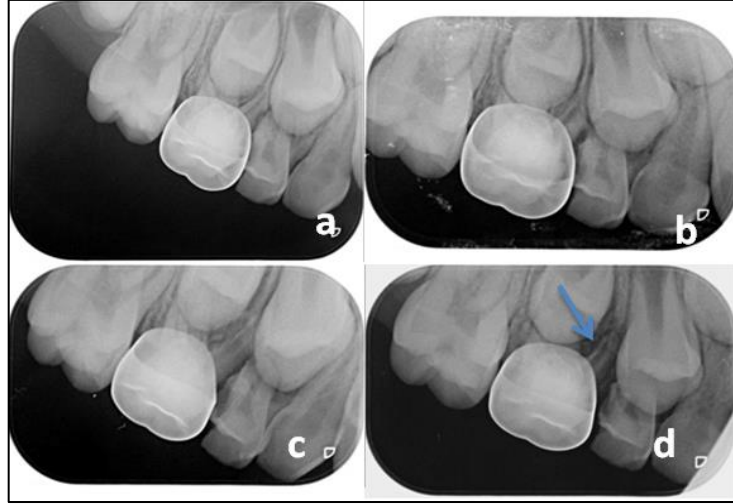


Resim 9: DS amputasyonu yapılan sol üst II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal bölgede radyolüsensi bulgusu

O-MTA grubunda, dokuz aylık takip süresi boyunca en çok görülen radyografik başarısızlık bulguları iki dişte pulpa kanal kalsifikasyonu (%6,3) ve bir dişte periapikal bölgede radyolüsensi (%3,1) olarak belirlenmiştir. Pulpa kanal kalsifikasyonu ilk olarak altıncı ayda bir dişte, sonrasında dokuzuncu ayda bir dişte görülmüş ve bu iki dişin takip edilmesine karar verilmiştir (Resim 10). Periapikal bölgede radyolüsensi ise ilk olarak dokuzuncu ayda izlenmiş ve klinik semptom olmadığı için dişin takip edilmesine karar verilmiştir (Resim 11).

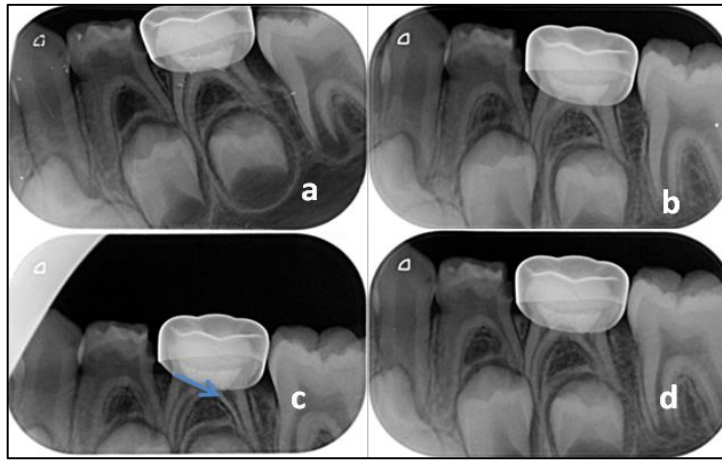


Resim 10: OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve pulpa kanal kalsifikasyonu bulgusu



Resim 11: OrthoMTA® amputasyonu yapılan sağ üst II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal radyolüseni bulgusu

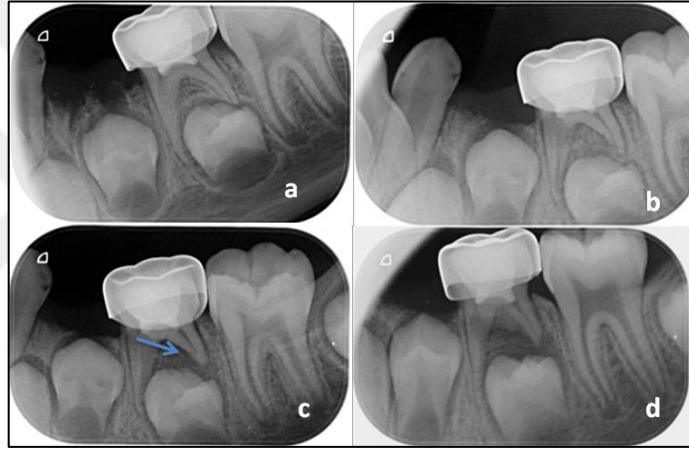
R-MTA grubunda, ilk başarısızlıklar altıncı ayda internal kök rezorpsiyonu (Resim 12) (%3,1), periodontal aralığının genişlemesi (Resim 13) (%3,1) ve periapikal bölgede radyolüseni (Resim 14) (%3,1) olarak üç farklı dişte görülmüş, dokuzuncu ayda ise bir dişte pulpa kanal kalsifikasyonu (%3,1) (Resim 15) görülmüştür. İnternal kök rezorpsiyonu görülen diş dokuzuncu ayda kontrol edilmiş, rezorpsiyon ilerlemediği için dişin takibine karar verilmiştir. Pulpa kanal kalsifikasyonu, periodontal aralık genişlemesi ve periapikal radyolüseni gözlenen dişlerin de klinik semptom ortaya çıkana takip edilmesine karar verilmiştir.



Resim 12: RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve internal rezorpsiyon bulgusu



Resim 13: RetroMTA® amputasyonu yapılan sol üst II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periodontal aralığın genişlemesi



Resim 14: RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve periapikal bölgede radyolüsenesi



Resim 15: RetroMTA® amputasyonu yapılan sol alt II. süt azı dişinin başlangıç (a), üçüncü (b), altıncı (c) ve dokuzuncu (d) aylardaki radyografik görüntüleri ve pulpa kanal kalsifikasyonu

Kontrol seanslarında, yapılan amputasyonların klinik ve radyografik kayıtları alınmadan önce, restorasyon değerlendirme kriterlerine göre PÇK'lar değerlendirilmiş ve hiçbir başarısızlık bulgusuna rastlanmamıştır (Resim 16).



Resim 16: Dokuz aylık takip sonunda PÇK restorasyonlarının klinik görüntüsü

4.2. Amputasyon Materyallerinin Kendi İçlerinde Kontrol Zamanlarına Göre Klinik ve Radyolojik Başarılarının Karşılaştırılması

Üç farklı amputasyon materyali Cochran's Q testi Dunn çoklu karşılaştırma testi kullanılarak, klinik ve radyografik başarı-başarısızlık durumlarının zaman içinde değişimi yönünden bütün kontrol zamanlarında değerlendirilmiştir. Tedavinin uygulandığı seans başlangıç noktası kabul edilerek, her grup kendi içinde olmak üzere, dişlerin kayıtlarının alındığı dört kontrol zamanı, dokuzuncu aydan başlangıç noktasına doğru geriye dönük, dokuz, altı ve üç aylık veriler halinde değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı farklılığın bulunduğu gruplarda kontrol zamanlarının ikili karşılaştırmaları yapılarak, farklılığın kaynaklandığı kontrol zamanları belirlenmiştir. DS, O-MTA ve R-MTA gruplarının kendi içlerindeki klinik başarıları, kontrol zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir (Tablo 7) ($p>0,05$).

Tablo 7: DS materyali için dokuz aylık klinik başarı değerlendirmesi

Kontrol zamanları	DS	
	(+)	(-)
Başlangıç	32	0
3 Ay	32	0
6 Ay	31	1
9 Ay	30	2
p değeri	0,223	

(+) = Başarılı, (-) = Başarısız

Cochran Q testi ile üç amputasyon materyali için kontrol zamanlarındaki radyografik başarı oranları kendi içlerinde karşılaştırılmış, O-MTA grubunda başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), R-MTA ve DS grupları için radyografik başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (Tablo 8) ($p<0,05$). Fark görülen gruplarda, kontrol zamanlarındaki başarı oranları Dunn çoklu karşılaştırma testiyle ikili olarak karşılaştırılmıştır. Farklılığın, DS grubunda başlangıç ile altıncı ay, başlangıç ile dokuzuncu ay ve üçüncü ve dokuzuncu aylar arasındaki başarı oranlarının neden olduğu belirlenmiştir. R-MTA grubundaki anlamlılık ise üçüncü ve dokuzuncu aylar arasındaki başarı oranları farkından kaynaklanmıştır.

Tablo 8: Amputasyon materyalleri için dokuz aylık radyografik başarı değerlendirmesi

Kontrol zamanları	DS		O-MTA		R-MTA	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
Başlangıç	32 ^a	0	32	0	32	0 ^c
3 Ay	30 ^a	2	32	0	32	0 ^c
6 Ay	23 ^{*b}	9	31	1	29	3 ^c
9 Ay	20 ^{*b}	12	29	3	28	4 ^{*d}
p değeri	0,001 ^{**}		0,09		0,03 ^{**}	

(+) = Başarılı, (:) = Başarısız

* : Farklı harfler, dikey yönde istatistiksel olarak anlamlı farklılığı göstermektedir.

** : $p<0,05$

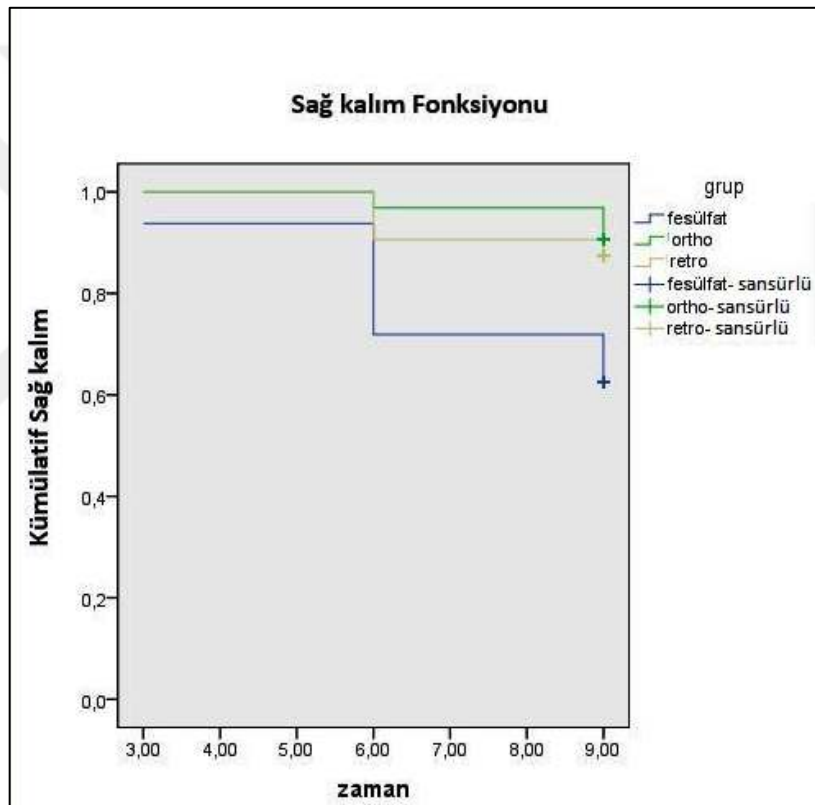
4.3. Amputasyon Uygulamalarının Sağ Kalım Bulguları

Bu çalışmada, amputasyonların çeşitli faktörlere göre (materyal, kök rezorpsiyon seviyesi ve çene tipi) başarı olasılıklarının belirlenmesinde Kaplan-Meier Sağ kalım analizi ve Log rank testi kullanılmıştır. Sağ kalım grafiklerinin y eksenindeki ondalıklı rakamlar sağ kalım yüzdelelerini göstermektedir.

Materyal faktörü değerlendirildiğinde, tüm materyaller için en son başarısızlık dokuzuncu ayda gözlenmiştir. Klinik ve radyografik değerlendirmede DS, O-MTA ve R-MTA grupları için sağ kalım oranları sırasıyla %62,5, %90,6 ve %87,5 olarak belirlenirken, tüm amputasyonların ortalama sağ kalım oranı %80,2 olarak belirlenmiştir. Yapılan dokuz

aylık takibe göre toplam başarı değerlendirildiğinde sağ kalım süreleri sırasıyla DS, O-MTA ve R-MTA için 7,96, 8,90 ve 8,71 ay olarak belirlenmiştir.

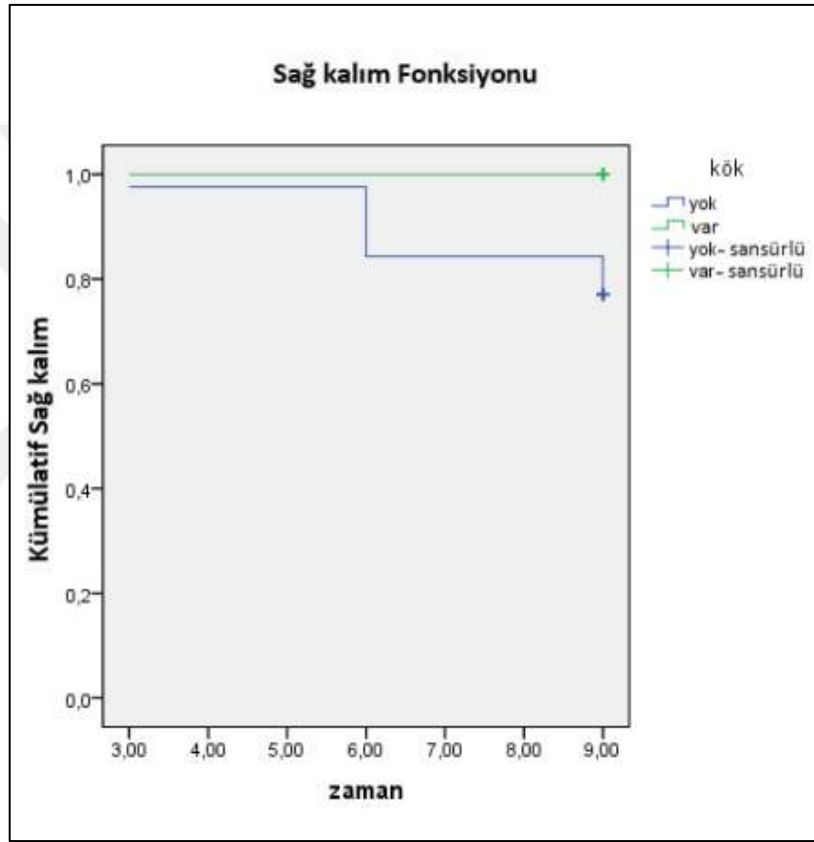
Şekil 2’de amputasyonların materyallere göre zamana bağlı sağ kalım eğrileri değerlendirildiğinde; DS materyali, ilk olarak üçüncü ayda başarısızlığa uğramış ve özellikle altıncı ayda keskin bir düşüş göstermiştir. O-MTA ve R-MTA materyalleri ise ilk olarak altıncı ayda başarısızlığa uğramış ve dokuzuncu ayda düşüş göstermiştir. Materyallerin sağ kalımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Log rank=10,348; sd=2, p=0,006).



Şekil 2: Amputasyonların materyallere göre zamana bağlı Kaplan-Meier sağ kalım eğrileri

Kök rezorpsiyon faktörü göz önünde bulundurulduğunda, kök rezorpsiyonu başlamamış dişlere uygulanan amputasyonların sağ kalım oranları %77,1 iken kök rezorpsiyonu başlamış dişlere uygulanan amputasyonların sağ kalım oranları %100 olarak saptanmıştır. Kök rezorpsiyonu başlamamış dişlere uygulanan amputasyonlar için ortalama sağ kalım süresi 8,53 olarak tespit edilmiştir. Kök rezorpsiyonu başlamış dişler için de ortalama sağ kalım süresi dokuz aydır.

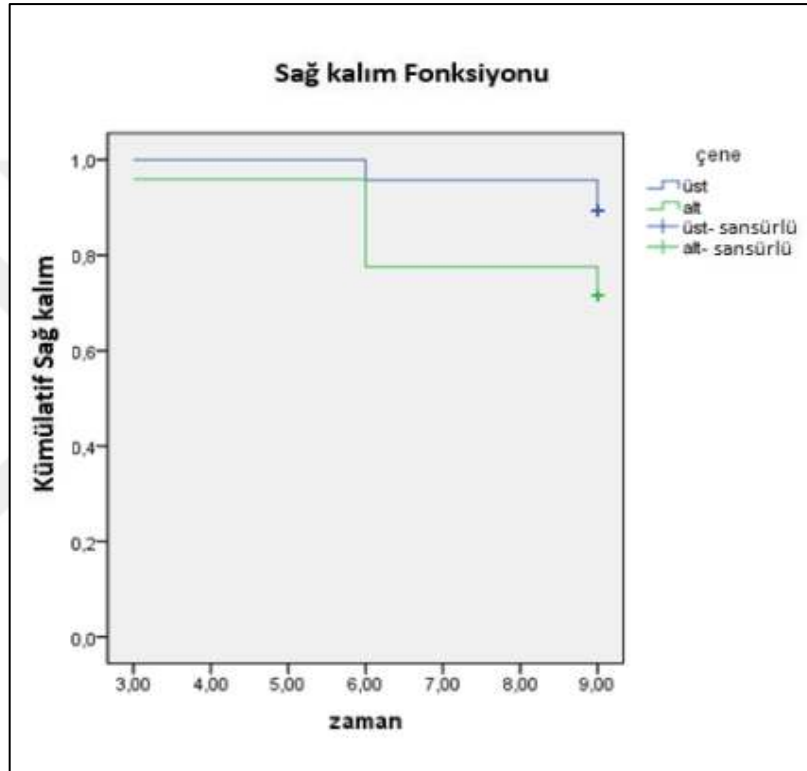
Şekil 3'te amputasyonların kök rezorpsiyon seviyelerine göre zamana bağlı sağ kalım eğrileri verilmiştir. Buna göre, kök rezorpsiyonu başlamamış ve başlamış dişlerin eğrileri altıncı aya kadar benzer şekilde seyir göstermiştir. Altıncı ayda ise kök rezorpsiyonu başlamamış dişlerin eğrisinde düşme görülürken, kök rezorpsiyonu başlamış dişler düz bir seyir göstermiştir. Kök rezorpsiyonu başlamamış dişlerde, başlamış olanlara göre daha düşük sağ kalım gözlenmiş olsa da, aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Log rank= 3,478; sd=1, p=0,062).



Şekil 3: Amputasyonların kök rezorpsiyon seviyelerine göre zamana bağlı Kaplan- Meier sağ kalım eğrileri

Çene tipi faktörü göz önüne alınarak sağ kalım analizi incelendiğinde üst çene için sağ kalım oranı %89,4 iken; alt çene için sağ kalım oranı %71,4 olarak tespit edilmiştir. Üst çeneye uygulanan amputasyonlar için sağ kalım süresi 8,87 ay olarak belirlenirken, alt çeneye uygulanan amputasyonlar için sağ kalım süresi 8,20 ay olarak belirlenmiştir.

Şekil 4'te amputasyonların çene tiplerine göre zamana bağlı sağ kalım eğrileri verilmiştir. Alt çeneye uygulanan amputasyonlarda özellikle altıncı ayda keskin bir düşüş izlendikten sonra dokuzuncu ayda keskin olmayan bir düşüş göstermiştir. Üst çene eğrisi ise başlangıçtan çalışma sonuna kadar çok az düşüş sergilemektedir. Üst çenedeki amputasyonların, alt çenedeki amputasyonlara göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha yüksek sağ kalım gösterdiği tespit edilmiştir (Log rank=5,151; sd=1, p=0,023).



Şekil 4: Amputasyonların çene tiplerine göre zamana bağlı Kaplan-Meier sağ kalım eğrileri

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada iki farklı MTA materyali ve Demir Sülfat kullanılarak yapılan süt dişi amputasyonlarının dokuz aylık takip süresindeki klinik ve radyografik başarıları değerlendirilmiştir. OrthoMTA® ve RetroMTA®, DS'ye göre daha yüksek klinik ve radyografik başarı göstermiştir. Bununla beraber, materyallerin kendi içlerinde zamana bağlı olarak başarı oranları da değerlendirilmiştir. İlaveten, grupların başarı oranlarının; yaş, cinsiyet, kök rezorpsiyonu ve çene tipi gibi değişkenlerle ilişkisi ki-kare testiyle değerlendirilmiş ve başarı oranlarıyla bu değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Amputasyon, süt dişlerinde pulpa canlılığının korunması ve kalan kök pulpasının fonksiyonunun devam ettirilmesi amacıyla çürükten etkilenmiş veya inflamasyonlu kronal pulpanın çıkarılmasıdır (139). Kök pulpasının etkilenmediği derin çürüklü süt dişlerinde klinik başarısı nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (38, 62, 68, 74, 140). İdeal bir amputasyon materyali, bakterisit, pulpaya ve pulpayı çevreleyen yapılara zarar vermeyen, fizyolojik kök rezorpsiyonuna uyum göstererek herhangi bir toksisite içermeyen kök pulpasının iyileşmesine izin veren özelliklerde olmalıdır (141).

Geçmişten günümüze kadar, formokrezol, Demir Sülfat, gluteraldehit, kalsiyum hidroksit, mine matriks türevleri, MTA, biyoaktif cam, kemik morfogenetik proteinleri, büyüme faktörleri, pulpotec, kollojen gibi materyaller, elektrocerrahi ve lazer gibi yöntemlerin ve/veya materyallerin süt ve daimi dişlerin amputasyon tedavilerindeki klinik, radyolojik ve histolojik başarıları araştırılmıştır (142). Ancak, süt dişi amputasyonlarında ideal amputasyon materyali üzerinde görüş birliği bulunmayıp, bu alandaki çalışmalar devam etmektedir.

Demir Sülfat, süt dişi amputasyonlarında yaygın olarak kullanılan materyallerden biridir. Süt dişi amputasyonlarında kanama kontrolünü sağlamak amacıyla geliştirilen aldehit olmayan bir bileşik olup hemostatik etkilidir (143-145). Amputasyon tedavisinde başarısızlıkların sebebi olarak gösterilen pıhtı formasyonunu engellemek amacıyla hemostatik ajan olarak kullanılmaktadır (15). Demir Sülfat, kanla kimyasal reaksiyona girerek ferrik iyon-protein kompleksini oluşturur (146). Bu kompleks, kesilen kan damarlarının yüzeyine

çökelir ve mekanik tıkamayla hemostaz sağlanır (147). Smith ve ark. (77) DS amputasyonunun 4-12 ay ve 13-24 ay sonundaki radyografik başarısını sırasıyla %80 ve %74, genel başarısını ise %99 olarak ortaya koymuşlardır.

DS ile yapılan çalışmalarda, internal rezorpsiyon en yaygın görülen radyografik başarısızlık olarak bildirilmiştir (75, 136, 148, 149). İnternal rezorpsiyonun varlığı, kaide materyali olarak kullanılan çinko oksit öjenolün kronik inflamasyonu tetikleyen irritan etkisine bağlanmaktadır (135, 150, 151). Ayrıca, kanama kontrolünün yetersiz olması, pulpal inflamasyona ve bakteriyel infiltrasyona izin veren başarısız üst restorasyonlar da internal rezorpsiyona yol açan diğer faktörler olarak gösterilmiştir (144, 150). Sistemik dağılım göstermemesi, biyouyumlu olması, kısa uygulama süresi, kolay kullanımı ve çalışmalarda bildirilen başarı oranlarıyla klinik kullanım için uygun görülmüştür (152, 153). Ancak Demir Sülfatın en sık karşımıza çıkan başarısızlıkları internal rezorpsiyon ve kanal içi kalsifikasyonlardır. Bu nedenle amputasyon için daha başarılı materyaller geliştirilmeye devam edilmektedir (81, 82).

Günümüzde yapılan çalışmalar, süt dişi amputasyon tedavilerinde rejeneratif ve biyouyumlu materyallerin kullanılması üzerinde yoğunlaşmıştır (84, 136, 154). Yapılan çalışmalarda, MTA'nın vital pulpa tedavileri için gerekli olan, alkali pH, pulpa üzerinde dentinojenik etki, antimikrobiyal özellikler, biyouyumluluk, sitokin salımını stimüle etmesi, nemli ortamde sertleşme, sert doku formasyonunu indüklemeye, iyi sızdırmazlık kapasitesi, rejeneratif özellikler ve pulpayı dış etkenlerden izole etme gibi birçok ideal özelliğe sahip olduğu belirtilmiştir (93, 103, 155-161). Bu nedenle, süt dişi amputasyonlarında MTA tercih edilir hale gelmiştir. Süt dişi amputasyonlarında kullanılan farklı çeşitlerde MTA materyalleri mevcut olup, bu materyallerin fizikokimyasal ve biyolojik özellikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

OrthoMTA®, ortograt kanal dolgu materyali geliştirilmiştir. Düşük ekspansiyon kapasitesine (%0,09) ve dentin tübüllerini iyi örten bir yapıya sahiptir (118, 119). Kim ve ark. (124) OrthoMTA®'nın düşük mikrosızıntı ve yüksek marjinal adaptasyon gibi özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Chang ve ark. (118) OrthoMTA®'nın ProRoot MTA®'ya göre daha az ağır metal içerdiğini göstermişlerdir. OrthoMTA®; hücreler üzerinde karsinojenik (162) etkileriyle bilinen arsenik (As) ağır metalini hiç içermezken, ProRoot MTA® toksik olmayan düzeyde As içermektedir. Ayrıca materyallerin içerisinde bulunan

toplam krom (Cr) miktarı, OrthoMTA®’da daha düşük bulunmuştur (118). Yapılan başka bir çalışmada ise OrthoMTA®’nın sitotoksik etkileri az olan materyaller içerisinde yer aldığı bildirilmiştir (163).

RetroMTA®, üretici firmanın bildirimlerine göre hiç ağır metal [Cr, As, Nikel (Ni), Demir (Fe), Bizmut (Bi), Kadmiyum (Cd)] içermez ve düşük sitotoksite gösterir (5). Kısa sertleşme süresine (180 sn) sahip olduğu için tek seans tedavilerde, genel anestezi ve sedasyon gibi uygulamalarda kullanımının yararlı olacağı düşünülmektedir (5). Pornamazeh ve ark. (164) yaptıkları in vitro çalışmada RetroMTA®’nın, kalsiyumdan zengin simandan ve Angelus MTA®’dan daha biyouyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, RetroMTA®’nın diğer MTA ürünleri gibi renklenmeye sebep olmadığı ve estetik uygulamalarda kullanılabileceği rapor edilmiştir (122).

Amputasyon tedavisinin uygulanabilmesi için kökün en fazla 1/4’ünün rezorbe olabileceği, kökü 1/4’ten fazla rezorbe olan dişlerde amputasyon tedavisinin kontrendike olduğu savunulmaktadır (134). Çalışmada seçilen süt II. molar dişlerin kök rezorpsiyonlarının 1/4’ten fazla olmaması göz önüne alınarak, yaş için üst sınır dokuz olarak belirlenmiştir. Çalışmaya, tedaviye ve rubber dam uygulamasına uyum gösterebileceği düşünülen, Frankel 3 veya 4 skoruna sahip beş ile dokuz yaş aralığındaki hastalar dahil edilmiştir (165).

Amputasyon yaparken pulpanın zarar görmesini engellemek ve pulpa tabanı perforasyonlarından kaçınmak için keskin ekskavatör veya anguldruvaya takılı çelik rond frezle amputasyon yapılması gerektiği çalışmalarda belirtilmiştir (31). Ayrıca; çürük temizlenirken dentin talaşlarının ve bakteri ürünlerinin pulpa dokusu içerisine girerek inflamatuvar reaksiyonları başlatabileceği savunulmaktadır (29). Rubber dam; tedavi sırasında kuru ve kontamine olmayan çalışma ortamı sağlamanın yanı sıra hasta ve hekim konforunu da artırmaktadır (32, 166-168). Çalışmamızda, bakteriyel kontaminasyona bağlı başarısızlığa neden olabilecek faktörlerin ortadan kaldırılması için rubber dam kullanılmış ve etkilenmiş pulpanın uzaklaştırılmasında her diş için anguldruvaya takılı steril çelik rond frez kullanılmıştır.

Amputasyon endikasyonu konulmasında klinik ve radyografik tanı kriterlerinin değerlendirilmesinin yanı sıra operatif teşhis de, uygulamanın başarısını etkileyen önemli faktörlerden biridir. Operatif teşhiste, çürüğün temizlenmesi sırasında kanal ağızlarında

meydana gelen kanamanın niteliği ve niceliği, kanama zamanı, perforasyonun genişliği ve etrafındaki dentin kalitesi dikkate alınmaktadır (169-173). Açık kırmızı, sızıntı şeklinde ve kanamanın minimal basınçla beş dakika içerisinde durdurulabildiği koşullarda amputasyon tedavisinin uygulanabileceği ifade edilmiştir (1, 73, 171, 173, 174). Bununla beraber, kanamanın niteliğine dair subjektif değerlendirmeler sonucu klinik tanının etkilenebileceği ve histolojik durumu yansıtmadığını savunan çalışmalar mevcuttur (72, 175). Pulpa patolojilerinin tanısında histolojik değerlendirme altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak mevcut koşullarda, klinik uygulama sırasında histolojik testlerin yapılması mümkün olmadığından; operatif teşhis amputasyon tedavilerinde geçerliliğini korumaktadır (176).

Kanama kontrolünde kullanılan pamuk peletin kuru olmaması gerektiği, kuru pamuğun içerdiği liflerin kanal ağzlarında oluşan pıhtıya yapıştığı ve pamuk uzaklaştırılırken tekrar kanamaya neden olduğu bildirilmiştir (29). Bu çalışmada, literatürdeki çalışmalarda (3, 135, 145, 150, 177) olduğu gibi kanama kontrolü için serum fizyolojik ile ıslatılmış steril pamuk pelet kullanılmıştır.

Perforasyon bölgesindeki dentin yapısının da amputasyon tedavisinin başarısında önem taşıdığı ileri sürülmektedir (30, 166, 174, 177). Starkey (178), son çürük parçası kaldırıldığında iğne başından küçük ve etrafı sağlam dentinle çevrili perforasyonları ‘mekanik perforasyon’, iğne başından büyük ve etrafında çürük dentin dokusu bulunan perforasyonları ‘çürüklü perforasyon’ olarak tanımlamıştır. Perforasyon bölgesinde çürük dentin dokusunun bulunması, bakteriyel kontaminasyonla birlikte inflamatuvar yanıtı artıracak ve tedavinin prognozunu olumsuz yönde etkileyeceği savunulmaktadır (30, 32, 177). Sarı ve ark. (167) süt dişleri üzerinde yaptıkları çalışmada perforasyon bölgesini değerlendirerek ‘çürüklü perforasyon’ ve ‘mekanik perforasyon’ olarak iki gruba ayırmış ve iki grupta da MTA amputasyonu yapmışlardır. 18 aylık takip sonucunda iki grup arasında klinik ve radyolojik başarı açısından fark olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan amputasyon çalışmaları değerlendirildiğinde, perforasyonla ilgili tanımlamalar standardize edilemezken, AAPD’nin 2014 yılında yayınlanan kılavuzunda kök pulpasının vital olduğu düşünülen derin çürüklü süt dişlerinde kavite preprasyonu sırasında oluşan çürüklü ve mekanik perforasyonlara amputasyon tedavisinin endike olduğu ifade edilmiştir (168). Mevcut çalışmada amputasyon endikasyonu klinik ve radyografik kriterlere göre konulmuş olup dişler perforasyon tiplerine göre sınıflandırılmamıştır.

MTA ile amputasyon tedavisi iki ya da tek aşamada uygulanabilmektedir. İki aşamalı uygulamada standart koronal pulpanın çıkarılması ve hemostazın sağlanması sonrası kaviteye MTA yerleştirilmektedir ve nemli pamuk pelet ile örtülerek geçici restorasyon yapılmaktadır. Bu uygulamada daimi restorasyon 24 saat sonra yapılmaktadır (179).

Tek aşamalı uygulama ise MTA yerleştirilmesi ve çinko oksit öjenol, cam iyonmer siman, amalgam ya da paslanmaz çelik kron gibi daimi restorasyonun aynı seansta yapılması şeklindedir. Her iki uygulamada da başarılı sonuçlar elde edilmiştir (112,151,180,181). Yapılan çalışmalara benzer şekilde, mevcut çalışmada MTA yerleştirilmesinin ardından aynı seansta daimi restorasyon yapılmıştır.

Amputasyon tedavisinin başarısında; kavitenin sızdırmaz şekilde örtülmesi ve üst restorasyon tekniği önemli faktörler arasında yer alır. Amputasyon uygulamalarında, kaide materyali olarak çinko oksit öjenol ve üst restorasyon olarak prefabrike kronların kullanılması önerilmektedir (154). Yapılan birçok çalışmada, amputasyon ve kanal tedavisi yapılan dişlerin doku kaybına bağlı olarak kırılma kuvvetlerine karşı dayanıklı olmadığı ve üst materyalin sağ kalım ömrünün uzun olması gerektiği ayrıca tedavi sonrası dönemde pulpayı bakteriyel ve kimyasal iritanlardan korumak için sızdırmaz bir materyal olarak PÇK kullanılması gerektiği bildirilmiştir (32, 182-184). Bu çalışmalarla uyumlu olarak amputasyon yapılan dişler aynı seansta paslanmaz çelik kronla restore edilmiştir.

Pulpa tedavisi yapılan süt dişlerinde periyodik olarak radyografik ve klinik kontrollerin yapılması önem taşımaktadır (150). Yapılan çalışmalarda, amputasyon tedavisinin takip zamanlarının altı ile 42 ay arasında değiştiği bildirilmiştir (71, 144, 145, 170, 185-188). Uzun süreli takipler, amputasyon materyallerinin zamana bağlı sağ kalımlarını değerlendirmek için önemli bir değişken olsada; sürenin uzunluğuna bağlı takip kayıpları çalışmanın başarı oranını etkilemektedir (82). Sirohi ve ark. (189), amputasyon yaptıkları dişleri dokuz ay süreyle takip etmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda, iki farklı MTA materyali (OrthoMTA® ve RetroMTA®) ve Demir Sülfat kullanılarak yapılan amputasyonlar, üç, altı ve dokuzuncu ayda klinik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir.

Süt dişlerinde fizyolojik kök rezorpsiyonunun başlamasıyla; osteoklastik aktivitenin arttığı ve biyokimyasal ve histolojik değişikliklerin meydana geldiği savunulmaktadır (190). Şimşek ve Durutürk (191), süt dişlerinde pulpanın ilerleyen kök rezorpsiyonuna karşı

iyileşme ve savunma kapasitesini koruduğunu bildirmişlerdir. Sönmez ve Durutürk (177), yaptıkları amputasyon çalışmasında fizyolojik rezorpsiyon derecesinin başarıyı etkilemediğini bulmuşlardır. Benzer şekilde mevcut çalışmada dişlerin kök rezorpsiyon dereceleri, grupların klinik ve radyografik başarısında etkili olmamıştır.

Yapılan amputasyon çalışmalarının bazılarında çene tipleri arasında başarı açısından farklılık izlenmezken (192, 193), bazılarında ise alt çenede üst çeneye göre daha fazla başarısızlık gözlenmiştir (132, 194). Bu farklılığın üst çenede bulunan daimi diş germelerinin ve maksiller sinüsün radyografların değerlendirilmesinde zorluk yaratmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (130). Çalışmamızda grupların radyografik ve klinik başarısında, çene tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

Literatürde, MTA'nın klinik başarısı %94 ile %100 arasında belirtilirken (148, 150, 151, 195) DS için %78 ile %100 arasındadır (135, 144, 148, 151). Junqueira ve ark. (152) MTA ve DS ile yaptıkları amputasyonların 18 aylık takip sonunda klinik başarılarını, %100 olarak bildirmişlerdir. Goyal ve ark. (136) DS ile yaptıkları çalışmada altı aylık takip sonunda amputasyon yapılan dişlerde klinik başarısızlık olarak %9,1 oranında fistül ve ağrı, %27,3 oranında mobilite tespit etmişlerdir. Sirohi ve ark. (189) yaptıkları çalışmada dokuz ay sonunda DS grubunda %96 klinik başarı izlemişlerdir. Çalışmamızda O-MTA, R-MTA grupları %100 klinik başarı gösterirken, DS grubu %93,7 oranında klinik başarı göstermiştir ve grupların başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Süt dişlerinde yapılan vital pulpa tedavileri üzerinde AAPD'nin (2017) yaptığı meta analizde MTA amputasyonları ile DS amputasyonları karşılaştırılmış; 24 aylık takip süresi sonucu MTA'nın toplam başarısı %92,2 (%70,7-%98,3), DS'nin toplam başarısı %79,3 (%68-%87,4) olarak bulunmuştur (144, 148, 196, 197). Olatosi ve ark. (181), MTA ile yaptıkları amputasyon çalışmasında 12 ay sonunda MTA'nın radyografik başarısını %96 olarak bildirmişlerdir. Godhi ve ark. (198) MTA amputasyonu yaptıkları süt dişlerini 36 ay boyunca takip etmişler ve MTA'nın radyografik başarısını %100 olarak bulmuşlardır. Takip süresi 12 aydan 74 aya kadar değişen diğer çalışmalarda da MTA'nın radyografik başarısı %94 ile %100 arasında bulunmuştur (84). Kang ve ark. (5) ProRoot MTA®, OrthoMTA® ve RetroMTA® kullanarak üç ile 10 yaş arası çocukların toplam 143 dişi üzerinde amputasyon tedavisi yapmış ve 12 aylık takip sonucu radyografik olarak sırasıyla %100, %94,7 ve %94,7 başarı oranlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Goyal ve ark. (136)'nın yaptıkları

çalışmada MTA'nın DS'ye kıyasla anlamlı olarak daha başarılı sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir. Peng ve ark. (82), yaptıkları meta analizde DS'nin radyografik başarısının %42 ile %97 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada, amputasyon materyallerinin radyografik başarıları değerlendirildiğinde, dokuz ay sonunda O-MTA, R-MTA ve DS gruplarında sırasıyla %90,6, %87,5 ve %62,5 oranında başarı elde edilmiştir. Tüm kontrol zamanlarında, O-MTA ve R-MTA arasında radyografik başarı açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken, DS ile O-MTA ve R-MTA arasında altıncı aydan itibaren istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Çalışmamızda MTA gruplarında tespit edilen radyografik başarı oranlarının literatürden daha düşük bulunması, kullanılan radyografik değerlendirme kriterlerinin farklılığından kaynaklanmıştır. Literatürde pulpa kanal obliterasyonunun değerlendirilmesiyle (kalsifik metamorfoz) ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Bazı araştırmacılar (12, 77, 199, 200) pulpa kanal obliterasyonunun, odontoblastik aktivite sonucunda oluştuğunu ve bu durumun pulpa vitalitesinin bir bulgusu olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle pulpa kanal obliterasyonunu başarısızlık bulgusu olarak kabul etmemişlerdir. Waterhouse ve ark. (71) pulpa kanal obliterasyonu varlığında, pulpanın normal görünümünden sapma gösterdiğini ve bu nedenle başarısızlık olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla beraber, kök-kanal silikleşmesine neden olan durumların radyografide anlaşılamayacağı, ancak histolojik olarak ayırt edilebileceği ileri sürülmektedir (201).

Pulpa kanal obliterasyonu, MTA kullanılarak yapılan amputasyonlarda yaygın bir radyografik bulgu olarak gözlenmektedir. Sönmez ve ark. (144), Erdem ve ark. (148), Holan ve ark. (170) yaptıkları amputasyon çalışmalarında pulpa kanal kalsifikasyonunu sırasıyla MTA'da %26,6 %20 ve %58 oranında gözlemlemişlerdir. Farsi ve ark. (200) 24 aylık takipte MTA amputasyonlarında %5,4 oranında obliterasyon izlendiğini belirtmişlerdir. Kusum ve ark. (202) dokuz aylık takip sonucu vakaların %20'sinde pulpa kanal kalsifikasyonu rapor etmişlerdir. Çalışmamız da O-MTA grubunda ve R-MTA grubunda literatürdeki çalışmalarla uyumlu toplam üç dişte pulpa kalsifikasyonu izlenmiştir (O-MTA %6,3 ve R-MTA %3,1).

Dentin bariyeri, pulpaya komşu bölgedeki dentin yapısının kaybıyla, odontoblastların ve odontoblast benzeri hücrelerin meydana getirdiği reaksiyon sonucu oluşan kalsifik bir yapı olarak tanımlanmaktadır (12). Amputasyondan sonra dentin bariyeri oluşumu, her zaman başarı bulgusu olarak değerlendirilmemektedir. Caicedo ve ark. (65) nekrotik pulpalı dişlerde

dentin bariyeri oluşumunu izlemiş ve inflamasyonun dentin bariyeri oluşumundan sonra gelişmiş olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bunun yanı sıra; bazı araştırmacılar dentin bariyerinin enfekte pulpada uyaranlara karşı doku cevabı olarak gelişebileceğini bildirmişlerdir. Birçok çalışma, başarılı amputasyon tedavisi için dentin bariyeri oluşumunun gerekli olmadığını bildirmiştir (74, 80, 203). Juneja ve ark. (204) amputasyon yaptıkları dişleri prefabrike metal kronlar ile restore etmişler ve dişlerde dentin köprüsü oluşumu tespit etmemişlerdir. Alınan kontrol radyografilerinde, oluşmuş olabilecek dentin bariyerinin metal tarafından maskelendiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda, tüm dişlere PÇK restorasyonu yapılmış ve özellikle üst çenedeki dişlerde pulpa kanal ağzlarının metalle maskelendiği görülmüştür. Bu nedenle, dentin bariyeri oluşumu değerlendirme kriterlerine dahil edilmemiştir.

Amputasyon tedavisinin radyografik değerlendirme kriterlerinden biri olan internal rezorpsiyonun başarısızlık kriteri olma konusunda literatürde görüş birliğine varılamamıştır. Holan ve ark. (170) yaptıkları çalışmada internal rezorpsiyonu başarısızlık kriteri olarak değerlendirmemiştir. Ancak birçok çalışmada; internal rezorpsiyon başarısızlık kriteri olarak değerlendirilmektedir (144, 148, 152, 202). Bu çalışmada; literatürle uyumlu olarak internal rezorpsiyon radyografik başarısızlık olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda; DS'nin kullanıldığı amputasyon tedavilerinde sıklıkla internal rezorpsiyon gözleendiği (77, 143, 145) ve buna çoğu kez periradiküler inflamasyonun da eşlik ettiği bildirilmiştir (3, 29, 77, 81, 82, 143, 149, 170, 205). Radyografik başarısızlık kriterlerimizden biri olan internal ve eksternal rezorpsiyon; en çok DS grubunda (%18,8) izlenmiştir. Altı diştten üçünde sadece internal rezorpsiyon, ikisinde hem internal hem eksternal rezorpsiyon, birinde ise eksternal rezopsiyon olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca DS grubunda radyografik başarısızlık gözlenen 12 dişin altısında (%18,8) periapikal veya furkal radyolüsensi izlenmiştir. Bu sonuçların; DS'nin pulpa üzerinde iyileştirici etkilerinin bulunmaması (135, 146, 155, 206) pulpada iritan etki yaratması (155, 206) ve çinko oksit öjenolün sızdırmazlık kapasitesinin iyi olmaması (77, 143, 177, 205, 206) gibi nedenlerle tedavi prognozunu etkilediği düşünülmektedir.

Yapılan amputasyon çalışmalarında; MTA'nın radyografik başarısının %91 ile %100 aralığında bulunduğu bildirilmiştir (94, 150, 170, 207). Holan ve ark. (170), MTA amputasyonu yaptıkları dişlerde, %6,1 oranında internal rezorpsiyon oluşumunu rapor

etmişlerdir. Jabbarifar ve ark. (208), bir yıllık takip sonunda 32 hastadan ikisinde (%6,2) internal rezorpsiyon bulgusu bildirmişlerdir. Kusum ve ark. (202) MTA amputasyonu yaptıkları çalışmada dokuz aylık takip süresi sonunda vakaların %4'ünde internal rezorpsiyon gözlemlemişlerdir. Patidar ve ark. (209) MTA amputasyonu yaptıkları dişlerde, altı ay sonunda 23 dişten birinde (%4) internal rezorpsiyon izlendiğini belirtmişlerdir. Bu durumun, pulpanın MTA'nın yüksek alkali yapısına şiddetli yanıt vermesi ve pulpa metaplazisi sonucu odontoklast hücrelerinin oluşumundan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (209).

Kusum ve ark. (202)'nin yaptıkları amputasyon çalışmasında, dokuz aylık takipte MTA kullanılan dişlerin %4'ünde periapikal bölgede kemik yıkımı gözlenmiştir. Patidar ve ark. (209)'nin yaptığı çalışmada MTA kullanılan dişlerden birinde (%4) periapikal radyolüseni geliştiği rapor edilmiştir. Guelmann ve ark. (210), yaptıkları in-vitro amputasyon çalışmasında paslanmaz çelik kronların marjinal adaptasyonları mükemmel olmadığında mikrosızıntıya yol açtığı ve periapikal ya da furkal radyolüseni gibi radyografik bulgu veren sekonder pulpal inflamasyonları tetiklediğini bildirmişlerdir. Kang ve ark. (5)'nin yaptığı MTA amputasyonlarında; OrthoMTA® grubunda 42 dişten birinde kemik rezorpsiyonu ve fistül oluşumu, RetroMTA®'da ise 44 dişten ikisinde eksternal kök rezorpsiyonu olduğu kaydedilmiştir. Araştırmacılar, koronal mikrosızıntının pulpal tedavilerin prognozunda oldukça önemli bir faktör olduğunu ve başarıyı etkileyeceğini vurgulamaktadır. Çalışmamızda, O-MTA grubunda radyografik başarısızlık bulgusu izlenen üç dişten ikisinde (%6,3) pulpa kanal kalsifikasyonu, birinde (%3,1) ise periapikal radyolüseni izlenmiştir. R-MTA grubunda radyografik başarısızlık bulgusu izlenen dört dişten birinde (%3,1) periodontal genişleme, birinde (%3,1) pulpa kanal kalsifikasyonu, birinde (%3,1) periapikal radyolüseni, birinde (%3,1) ise internal rezorpsiyon olduğu izlenmiştir. İnternal rezorpsiyon izlenen dişte; inflamasyonun kökü perfore etmeksizin durağan kaldığı görülmüştür. Bu durumun; MTA'nın sert doku formasyonunu indüklemeye ve pulpayı dış etkenlerden izole etme gibi özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. R-MTA grubunda altıncı ayda bir dişte (%3,1) izlenen periodontal aralık genişlemesi, takip süresi boyunca kronik seyir göstermiş ve klinik semptom bulunmadığı için dişin takip edilmesine karar verilmiştir.

Süt dişlerinde görülen her patolojik bulgu, süt dişi sağ kalımını veya alttaki daimi dişi etkilemediği sürece müdahale gerektirmez (199). Yapılan çalışmalarda, amputasyon yapılan süt dişlerinde değerlendirilen radyografik kriterlere göre internal rezorpsiyon, pulpa kanal

kalsifikasyonu, periodontal aralık genişlemesi, hafif derecedeki eksternal kök rezorpsiyon ve trabekülasyon izlenen hafif derecedeki furkal radyolüsensi başarısızlık olarak kabul edilmesine rağmen dişlerin klinik olarak takip edilmesine karar verilmiştir. Ancak, kemik rezorpsiyonuna neden olan yaygın radyolüsensi varlığında amputasyon yapılan dişin acil çekilmesi gerektiği bildirilmiştir (202, 211, 212). Benzer şekilde mevcut çalışmada, klinik semptom vermeyen, radyografik başarısızlık bulgusu izlenen dişlerin takip edilmesine, yaygın periapikal radyolüsensi izlenen iki dişin ise çekilmesine karar verilmiştir.

Çalışmamızda; amputasyon materyallerinin başarılarının birbirleriyle karşılaştırılmasına ilaveten materyallerin kendi içlerindeki başarılarının zamansal değişimleri Cochran's Q testi ile değerlendirilmiştir.

Kusum ve ark. (202)'nin yaptıkları çalışmada, MTA grubu üç, altı ve dokuzuncu ayda %100 klinik başarı göstermiştir. Olatosi ve ark. (181) yaptıkları MTA amputasyonlarını dokuz ay takip etmiş, 25 diştten hiçbirinde klinik başarısızlık izlememiş ve %100 klinik başarı bulmuşlardır. Patidar ve ark. (209), MTA'da birinci ve üçüncü ayda radyografik başarısızlık izlemezken, altıncı ayda iki dişte radyografik başarısızlık tespit etmişlerdir. Kang ve ark. (5) OrthoMTA®'da üçüncü ayda bir, 12. ayda bir dişte; Retro-MTA'da üçüncü ayda iki ve altıncı ayda bir dişte radyografik başarısızlık gözlemlemişlerdir. Mevcut çalışmada radyografik olarak; her grup kendi içinde bütün kontrol zamanlarına göre karşılaştırıldığında, O-MTA'da altıncı ayda bir dişte, dokuzuncu ayda iki dişte radyografik başarısızlık izlenmiş ve tüm takip zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. R-MTA'da altıncı ayda üç dişte, dokuzuncu ayda bir dişte radyografik başarısızlık görülmüş ve kontrol zamanları içinde anlamlı fark bulunmuştur. R-MTA grubundaki anlamlı farklılık ise üçüncü ve dokuzuncu aylar arasındaki başarı oranları farkından kaynaklanmıştır.

Sirohi ve ark. (189)'nin DS amputasyonu yaptıkları çalışmada; üçüncü ve altıncı ayda radyografik başarısızlık gözlenmezken, dokuzuncu ayda dört dişte (%16) radyografik başarısızlık izlenmiştir. Hu ve ark. (213), 12 ayda 40 diştten 12'sinde, Markovic ve ark. (80) ise 18 ay sonunda 37 diştten yedisinde DS grubunda radyografik başarısızlık görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızın radyografik değerlendirme kriterlerine göre DS grubunda üçüncü ayda iki dişte, altıncı ayda yedi dişte ve dokuzuncu ayda üç dişte radyografik başarısızlık bulgusu kaydedilmiş ve kontrol zamanları içinde anlamlı fark bulunmuştur.

Farklılığa, DS grubunda başlangıç ile altıncı ay, başlangıç ile dokuzuncu ay ve üçüncü ve dokuzuncu aylar arasındaki başarı oranlarının neden olduğu belirlenmiştir.

DS, MTA gruplarına göre zaman içerisinde daha erken dönemde başarısızlık göstermiştir. Ayrıca, DS'nin kendi içinde zamansal başarısı değerlendirildiğinde; zamanla en çok başarısızlık gösteren materyal olduğu ortaya çıkmaktadır. DS'nin MTA gruplarına göre daha düşük başarı göstermesi, rejeneratif özelliğinin olmaması ve pulpa kaplamasında kaide materyali olarak kullanılan çinko oksit öjenolün sızdırmazlık ve örtücülük gibi özelliklerin yetersiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, DS materyalinde izlenen radyografik başarısızlık bulgularının uzun süreçte klinik semptom verdiği gözlenmiştir (81, 145). Dokuz aylık takip sonunda DS'nin düşük radyografik başarısına rağmen sadece iki dişte klinik semptom görülmüştür.

Çalışmamızda, amputasyonların çeşitli faktörlere göre (materyal, kök rezorpsiyon seviyesi ve çene tipi) zamana bağlı başarı olasılıklarının belirlenmesinde Kaplan-Meier Sağ kalım analizi ve Log rank testi kullanılmıştır. Klinik ve radyografik değerlendirmede DS, O-MTA ve R-MTA grupları için sağ kalım oranları sırasıyla %62,5, %90,6 ve %87,5 olarak belirlenmiştir. Kaplan Meier analizine göre; iki MTA grubu da benzer sağ kalım sonuçları göstermiştir. DS ise MTA gruplarına göre daha düşük oranda sağ kalım sonuçları sergilemiştir. Kök rezorpsiyon faktörü göz önünde bulundurulduğunda, kök rezorpsiyonu başlamamış dişlere uygulanan amputasyonların sağ kalım oranları ile kök rezorpsiyonu başlamış dişlere uygulanan amputasyonların sağ kalım oranları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Çene tiplerine göre zamana bağlı sağ kalım oranları değerlendirildiğinde; üst çeneye yapılan amputasyonların alt çeneye göre daha yüksek oranda sağ kalım gösterdiği sonucuna varılmıştır.

OrthoMTA® ve RetroMTA® için klinik başarı oranı dokuz aylık takip sonunda %100, radyografik başarı oranı sırasıyla %90,6 ve %87,5 olarak bulunmuştur. İki MTA grubu arasında klinik ve radyografik olarak istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Ancak OrthoMTA®'nin uzun sertleşme süresine karşılık, RetroMTA®'nin kısa sertleşme süresinin pedodontide yaygın olarak kullanılan amputasyon, sedasyon ve genel anestezi altında yapılan tedavilerde yararlı olması göz önüne alındığında; RetroMTA®'nin OrthoMTA®'ya alternatif olabileceği düşünülmektedir.

Mevcut çalışma, süt dişlerinde yapılan amputasyonların dokuz aylık takibi sonucu OrthoMTA® ve RetroMTA®'nın DS'ye göre daha başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Ancak, MTA'nın diğeri amputasyon materyallerine göre pahalı olması rutin kullanıma girmesini zorlaştırmaktadır. Çalışmamızın bulguları; iki MTA materyalinin de süt dişi amputasyon tedavilerinde yüksek klinik ve radyografik başarı sağladığını desteklesede, bu materyallerin başarılarını değerlendirmek için daha uzun takip süresi olan ve histolojik veriler içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

OrthoMTA®, RetroMTA® ve DS kullanılarak yapılan süt dişi amputasyonlarında dokuz aylık takip sonucu klinik, radyografik ve restorasyon değerlendirme kriterlerine göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1- Süt dişi amputasyonunda kullanılan materyallerin klinik ve radyografik başarısının, çene tipi, yaş, kök rezorpsiyon derecesi ve cinsiyet gibi faktörlerle ilişkisi bulunmamıştır.

2- Çalışmada kullanılan OrthoMTA®, RetroMTA® ve DS materyallerinin klinik başarısı Ki-kare testiyle değerlendirilmiş, OrthoMTA® ve RetroMTA®’da klinik başarısızlık gözlenmezken, DS’nin klinik başarısı %93,7 bulunmuştur ve üç materyalin klinik başarıları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

3- Radyografik değerlendirmelere göre, OrthoMTA® %90,6, RetroMTA® %87,5 ve DS %62,5 başarı elde etmiştir. OrthoMTA® ve RetroMTA®’nın radyografik başarıları arasında anlamlı fark bulunmazken, DS istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük radyografik başarı göstermiştir.

4- Her materyal, kendi içerisinde kontrol zamanlarındaki başarı oranına göre Cochran’s Q testi ile değerlendirilmiştir. Materyallerin kontrol zamanları arasındaki klinik başarıları arasında anlamlı fark bulunmazken, radyografik başarı göz önüne alındığında RetroMTA® ve DS’nin zaman içerisinde başarısı azalmış, OrthoMTA®’nın başarısı zamanla istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.

5- Çalışmanın sağ kalım sonuçları Kaplan-Meier analiziyle değerlendirilmiş, dokuz aylık takip sonucu OrthoMTA® ve RetroMTA® benzer sağ kalım oranları gösterirken Demir Sülfat grubunda MTA gruplarına göre daha düşük sağ kalım oranı tespit edilmiştir.

6- OrthoMTA® ve RetroMTA® ile yapılan süt dişi amputasyonları DS ile yapılan amputasyonlardan daha yüksek başarı göstermişlerdir. Bu nedenle iki MTA materyali de, çocuklarda süt azı dişlerinde yapılan amputasyonlarda güvenle tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dent Clin North Am.* 2000; 44: 571-596.
2. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol? Part I- A narrative review of alternative interventions and materials. *Int Journal Paediatr Dent.* 2006; 16: 117-127.
3. Ibricevic H, Al-Jame Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2000; 24: 269-272.
4. Agamy HA, Bakry NS, Mounir MMF, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent.* 2004; 26: 302-309.
5. Kang CM, Kim SH, Shin Y, Lee HS, Lee JH, Kim GT, Song JS. A randomized controlled trial of ProRoot MTA, OrthoMTA and RetroMTA for pulpotomy in primary molars. *Oral Dis.* 2015; 21: 785-791.
6. Fuks AB, Hebling J, De Souza Costa CA. The primary pulp: Developmental and biomedical background. In: Fuks AB, Peretz B (eds). *Pediatric Endodontics: Current Concepts in Pulp Therapy for Primary and Young Permanent Teeth.* Springer Cham, 2016: 7-22.
7. Costa CAS, Hebling J. Response of human dental pulp to dentin adhesive systems. *Dentin/pulp complex.* Hanover Park: Quintessence Publishing Co Inc, 2002: 84-94.
8. Costa CAS, Figueiredo JAP, Hebling J. Pulp biology. In: Estrela C. *Endodontic science*, 1st ed. Sao Paulo: Artes Medicas, 2009.
9. De Souza Costa CA, Hebling J, Scheffel DL, Soares DG, Basso FG. Methods to evaluate and strategies to improve the biocompatibility of dental materials and operative techniques. *Dent Mater.* 2014; 30: 769-784.

10. Nicholson JW. Fundamentals of Operative Dentistry A Contemporary Approach. In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds). Biologic considerations. Illinois: Quintessence Publishing Co Inc, 1996: 1–26.
11. Avery JK. Dental pulp. St. Louis: Mosby Inc, 1992: 105–122.
12. Tziafas D, Smith AJ, Lesot H. Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. J Dent. 2000; 28: 77–92.
13. McDonald RE. Development and morphology of the primary teeth. 7th ed. St Louis, Missouri: Mosby, 2000: 52–59.
14. Bayırlı G. Diş Pulpası ve ağrı. İstanbul: İstanbul Üniv. Basımevi, 1992: 41-84.
15. Okiji, T. Pulp as a connective tissue. In: Hargreaves KM, Goodis HE (eds). Seltzer and Bender's Dental Pulp. Quintessence Publishing Co, 2002: 95-122.
16. Di Nicolo R, Guedes-Pinto AC, Carvalho YR. Histopathology of the pulp of primary molars with active and arrested dentinal caries. J Clin Pediatr Dent. 2000; 25: 47–49.
17. Klinge RF. Further Observations on Tertiary Dentin in Human Deciduous Teeth. Adv Dent Res. 2001; 15: 76–79.
18. Whitworth JM. Paediatric endodontics. Oxford: Oxford University Press Inc, 2001: 139-169.
19. Andlaw RJ. Pulp treatment of primary teeth. 4th ed. New York: Churchill Livingstone, 1996: 107-119.
20. Fox AG. Histologic study of human primary teeth. Arch Oral Biol. 1980; 25: 103–110.
21. Coll RV, Shelton P, Farooq NS. Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. Pediatr Dent. 2004; 26: 214–220.
22. Camp JH, Barret EJ. Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Cohen S, Burns RC (eds). Pathways of the pulp, 8th ed. St Louis: Mosby, 2002: Chapter 23.

23. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Watanabe H, Wang X. Histopathological changes in dental pulp irradiated by Er:YAG laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Clin Laser Med Surg*. 2003; 21: 345–350.
24. Winters J, Cameron A. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. In: Cameron A. *Handbook of pediatric dentistry*, 3rd ed. St Louis: Mosby, 2008: 95-113.
25. Alaçam A. *Pedodontide Endodontik Yaklaşımlar*. Ankara: Barış Yayınları, 2000.
26. Curzon MEJ, Roberts JF. *Anatomy of primary and permanent teeth*. 4th ed. Wright Edition, 1997: 15-18.
27. Tagger E. *Essential Endodontology Prevention and Treatment*. 4th ed. Madlen: Blackwell Pub, 2002: 308-330.
28. Mathewson RJ. Pulp treatment. In: Primosch RE, Robertson D (eds). *Fundamentals of Pediatric Dentistry*, 3rd ed. Quintessence Publishing Co, 1995: 257–284.
29. Camp JH. Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Cohen S, Hargreaves KM (eds). *Pathways of the Pulp*, 9th ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2006: 822–882.
30. Sonmez D, Duruturk L. Success rate of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars restored with amalgam and stainless steel crowns. *Br Dent J*. 2010; 208: E18.
31. Fuks AB. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. *J Endod*. 2008; 34: 211-219.
32. McDonald RE, Avery DR. Treatment of deep caries, vital pulp exposure and pulpless teeth. In: McDonald RE, Avery DR (eds). *Dentistry for the Child and Adolescent*, 8th ed. St Louis: Mosby Inc, 2004: 388–412.
33. Seltzer S. *Endodontology*. 2nd ed. Philadelphia: Lea&Febiger, 1988: 46-63.
34. Primosch RE, Glomb TA, Jerrell RG. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent*. 1997; 19: 118–122.

35. Ni Chaollai A, Monteiro J, Duggal MS. The teaching of management of the pulp in primary molars in Europe: a preliminary investigation in Ireland and the UK. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009; 10: 98–103.
36. Seale NS, Coll JA. Vital pulp therapy for the primary dentition. *Gen Dent*. 2010; 58: 192–194.
37. Fuks AB, Eidelman E. Pulp therapy in the primary dentition. *Curr Opin Dent*. 1991; 1: 556–563.
38. McDonald RE, Avery DR. Treatment. In: McDonald RE, Avery DR (eds). *Dentistry for the Child and Adolescent*, 7th ed. St. Louis: Mosby Inc, 2000: 413–439.
39. Bjorndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res*. 1997; 31: 411–417.
40. Büyükgöral B, Cehreli ZC. Effect of different adhesive protocols vs calcium hydroxide on primary tooth pulp with different remaining dentin thicknesses: 24-month results. *Clin Oral Investig*. 2008; 12: 91–96.
41. Falster CA, Araujo FB, Straffon LH, Nör JE. Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. *Pediatr Dent*. 2002; 24: 241–248.
42. Lo ECM, Holmgren CJ, Hu D, Van Palenstein Helderman W. Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007; 35: 387–392.
43. De Souza EM, Cefaly DFG, Terada RSS, Rodrigues CC, de Lima Navarro FF. Clinical evaluation of the ART technique using high density and resin-modified glass ionomer cements. *Oral Health Prev Dent*. 2003; 1: 201–207.
44. Pinto AS, Franzon R, Figueiredo MC, Henz S, Godoy FG, Maltz M. Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. *Am J Dent*. 2006; 19: 382–386.

45. Al-Zayer MA, Straffon LH, Feigal RJ, Welch KB. Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 2003; 25: 29–36.
46. Farooq NS, Coll JA, Kuwabara A. Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. *Pediatr Dent*. 2000; 22: 278–286.
47. Davidovich E, Weiss E, Fuks AB, Beyth N. Surface antibacterial properties of glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. *J Am Dent Assoc*. 2007; 138: 1347–1352.
48. Marchi JJ, de Araujo FB, Fröner AM, Straffon LH, Nör JE. Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *J Clin Pediatr Dent*. 2006; 31: 68–71.
49. Menezes JPDL, Rosenblatt A, Medeiros E. Clinical evaluation of atraumatic restorations in primary molars: a comparison between 2 glass ionomer cements. *J Dent Child*. 2006; 73: 91–97.
50. Pereira JC, Manfio AP, Franco EB, Lopes ES. Clinical evaluation of Dycal under amalgam restorations. *Am J Dent*. 1990; 3: 67–70.
51. Tam LE, Pulver E, McComb D, Smith DC. Physical properties of calcium hydroxide and glass-ionomer base and lining materials. *Dent Mater*. 1989; 5: 145–149.
52. Lewis BA, Burgess JO, Gray SE. Mechanical properties of dental base materials. *Am J Dent*. 1992; 5: 69–72.
53. Duque C, Negrini TC, Hebling J, Spolidorio DMP. Inhibitory activity of glass-ionomer cements on cariogenic bacteria. *Oper Dent*. 2005; 30: 636–640.
54. Loyola-Rodriguez JP, Garcia-Godoy F, Lindquist R. Growth inhibition of glass ionomer cements on mutans streptococci. *Pediatr Dent*. 1994; 16: 346–349.
55. Wambier DS, Dos Santos FA, Guedes-Pinto AC, Jaeger RG, Simionato MRL. Ultrastructural and microbiological analysis of the dentin layers affected by caries lesions in primary molars treated by minimal intervention. *Pediatr Dent*. 2007; 29: 228–234.

56. Coll JA. Indirect Pulp Capping and Primary Teeth: Is the Primary Tooth Pulpotomy Out of Date? *J Endod*. 2008; 34: 230-236.
57. Schwendicke F, Dörfer CE, Paris S. Incomplete caries removal: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2013; 92: 306–314.
58. Thompson VT, Craig RG, Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139: 705-712.
59. Ribeiro CC, Baratieri LN, Perdigão J, Baratieri NM, Ritter AV. A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. *Quintessence Int*. 1999; 30: 591–599.
60. Foley J, Evans D, Blackwell A. Partial caries removal and cariostatic materials in carious primary molar teeth: A randomised controlled clinical trial. *Br Dent J*. 2004; 197: 697-701.
61. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: Results after 14-18 months. *Clin Oral Investig*. 2006; 10: 134–139.
62. Fuks AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Paediatr Dent*. 2002; 3: 115–120.
63. Aapd. Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. 2015; 37(6): 244–252.
64. Maroto M, Barbería E, Planells P, Godoy FG. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) pulpotomies in primary teeth. *Am J Dent*. 2005; 18(3):151–154.
65. Caicedo AMR, Abbott PV, Alongi DJ. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. *Aust Dent J*. 2006; 51: 297–305.

66. Tuna D, Ölmez A. Clinical long-term evaluation of MTA as a direct pulp capping material in primary teeth. *Int Endod J*. 2008; 41: 273–278.
67. Kopel HM. The pulp capping procedure in primary teeth ‘revisited’. *ASDC J Dent Child*. 1997; 64: 327–333.
68. Fuks AB. Pulp therapy for the primary dentition. In: Pinkham JR. *Infancy Through Adolescence*, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1999: 341–355.
69. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent*. 2006; 16: 15–23.
70. Schröder U, Heide S, Höskuldsson E. *Endodontics Pedodontics-a clinical approach*. 1st ed. Kopenhagen: Munksgaard, 1994: 185-211.
71. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. An investigation of the relative efficacy of Buckley’s Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Br Dent J*. 2000; 188: 32–36.
72. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM, Soames JV. Primary molar pulp therapy--histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent*. 2000; 10: 313–321.
73. Alaçam T. *Dentin ve Pulpa Tedavileri*. Ankara: Barış Yayınevi, 2012: 181–238.
74. Mejare I. Endodontics in primary teeth. In: Bergenholtz C, Horsted-Bindslev G, Reit T (eds). *Textbook of Endodontology*. Blackwell: Munksgaard, 2003: 92–104.
75. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent*. 1994; 16: 403–409.
76. Fischer DE. Tissue management needs for adhesive dentistry now and in the future. *Dent Clin North Am*. 1998; 42: 595–606.
77. Smith NL, Seale NS, Nunn ME. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 2000; 22: 192–199.
78. Landau D, Johnsen MJ. Pulpal responses to ferric sulfate in monkeys. *J Dent Res*. 1988; pp: 215-267.

79. Patchett CL, Srinivasan V, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part II - Development of a protocol for the management of extensive caries in the primary molar. *Int J Paediat Dent*. 2006; 16: 199–206.
80. Markovic D, Zivojinovic V, Vucetic M. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2005; 6: 133–138.
81. Papagiannoulis L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2002; 3: 126–132.
82. Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C, Li R. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: A systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2007; 40: 751–757.
83. Okiji T, Yoshida K. Reparative Dentinogenesis Induced by Mineral Trioxide Aggregate: A Review from the Biological and Physicochemical Points of View. *Int J Dent*. 2009; 2009: 1–12.
84. Anthonappa RP, King NM, Martens LC. Is there sufficient evidence to support the long-term efficacy of mineral trioxide aggregate (MTA) for endodontic therapy in primary teeth? *Int Endod J*. 2013; 46: 198–204.
85. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review-Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties. *J Endod*. 2010; 36: 16–27.
86. Sari Ş, Sönmez D. Internal resorption treated with mineral trioxide aggregate in a primary molar tooth: 18-Month follow-up. *J Endod*. 2006; 32: 69–71.
87. Schmitt D, Lee J, Bogen G. Multifaceted use of ProRoot MTA root canal repair material. *Pediatr Dent*. 2011; 23: 326–330.
88. Camilleri J, Montesin FE, Brady K, Sweeney R, Curtis RV, Ford TRP. The constitution of mineral trioxide aggregate. *Dent Mater*. 2005; 21: 297–303.
89. Ferris DM, Baumgartner JC. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 2004; 30: 422–424.

90. Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J*. 2007; 40: 462–470.
91. Camilleri J. Characterization of hydration products of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J*. 2008; 41: 408–417.
92. Dammaschke T, Gerth HUV, Züchner H, Schäfer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dent Mater*. 2005; 21: 731–738.
93. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995; 21: 349–353.
94. Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: A 2-year follow-up. *Int Endod J*. 2010; 43: 413–418.
95. Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, Walker WA. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *J Am Dent Assoc*. 1999; 130: 967–975.
96. Torabinejad M, Hong CU, Ford TRP, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod*. 1995; 21: 403–406.
97. Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. *J Endod*. 2003; 29: 814–817.
98. Siqueira JF, Rôças IN. Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. *J Endod*. 2008; 34: 1291-1301.
99. Mitchell PJC, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials*. 1999; 20: 167–173.
100. Laurent P, Camps J, De Meo M, Dejou J. Induction of specific cell responses to a Ca(3)SiO(5)-based posterior restorative material. *Dent Mater*. 2008; 24: 1486–1494.
101. Andelin WE, Shabahang S, Wright K, Torabinejad M. Identification of hard tissue after experimental pulp capping using dentin sialoprotein (DSP) as a marker. *J Endod*. 2003; 29: 646–650.

102. Haglund R, He J, Jarvis J, Safavi KE, Spångberg LSW, Zhu Q. Effects of root-end filling materials on fibroblasts and macrophages in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 95: 739–745.
103. Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. *Int Endod J.* 2002; 35: 245–254.
104. Simon S, Cooper P, Smith A, Picard B, Naulin Ifi C, Berdal A. Evaluation of a new laboratory model for pulp healing: Preliminary study. *Int Endod J.* 2008; 41: 781–790.
105. Al-Nazhan S, Al-Judai A. Evaluation of antifungal activity of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2003; 29: 826–827.
106. Stowe TJ, Sedgley CM, Stowe B, Fenno JC. The effects of chlorhexidine gluconate (0.12%) on the antimicrobial properties of tooth-colored ProRoot mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2004; 30: 429–431.
107. Dominguez MS, Witherspoon DE, Gutmann JL, Opperman LA. Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials. *J Endod.* 2003; 29: 324–333.
108. Sarkar N, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2005; 31: 97–100.
109. Camilleri J, Montesin FE, Di Silvio L, Pitt Ford TR. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. *Int Endod J.* 2005; 38: 834–842.
110. Kim EC, Lee BC, Chang HS, Lee W, Hong CU, Min KS. Evaluation of the radiopacity and cytotoxicity of Portland cements containing bismuth oxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 54–57.
111. Abbasipour F, Rastqar A, Bakhtiar H, Khalilkhani H, Aeinehchi M, Janahmadi M. The nociceptive and anti-nociceptive effects of white mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2009; 42: 794–801.

112. Tunca YM, Aydin C, Ozen T, Seyrek M, Ulusoy HB, Yıldız O. The Effect of Mineral Trioxide Aggregate on the Contractility of the Rat Thoracic Aorta. *J Endod.* 2007; 33: 823–826.
113. Bodrumlu E. Biocompatibility of retrograde root filling materials: A review. *Aust Endod J.* 2008; 34: 30–35.
114. De Souza Costa CA, Duarte PT, De Souza PPC, Giro EMA, Hebling J. Cytotoxic effects and pulpal response caused by a mineral trioxide aggregate formulation and calcium hydroxide. *Am J Dent.* 2008; 21: 255–261.
115. Islam I, Kheng Chng H, Jin Yap AU. Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and portland cement. *J Endod.* 2006; 32: 193–197.
116. Guven Y, Tuna E, Dincol M, Aktoren O. X-ray diffraction analysis of MTA-Plus, MTA-Angelus and DiaRoot BioAggregate. *Eur J Dent.* 2014; 8: 211-215.
117. Camilleri J. Staining Potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine Used for Pulpotomy Procedures. *J Endod.* 2015; 41: 1139–1145.
118. Chang SW, Baek SH, Yang HC, Seo DG, Hong ST. Heavy metal analysis of ortho MTA and ProRoot MTA. *J Endod.* 2011; 37: 1673–1676.
119. Kang JY, Kim JS. Comparison of setting expansion and time of OrthoMTA, ProRoot MTA and Portland cement. *J Korean Acad Pediatr Dent.* 2011; 38: 229–236.
120. B. technologies P. analysis. 2011; http://www.biomta.com/shop/eng/technology_1.php.
121. Kum KY, Zhu Q, Safavi K, Gu Y, Bae KS, Chang SW. Analysis of six heavy metals in Ortho mineral trioxide aggregate and ProRoot mineral trioxide aggregate by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry. *Aust Endod J.* 2013; 39: 126–130.
122. Kim Y, Kim S, Choi N. Regenerative endodontic treatment without discoloration of infected immature permanent teeth using Retro MTA : two case reports. *J Korean Acad Pediatr Dent.* 2014; 41: 335–343.

123. Chang SW, Lee SY, Ann HJ, Kum KY, Kim EC. Effects of Calcium Silicate Endodontic Cements on Biocompatibility and Mineralization-inducing Potentials in Human Dental Pulp Cells. *J Endod.* 2014; 40: 1194–1200.
124. Kim SY, Kim KJ, Yi YA, Seo DG. Quantitative microleakage analysis of root canal filling materials in single-rooted canals. *Scanning.* 2015; 37: 237–245.
125. De Souza LC, Yadlapati M, Dorn SO, Silva R, Letra A. Analysis of radiopacity, pH and cytotoxicity of a new bioceramic material. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23: 383–389.
126. Lee H, Shin Y, Kim SO, Lee HS, Choi HJ, Song JS. Comparative Study of Pulpal Responses to Pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in Dogs' Teeth. *J Endod.* 2015; 41: 1317–1324.
127. Duggal MS. An illustrated guide to the restoration of extensively carious primary teeth. In: Duggal MS, Curzon MEJ, Fayle SA, Pollard MA, Robertson AJ (eds). *Pulp Therapy For Primary Teeth Restorative Techniques in Pediatric Dentistry.* London: Martin Dunitz Ltd, 1995: 45–46.
128. Rivera N, Reyes E, Mazzaoui S, Moron A. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgery: a clinical study. *J Dent Child.* 2003; 70: 71–73.
129. Wright GZ. Psychologic management of children's behaviors. In: McDonald RE (ed). *Dentistry for the Child and Adolescent*, 7th ed. St Louis, Missouri: Mosby, 2014: 34–51.
130. Strange DM, Seale NS, Nunn ME. Outcome of formocresol/ZOE sub-base pulpotomies utilizing alternative success criteria. *Pediatr Dent.* 2001; 23: 331–336.
131. Casas MJ, Kenny DJ, Johnston DH, Judd PL, Layug M. Two-year outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent.* 2003; 25: 97–102.
132. Holan G, Fuks AB, Ketz N. Success rate of formocresol pulpotomy in primary molars restored with stainless steel crown vs amalgam. *Pediatr Dent.* 2002; 24: 212–216.

133. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro examination. *Caries Res.* 1997; 31: 224–231.
134. Fanning A. The relationship of dental caries and root resorption of deciduous molars. *Arch Oral Biol.* 1962; 7: 595–601.
135. Fuks AB, Holan G, Davis JM, Eidelman E. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent.* 1997; 19: 327–330.
136. Goyal P, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M, Goel R, Gambhir RS. Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: A randomized clinical trial. *Eur J Dent.* 2016; 10: 315–320.
137. Sharaf AA, Farsi NM. A clinical and radiographic evaluation of stainless steel crowns for primary molars. *J Dent.* 2004; 32: 27–33.
138. Garcia LJ, Godoy F. Evaluation of stainless steel crowns luted with a glass ionomer cement. *J Pedod.* 1989; 13: 328–330.
139. El-Tawil SB, El-Dokky NA. Comparative evaluation of jojoba oil versus formocresol pulpotomy in primary molars—in vitro study (histopathological and immunohistochemical). *Pak Oral Dent J.* 2009; 29: 85-92.
140. Starkey PE. Methods of preserving primary teeth, which have exposed pulps. *J Dent Child.* 1963; 19: 219–228.
141. Moeintaghavi A, Emtiazi M, Hosseini G, Bahrololoomi Z. Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: A randomized clinical trial. *Indian J Dent Res.* 2008; 19: 219-223.
142. Gisoure EF. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: A randomised clinical trial. *Iran Endod J.* 2011; 6: 11–14.
143. Fei AL, Udin RD, Johnson R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent.* 1991; 13: 327–332.

144. Sonmez D, Sari S, Çetinbaş T. A Comparison of Four Pulpotomy Techniques in Primary Molars: A Long-term Follow-up. *J Endod.* 2008; 34: 950–955.
145. Huth KC, Paschos E, Hajek Al Khatar N. Effectiveness of 4 Pulpotomy Techniques—Randomized Controlled Trial. *J Dent Res.* 2005; 84: 1144–1148.
146. Lemon RR, Steele PJ, Jeansonne BG. Ferric sulfate hemostasis: Effect on osseous wound healing. I. Left in situ for maximum exposure. *J Endod.* 1993; 19: 170–173.
147. Cotes O, Boj JR, Canalda C, Carreras M. Pulpal tissue reaction to formocresol vs. ferric sulfate in pulpotomized rat teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1997; 21: 247–253.
148. Erdem AP, Guven Y, Balli B, Ilhan B. Success Rates of Mineral Trioxide Aggregate, Ferric Sulfate, and Formocresol Pulpotomies: A 24-month Study Arzu. *Pediatr Dent J.* 2011; 33: 165–170.
149. Havale R, Anegundi RT, Indushekar K, Sudha P. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies in primary molars with formocresol, glutaraldehyde and ferric sulphate. *Oral Health Dent Manag.* 2013; 12: 24–31.
150. Moretti ABS, Sakai VT, Oliveira MT, Fornetti APC. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J.* 2008; 41: 547–555.
151. Yildiz E, Tosun G. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. *Eur J Dent.* 2014; 8: 234–240.
152. Junqueira MA, Cunha NNO, Caixeta FF, Marques CT. Clinical, radiographic and histological evaluation of primary teeth pulpotomy using MTA and ferric sulfate. *Braz Dent J.* 2018; 29: 159–165.
153. Ozmen B, Bayrak S. Comparative evaluation of ankaferd blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: A clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20: 832–838.

154. Stringhini Junior E, Vitcel MEB, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015; 16: 303–312.
155. Salako N, Joseph B, Ritwik P, Salonen J, John P, Junaaid TA. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. *Dent Traumatol*. 2003; 19: 314–320.
156. Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, Torabinejad M. Cellular response to Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod*. 1998; 24: 543–547.
157. Maroto B, Barbera E, Planells P, Vera V. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). *Dent Traumatol*. 2003; 19: 165–169.
158. Hayashi M, Shimizu A, Ebisu S. MTA for obturation of mandibular central incisors with open apices: Case report. *J Endod*. 2004; 30: 120–122.
159. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 1999; 25: 197–205.
160. Osorio RM. Cytotoxicity of endodontic materials. *J Endod*. 1998; 24: 91–96.
161. Sakar I, N.K.S, Moiseyevai B, Berzins R, Kawashima D. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *J Dent Res*. 2005; 31: 97-100.
162. Tokar EJ, Benbrahim-Tallaa L, Ward JM, Lunn R, Sams RL. Cancer in experimental animals exposed to arsenic and arsenic compounds. *Crit Rev*. 2010; 40: 912–927.
163. Basak V, Tuna EB, Karsli E, Kasimoglu Y. Evaluation of cytotoxicity and gelatinases activity in 3T3 fibroblast cell by root repair materials. *Biotechnol*. 2016; 30: 984–990.
164. Pornamazeh T, Yadegari Z, Ghasemi A, Sheykh-al-Eslamian SM, Shojaeian SH. In vitro cytotoxicity and setting time assessment of calcium-enriched mixture cement, retro mineral trioxide aggregate and mineral trioxide aggregate. *Iran Endod J*. 2017; 12: 488–492.

165. Quinonez R, Santos RG, Boyar R, Cross H. Temperament and trait anxiety as predictors of child behavior prior to general anesthesia for dental surgery. *Pediatr Dent*. 1997; 19: 427–431.
166. Bjørndal L, Mjör IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries--characteristics of lesions and pulpal reactions. *Quintessence Int*. 2001; 32: 717–736.
167. Çelik BN, Mutluay MS, Arıkan V, Sarı Ş. The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. *Clin Oral Investig*. 2018; pp: 1–6.
168. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline of Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. *Clin Guidel*. 2014; 36: 242–246.
169. Dogan S, Duruturk L, Orhan AI, Batmaz I. Determining treatability of primary teeth with pulpal exposure. *J Clin Pediatr Dent*. 2013; 37: 345–350.
170. Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent*. 2005; 27: 129–136.
171. Milledge JT. Endodontic therapy for primary teeth. In: Ingle JI. *Ingle's Endodontics*. Hamilton: BC Decker Inc, 2008: 1400-1430.
172. Orhan AI, Oz FT, Ozcelik B, Orhan K. A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clin Oral Investig*. 2008; 12: 369–378.
173. Waterhouse PJ, Whitworth JM, Camp JH. Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Cohen S, Hargreaves KM (eds). *Pathways of the Pulp*, 10th ed. St Louis: Mosby Elsevier, 2011: 808–857.
174. Camp JH. Diagnosis Dilemmas in Vital Pulp Therapy: Treatment for the Toothache Is Changing, Especially in Young, Immature Teeth. *J Endod*. 2008; 34: 197-205.
175. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. Prostaglandin E2 and treatment outcome in pulp therapy of primary molars with carious exposures. *Int J Paediatr Dent*. 2002; 12: 116–123.

176. Ozdemir Y, Kutukculer N, Topaloglu A, Kose T, Eronat C. Comparative evaluation of pro-inflammatory cytokine levels in pulpotomized primary molars. *J Oral Sci.* 2015; 57: 145–150.
177. Sönmez D, Durutürk L. Ca(OH)₂ pulpotomy in primary teeth. Part I: internal resorption as a complication following pulpotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106: 94-98.
178. Starkey P. The Management of Deep Caries and Pulpally Involved Teeth in Children. In: Goldman H. *Therapy in Dentistry*. St Louis: Mosby Elsevier, 1968: 896–941.
179. Godhi B, Sood PB, Sharma A. Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study. *Contemp Clin Dent.* 2011; 2: 296-301.
180. Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res.* 2011; 22: 385-390.
181. Olatosi OO, Sote OE, Orenuga OO. Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: A clinical and radiographic study. *Niger J Clin Pract.* 2015; 18: 292–296.
182. El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Fracture strength of adhesively restored pulpotomized primary molars. *ASDC J Dent Child.* 1999; 66: 238–242.
183. Guelmann M, Fair J, Bimstein E. Permanent versus temporary restorations after emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2005; 27: 478–481.
184. Randall RC. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002; 24: 489–500.
185. Akcay M, Sari S. The effect of sodium hypochlorite application on the success of calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2014; 36: 316–321.

186. Maroto M, Barbería E, Vera V, García-Godoy F. Mineral trioxide aggregate as pulp dressing agent in pulpotomy treatment of primary molars: 42-month clinical study. *Am J Dent*. 2007; 20: 283–286.
187. Hegde A, Naik S. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in primary molars: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2005; 23: 13-16.
188. Sasaki H, Ogawa T, Koreeda M, Ozaki T, Sobue S, Ooshima T. Electrocoagulation extends the indication of calcium hydroxide pulpotomy in the primary dentition. *J Clin Pediatr Dent*. 2002; 26: 275–277.
189. Sirohi K, Marwaha M, Gupta A, Bansal K, Srivastava A. Comparison of Clinical and Radiographic Success Rates of Pulpotomy in Primary Molars using Ferric Sulfate and Bioactive Tricalcium Silicate Cement: An in vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017; 10: 147–151.
190. Forrester GMI, DC FJ, Wagner ML. Pulp therapy for the primary and the young permanent dentition. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981: 456-460.
191. Şimşek Ş, Durutürk L. A flow cytometric analysis of the biodefensive response of deciduous tooth pulp to carious stimuli during physiological root resorption. *Arch Oral Biol*. 2005; 50: 461–468.
192. Guelmann M, Fair J, Turner C, Courts FJ. The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent*. 2002; 24: 217–220.
193. Guelmann M, McIlwain MF, Primosch RE. Radiographic assessment of primary molar pulpotomies restored with resin-based materials. *Pediatr Dent*. 2005; 27: 24–27.
194. Thompson KS, Seale NS, Nunn ME, Huff G. Alternative method of hemorrhage control in full strength formocresol pulpotomy. *Pediatr Dent*. 2001; 23: 217–222.
195. Oliveira TM, Moretti ABS, Sakai VT, Lourenco Neto N. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013; 14: 65–71.

196. Fernández CC, Martínez SS, F. Jimeno FG, Lorente Rodríguez AI, Mercadé M. Clinical and radiographic outcomes of the use of four dressing materials in pulpotomized primary molars: A randomized clinical trial with 2-year follow-up. *Int J Paediatr Dent.* 2013; 23: 400–407.
197. Doyle TL, Casas MJ, Kenny DJ, Judd PL. Mineral trioxide aggregate produces superior outcomes in vital primary molar pulpotomy. *Pediatr Dent.* 2010; 32: 41–47.
198. Godhi B, Tyagi R. Success Rate of MTA Pulpotomy on Vital Pulp of Primary Molars: A 3-Year Observational Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016; 9: 222–227.
199. Eidelman E, Holan G, Fuks AB. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent.* 2001; 23: 15–18.
200. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent.* 2005; 29: 307–311.
201. Alaçam A. *Pedodontik Endodonti.* 11. Baskı. Ankara: Gazi Üniversitesi Basın-Yayın Yüksek Okulu Basımevi, 1990: 809-858.
202. Kusum B, Rakesh K, Richa K. Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. *Restor Dent Endod.* 2015; 40: 276-285.
203. Kalaskar RR, Damle SG. Comparative evaluation of lyophilized freeze dried platelet derived preparation with calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2004; 22: 24–29.
204. Juneja P, Kulkarni S. Clinical and radiographic comparison of biodentine, mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpotomy agents in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017; 18: 271–278.
205. Burnett S. Comparison of ferric sulphate, formocresol and a combination of ferric sulphate/formocresol in primary tooth vital pulpotomies: a retrospective radiographic survey. *J Dent Child.* 2002; 69: 44–48.

206. Shayegan A, Petein M, Vanden Abbeele A. Beta-tricalcium phosphate, white mineral trioxide aggregate, white Portland cement, ferric sulfate, and formocresol used as pulpotomy agents in primary pig teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 536–542.
207. Celik B, Atac A, Cehreli ZC. A randomized trial of mineral trioxide aggregate cements in primary tooth pulpotomies. *J Dent Child.* 2013; 80: 126-132.
208. Jabbarifar DD, Khademi DD. Success Rate of Formocresol Pulpotomy versus Mineral Trioxide Aggregate in Human Primary Molar Tooth. *J Res Med Sci.* 2004; 6: 304–307.
209. Patidar S, Kalra N, Khatri A, Tyagi R. Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017; 35: 367-373.
210. Guelmann M, Bookmyer KL, Villalta P, Garcia-Godoy F. Microleakage of restorative techniques for pulpotomized primary molars. *J Dent Child.* 2004; 71: 209–211.
211. Rajasekharan S, Martens LC, Vandenbulcke J, Jacquet W, Bottenberg P. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial. *Int Endod J.* 2017; 50: 215–228.
212. Casas MJ, Kenny DJ, Johnston DH, Judd PL. Long-term outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent.* 2004; 26: 44–48.
213. Qian H, Hu LY. Clinical efficiency of ferric sulphate as a pulpotomy agent in primary molars. *J Oral Sci Res.* 2005; 21: 436-445.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 06/08/2018-E.44765



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 98318678-020
Konu : Etik Kurul Toplantı Kararı

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ
Öğretim Üyesi

'Süt Dişlerinde İki Farklı Mineral Trioksit Agregat (MTA) Materyali ve Demir Sülfat Kullanılarak Yapılan Amputasyonların Klinik ve Radyografik Olarak Değerlendirmesi' isimli ADÜDHF2018/040 protokol numaralı revize alan çalışmanız 01/08/2018 tarihinde Etik Kurulumuz tarafından tekrar değerlendirilmiştir. Başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim

e-imzalıdır

Prof.Dr. Senem Gökçen YİĞİT ÖZER
Kurul Başkanı



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 98318678-050.99
Konu : Etik Kurul Toplantı Kararı

Sayın Yrd.Doç.Dr. Sultan KELEŞ
Kurul Üyesi

"Süt Dişi Ampütasyonlarında Ortho-MTA, Retro-MTA ve Demir Sülfat Materyallerinin Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi" isimli çalışmamız 31/05/2017 tarihinde Etik Kurulumuz tarafından değerlendirilmiştir.

Başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

e-imzalıdır
Doç.Dr. Senem Gökçen YİĞİT ÖZER
Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Yılmaz, Sıla
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Adana - 12.08.1990
Telefon : 0 507 383 47 68
E-mail : silayilmazz@hotmail.com
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2014

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2015-2018	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	Arş. Gör.

BİLİMSEL ETKİNLİKLER

1. KATILDIĞI BİLİMSEL SEMPOZYUM VE KONGRELER

A. TDB 22. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi 19-21 Mayıs 2016, İzmir, Türkiye

B. 23. Uluslararası İZDO Bilimsel Kongre ve Sergisi 18-20 Kasım 2016, İzmir, Türkiye

2. KATILDIĞI KURSLAR

A. NuSmile For Esthetic Crowns in Pediatric Dentistry 12 Mart 2017, İstanbul, Türkiye

3. ULUSAL KONGRELERDE YAPILAN BİLDİRİLER

Keleş S, Yılmaz H, Yılmaz S. Hipodontinin Ağız Diş Sağlığına Bağlı Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. Türk Pedodonti Derneği 24. Bilimsel Kongre ve Sergisi, 2017.