

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜT AZI DIŞLERİNDE Er,Cr:YSGG LAZER AMPUTASYONUNUN
BAŞARISININ FERRİK SÜLFAT VE ANKAFERD İLE
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Necibe Damla ŞAHİN

**PEDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Volkan ARIKAN**

**ORTAK DANIŞMAN
Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ**

2020 – KIRIKKALE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜT AZI DIŞLERİNDE Er,Cr:YSGG LAZER AMPUTASYONUNUN
BAŞARISININ FERRİK SÜLFAT VE ANKAFERD İLE
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Necibe Damla ŞAHİN

**PEDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Volkan ARIKAN**

**ORTAK DANIŞMAN
Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ**

**Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2018/58**

2020 – KIRIKKAL

KABUL ONAY

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Pedodonti Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 20/02/2020

Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi
Ortak Danışman
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi

Doc. Dr. Volkan ARIKAN
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi

Doc. Dr. Tuğba BEZGİN
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi

Doc. Dr. Levent DEMİRİZ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Uye

Uye

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖNSÖZ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
ŞEKİLLER.....	IX
ÇİZELGELER.....	X
ÖZET.....	XI
SUMMARY	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Pulpa Dentin Kompleksi.....	2
1.1.1. Pulpa.....	2
1.1.1.1. Pulpanın Yapısı	2
1.1.1.2. Pulpanın Tabakaları.....	3
1.1.1.2.1. Odontoblastik Tabaka.....	3
1.1.1.2.2. Hücreden Fakir Tabaka	3
1.1.1.2.3. Hücreden Zengin Tabaka	4
1.1.1.2.4. Santral Tabaka	4
1.1.1.3. Pulpanın Hücreleri.....	4
1.1.1.3.1. Odontoblastlar	4
1.1.1.3.2. Fibroblastlar.....	5
1.1.1.3.3. Farklılaşmamış Mezenşimal Hücreler	6
1.1.1.3.4. Makrofajlar	6
1.1.1.3.5. Dendritik Hücreler.....	7
1.1.1.3.6. Lenfositler.....	7
1.1.1.3.7. Mast Hücreleri.....	7
1.1.1.4. Pulpanın Vasküler Yapısı.....	8
1.1.1.5. Pulpanın İnnervasyonu	9
1.2. Pulpa Patolojisi.....	9
1.2.1. Süt Dişi Pulpa Patolojilerinde Pulpanın Durumunun Değerlendirilmesi.....	11
1.2.1.1. Tedaviye Başlanmadan Önce Yapılan Değerlendirmeler	12

1.2.1.1.1. Anamnez ve Ağrı Hikayesi	12
1.2.1.1.2. Klinik Değerlendirmeler	13
1.2.1.1.3. Radyografik Değerlendirmeler.....	14
1.2.1.1.4. Pulpa Vitalite Testleri	14
1.2.1.2. Tedavi Sırasındaki Değerlendirmeler	15
1.2.1.2.1. Perforasyonun Niteliği	15
1.2.1.2.2. Kalan Dentin Miktarı	16
1.2.1.2.3. Kanama Kriterleri.....	16
1.3. Vital Pulpa Tedavileri.....	17
1.3.1. İndirekt Pulpa Kaplaması	18
1.3.2. Direkt Pulpa Kaplaması.....	18
1.3.3. Amputasyon.....	19
1.3.3.1. Amputasyon Tedavisinin Endikasyonları	20
1.3.3.2. Amputasyon Materyallerinin Sınıflandırılması	20
1.3.3.3. Amputasyon Tedavisinin Başarısını Etkileyen Faktörler	21
1.3.3.3.1. Amputasyon Tedavilerinde Hemostazın Önemi	22
1.3.3.4. Ferrik Sülfat	23
1.3.3.5. Ankaferd Blood Stopper	25
1.3.3.6. Lazer.....	29
1.3.3.6.1. Er,Cr:YSGG	35
1.4. Amaç.....	37
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	38
2.1. Hasta Seçim Kriterleri	38
2.2. Diş Seçim Kriterleri.....	39
2.2.1. Klinik Kriterler	39
2.2.2. Radyografik Kriterler	39
2.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması.....	41
2.4. Tedavi Protokolü	43
2.4.1. Kanal Ağızlarının Örtülmesi ve Daimi Restorasyon Uygulaması	47
2.5. Klinik ve Radyografik Değerlendirmeler	49
2.6. İstatistiksel Değerlendirme	51
3. BULGULAR	52

3.1. Klinik Değerlendirme Bulguları.....	54
3.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları.....	56
4. TARTIşMA VE SONUÇ.....	66
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	105
ÖZGEÇMİş	110



ÖNSÖZ

Tez çalışmamda ve doktora eğitimim boyunca benden zamanını, tecrübelerini ve yardımını esirgemeyen, büyük bir sabır ve anlayış ile bana her zaman yol gösteren, mesleki gelişimimde büyük emeğe sahip değerli hocam Doc. Dr. Volkan ARIKAN' a, Tez çalışmam sırasında desteğini ve ilgisini her zaman arkamda hissettiren, çok saygı duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ' e,

Tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesi sürecinde önerileri ile yol gösteren tez izleme komitesindeki değerli hocam Doc. Dr. Tuğba BEZGİN' e,

Eğitimim süresince gerek iş hayatım gerek özel hayatımla alakalı rahatlıkla kapısını çalabildiğim, her türlü anlayışı ve hoşgörüyü göstereceğine emin olduğum, bundan sonrasında da yanımda olacağını hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA' ya ve bilimsel, mesleki tüm tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve ERKMEN ALMAZ' a,

Pedodontiye adım atmamda büyük payı olan, öğrencilik ve asistanlık hayatımın en büyük destekçisi, özel hayatımda da her zaman bir telefon kadar yakınımda olduğuna emin olduğum canım ablam Öğr. Gör. Burcu Nihan YÜKSEL' e,

Birlikte çalışmaktan çok büyük keyif aldığım, Kırıkkale' nin bana kazandırmış olduğu en özel dostlar, dert ortaklarım; ablalarım Seda ALP ve Hatice KARACA, kardeşlerim Tuğba SERT, Nur Burcu ULUSOY ve Engin MAYA' ya, aynı zamanda bölümümüzdeki tüm asistan arkadaşlarıma ve klinik personelimize,

Beni bu günlere getiren, maddi ve manevi destekleriyle hep arkamda olan, onlara sahip olduğum kendimi çok şanslı hissettiğim canım anneme ve babama, biricik kardeşlerim Bensu' ma ve Hüseyin' ime,

Bu zorlu sürecin her anını paylaştığım, sevgisini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen, hayattaki en büyük destekçim, hayat arkadaşım, canım eşim Tuğrul ŞAHİN ve onu yetiştiren kıymetli ailesine, son olarak doğduğu günden beri benimle geçireceği zamanı tezimle paylaşmak zorunda kalan minnak oğuşum Mert' e,

Sonsuz Teşekkürler...

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
µm	Mikrometre
AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
ABS	Ankaferd Blood Stopper
BMP	Bone Morphogenetic Protein
Ca	Kalsiyum
Ca	Kalsiyum
CH	Kalsiyum Hidroksit
CO ₂	Karbondioksit
dk	Dakika
DPK	Direkt pulpa kaplaması
Er,Cr:YSGG	Erbium,Kromiyum:Yitriyum-Skandiyum-Galliyum-Garnet
Er:YAG	Erbium: Yttrium Aluminum Garnet
ES	Elektrocerrahi
FK	Formokrezol
FS	Ferrik Sülfat
GaAlAs	Gallium-Alüminyum-Arsenid
GaAs	Gallium-Arsenid
HeNe	Helyum-Neon
Hz	Hertz (Frekans birimi)
IPK	İndirekt pulpa kaplaması
IRM	Intermediate Restorative Material

LLL	Düşük Doz Lazer (Low level laser)
LLLT	Düşük Doz Lazer Tedavisi (Low level laser therapy)
mg	Miligram
MHC	Major Histocompatibility Complex
mJ	Milijoule
ml	Mililitre
mm	Milimetre
MTA	Mineral Trioxide Aggregate
Na	Sodyum
NaOCl	Sodyum Hipoklorit
Nd:YAG	Neodymium: Yttrium Aluminum Garnet
Nd:YAG	Neodmiyum:Yitriyum-Alüminyum-Garnet
ort	Otalama
PÇK	Paslanmaz Çelik Kuron
pH	Power of Hydrogen
sn	Saniye
W	Watt (Güç birimi)
ZOE	Çinko Oksit Öjenol

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Ferrik Sülfat (Viskostat)	42
Şekil 2.2 Ankaferd Blood Stopper	42
Şekil 2.3 Er,Cr:YSGG lazer ve ekipmanı	42
Şekil 2.4 Ferrik Sülfat amputasyonu uygulama basamakları.....	44
Şekil 2.5 Ankaferd Blood Stopper amputasyonu uygulama basamakları.....	45
Şekil 2.6 Er,Cr:YSGG Lazer amputasyonu uygulama basamakları	46
Şekil 2.7 Çinko Oksit Öjenol siman uygulanması	47
Şekil 2.8 Cam iyonomer siman uygulanması	47
Şekil 2.9 Paslanmaz çelik kuron uygulanması.....	47
Şekil 2.10 Hasta değerlendirme formu	50
Şekil 3.1 Tedavi edilen ve değerlendirmeye alınan dişlerin dağılım tablosu	52
Şekil 3.2 FS grubunda hem klinik hem de radyografik olarak başarısız olan sağ alt ikinci süt azı dişine ait görüntüler	55
Şekil 3.3 FS grubunda görülen internal rezorpsiyon	58
Şekil 3.4 ABS grubunda görülen internal rezorpsiyon	59
Şekil 3.5 ABS grubunda görülen kökler arası lezyon.....	59
Şekil 3.6 Er,Cr:YSGG lazer grubunda görülen kökler arası lezyon.....	60
Şekil 3.7 Çalışma gruplarındaki sağ kalım süreleri	61
Şekil 3.8 FS grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sağ alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar	62
Şekil 3.9 ABS grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sol alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar.....	63
Şekil 3.10 Er,Cr:YSGG lazer grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sol alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar	64
Şekil 3.11 Araştırma boyunca klinik ve radyografik olarak başarı/başarısızlık gözlenen diş sayıları	65

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1 Ampul Formunda ABS içeriği.....	26
Çizelge 2.1 Olgu Rapor Formu.....	40
Çizelge 2.2 Oluşturulan çalışma grupları.....	41
Çizelge 2.3 Randomizasyon çizelgesi.....	42
Çizelge 2.4 Çalışmada kullanılan materyaller, içerikleri ve üretici firmaları.....	48
Çizelge 3.1 Amputasyon ajanlarının yaş, cinsiyet ve diş tipine göre dağılımları.....	53
Çizelge 3.2 Takip periyotlarında grupların klinik başarı yüzdeleri	54
Çizelge 3.3 Takip periyotlarında grupların radyografik olarak başarı yüzdeleri.....	56
Çizelge 3.4 Amputasyon ajanlarının takip periyotlarında görülen radyografik başarısızlık nedenleri.....	57

ÖZET

Süt Azı Dişlerinde Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonunun Başarısının Ferrik Sülfat ve Ankaferd ile Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmamızın amacı; süt azı dişlerinin amputasyon tedavisinde; Er,Cr:YSGG lazerin klinik ve radyografik başarısının, Ferrik Sülfat (FS) ve Ankaferd Blood Stopper (ABS) ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamıza yaşları 5-9 arasında değişen, toplam 65 hastaya ait (33 kız, 32 erkek), 81 mandibular süt ikinci azı diş dahil edildi. Dişler kullanılacak amputasyon ajanına göre; FS, ABS ve Er,Cr:YSGG lazer olmak üzere rastgele 3 gruba ayrıldı ve primer hemostazın serum fizyolojik ve pamuk peletlerle sağlanmasının ardından, belirlenen hemostaz yöntemi uygulandı. Tedavileri tamamlanan hastalar, 3., 6., 9. ve 12. aylarda kontrole çağrılarak, amputasyon tedavisi uygulanan dişler, klinik ve radyografik olarak kontrol edildi.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için, ANOVA, Pearson Ki-Kare testi, Fisher's Exact test, Kaplan Meier Sağkalım Analizi ve Log Rank testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Takip periyodunun sonunda FS, ABS ve Er,Cr:YSGG lazer gruplarının klinik başarı oranları sırası ile %96, %100 ve %100 olarak; radyografik başarı oranları ise sırası ile; %76, %73.1 %96.2 şeklinde bulundu. FS, ABS ve Er,Cr:YSGG lazerin klinik ve radyografik başarı oranları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Çalışmamızda klinik ve radyografik takip sonucu elde edilen veriler ışığında, Er,Cr:YSGG lazerin, süt dişi amputasyon tedavilerinde hemostatik ajan olarak kullanılabileceği ve FS veya ABS amputasyon tekniğine uygun bir alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Amputasyon, Ankaferd Blood Stopper, Er,Cr:YSGG Lazer, Ferrik Sülfat, Süt Dişleri

SUMMARY

Comparative Evaluation of the Success of Er,Cr:YSGG Laser Pulpotomy with Ferric Sulfate and Ankaferd in Primary Molar Teeth

The objective of present study is the comparative evaluation of the clinical and radiographical success of the Er,Cr:YSGG laser with Ferric Sulfate (FS) and Ankaferd Blood Stopper (ABS) when used for pulpotomy in primary molars.

65 children (33 female, 32 male) aged 5-9 years with 81 mandibular second primary molar teeth were included in the study. Teeth were randomly divided into three groups according to the pulpotomy agents to be used as; FS, ABS, Er,Cr:YSGG laser and following primary hemostasis that was achieved with physiological saline and cotton pellets, predetermined hemostasis agents were applied. Following pulpotomy treatments, patients were followed-up at 3rd, 6th, 9th and 12th months and teeth were examined clinically and radiographically.

For the statistical analysis of obtained data; ANOVA, Pearson Chi-square test, Fisher's Exact test, Kaplan-Meier Survival Analysis and Log Rank test were used. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

At the end of the follow-up period, the clinical success rates for FS, ABS and Er,Cr:YSGG were 96%, 100% and 100% respectively while the radiographical success rates were 76%, 73.1% and 96.2% respectively. There was no statistically significant difference between the clinical and radiographic success rates of FS, ABS and Er,Cr:YSGG laser ($p > 0.05$).

In light of the results obtained from the clinic and radiographic follow-ups, it can be concluded that, Er,Cr:YSGG laser can be used as an hemostatic agent in pulpotomy of primary teeth and can be considered as a suitable alternative to FS and ABS.

Keywords: Pulpotomy, Ankaferd Blood Stopper, Er,Cr:YSGG Laser, Ferric Sulfate, Primary Teeth

1. GİRİŞ

Diş çürüğü; oluşabilmesi için birçok etkenin bir arada bulunması gereken, diş sert dokularında fiziksel ve kimyasal değişikliklere yol açan, kronik ve bulaşıcı bir hastalıktır (Fejerskov ve ark. 2003). Diş çürüğünden korunmada kaydedilen ilerleme ve doğal dişlenmeyi koruma bilincinin artmış olmasına rağmen birçok süt dişi ve daimi diş çürükten dolayı kaybedilmektedir (Fuks 2000).

Süt dişleri; alttan sürececek olan daimi dişler için yer tutucu görevi görmekte, beslenme işlevini yerine getirmekte, çenenin vertikal gelişimini tetiklemekte, konuşmayı ve estetiği sağlamaktadırlar. Bu nedenle fizyolojik düşme zamanları gelene kadar sağlıklı olarak ağızda tutulmaları gerekmektedir (Camp 1984, Prakash ve ark. 1989). Diğer taraftan, süt dişlerinde çürük görülme olasılığı, süt dişi minesinin inorganik içeriğinin daha az olması nedeniyle daimi dişlere kıyasla daha yüksektir (Lazzari 1976). Ayrıca; süt dişi mine ve dentin kalınlığının daimi diştten daha az olması, pulpa boynuzlarının dış yüzeye daha yakın olması, geniş dentin kanallarının bulunması da enfeksiyonun daha hızlı ilerlemesine yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, süt dişlerinde sıklıkla pulpa tedavilerine gereksinim duyulmaktadır (Ranly ve Garcia-Godoy 2000, McDonald ve ark. 2015a).

Süt dişlerini fizyolojik düşme zamanına kadar ağızda tutmak amacıyla; küçük çürüklü dişler kadar derin çürük lezyonu nedeniyle pulpası etkilenmiş dişlerin de tedavi planlaması içinde bulunması gerekmektedir. Klinisyenin süt dişi pulpa dokusunun anatomik, biyolojik ve fizyolojik özellikleri gibi temel özelliklerini bilmesi, pulpanın içinde bulunduğu durumu doğru teşhis ederek uygulanacak tedaviyi buna göre belirlemesi ve tedavi sırasında kullanılacak teknik ve materyalin doğru seçimi, ilerlemiş çürük lezyonu bulunan süt dişlerine uygulanacak tedavinin başarısını büyük oranda etkilemektedir (Fuks 2000).

1.1. Pulpa Dentin Kompleksi

Dentin ve pulpanın embriyonik kökenleri, anatomik ve biyokimyasal yapıları farklılık göstermesine rağmen patolojik ve fizyolojik olaylarda birliktelik içerisinde tek bir doku gibi hareket etmektedirler. Bu iki doku bu uyumları nedeniyle pulpa-dentin kompleksi olarak adlandırılırlar (Mjor 2002).

1.1.1. Pulpa

1.1.1.1. Pulpanın Yapısı

Pulpa; mezodermden köken alan, pulpa odasında mine ve dentin tarafından, kök kanalında ise dentin ve sementle çevrili olarak bulunan özelleşmiş bir bağ dokusudur (Mjor 2002). Kollateral dolaşımın olmaması, odontoblastların varlığı ve vaskülarizasyonunun sadece apeksten sağlanması gibi özellikleriyle diğer bağ dokularından ayrılmaktadır (Bayırlı 1999b, McDonald ve ark. 2015a).

Süt ve daimi diş pulpasının en önemli görevi odontoblastlar aracılığı ile pulpayı sağlam kılan ve koruyan dentin dokusunun yapımını sağlamaktır. Bunun dışında pulpa; diş için koruyucu, besleyici ve tamir edici görevlere sahiptir. Süt diş pulpası daimi diş pulpasından farklı olarak fizyolojik kök rezopsiyonunda da rol oynamaktadır (Whithworth ve Nunn 2001, Tagger ve Tagger 2002).

Süt ve daimi diş pulpası birbirine yapı olarak çok benzemekle birlikte anatomik bazı farklılıklar taşımaktadır. Süt diş pulpası daimi diş pulpasına kıyasla dişin kendi boyutlarına göre daha geniştir ve pulpa boynuzları yüzeye daha yakın yerleşmektedir. Süt diş pulpa odası genişliği, ikinci süt azı dışında birinci süt azıya göre az iken daimi dişlerde distale doğru artmaktadır. Ayrıca süt dişlerinde furkasyon bölgesinde

paradontal kanallara daha sık rastlanırken daimi dişlerde apikal bölgede yan kanallar vardır (Finn ve Akin 1973, Waterhouse ve ark. 2011).

1.1.1.2. Pulpanın Tabakaları

Histolojik olarak süt dişi ve daimi diş pulpasında fark bulunmamakta ve dıştan içe doğru; odontoblastik tabaka, hücreden fakir tabaka (Weil tabakası), hücreden zengin tabaka ve santral tabaka olmak üzere 4 tabakadan oluşmaktadır (Pashley ve Liewehr 2006).

1.1.1.2.1. Odontoblastik Tabaka

Pulpanın en dış tabakası olup dentine komşu alanda bulunmaktadır. Temel olarak odontoblast hücrelerinin gövdelerinden, hücreler arasında bulunan kapiller ve sinir liflerinden oluşmaktadır (Fuks 2000).

1.1.1.2.2. Hücreden Fakir Tabaka

Odontoblast tabakasının hemen altında hücre içermeyen, Weil Zonu olarak da adlandırılan, yaklaşık 40 µm genişliğindeki tabakadır. Bu tabakada miyelinsiz sinir lifleri ve kapiller kan damarları bulunmaktadır (Mjör ve ark. 2001). Hücreden fakir tabakanın varlığı pulpanın fonksiyonel durumu ile bağlantı göstermekte, hızlı bir şekilde dentin yapımı gözlenen pulpalar ile reperatif dentin yapımı olan yaşlı pulpalarda varlığından söz edilememektedir (Fox ve Heeley 1980, Pashley ve Liewehr 2006).

1.1.1.2.3. Hücreden Zengin Tabaka

Dişin sürmesi esnasında pulpanın merkezinde bulunan hücrelerin perifere hareket etmesi ile oluşan bu tabaka Weil Zonu' nun hemen altında bulunmaktadır. Fibroblastların ve farklılaşmamış mezenşimal hücrelerin yoğun olarak bulunduğu bu tabakada ayrıca makrofaj, lenfosit ve plazma hücreleri gibi savunma hücreleri de yer almaktadır (Hargreaves ve Berman 2015). Hücreden zengin tabakada bulunan diferansiye olmamış mezenşimal hücrelerin mitotik aktivitesi indüklenerek hasar görmüş odontoblast hücrelerinin yerine yeni odontoblastların oluşması sağlanmaktadır (Murray ve ark. 2000).

1.1.1.2.4. Santral Tabaka

Gevşek bağ dokusundan oluşan bu tabaka, pulpanın merkezinde bulunan en iç tabakadır. Büyük kan damarları ve sinirler içeren santral tabakanın en önemli hücre grubunu fibroblastlar oluşturmaktadır (Pashley ve Liewehr 2006).

1.1.1.3. Pulpanın Hücreleri

1.1.1.3.1. Odontoblastlar

Odontoblastlar, diş gelişimi esnasında primer dentinin ilerleyen dönemlerde ise sekonder ve tersiyer dentinin yapımından sorumlu olmalarından dolayı pulpa-dentin kompleksinin en önemli hücreleridir (Avery ve Chiego 2006). Bakterilerle ilk karşılaşan hücreler olan odontoblastlar, pulpanın inflamatuvar yanıtını düzenlemektedirler. Kemokin ve sitokinler gibi otokrin ve parakrin sinyalizasyon

faktörlerinin yanı sıra antimikrobiyal peptitleri de salgılamaktadırlar (Cooper ve ark. 2014).

Odontoblastlar morfolojik yapı olarak, dişin çeşitli kısımlarında farklılık göstermektedir. Kron bölümünde uzun silindirik şekilli iken kök bölümünde daha kısa ve kübiktir. Tam kök ucunda ise yassılaşılarak fibroblastlara benzer bir görünüm almaktadırlar (Avery ve Chiego 2006).

Birbirine paralel şekilde odontoblastik tabakaya yerleşmiş odontoblast hücrelerinin uzantıları, preodontini geçerek bir dentin kanalının içine girmektedir. Bu uzantılar sayesinde dentin; çürük, atrizyon, travma veya operatif işlemlere karşı reaksiyon gösterebilen bir doku haline gelmektedir (Fuks ve Eidelman 1991).

Süt dişlenmenin tamamlanmasının ardından; odontoblast hücrelerinin aktivitelerinin azalmasına bağlı olarak hücre gövdeleri kısalmakta, sentez ve sekresyondan sorumlu organellerinin sayısı ise azalmaktadır. Bununla birlikte sürekli devam eden fizyolojik sekonder dentin yapımı için fonksiyonel kalmakta ve gerektiğinde stimülasyonlara cevap olarak tersiyer dentin sentezlemektedirler (Mjör ve ark. 2001).

1.1.1.3.2. Fibroblastlar

Vücuttaki tüm bağ dokularında olduğu gibi pulpa dokusunda da en önemli hücre grubu fibroblastlardır. Temel görevi hücreler arası maddenin sentezlenmesi olan fibroblastların aktivitesi ve sayısı; pulpa dokusunun yaşını, irritan etkenlere dayanma gücünü ve vitalitesini etkilemektedir. Fibroblastlar pulpanın her yerine dağılmış olarak görülse de en çok hücreden zengin tabakada yer almaktadır ve bu hücreler Tip I ile Tip III kollegen fibrillerinin yapımından sorumlulardır (Cox ve ark. 2002). Bu hücreler aynı zamanda ekstrasellüler matriksin majör komponenleri olan; elastin, laminin, fibronektin, hyalüronik asit ve glikoproteinlerin de sentezini gerçekleştirmektedirler (Jeanneau ve ark. 2017). Genç pulpalarda fibroblast etkinliği ve sayısı daha fazla iken; yaş, abrazyon, çürük, erozyon gibi etkenlere bağlı olarak yaşanan pulpalarda

fibroblast sayısında ve büyüklüğünde azalma gözlenmektedir (Pashley ve Liewehr 2006).

1.1.1.3.3. Farklılaşmamış Mezenşimal Hücreler

Pulpanın hücreden zengin tabakasında kan damarları boyunca yer alan yıldız şeklinde hücrelerdir. Işık mikroskobu altında fibroblastlardan ayırımını yapmak oldukça zor olmaktadır (Özçobanoğlu ve Durutürk 2013). Bu hücreler gereksinim halinde odontoblast ve fibroblast gibi olgun bağ dokularına dönüşebileceği gibi; inflamasyon varlığında makrofajlara ve osteoklastlara dönüşebilmektedirler. Ayrıca odontoblast hücrelerinin tamamen harap olması durumunda ise tamir dentini oluşumunu üstlenecek olan odontoblast benzeri hücelere de diferansiye olabilmektedirler (Seltzer 2002, Pashley ve Liewehr 2006).

1.1.1.3.4. Makrofajlar

Monosit ve lenfositlerden diferansiye olan makrofajlar, pulpaya kan dolaşımı ile giren savunma hücreleridir. Dokulara girdiklerinde alt gruplara farklılaşırlar ve çoğunlukla kan damarlarının yakınlarında yerleşmişlerdir. Makrofaj alt gruplarının büyük bir kısmı endositoz ve fagositoz yaparken, fagositte ettikleri maddeleri lizozomal enzimler ile parçalamaktadırlar (Okiji ve ark. 1989, Pashley ve Liewehr 2006). Fagositoz yapmayan makrofaj alt grupları ise; antijenleri tanıyıp yüzeylerindeki MHC (Major Histocompatibility Complex) sınıf II molekülleri ile bellek T hücrelerine sunmakta ve böylece immün reaksiyonlarda görev almaktadırlar (Okiji ve ark. 1989). Makrofajlar 1 hafta boyunca aktif durumlarını korumakta ve daha sonra yerlerini yeni makrofaj hücreleri almaktadır (Greeley 1981).

1.1.1.3.5. Dendritik Hücreler

İmmün sisteme yardımcı olan antijen sunucu hücreler olarak bilinmektedirler (Pashley ve Liewehr 2006). Dendritik hücreler sürmemiş dişlerde odontoblast tabakasında ve yakınında bulunurken; sürmesini tamamlamış olan dişlerde odontoblast tabakasının hemen altında yerleşmişlerdir ve sayıları makrofajların 4 katı kadardır (Alaçam 2012b). Dendritik hücreler, hücre membranı üzerinde MHC sınıf II molekülü bulundurmaları ve dendritik stoplazmik uzantıları ile karakterizedir (Zhang ve ark. 2006). Pulpada immünolojik savunma ve tamir reaksiyonlarında görev aldıkları için inflamasyon sırasında sayıları artmaktadır (Mjör ve ark. 2001).

1.1.1.3.6. Lenfositler

Lenfositler; B lenfositler ve T lenfositler olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Jontell ve ark. 1998). Daha önce yapılan çalışmaların ışığında T lenfositlerin sadece sağlıklı pulpada bulunduğu düşünülmekteydi. Ancak yapılan immünolojik incelemeler sonucunda T lenfositlerin hem sağlıklı hem de inflame pulpada, B lenfositlerin ise yalnızca inflame pulpada görüldüğü bildirilmiştir (Hargreaves ve Berman 2015). T lenfositler, dendritik hücreler ve makrofajların varlığı; pulpanın immün savunma cevabı verebilecek uygun hücre donanımına sahip olduğunu göstermektedir (Jontell ve ark. 1998, Sakurai ve ark. 1999).

1.1.1.3.7. Mast Hücreleri

Kronik inflamasyondaki pulpada bulunmasına rağmen, sağlıklı pulpa dokusunda nadir olarak görülen mast hücreleri; bağ dokusu içerisinde, kan damarları ile ilişkili olarak küçük gruplar şeklinde görülmektedir (Sakurai ve ark. 1999). Mast hücreleri

inflamasyondaki görevleri sebebiyle çok önemli hücrelerdir. Granülleri; inflamatuvar reaksiyonda rol alan heparin, antikoagülan ve histamin içermektedir (Hargreaves ve Berman 2015).

1.1.1.4. Pulpanın Vasküler Yapısı

Pulpada; gerçek arter ve ven bulunmamakta, en geniş damarlar arteriol ve venüllerden meydana gelmektedir. Bu yüzden pulpadaki kan dolaşımı, gerçek bir mikrodolaşımdır ve pulpada kollateral dolaşım sistemi yoktur, pulpanın kanlanması sadece apikal foramenden giren yaklaşık 100 µm çapındaki arterioller ve yan kanallardan giren daha da küçük damarlar ile sağlanmaktadır (Trowbridge 1981, Pashley ve Liewehr 2006). İnferior ve superior alveol damarlarının dental ağları olan arterioller, pulpanın koronal bölümüne yaklaşırken dallanma gösterirler ve subodontoblastik tabakada kapiller bir ağ meydana getirirler. Bu kapiller ağ, odontoblast tabakasının içine uzanarak odontoblastlar için metabolitten zengin bir besin kaynağı sağlamaktadır (Rapp 1992).

Pulpanın her yerinde kan damarları bulunmakla birlikte, pulpa koronalindeki kan dolaşımı kök kısmındaki kan dolaşımının yaklaşık iki katı kadardır (Kim ve ark. 1983). Pulpa boynuzlarındaki kan akımı ise pulpanın diğer bölgelerine göre çok daha fazla olduğu gözlenmektedir (Meyer ve Path 1979).

Süt dişi pulpası daimi dişlere göre, apeks oluşumu devam eden genç daimi dişlerin pulpası ise apeksi kapanmış dişlere göre daha fazla damarlanma göstermektedir. Bu nedenle pulpa bu dişlerde daha fazla iyileşme potansiyeline sahiptir (Rodd ve Boissonade 2005). Süt dişlerinde kök rezorpsiyonu ileri derecede olsa bile süt dişlerinin koronal pulpasında arteriol ve venüllerin bulunduğu ve ayrıca subodontoblastik kapiller pleksusun da var olduğu bildirilmiştir (Rapp 1992).

Pulpa içerisinde kan damarları olduğu gibi lenf damarları da bulunmaktadır. Bu damarlar hücresel artıkların ve dokular arası sıvının uzaklaştırılması amacıyla bir drenaj sistemi oluşturarak doku basıncının ayarlanmasında önemli bir rol oynamaktadırlar (Bishop 1992).

1.1.1.5. Pulpanın İnnervasyonu

Diş pulpası innervasyon açısından çok zengin bir bağ dokusudur. Pulpanın afferent sinirleri trigeminal sinirden ayrılarak arteriol ve venüllerle beraber foramen apikaleden kök içine girerler. Pulpadan gelen bütün afferent impulslar stimulusun ne olduğunun bir önemi olmaksızın ağrı meydana getirirler. Pulpada miyelinli (A-lifi) ve miyelinsiz (C-lifi) olmak üzere iki çeşit afferent sinir lifi vardır (Pashley ve Liewehr 2006). A lifleri; geniş çapa sahip olmalarından ötürü hızlı iletim yapmakta, keskin ve batıcı tipteki ağrıyı iletmektedirler. Pulpadaki A lifleri A-beta ve A-delta liflerini içermekle birlikte, A liflerinin hemen hemen %90' ını A-delta lifleri oluşturmaktadır (Koutsi ve ark. 1994). C liflerinin çapları küçüktür ve bu nedenle daha yavaş sinir iletimi yapmaktadırlar. Daha çok sızı ve karıncalanma gibi ağrıların iletiminden sorumludurlar (Pashley ve Liewehr 2006).

Süt dişlerinde daimi dişlere göre uyaranlara karşı daha az hassasiyet görülmektedir. Bu durum daimi dişlerdeki miyelinli sinir lifi yoğunluğunun daha fazla, süt dişlerinde dentin ve predentin bölgesindeki sinirsel yapıların ise daha az olması ile açıklanmaktadır (Avery 1971, Rodd ve Boissonade 2001).

1.2. Pulpa Patolojisi

Çürük veya travmatik yaralanmalar; fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal ajanların pulpa üzerinde irritan etki oluşturmaları ile sonuçlanabilmektedir. Özellikle çürük nedeniyle oluşan mikrobiyal invazyon en zararlı olanıdır (Bayırlı 1999a, Whithworth ve Nunn 2001).

Süt dişlerinde; pulpa odası ve mine-dentin birleşimi arasında kalan dentin kalınlığının daimi dişlerden daha az olması, pulpanın geniş ve pulpa boynuzlarının yüzeye daha yakın olması, pulpaya yaklaştıkça dentin geçirgenliğinin artması gibi nedenlerden dolayı süt dişlerinde enfeksiyon daha kısa sürede pulpaya ulaşmaktadır (Whithworth ve Nunn 2001). Ayrıca bu yapısal özelliklere bağlı olarak çürük pulpaya

ulaşmadan da irreversible değişikliklerin olabileceği, koronal pulpadaki bu değişikliklerin de kısa süre içinde kök pulpasına ulaşabileceği belirtilmektedir (Duggal ve ark. 2002, Rodd ve Boissonade 2006).

Süt dişlerinde pulpal inflamasyonun ilerlemesini etkileyecek bir diğer faktörün ise süt dişlerinde zamanla görülen fizyolojik kök rezorpsiyonu olduğu düşünölmektedir. Araştırmacılar; genç daimi dişler ile kök rezorpsiyonu henüz başlamamış süt dişlerinin pulpa ve kök dokularının histolojik yapıları arasında bir fark olmadığını düşünsele de fizyolojik kök rezorpsiyonu başlamış süt dişlerinde dişin düşme zamanına kadar pulpanın özelliğini koruyup korumadığı konusunda fikir birliğine varamamışlardır (Fox ve Heeley 1980, Aras ve Ergun 1983, Camp 1984, Dard ve ark. 1989). Bazı araştırmacılar süt dişlerinde fizyolojik kök rezorpsiyon süreci başladıktan sonra; daimi dişlerde yaşın ilerlemesi sonucu görülen vasküler, hücresele, nörolojik deformasyonların süt dişi pulpasında da göröldüğünü ve süt dişlerinin yaşlanma dönemine girdiğini savunurken (Hobson 1970, Dard ve ark. 1989), bazı araştırmacılar ise kök rezorpsiyonunun hiçbir aşamasında süt dişi pulpasının histolojik yapısının daimi diş pulpalarından farklılık göstermediğini, kanlanmasının normal olduğunu ve kök rezorpsiyonunun ileri düzeylerinde dahi pulpanın iyileşme potansiyelini koruduğunu savunmuşlardır (Troutman ve ark. 1982, Sari ve ark. 1999).

Çürüğe karşı süt dişlerinin pulpa-dentin kompleksinde gelişen cevabın daimi dişlerdeki benzer olduğu; odontoblastların boyut, sayı ve şekillerinin farklılık gösterdiği (Cohen ve Massler 1967, Fox ve Heeley 1980), iyileşme kapasiteleri açısından pulpalarının birbirleri ile benzerlik gösterdikleri (Rodd ve Boissonade 2006), reperatif dentin oluştırma kapasitesinin ve inflamatuvar cevap geliştirme hızının da daimi dişlerinkine yakın olduğu bildirilmiştir (Cohen ve Massler 1967). Çürük ilerlerken pulpada savunma mekanizması olarak; dentin geçirgenliği azalmakta, tamir dentini oluşmakta, enfeksiyonel ve immün reaksiyonlar meydana gelmektedir (Bayırlı 1999a, Vij ve ark. 2004).

Mikroorganizmalar ve toksinleri, kimyasal ve mekanik ajanlar, nekrotik hücrele ve inflamatuvar mediatörlele tarafından pulpada meydana gelen inflamasyon; hücrelelele zarar görmesini, hasar sonrası meydana gelen nekrotik dokuların uzaklaştırılmasını amaçlayan koruyucu bir yanıttır (Guo ve ark. 2000, Ferrero-Miliani

ve ark. 2007). İrritanlara karşı gelişen bu iltihabi yanıt; bağ dokusunu, kan hücrelerini, kan damarlarını, kan plazmasını ve selüler/ekstraselüler elemanların tümünü içermektedir (Ünal 2012). Hızlı bir şekilde ortaya çıkan ve kısa süren akut inflamasyonda hücrel ve vasküler değişiklikler önemli rol oynamaktadır (Kumar ve ark. 2013). Enfeksiyon bölgesine lökositlerin ve plazma proteinlerinin hızlı bir şekilde ulaşması ile karakterize olan akut inflamasyonda (Şentürk 2013); vazodilatasyon sonucu kan akımının ve damar geçirgenliğinin artması gibi vasküler değişiklikler gözlenmektedir (Kumar ve ark. 2013). Akut iltihabın devamı şeklinde ya da bağımsız olarak ortaya çıkabilen kronik inflamasyon ise haftalar hatta yıllar sürebilmektedir. Yeni damar proliferasyonu ve fibrosisle karakterize olan kronik inflamasyonda; lenfositler, makrofajlar ve plazma hücreleri hakimdir (Ünal 2012). Kronik inflamatuvar cevabın ilk belirtisi olarak vaskülarizasyonda artışın yanı sıra lezyonu lokalize etmek amacıyla fibroblast sayısında artış görülmektedir (Trowbridge 1981).

1.2.1. Süt Dişi Pulpa Patolojilerinde Pulpanın Durumunun Değerlendirilmesi

Süt dişi ve daimi diş pulpa patolojilerinde geçirilen evreler ve verdikleri cevaplar benzerdir. Tedavi prosedürlerini belirlemek adına kron pulpasındaki inflamasyon ile kök pulpasındaki inflamasyonun ayırt edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte süt dişlerinin yapısından kaynaklı nedenlerden dolayı çürük pulpaya ulaşmasa bile bakteri toksinleri çok hızlı bir şekilde ulaşmakta, bu durum da ayrımın daha güç hale gelmesine neden olmaktadır. Bu zorluğun önüne geçmek adına erken teşhis ve tedavi büyük önem taşımaktadır (McDonald ve ark. 2015a).

Süt dişlerinde pulpanın durumunun belirlenmesi için kullanılan diagnostik testlerin güvenilirliği tartışmalıdır (Waterhouse ve ark. 2011). Bu yüzden süt dişlerinde daha doğru bir teşhis için; hastanın anamnezi, klinik ve radyografik bulguları ve diğer teşhis yöntemlerinin hepsinin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir (Rowe ve Ford 1990).

1.2.1.1. Tedaviye Başlanmadan Önce Yapılan Değerlendirmeler

1.2.1.1.1. Anamnez ve Ağrı Hikayesi

Yetişkinlerin aksine çocukların kendilerini doğru bir şekilde ifade edemeyecekleri düşünüldüğünden anamnez alınırken ebeveynlerden yardım alınmalıdır. Ancak onların da çocuklarının adına konuştuğu, dental durumlarını tam anlayamama ve anlatamama ihtimalinin olduğu unutulmamalıdır (Poulsen ve Matsson 2009).

Pulpanın durumunun ve buna bağlı olarak tedavi planının belirlenmesi için muayeneye ağrının karakterinin tespiti ile başlanmalıdır (Mohammad ve ark. 2012). Ağrı, niteliği bakımından kişiden kişiye değişebilen bir tanı kriteridir ve özellikle küçük yaştaki çocuklar muayene sırasında korku ve endişe nedeniyle abartılı veya yanıltıcı ağrı tepkileri verebilirler (Tagger ve Tagger 2002).

Tedavi planı oluşturulurken mutlaka spontan ağrı ve provake ağrı arasındaki ayırım yapılmalıdır (Waterhouse ve ark. 2011). Provake ağrı; termal, kimyasal ya da mekanik irritanlar sonucu oluşan ve etken ortadan kalktığında kaybolan ağrıdır. Bu ağrı türü geri dönüşebilir minör iltihabi değişikliklerin habercisidir (Fuks 2000, Mohammad ve ark. 2012). Bu koşullara sahip dişlerde pulpanın vital olduğu ve inflamasyonun kron pulpasında sınırlı olduğu düşünüldüğünden vital pulpa tedavileri uygulanmaktadır (Waterhouse ve ark. 2011). Spontan ağrı; etken olmadan kendi kendine başlayan, sürekli ve zonklama tarzında meydana gelen ağrı şeklindedir (Fuks 2000). Spontan ağrı hikayesi bulunan dişlerde inflamasyonun kron pulpasında sınırlı kalmayıp kök pulpasına kadar ilerlediği ve geri dönüşümsüz iltihabi değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir. Bu dişlerde vital pulpa tedavileri endike olmadığından pulpektomi ya da çekim seçenekleri değerlendirilmedir (Mohammad ve ark. 2012).

1.2.1.1.2. Klinik Değerlendirmeler

Pulpayı içine alan patolojilerin teşhisinde ekstraoral ve intraoral muayene büyük önem taşımaktadır. İntraoral muayenede; dişlerde görülen renk değişiklikleri, çürüklü dişler, çürük nedeniyle marjinal uyumu bozulmuş ve kayıp restorasyonlar, yumuşak dokularda kızarıklık, şişlik ve sinüs yolu gibi bulgular dikkatle incelenmelidir (Hargreaves ve Berman 2015). Dişeti apsesi ve fistül bulgusu pulpada geri dönüşümü olmayan bir patolojiyi işaret eder. Bu tür enfeksiyonlar ancak başarılı bir endodontik tedavi veya diş çekimi ile ortadan kaldırılabilir (McDonald ve ark. 2015a).

Palpasyon muayenesinde; yumuşak dokuların yanı sıra alveol kemik gibi sert dokular da palpe edilmelidir. Muayene edilen bölge özellikle komşu ve kontralateral dokularla karşılaştırmalı olarak incelenmeli; yumuşak dokuda şişlik varlığı ya da kemik ekspansiyonu gibi durumlar dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu objektif bulguların yanı sıra klinisyen, palpasyon muayenesi sırasında aşırı hassasiyet görülen bölgeleri önemle incelemelidir (Hargreaves ve Berman 2015). Perküsyon hassasiyeti muhtemelen akut inflamasyon aşamasındaki bir pulpa patolojisine işaret edebileceği gibi, yüksek yapılmış bir restorasyonun veya ileri dereceli periodontal hastalıkların da belirtisi olabilmektedir. Ancak çocuklarda derin çürüklü bir dişle ilişkilendirilmiş perküsyon hassasiyeti genelde olası bir pulpal hastalığı ya da periodontal ligament inflamasyonundan kaynaklı bir durumu işaret etmektedir (McDonald ve ark. 2015a). Bununla birlikte çocuk hastada özellikle perküsyon ve palpasyon testlerine verilen yanıtın çocuğun psikolojik durumuna göre değişiklik gösterdiği unutulmamalıdır (Fuks 2000).

Anormal diş mobilitesi pulpadaki şiddetli hasarı gösteren diğer bir klinik belirtidir ancak pulpa patolojisinin derecesi hakkında bilgi vermemektedir. Patolojik mobilite ekfoliasyon zamanı gelmiş süt dişlerinin fizyolojik mobilitelerinden mutlaka ayırt edilmelidir (McDonald ve ark. 2015a). Bu amaçla mobilite saptanan diş mutlaka simetriğindeki dişle karşılaştırılmalıdır (Waterhouse ve ark. 2011). Pulpada başlangıç aşamasında inflamasyon görülen dişlerin hafif derecede mobilite gösterebileceği, nekroze dişlerde ise şiddetli pulpa inflamasyonu görülen dişler gibi patolojik mobilite olabileceği de belirtilmektedir (Starkey 1967, Camp ve Fuks 2002).

1.2.1.1.3. Radyografik Değerlendirmeler

Çocuk hastalarda radyografik yorumlama; gelişimini tamamlamamış daimi diş ve etrafındaki diş folikülü süperpozisyonuna bağlı olarak periapikal radyolusensi izlenimi vermesi ve süt dişlerinin fizyolojik kök rezorpsiyon sürecine bağlı olarak yanıtıcı patolojik görüntüler vermesinden dolayı yetişkinlere göre çok daha zordur (Tagger ve Tagger 2002).

İki boyutlu radyografilerde çürüğün pulpaya yakınlığı tam olarak doğru tahmin edilememektedir. Kronik ve orta düzeydeki bir irritana karşı pulpa; düzensiz yapıda oluşturduğu dentin köprüsü ile yanıt vermektedir (Waterhouse ve ark. 2011). Eğer irritasyon akut ve şiddetli ise pulpa savunma mekanizması reparatif dentin oluşturamayacak ve pulpanın etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu durumda pulpa; genelde pulpa boynuzunda ya da kanal ağzında lokalize olan kalsifik bir bariyer oluşturacaktır (McDonald ve ark. 2015a).

Süt azı dişlerinde patolojik değişiklikler önce bifurkasyon ve trifurkasyon bölgesinde görülmekte, bu bölgelerde kemik yıkımlarına sebep olmaktadır. Bu patolojik kemik görünümü, ilerlemiş pulpal inflamasyonun işaretidir ve bu dişlerde vital pulpa tedavileri kontrendikedir. Süt dişlerinde görülen internal rezorpsiyon, şiddetli yaygın inflamasyonu göstermektedir. Süt dişlerinin kökleri ince olduğu için internal rezorpsiyon teşhis edildiğinde kökte perforasyon da gözlenebilir ve bu dişlerin tedavi endikasyonu çekimdir (Mohammad ve ark. 2012).

1.2.1.1.4. Pulpa Vitalite Testleri

Vitalite testleri; pulpanın canlı olup olmadığı hakkında bilgiler verse de inflamasyonun derecesini belirlemeye yetmemektedir. Çocuklarda endişe ve korku uyandıran bu testlerin güvenilirliği de tartışmalıdır (Waterhouse ve ark. 2011). Ayrıca bazen nekrotik dişlerde bile vital doku artıkları ve kök kanalı içeriğindeki sıvı nedeniyle yanlış pozitif cevaplar alınabilmektedir (McDonald ve ark. 2015a). Bu sebepler

dikkate alındığında pulpanın durumunun belirlenmesi için vitalite testlerinden ziyade diğer teşhis kriterleri ile değerlendirmenin daha doğru olacağı fikri benimsenmiştir (Waterhouse ve ark. 2011).

1.2.1.2. Tedavi Sırasındaki Değerlendirmeler

Günümüzde süt dişlerinde pulpal inflamasyonun derecesini tam olarak teşhis edebilmek mümkün değildir ve bu durum pulpa tedavilerinin temel başarısızlık sebeplerinden biridir (Waterhouse ve ark. 2011). Histolojik analiz yöntemi pulpanın patolojik durumunun belirlenmesi için en kesin yöntemdir fakat tedavi öncesi histolojik değerlendirme yapmak mümkün olamamaktadır (Flores ve ark. 2007). Pulpanın durumunun öngörülebilmesi adına klinik ve radyografik muayene tedavi sırasında değerlendirilecek kriterlerle desteklenmelidir.

Çürüğün temizlenmesi sırasında meydana gelen perforasyon bölgesindeki ve kanal ağızlarındaki kanamanın miktarı ile niteliği, perforasyon alanının genişliği ve etrafındaki dentin dokusunun kalitesi, tedavi seçeneğinin belirlenmesinde ve uygulanan tedavinin başarısında etkili olan faktörlerdir (Kennedy ve Kapala 1985, Holan ve ark. 2005, Waterhouse ve ark. 2011, Doğan ve ark. 2013).

1.2.1.2.1. Perforasyonun Niteliği

Travma, erozyon, kavite preparasyonu ya da çürük temizlenmesi sırasında pulpa ağız ortamına açılabilir ve bu durumda en kritik nokta perforasyon alanının etrafında kalan dentinin niteliğidir (Mjor 2002). Mekanik perforasyonda inflamasyonun koronal pulpada sınırlı kaldığı düşünülmektedir. Çürüklü perforasyon durumlarında ise pulpadaki inflamasyonun derecesi perforasyon alanının çapı ile ilişkilendirilir (McDonald ve ark. 2015a). İğne ucu büyüklüğündeki perforasyonlar

inflamasyonun kuron pulpasında sınırlı kaldığına işaret edebilirken, geniş çaplı perforasyon alanı olan dişlerde inflamasyonun yaygın olduğu ve dejeneratif değişikliklerin başladığı sonucuna varılabilir (Troutman ve ark. 1982, Camp ve Fuks 2002).

1.2.1.2.2. Kalan Dentin Miktarı

Histolojik çalışmalarda; çürük pulpaya ulaşmamış olsa dahi dentin kanalları yoluyla pulpada bakteriyel kontaminasyonun gerçekleşebileceği ve pulpada inflamatuvar konak cevabı oluşması için bu durumun yeterli olacağı belirtilmiştir (Kassa ve ark. 2009, Beltrame ve ark. 2012). Bu nedenle klinik ve radyografik değerlendirme yapılırken çürüğün derinliğine ve genişliğine, kalan sağlam dentin dokusunun miktarına da dikkat edilmelidir (Murray ve ark. 2003, Kassa ve ark. 2009). Radyografik muayenede süt dişi dentin kalınlığının yarısını aşan çürüklerde pulpa dokusunda belirgin bir inflamasyonun meydana geldiği kabul edilmektedir (Rodd ve Boissonade 2006).

1.2.1.2.3. Kanama Kriterleri

Tedavi sırasında pulpal kanamanın değerlendirilmesi konusunda çeşitli görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar, amputasyon tedavisine karar verilirken perforasyon bölgesindeki kanamanın değerlendirilmesi gerektiğini savunurken (Schröder ve ark. 1987, Nakanishi ve ark. 1995, Sonmez ve Duruturk 2010, McDonald ve ark. 2015a), bazı araştırmacılar ise bu noktada kanal ağızlarındaki kanamanın niteliğinin değerlendirilmesini daha doğru bulmaktadırlar (Ibricevic ve al-Jame 2000, Cardoso-Silva ve ark. 2011, Celik ve ark. 2013, Akcay ve Sari 2014).

Kanal ağızlarında değerlendirilen kanamanın süresi konusunda da fikir birliği mevcut değildir. Kanamanın fizyolojik sınırlar olan 3-5 dk içinde sağlanması gerektiğini savunan araştırmacıların yanı sıra (Vargas ve Packham 2005, Godhi ve ark. 2011); 1-2 dk içinde kontrol edilmesi gerektiğini vurgulayan araştırmacılar da vardır

(Camp 2008). Waterhouse ve arkadaşları ise yaptıkları iki farklı çalışmada kanama zamanının 5 dk'yı geçtiği süt dişlerinde yaptıkları amputasyon tedavisinin başarılı olduğunu bildirmiştir (Waterhouse ve ark. 1999, Waterhouse ve ark. 2002).

Tüm bu görüş ayrılığına rağmen, pulpanın durumunu doğru olarak ölçecek objektif bir kriter bulunmaması nedeniyle günümüzde kanama ile ilgili kriterler halen yaygın olarak kullanılmakta ve tedavi rehberlerinde yer almaktadır. Günümüzde genel kabul görmüş görüşe göre, kanamanın niteliği pulpanın durumu hakkında fikir veren göstergelerden biridir. Açık kırmızı, sızıntı şeklinde ve pamuk peletlerle minimal basınç altında 5 dk' dan daha kısa bir süre içerisinde durdurulabilen kanamalar genellikle pulpanın sağlıklı olduğunu ve enfeksiyondan etkilenmediğini gösterir, dolayısıyla bu koşullarda vital pulpa tedavileri uygulanabilmektedir. Bununla birlikte koyu kırmızı, kontrol edilemeyen hatta nabızsal karakterdeki kanamanın pulpanın enfekte olduğuna işaret ettiği ve bu durumda dişin tedavisi için vital pulpa tedavilerinin yeterli olmadığı bildirilmektedir (Camp 1984, Kennedy ve Kapala 1985, Fuks 2000, Waterhouse ve ark. 2011, McDonald ve ark. 2015a). Perforasyon bölgesinde ve kanal ağzlarında gözlenen eksuda varlığı pulpada ilerlemiş dejenerasyon olduğunu düşündürmektedir (McDonald ve ark. 2015a). Bu durum vital pulpa tedavileri için kontrendikasyon oluştururken, kanal tedavisi ya da çekim uygulanması gerektiği bildirilmiştir (Waterhouse ve ark. 2011, Alaçam 2012a).

1.3. Vital Pulpa Tedavileri

Vital pulpa tedavilerinde, açılmış pulpa yüzeyi korucuyu bir madde ile örtülmektedir. Bu tedavi yöntemleri pulpayı; bakterilerin toksik, kimyasal ve mekanik etkilerinden korumaktadır. Vital pulpa tedavilerinde ortak hedef; ekspoz olmuş pulpa yüzeyini biyoyumlu bir materyalle kapatarak tamir dentini oluşumunu tetiklemek ve dişteki fizyolojik olayların devam etmesini sağlamaktır. Böylece fonksiyonların devam etmesi ve pulpa tamir sürecinin sağlanması amaçlanmaktadır (Tziafas ve ark. 2000).

1.3.1. İndirekt Pulpa Kaplaması

İndirekt pulpa kaplaması (IPK), doğru anamnez, klinik ve radyografik muayenenin ardından geri dönüşümlü pulpa inflamasyonu olduğu teşhis edilen süt dişlerinde uygulanan bir tedavi seçeneğidir (Fuks 2002). Bu tedavi yönteminde pulpanın perfore olacağı ön görülen derin çürük lezyonları bulunan dişlerde enfekte dentin, pulpa ekspozuna yol açmamaya çalışarak dikkatli bir şekilde temizlenir ve kalan dentin dokusu biyouyumlu bir materyalle örtülür. Böylece pulpanın canlılığını koruması hedeflenmektedir (Dumsha ve Hovland 1985).

Bu tedavi yöntemi, pulpanın etkilenmiş fakat enfekte olmadığı durumlarda pulpitisin geri döndürülebileceği görüşüne dayanmaktadır (Stanley 1971). IPK'nın; derin kavitelerde pulpanın açığa çıkma riskini %98 oranında azalttığı ve herhangi bir pulpitis semptomuna yol açmadığı bildirilmiştir (Thompson ve ark. 2008).

1.3.2. Direkt Pulpa Kaplaması

Direkt pulpa kaplaması (DPK); travmatik veya mekanik nedenlerle açılmış pulpa dokusunda reparatif dentin oluşumunun uyarılması ve pulpanın vitalitesinin devam ettirilebilmesi için, açığa çıkan dentin alanının direkt olarak doku dostu bir materyal ile örtülmesidir (Tziafas 2004). DPK yapılacak olan dişin; asemptomatik olması, ekspozür bölgesinin oral kontaminantlar ile temas etmemiş olması ve iğne ucu büyüklüğünde olması, perforasyon bölgesinde hemostaz sağlanırken pıhtı formasyonunun oluşmaması, kavite dezenfeksiyonundan sonra hızlı sertleşen bir materyal ile kapatılması, yapılan final restorasyonun mikrosızıntıyı önleyecek şekilde olması istenmektedir (Kopel 1992, Fuks 2008). Süt dişi pulpa kaplamalarında bu kriterlerin tamamının sağlanmasının güçlüğü sebebiyle tedavinin prognozu olumsuz yönde etkilenmektedir. Bunun yanında süt dişlerinde pulpa kaplama materyaline yanıt olarak; farklılaşmamış mezenşimal hücre sayısının fazla olması ve yüksek hücreli içerik nedeniyle odontoklastik hücre formasyonu uyarılabilir (Ranly ve Garcia-Godoy 2000). Bu durumda tedavi ideal şartlarda yapılmış olsa dahi internal rezorpsiyon ya da

başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir (Fuks 2002). Ayrıca; süt dişlerinin mine ve dentin kalınlıkları daimi dişlerden daha ince olduğundan çürüğün hızlı ilerlemesi sebebiyle pulpanın daha kısa sürede enfekte olabilmesi ve çürükle ekspoz olmuş pulpada enfeksiyonun nereye kadar ilerlediğini belirlemenin zor olması nedeniyle de çürükle perforan olan süt dişlerinde DPK tedavisi önerilmemektedir (Fuks 2000). Koronal pulpanın etkilendiği fakat kök pulpasının sağlıklı olduğu düşünülen durumlarda DPK'ya göre belirgin olarak daha başarılı sonuçları olan amputasyon tedavisinin yapılması tavsiye edilmektedir (Kopel 1992, McDonald ve ark. 2015a).

1.3.3. Amputasyon

Amputasyon, koronal pulpa dokusunun tamamen çıkarılması sonucu kalan radiküler pulpanın vitalitesinin devam ettirilmesini hedefleyen bir tedavi protokolüdür (Fuks 2000, Tziafas 2004). Çürük veya travma sonucu pulpası açığa çıkmış vital pulpaya sahip, işlem sırasında pulpa odasındaki kanamanın kontrol altına alınabildiği, radyografik olarak herhangi bir patolojinin görülmediği, sağlıklı radiküler pulpaya sahip süt dişlerinde veya genç daimi dişlerde uygulanan bir tedavi yöntemidir (Cohenca ve ark. 2013). Bu tedavi genellikle; pulpadaki inflamasyonun koronal pulpada derinlere ilerlediği, perforasyon alanının çok büyük veya birden fazla olduğu durumlarda tercih edilir (Smith ve ark. 1995).

Amputasyon tedavisi, derin dentin çürüklü süt dişlerinin vital pulpa tedavileri arasında en yaygın kullanılan tedavi yöntemidir. Amputasyon tedavisinin yaygın bir şekilde kullanılmasının önemli nedenlerinden birisi derin dentin çürüklü süt dişlerinin %75' inde pulpa ekspozunun görülmesidir (McDonald ve ark. 2015a). Ayrıca süt dişlerinde bakteri ve bakteri ürünlerinin pulpa açılımı olmadan da dentin tübülleri vasıtasıyla pulpaya kadar ulaşabileceği, çürüğün dentin kalınlığının üçte ikisini kapsadığı durumlarda dişin tedavisi sırasında farkında olmadan pulpada ekspoz oluşabileceği ve tedavinin bu nedenle başarısızlıkla sonuçlanabileceği bildirilmiştir (Fuks 2000).

1.3.3.1. Amputasyon Tedavisinin Endikasyonları

- ✓ Spontan ağrı şikâyeti olmayan,
- ✓ Patolojik yumuşak doku bulguları (fistül, apse, ödem vs.) bulunmayan,
- ✓ Perküsyon duyarlılığı olmayan,
- ✓ Patolojik mobilitesi olmayan,
- ✓ Restore edilebilir durumda olan,
- ✓ Periapikalde ve kökler arası bölgede radyolusensi bulunmayan,
- ✓ İnternal ve eksternal kök rezorpsiyonu bulunmayan,
- ✓ Pulpa içinde kalsifiye kitleler içermeyen,
- ✓ Radyografik muayenede kök boyunun 2/3' ü bulunan dişler tedavi için uygun olarak kabul edilmektedir (Mathewson ve Primosch 1995, Fuks 2000, Waterhouse ve ark. 2011, Alaçam 2012a).

1.3.3.2. Amputasyon Materyallerinin Sınıflandırılması

Amputasyon uygulamalarının sınıflandırılması ilk kez 1994 yılında Ranly tarafından yapılmıştır. Ranly (1994) amputasyon materyallerini veya uygulamalarını tedavi amaçlarına göre; devitalizasyon, koruma ve rejenerasyon olmak üzere üç grup olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre amputasyon uygulamaları (Ranly 1994, Ranly ve Garcia-Godoy 2000, Simancas-Pallares ve ark. 2010, Lin ve ark. 2014, Smaïl-Faugeron ve ark. 2014);

- I- Devitalizasyon: Kullanılan amputasyon ajanlarının etkisiyle kök pulpasının non-fonksiyonel ve devital hale geldiği bir tedavi yöntemidir (Glutaraldehit, Formokrezol),
- II- Koruma: Dentin köprüsü yapımı uyarılmadan, kalan vital kök pulpasının minimal değişiklik göstererek iyileştiği, vital bir amputasyon tedavisi yöntemidir (Ferrik sülfat, elektrocerrahi ve lazerler),
- III- Rejenerasyon: Sert doku oluşumunun uyarıldığı, kök pulpasının vital olarak kaldığı bir yöntemdir [Kalsiyum hidroksit, kemik morfogenetik protein (BMP), kollajen, mineral trioksit agregat, osteojenik protein] şeklindedir.

1.3.3.3. Amputasyon Tedavisinin Başarısını Etkileyen Faktörler

Amputasyon tedavisinde; teşhis konulması ve tekniğin uygulanması sırasında başarıya etki edecek birçok önemli faktör bulunmaktadır. Klinik ve radyografik bulguların değerlendirilmesiyle pulpanın durumunun doğru olarak belirlenmesinin çok mümkün olmadığı, dolayısıyla amputasyon tedavilerindeki başarısızlığın asıl olarak yanlış teşhis konulmasından kaynaklı olduğu bildirilmektedir (Camp 1984, Fei ve ark. 1991, Ibricevic ve al-Jame 2000, Guelmann ve ark. 2002, Waterhouse ve ark. 2002, Holan ve ark. 2005). Klinik ve radyografik değerlendirmenin yanı sıra pulpanın perforasyon olduğu durumlarda; perforasyonun büyüklüğü, perforasyonun etrafındaki dentinin yapısı, pulpal kanamanın süresi ve niteliği gibi kriterlerin de pulpanın teşhisine yardımcı olduğu düşünülmektedir (Camp 1984, Kennedy ve Kapala 1985, Fuks 2000, Mjor 2002, Waterhouse ve ark. 2002). Ancak perforasyon bölgesindeki kanamanın renginin ve kıvamının pulpanın durumunun değerlendirilmesinde önemli bir teşhis kriteri olduğu düşünülse de (Fuks 2000, Ibricevic ve al-Jame 2000, McDonald ve ark. 2015a); bu kriterlerin subjektif bulgular olduğunu belirten araştırmacılar, inflamasyonun şiddetini ve kök pulpasının enfekte olup olmadığını böyle subjektif bulgularla değerlendirmenin doğru olmadığını ve teşhiste hata yapma olasılığını artıracak dolayısıyla tedavinin prognozu açısından büyük sorunlar oluşturabileceğini ifade etmişlerdir (Waterhouse ve ark. 1999, Holan ve ark. 2005, Markovic ve ark. 2005, Doğan ve ark. 2013, Mutluay ve ark. 2018).

Tedavinin uygulanması sırasında izolasyonun sağlanması, pulpa dokusunun kaldırılması, hemostazın sağlanması, kanal ağızlarının kapatılması amacıyla uygun materyalin kullanımı ve daimi restorasyon uygulamaları amputasyon tedavisinin başarısını etkileyen önemli faktörlerdir. Bu faktörler arasında yer alan hemostazın sağlanmasında, hemostatik ajan uygulanması ve bu sayede pulpal kanamanın minimal pıhtı oluşumu ile sağlanmasının tedavinin başarısını artıracak savunulmaktadır (Schröder 1978, Fishman ve ark. 1996, Hafez ve ark. 2000, Hafez ve ark. 2002).

1.3.3.3.1. Amputasyon Tedavilerinde Hemostazın Önemi

Hemostaz; kanamanın durmasını ve damar içinde tutulmasını, bu sayede vücudun kan kaybının önlenmesini sağlayan fizyolojik bir savunma mekanizmasıdır. Ayrıca kanın akışkanlığını yeniden kazandıran ve aşırı pıhtı oluşumunu engelleyen sistemleri de içermektedir (Roberts ve ark. 2004, Schenone ve ark. 2004). Hemostaz kanın akışkanlığı ile pıhtılaşması arasındaki dengeyi korumakta, bu hassas denge kaybolduğunda anormal veya istenmeyen koagülasyon ya da aşırı hemoraji meydana gelebilmektedir (Kayaalp 2005). Pıhtılaşma faktörleri, damar endotel hücreleri, doku faktörü, trombositler, von Willebrand faktör ve fibrinolitik sistem hemostaz sisteminin birer parçasıdır ve normal hemostazın sağlanması için hepsi bir denge halinde olmalıdır (Sayinalp 2003). Damar hasarı oluşumundan hemen birkaç saniye içerisinde hemostaz süreci başlamakta ve vasküler endotel yanıt, trombosit tıkaçının oluşması, koagülasyon olmak üzere 3 aşamada gerçekleşmektedir. Vasküler endotel yanıtı ve trombosit tıkaç oluşumu primer hemostaz, bunun ardından koagülasyon sisteminin devreye girmesi ve fibrin oluşumu ise sekonder hemostaz olarak adlandırılmaktadır. Günlük hayatta oluşan endotel hasarların onarımı için primer hemostaz yeterli olurken, daha geniş hasarlara neden olan durumlarda sekonder hemostazın devreye girmesi gerekmektedir (Rubin ve ark. 1993).

Herhangi bir cerrahi prosedürde olduğu gibi pulpa tedavilerinde de hemostazın sağlanması tedavinin başarısına etki eden önemli faktörlerdendir. Pulpa tedavilerinde uygun hemoraji kontrolü, kullanılacak materyalden bağımsız olarak, bu tedavinin en kritik basamağıdır (Swift ve ark. 2003). Rezidüel kan pıhtısının ve hemorajinin pulpal iyileşmeyi engellediği ve kemotaktik faktörlerin salınmasıyla inflamatuvar yanıtı başlattığı bildirilmektedir (Bergenholtz ve Reit 2013). Pıhtı oluşumunun engellenebilmesi için vital pulpa tedavilerinde; açık pulpa yüzeyine uygulanacak olan madde; kesinlikle kanaması devam eden pulpa dokusu üzerine veya klinik olarak gözlenebilen pıhtı üzerine yerleştirilmemelidir (Schroder 1973, Stanley 1989). Pulpa kaplama ajanı ile pulpa yara yüzeyi arasında oluşan kan pıhtısı, kaplama ajanı ile pulpa arasındaki direkt teması önler ve kemotaktik etki ile bölgeye bakterileri çeker. Bunun sonucunda da internal rezorpsiyon, kronik inflamasyon veya nekroz meydana

gelebilmektedir (Granath ve Hagman 1971, Schröder 1985). Ayrıca oluşan pıhtı sebebiyle kaplama ajanı ve pulpa dokusu arasında meydana gelen boşluk sızıntıya sebep olabilmektedir. Serum ya da plazmadan kaynaklanan bu sızıntı sebebiyle kalın bir fibropürülan membran oluşmaktadır. Oluşan bu membran, kavitenin içinde istenmeyen herhangi bir bölgede ektopik reperatif dentin formasyonunun oluşmasına sebep olmaktadır. Bununla birlikte pıhtı oluşumu ya da serum sızıntısı sebebiyle sekonder enfeksiyon meydana gelebilmekte ve vital pulpa canlılığını tamamen kaybedebilmektedir (Stanley 1989).

Yukarıda anlatılan nedenlerle, hemoraji kontrolü sırasında bir hemostatik ajan kullanılarak pıhtı oluşumunun engellenmesi tavsiye edilmektedir ve son yıllarda bu amaçla hemostatik ajan kullanımı popülerlik kazanmıştır (Hafez ve ark. 2002).

1.3.3.4. Ferrik Sülfat

Güçlü bir hemostatik ajan ve non-aldehit grubu bir bileşik olan Ferrik Sülfat (FS) veya Ferrik Subsülfat (Monsel solüsyonu) ilk kez 1857 yılında Fransa'da bir askeri hastanede kullanılmıştır (Larson 1988). FS diş hekimliğinde öncelikle kuron-köprü yapımında ölçü alımı sırasında gingival retraksiyon amacıyla kullanılmıştır (Lemon ve ark. 1993). Amputasyon ajanı olarak ise ilk kez 1988 yılında Landau ve Johnsen tarafından yapılan bir hayvan çalışmasında kullanılmıştır ve araştırmacılar çalışmanın sonucunda FS'nin amputasyon ajanı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Landau ve Johnsen 1988).

Amputasyon tedavisinde FS solüsyonunun 15 saniye kadar kısa bir süre uygulanması süt dişi pulpasında etkili olmaktadır (Huth ve ark. 2005, Huth ve ark. 2012). Son yıllarda amputasyon tedavisinde formokrezole (FC) alternatif olarak gösterilen FS, başarılı bir amputasyon materyali olarak kabul edilmektedir (Fuks 2002, Huth ve ark. 2005, Srinivasan ve ark. 2006).

FS asidik pH'a sahiptir ve bu özelliğinden dolayı pulpaya direkt uygulandığında yapısındaki demir ve sülfat iyonları açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan

demir iyonları kan proteinleriyle kimyasal reaksiyona girerek bu proteinlerin aglütinasyonunu sağlamaktadır (Lemon ve ark. 1993). Oluşan metal-protein kompleksi; kapillerde mekanik bir tıkaç oluşturmakta ve hemostazı sağlamaktadır (Cotes ve ark. 1997). Bu oluşan mekanik tıkaç; FS'nin sistemik dağılımını engellemekte ve pulpa üzerine uygulanan materyallerin irritan etkileri için de bariyer görevi görmektedir. Oluşan bu bariyerin FS ile yapılan tedavilerin başarısında pasif olarak rol aldığı düşünülmektedir (Lemon ve ark. 1993, Ranly 1994). FS diğer hemostatik ajanlardan farklı olarak pıhtı formasyonu oluşturmada hemostaz sağlamaktadır (Lemon ve ark. 1993, Cotes ve ark. 1997, Ibricevic ve al-Jame 2000). Böylece histolojik iyileşmeyi etkilememekte ve pulpa ile üzerine konulacak medikaman arasındaki teması da engellemektedir (Kopel 1992).

FS'nin; toksik olmaması, kullanımının kolay ve maliyetinin düşük olması, bilinen bir yan etkisinin olmaması, kalan pulpa dokusundaki iltihabi değişiklikleri en aza indirmesi, pulpada oluşturduğu metal-protein kompleksi sayesinde sistemik dolaşıma katılmaması gibi avantajları vardır (Fei ve ark. 1991, Cotes ve ark. 1997, Fuks ve ark. 1997b, Ibricevic ve al-Jame 2000, Sonmez ve ark. 2008). FS'nin bu avantajlarına karşın; antimikrobiyal etkiye sahip olmaması, internal rezorpsiyona ve kalsifikasyonlara sebep olması, pulpayı iyileştirememesi ve pulpada rejenerasyonu stimule edememesi gibi dezavantajlarının bulunduğu öne sürülmektedir (Fei ve ark. 1991, Fuks ve ark. 1997b, Ranly ve Garcia-Godoy 2000).

FS ile hemostaz sağlanarak yapılan amputasyon çalışmaları değişik başarı oranları göstermektedir. Bu çalışmalarda klinik olarak daha benzer sonuçlar elde edilirken (%84.7-%100) (Sonmez ve ark. 2008, Odabas ve ark. 2012, Farsi ve ark. 2015), radyografik olarak daha farklı sonuçlar gözlenebilmektedir (%43-%100) (Vargas ve Packham 2005, Sonmez ve ark. 2008, Durmus ve Tanboga 2014, Gupta ve ark. 2015). FS kullanımı sonucu en sık karşılaşılan başarısızlık nedenleri internal rezorpsiyon ve kanal içi kalsifikasyonlardır (Fei ve ark. 1991, Fuks ve ark. 1997b). Yapılan çalışmaların sonucunda kanal içi kalsifikasyonların görülme sebebi tam anlamıyla açıklanamamakla beraber ododontoblastik aktiviteye bağlanmakta (Strange ve ark. 2001), internal rezorpsiyonun sebebi olarak ise başlangıçta fark edilemeyen bir enfeksiyon varlığı ve hatalı endikasyonlar olabileceği ileri sürülmektedir (Lemon ve ark. 1993, Ranly 1994, McDonald ve ark. 2015a).

Farsi ve ark. (2015) randomize olarak üç gruba ayırdıkları 81 süt azı dişine NaOCl, FC ve FS ile amputasyon yaptıkları çalışmalarında; dişleri 18 ay boyunca klinik ve radyografik olarak takip ederek, grupların başarı oranlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Takip periyodunun sonunda klinik başarı oranları sırası ile %83.3, %96, %87 olarak; radyografik başarı oranları ise sırasıyla %91.7, %100 ve %95.7 olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilmiştir.

Yildiz ve Tosun (2014) 5-9 yaş aralığındaki çocuklara ait 147 süt molar dişini randomize şekilde 4 gruba ayırmışlardır. Tedavilerinde amputasyon materyali olarak FC, FS, CH ve MTA kullandıkları grupları 30 ay boyunca klinik ve radyografik olarak takip etmişlerdir. Takip süresi sonunda klinik başarı oranları sırası ile %100, %95.2, %96.4, %85 şeklinde; radyografik başarı oranları ise sırası ile %95.2, %85.7, %85, %96.4 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Odabas ve ark. (2012) en az bir süt azı dişinde derin dentin çürüğü bulunan, 5-10 yaş arasındaki 40 erkek ve 53 kız çocuk dahil ederek yaptıkları amputasyon çalışmasında FS ile MTA'nın klinik ve radyografik başarı oranlarını değerlendirmişlerdir. 12 aylık takip sonucunda FS ve MTA için klinik başarı oranları sırası ile %84.7, %94.7; radyografik başarı oranları ise sırası ile % 78.2, %92.1 olarak bulunmuştur. Tüm takip periyotlarında yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda grupların başarı oranları arasında anlamlı bir fark olmadığı, iki materyalin de amputasyon tedavisinde kullanılabileceği bildirilmiştir. Radyografik başarısızlık nedenleri değerlendirildiğinde ise her iki grupta da en sık rastlanılan başarısızlık nedeninin internal rezorpsiyon olduğuna değinilmiştir.

1.3.3.5. Ankaferd Blood Stopper

Yakın zamanda piyasaya sürülen ve bitkisel içerikli bir hemostatik ajan olan Ankaferd Blood Stopper'in (ABS), komplikasyonlu ya da normal diş çekimi operasyonlarında,

dişeti flap operasyonlarında, implantasyon işlemleri sırasında ve sonrasında oluşan kanamalarda, detertraj ve küretaj işlemleri sonrası oluşan dişeti kanamalarında, sistemik medikal sorunlu hastalarda lokal dental girişimlerde kanama kontrollünde kullanılabileceği gibi süt dişlerinde kuron pulpası amputasyonunu takiben oluşan kanamalarda da kullanılabileceği belirtilmiştir (www.ankaferd.com, 2012). ABS; Thymus vulgaris (kekik), Glycyrrhiza glabra (meyan), Vitis vinifera (asma), Alpinia officinarum (havlıcan) ve Urtica dioica (ısırgan) bitkilerinin standardize karışımından oluşmaktadır (Çizelge 1.1). Bu bitkilerin her birinin endotel, kan hücreleri, anjiyogenez, hücresel proliferasyon, vasküler dinamik ve hücre mediatörleri üzerinde bir etkisi vardır (Goker ve ark. 2008).

Çizelge 1.1 Ampul Formunda ABS içeriği

Etkin madde adı	Etkin madde miktarı (mg)
Urtica dioica	0,06
Vitis vinifera	0,08
Glycyrrhiza glabra	0,09
Alpinia officinarum	0,07
Thymus vulgaris	0,05

ABS etkisini, fibrinojen başta olmak üzere kan proteinleri ve eritrositlerin plazma ve serumda “Protein ağı” meydana getirmesi sonucu göstermektedir. ABS’ nin etkisi çok hızlı başlamakta, eritrosit ve kan proteinlerinin birleşmesiyle meydana gelen protein ağı formasyonu 1 saniyeden daha kısa bir sürede meydana gelmektedir. Yapılan biyokimyasal ölçümlerde; ABS’ nin pıhtılaşma faktörlerinin (II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII) seviyelerinden bağımsız olarak hemostaz sağlamasından ötürü, hem normal hemostatik değerlere sahip bireylerde hem de birincil veya ikincil hemostazı bozuk olan bireylerde etkili olduğu bildirilmektedir. ABS kullanımını takiben plazma

fibrinojen aktivitesinde azalma ve fibrinojen antijeninde düşme olduğu, buna bağlı trombin zamanının uzadığı bildirilmektedir (Goker ve ark. 2008).

ABS ürünleri, Mayıs 2007'den itibaren T.C. Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü tarafından “eksternal” kanamaların kontrolünde kullanılmak üzere ruhsatlandırılmıştır (Özdemir ve ark. 2011). ABS; ampul, sprey, tampon gibi değişik formlarda kullanıma sunulmuştur ve oda sıcaklığında saklanmalıdır (www.ankaferd.com, 2012). Diğer hemostatik ajanlarla kıyaslandığında kullanım kolaylığı olması ve maliyetinin daha düşük olması gibi avantajları bulunmaktadır (Öner ve ark. 2010).

Diş hekimliğinde ise ilk kez Ak ve arkadaşları (2008) tarafından, hemofilili hastalarda diş çekimi sonrası kanamanın durdurulması amacıyla kullanılmıştır. Baykul ve arkadaşları (2010) ile Erçetin ve arkadaşları (2010), dental cerrahi işlem sonrası gözlenen kanamanın tedavisinde ABS' nin etkili bir hemostatik ajan olduğunu göstermişlerdir. Göker ve arkadaşları (2008), çekim sonrası hemostatik amaçla kullanılan ABS' nin herhangi bir sistemik yan etki göstermediğini bildirmişlerdir.

Odabaş ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada ABS materyalinin CH amputasyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Bir grupta steril pamuk peletle hemostaz sağlanmış (CH grubu), diğer grupta ise ABS ile hemostaz sağlanmıştır (ABS+CH). İki gruba ait 40 süt dişi 1, 3, 6, 9 ve 12 aylık periyotlarla takip edilmiştir. CH grubunda 12 ayın sonunda başarı oranı %90, CH+ABS grubunda ise %95 olarak bulunmuştur. Hem klinik hem radyografik başarı oranları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmanın sonuçlarına göre; ABS kullanımının amputasyonda hemostaz sağlama açısından faydalı olduğunu bildirmişlerdir (Odabas ve ark. 2011). FC ve ABS' nin klinik ve radyografik başarılarının kıyaslandığı başka bir çalışmada; 6-9 yaşları arasındaki 30 sağlıklı çocukta 60 süt azı dişine amputasyon tedavileri yapılmış ve 12 ay takip edilmiştir. 12 aylık takiplerin sonucunda sırasıyla toplam başarı oranları %89.3 ve %85.7 olarak bildirilmiştir. Gruplar arasında başarı oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır fakat grupların başarı oranlarının zamanla azaldığı belirtilmiştir (Yaman ve ark. 2012).

Cantekin ve Gümüş yaptıkları bir çalışmada (2014); FS ve ABS uygulanarak yapılan amputasyon tedavisinden sonra dişler 3, 6, 9, 12 aylık periyotlarla takip edilmiştir. 12 ay sonunda klinik başarı oranları sırasıyla %84.8 ve %90.9; radyografik başarı oranları ise sırasıyla %84.8, %87.8 şeklindedir. En sık rastlanan radyografik başarısızlık internal rezorpsiyon ve furkal bölgedeki radyolusensidir. Araştırmacılar, çalışma sonuçlarına göre materyaller arasında hem klinik hem de radyografik başarı oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Ozmen ve Bayrak (2017) yaptıkları bir çalışmada; süt dişi amputasyon tedavisinde ABS' nin etkinliğini klinik, radyografik ve histopatolojik olarak FC ve FS ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Yaşları 6-9 arasında değişen 26 çocuğun, kriterlere uygun 45 adet süt azı dişi çalışmaya dahil edilmiştir. Dişler, kullanılacak amputasyon ajanına göre FC, FS ve ABS olmak üzere rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Tedavisi tamamlanan dişler, 24 ay boyunca her 3 ayda bir klinik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir. Fizyolojik ekfoliasyon nedeni ile çekilen 9 adet süt dişi histopatolojik olarak incelenmiştir. Ortalama 20,8 aylık takip süresi sonunda klinik olarak FC ve ABS gruplarında %87 ve FS grubunda %100 başarı oranı saptanmıştır. Radyografik başarı oranları FC grubunda %80, FS ve ABS gruplarında ise %87 olarak tespit edilmiştir. ABS' nin klinik ve radyografik başarı oranları diğer ajanlarla karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Histopatolojik olarak dentin köprüsü oluşumu incelendiğinde, FC grubunda dentin köprüsüne ait herhangi bir bulgu tespit edilmezken, ABS grubunda 1 dişte dentin köprüsü oluşumunun başlangıç işaretleri, FS grubunda ise 2 dişte tamamlanmamış köprü benzeri sert doku oluşumu (tübül içermeyen) gözlenmiştir. Histopatolojik olarak değerlendirilen dişler inflamatuvar hücre cevabı açısından incelendiğinde, ABS grubundaki 2 diş hariç diğer tüm dişlerde inflamasyon olduğu, ancak inflamasyonun genellikle amputasyon alanı ile sınırlı kaldığı ve hafif şiddette olduğu gözlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; süt dişi amputasyon tedavisinde ABS' nin etkinliğinin FC ve FS ile benzer olduğu, bu ajanlara alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Koyutürk ve arkadaşlarının wistar ratlarını kullanarak yaptıkları çalışmada, 12 adet hayvandaki 72 diş farklı amputasyon materyalleri kullanılarak tedavi edilmiştir.

Sağ maksiller 1. ve 2. molar dişler ABS ile, sol maksiller 1. ve 2. molar dişler FS ile, sol ve sağ mandibular 1. molar dişler ise FC ile tedavi edilmişlerdir. Hayvanlar postoperatif 7., 15. ve 30. günlerde; sakrifiye edilmiş, ilgili dişler histolojik olarak incelenmiştir. Gruplardaki inflamatuvar yanıtlar karşılaştırıldığında 7. ve 15. günde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat 30. gün sonunda FC grubunda inflamatuvar yanıtın, ABS ve FS grubu ile karşılaştırıldığında belirgin olarak daha şiddetli olduğu belirtilmiştir. Sert doku oluşumu açısından değerlendirildiğinde ise, takip periyotları boyunca sert doku oluşumunun gruplarda zamanla arttığı ancak gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı gözlenmiştir. (Koyuturk ve ark. 2013).

1.3.3.6. Lazer

Son yıllarda vital pulpa tedavileri sırasında pulpa dokusunda hemostazın sağlanması amacıyla kullanılması gündeme gelen bir başka alternatif uygulama da farklı dalga boylarındaki lazerlerin kullanımındır.

1916 yılında Albert Einstein bir maddenin uyarılarak radyasyon yayılımı yapabileceği hipotezini ileri sürmüş, lazerin ana ilkesi olan kuantum mekaniği ile ışığın korpüsküler yayılım teorisini geliştirerek lazer kavramının temelini oluşturmuştur (Clayman ve Kuo 1997). Daha sonra bir gaz odacığının mikrodalga ışınları ile uyarılması sonucunda Einstein'ın ileri sürdüğü foton salınımının gerçekleşmesi ile MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) prensibi doğmuştur (Townes 1962).

1958'de Schawlow ve Townes MASER prensibinin ışık dahil herhangi bir dalga boyundaki tüm elektromanyetik dalgalara uygulanabileceğine dikkat çekerek '*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*' (LASER) kavramını ortaya koymuşlardır (Schawlow ve Townes 1958). 1960 yılında ise Theodore Harold Maiman alüminyum oksit ve kromiyum oksitten yapılmış sentetik yakut (ruby) kristalini kullanarak ilk lazer cihazını geliştirmiştir (Maiman 1960). Bu tarihten sonra takip eden

birkaç yıl boyunca araştırmacılar görünür lazer enerjisinin olası uygulamaları üzerine çalışmışlardır (Coluzzi 2004). Ancak 694 nm dalga boylu katı ortamlı Ruby lazerin termal zararlara neden olmasından dolayı farklı lazer sistemlerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır.

Günümüzde diş hekimliğinde en çok kullanılan lazerler; Neodmiyum:Yitrium-Alüminyum-Garnet (Nd:YAG) lazerler, argon lazerler, diyot lazerler, Erbiyum:Yitrium-Alüminyum-Garnet (Er:YAG) lazerler, Erbiyum,Kromiyum:Yitrium-Skandiyum-Galliyum-Garnet (Er,Cr:YSGG) lazerler ve Helyum-Neon (HeNe) lazerlerdir (Myers ve ark. 1989, Wigdor ve Walsh Jr 2002).

Lazer teknolojisi; çürük kavitetlerinin temizlenmesi ve preparasyonu, estetik diş tedavileri, periodontal cerrahi, periimplantitis tedavisi, aft ve uçuk tedavileri, dentin hipersensivitesinin azaltılması, pulpanın vitalitesinin değerlendirilmesi, direkt pulpa kapaklaması, amputasyon ve kök kanal dezenfeksiyonu gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Coluzzi 2004, Ulusoy ve ark. 2014). Lazer uygulaması geleneksel yöntemlerde kıyaslandığında; ışının kolaylıkla istenilen bölgeye yönlendirilebilmesi ve yüksek miktardaki enerjinin küçük bir noktaya odaklanabilmesi nedeniyle oldukça ileri bir tedavi yöntemidir (Güngörmüş ve Ömezli 2007). Ayrıca kullanım kolaylığı ve iyileşmenin hızlı olması lazerlerin diş hekimliği uygulamaları arasında popüler bir yer edinmesini sağlamıştır (Gençay 1994).

Lazer sistemleri yüksek ısı ile dokularda termal bir koagülasyona sebep olurlar ve bu sayede hem primer hem de sekonder hemostaz sağlayabilirler. Lazer doku etkileşimi sonucu meydana gelen fotokoagülasyon; trombositlerin agresyonuna, adhezyonuna, aktivasyonuna sebep olmakta, protein denatürasyonuna ve eritrosit çekirdeklerinin rüptüre olmasına yol açmaktadır. Sekonder olarak ise; meydana gelen yüksek ısı sebebiyle damar endoteli hemodinamik bir yanıtla bölgedeki kan akımını azaltır, böylece termal koagulum oluşumu ve endotelyal parçalanma ile hemostaz sağlanmış olur (Heger ve ark. 2011).

Lazerlerin amputasyonda ilk kullanımları hayvan çalışmalarında yapılmaya başlanmış ve köpeklerde yapılan bu ilk çalışmada CO₂ lazerin etkinliği değerlendirilmiştir (Shoji ve ark. 1985). Koronal pulpa çıkarıldıktan sonra kalan pulpa dokusu üzerine 3, 10, 30 ve 60 W çıkış güçlerinde 0.1, 0.5, 1 sn sürelerle CO₂ lazer

uygulamışlardır. Dişler uygulamayı takiben histolojik olarak incelenmişler ve lazerin düşük enerji seviyesinin daha az oranda koagülasyon nekrozuna sebep olduğu ancak konuyla ilgili daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Jukic ve ark. (1997) histolojik etkilerini değerlendirmek için amputasyon tedavisinde CO₂ lazer ve Nd:YAG lazeri kuron pulpası çıkarıldıktan sonra kalan kök pulpası üzerine uygulamışlardır. 30. ve 45. günlerde yapılan histolojik değerlendirme sonucunda her iki grupta da dentin köprüsüne rastlamamışlardır. CO₂ lazer grubunda daha yüksek oranda hemoraji ve ödem saptamışlardır. Her iki grupta da büyük oranda inflamatuvar hücre infiltrasyonu ve vazodilatasyon, çok az örnekte ise pulpa polipi bulgusuna rastladıklarını ifade etmişlerdir.

Odabaş ve ark. (2007) yaptıkları amputasyon çalışması ile Nd:YAG lazer ve FC' nin klinik, radyografik ve histolojik başarısını karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Hemostaz sağlamak amacıyla kullanılan lazer grubu ile FC grubu arasında klinik ve radyografik olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Nd:YAG lazerin amputasyonda alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Huth ve ark. (2012) tarafından Er:YAG lazer, kalsiyum hidroksit (CH) ve FS'nin amputasyon tedavisindeki başarılarını FC ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmek için yapılan çalışmada; 36 aylık takip periyodu sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığı ifade edilmiştir. Koronal pulpanın çıkarılmasından sonra hemostaz amacıyla kullanılan Er:YAG lazerin amputasyonda FC' ye alternatif olabileceği bildirilmiştir.

Gupta ve ark. (2015) amputasyon tedavisinde; FS, elektrocerrahi (ES) ve diyet lazerin klinik ve radyografik başarısını karşılaştırmışlardır. Yaşları 4-10 arasında değişen çocuklarda 30 süt azı dişini randomize bir şekilde gruplara ayırdıkları çalışmalarının 12 aylık takipleri sonucunda FS, ES ve diyet lazer gruplarının hem klinik hem radyografik başarı oranları sırası ile; %80, %80 ve %100 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda lazer grubunun diğer iki gruba göre anlamlı derecede daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar lazerin başarısını; etkin bir kanama kontrolü sağlanmasına, non invaziv ve non

farmasötik bir tedavi yöntemi olmasına, dekontaminasyon ve sterilizasyon etkisine, yara iyileşmesinin hızlı bir şekilde gerçekleşmesine bağlamışlardır.

Amputasyonda lazer kullanımı; dokuyu buharlaştırma ve koagüle etme, küçük kan damarlarını kapama özelliği sayesinde kanamasız bir çalışma alanı elde etme, minimal pıhtı formasyonu oluşturma ve yara yüzeyinin sterilizasyonu açısından avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda lazer ile hücre biyostimülasyonu sağlanmış olur (Kimura ve ark. 2000, Odabaş 2011).

Biyostimülasyon; biyolojik etki elde etmek amacıyla dokular üzerinde düşük enerji seviyeli lazer ışını kullanılmasıdır ve temel kullanım amacı yara iyileşmesinin hızlandırılması ile ağrının azaltılmasıdır (De ve Turcotte 1994). Düşük seviyeli lazer ile vücut hücrelerine doğrudan biyostimülatif ışık enerjisi sağlanmakta ve hücresel fotoreseptörler (sitokromoforlar ve anten pigmentler) düşük seviyeli lazer ışığını emdikten sonra hücrenin yakıtı olan ATP'yi üreten mitokondriye iletmektedirler (Passarella ve ark. 1984). Lazer ışınının çok küçük enerji seviyeleri ile (miliwatt) canlı dokuya uygulanması ve biyostimülasyon oluşturmaya prensibine dayanan fotobiyolojik tedavi yöntemine düşük doz lazer tedavisi (Low level laser therapy) (LLLT) adı verilmektedir (Mester ve ark. 1971, Schindl ve ark. 2000). LLLT, cerrahi olmayan bir uygulama olmasının yanında doku iyileşmesini teşvik etmesi, iltihabı ve ödemi azaltması, ağrı hissinin azaltılması gibi avantajları bulunmaktadır (Sun ve Tuner 2004). Bu tedavide kullanılan lazerin dokuda oluşturduğu etki biyokimyasaldır ve hücresel seviyede termal bir hasar oluşturmaz (Hawkins ve Abrahamse 2006). Stimülasyon etkisine ek olarak lazerin, doz aşımı ile oluşan biyoinhibisyon etkisi de hücresel etkileri içinde sayılmaktadır (Sun ve Tuner 2004). LLLT ile elde edilen yararlılardan en önemlisinin yara iyileşmesi olduğu belirtilmektedir (Coluzzi 2004). Master ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada elektron mikroskobu ile yapılan incelemede; tedavi edilmeyen alanlarla karşılaştırıldığında, lazer ile uyarılan fibroblastlar içinde intrastoplazmik veziküllerin ve fibroblastların biriktiği gözlenmiştir. Ayrıca ışınlama yapıldıktan sonra hücre çoğalmasının hızlandığı ve prostaglandin seviyelerinin arttığı görülmüştür (Mester ve ark. 1971). Ayrıca LLLT; pulpanın C liflerinin iletimini azaltmakta, serotonin ve endorfinin salınmasını stimüle

etmekte, ağrı hassasiyetinin azaltılmasında etkili olan lenfatik drenajı ve oksijenasyonu artırmaktadır (Hagiwara ve ark. 2008, Pozza ve ark. 2008).

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalar; doku onarımının üç ana aşaması olan inflamasyon, hücre proliferasyonu ve doku matürasyonunun düşük doz lazer tedavisinden (LLLT) pozitif olarak etkilendiğini bildirmişlerdir (Enwemeka ve ark. 2004). Utsunomiya (1998) tarafından pulpa dokusunun histopatolojik incelemesi ile LLLT' nin biyolojik etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın neticesinde; LLLT' nin pulpa iyileşmesini ve lektin ile kollajenin ekspresyonunu hızlandığı sonucuna varılmıştır. LLLT uygulanan diş pulpasında fibroblast oluşumunun arttığı, bunun yanı sıra alkalen fosfataz aktivitesinde, kollajen ve osteokalsin üretiminde artış olduğu bildirilmiştir (Ohbayashi ve ark. 1999).

Literatür incelendiğinde düşük doz lazer uygulamasının pulpanın iyileşmesi ve vital pulpa tedavileri üzerinde olumlu etkilerinin bildirildiği çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir.

Ferreira ve ark. (2006) tarafından, LLLT' nin reaksiyonel dentin yapımını indüklediği bildirilmiştir. Araştırmacılar, Class V kavite preparasyonu hazırlayarak yaptıkları in vivo çalışmada Gallium-Alüminyum-Arsenid (GaAlAs) lazer kullanmışlar; lazer uygulamanın pulpa hücrelerinde biyomodulasyon aktivitesine neden olduğunu, reaksiyonel dentin yapımını stimüle ettiğini, daha az yoğun inflamasyon süreci oluşturduğunu bildirmişlerdir. Kurumada (1990) da yaptığı bir çalışmada vital pulpa tedavisi prosedürleri için Gallium-Arsenid (GaAs) lazer kullanmış, lazer ışınlamasının yara yüzeyinde kalsifikasyonun oluşumunu artırdığını ve kalsifiye doku formasyonunu stimüle ettiğini bildirmiştir.

Golpayegani ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada 4-7 yaş arası 11 çocuğun 46 dişine FC ve LLLT kullanılarak amputasyon tedavisi uygulamışlardır. Salinle nemlendirilmiş pamuk peletle hemostaz sağlandıktan sonra FC grubunda; dilüe FC ile nemlendirilmiş pamuk pelet 5 dakika kavitede bekletilmiştir, LLLT grubunda; 632 nm dalga boyunda diyot lazer (4J/cm²) kullanılmış ve kaviteye 2dk 31sn uygulanmıştır. Her iki gruptaki dişler Çinko oksit öjenol (ZOE) ile kapatılmış ve en son paslanmaz

elik kuronla (PK) restore edilmiştir. Hastalar 6. ve 12. aylarda kontrollere çağırılmış, klinik ve radyografik başarıları değerlendirilmiştir. 12 aylık takip sonucunda FC grubundan 1 vakada spontan ağrı şikâyeti bildirilmiştir. LLLT grubundan 3 vakada FC grubunda ise 5 vakada radyografik olarak pulpa tedavisinin başarısız olduğuna dair belirtiler gözlenmiştir. İki grubun radyografik bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Fernandes ve ark. (2015); 60 süt dişinde yaptıkları bir çalışmada dişleri randomize olarak FC, CH, LLLT+ZOE, LLLT+CH olmak üzere dört gruba ayırmışlar ve yaptıkları amputasyon tedavisinin klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Lazer gruplarında pulpa dokusu üzerine 10sn boyunca ışın (660nm, 10mW, 2,5 J/cm²) uygulamışlar ve kanal ağızlarındaki pulpa dokusu üzerine bir grupta ZOE, diğerinde ise CH yerleştirmişlerdir. Takip periyodu sonucunda tüm gruplar yüksek klinik başarı göstermişlerdir. Radyografik olarak ise gruplar arasında önemli farklılıklar grlmştir. 18 aylık takibin sonucunda FC grubunda başarı %100, CH grubunda %66.7, LLLT+ZOE grubunda %73.3 ve LLLT+CH grubunda %75 olarak belirtilmiştir. FC grubunda 18 ayın sonucunda hiçbir vakada internal rezorpsiyon görülmemiştir. FC ve LLLT+ZOE grubunda sert doku bariyeri oluşumuna rastlanmamış ancak LLLT+CH grubunda %66.7, CH grubunda ise %55.6 oranında sert doku bariyerinin görüldüğü bildirilmiştir.

Uloopi ve ark. (2016) 40 süt molar dişine amputasyon tedavisi yaptıkları bir çalışmada; grupları MTA ve LLLT (diyet lazer) olarak randomize bir şekilde dağıtmışlardır. 3 aylık takip sonucunda başarı oranları MTA ve LLLT gruplarında sırasıyla %94.7-%95.6 aylık takip sonucunda %94.7-%85, 12 aylık takip sonucunda ise %94.7-%80 oranlarında bulunmuş ve takip süresince gruplardaki başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir.

1.3.3.6.1. Er,Cr:YSGG

Er,Cr:YSGG lazerlerin aktif ortamı Erbiyum ve Krom ile kaplanmış yitrium-skandiyum-galyum-garnet katı kristalidir. Bu lazerler; Erbiyum ailesi lazerlerden olup, su tarafından emilimi en yüksek olan lazer sistemidir ve 2780 nm’lik dalga boyuna sahiplerdir (Coluzzi 2008). Er,Cr:YSGG lazerlerin çalışma sistemi “hidrokinetik lazer sistemi” şeklinde adlandırılmakta ve bu sistemde su taneciklerini atomize hale getirerek ve doku yüzeyinde lazer enerjisi ile su zerreciklerini birleştirerek istenen yıkım etkisinin daha net bir şekilde sağlandığı bildirilmektedir (Eversole ve ark. 1997).

Hem sert hem de yumuşak dokuda kullanabilmesi ve ekonomik olması gibi avantajları olan Er,Cr:YSGG lazerlerin kavite preparasyonları ve çürüğün uzaklaştırılmasında etkin lazerler olduğu bildirilmiştir (Hadley ve ark. 2000). Yapılan çalışmalarla, Erbiyum lazerlerin diğer lazer türlerine göre, suda absorpsiyonunun fazla, kollajen ve hidroksiapatit afinitelerinin de yüksek olduğu gösterilmiştir (Hadley ve ark. 2000, Moritz ve ark. 2006, Freitas ve ark. 2008, Kilinc ve ark. 2009). Erbiyum lazerlerin bakterisidal etkisi de bulunmaktadır. Bu lazerler, bakteri hücreesindeki su tarafından absorbe edilerek hücrenin buharlaşmasına neden olmaktadır. Bu durum Erbiyum lazerlerin sert ve yumuşak doku tedavilerinde tercih edilme sebeplerinden biridir (Ando ve ark. 1996, Mehl ve ark. 1999, van As 2004).

Er,Cr:YSGG lazerin vital pulpa tedavilerindeki başarısını değerlendiren sınırlı sayıda çalışma vardır. Toomarian ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada köpeklerin süt kanin dişleri rastgele iki gruba ayrılmış, FC ve Er,Cr:YSGG lazer kullanılarak amputasyon tedavileri uygulanmıştır. Histolojik incelemeler sonucunda FC ile karşılaştırılan lazer grubunda daha başarılı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Lazer grubunda internal rezorpsiyona ve nekroza daha az rastlandığı, odontoklast hücrelerinin daha az oranda görüldüğü bildirilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada; 60 daimi diş, direkt pulpa kapaklaması yapılmak üzere randomize bir şekilde 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar; CH, CH+Er,Cr:YSGG lazer, TheraCal, TheraCal+Er,Cr:YSGG lazer şeklinde oluşturulmuştur. 6 aylık takibin sonucunda yapılan klinik değerlendirmede başarı oranları CH ve TheraCal gruplarında sırasıyla; %73.3, %66.6 şeklinde bulunmuştur. Her iki lazer grubunda ise başarı oranları %100 olarak

bildirilmiştir. Araştırmacılar bu başarı oranlarını lazerin; biyostimülasyon, dekontaminasyon ve hemostatik etkilerine bağlamışlardır (Cengiz ve Yılmaz 2016).



1.4. Amaç

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, yara yüzeyi ile kaplama materyali arasında oluşan kan pıhtısının tedavinin başarısını olumsuz yönde etkilediği ve amputasyon tedavisi sırasında kanama kontrolünün sağlanması basamağının tedavinin başarısı için çok kritik bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Her ne kadar günümüzde hemoraji kontrolü sırasında pıhtı oluşumunu engelleme konusu popülerlik kazanmış ve bu amaçla FS ve ABS gibi farklı materyallerin kullanımı gündeme gelmiş olsa da kullanılan materyaller tatmin edici başarı oranlarına ulaşamamıştır.

Hemostazın lazer ile sağlanmasının; bölgenin sterilizasyonu, pulpa dokusunda biyostimülasyon oluşturulması, temassız uygulanması sayesinde minimal termal hasar meydana getirmesi ve bozulma riskinin olmaması, uygulamanın daha kolay ve hızlı olması gibi birçok avantajının bulunması, bu uygulamayı umut vadeci bir yöntem haline getirmiştir.

Er,Cr:YSGG; lazer sistemleri arasında temassız uygulanabilmesi, ısı artışının ve uygulama sırasında kavite içi basıncın daha az olması ve minimal doku irritasyonuna yol açması nedeniyle hemostaz uygulamaları açısından öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, literatür incelendiğinde süt dişi amputasyon tedavisinde bu lazer sisteminin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu nedenlerle çalışmamızda; Er,Cr:YSGG lazerin süt dişi amputasyon tedavilerindeki klinik ve radyografik başarısının, günümüzde yaygın olarak kullanılan FS ve son yıllarda güncellik kazanmış bitkisel bir hemostatik ajan olan ABS ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran, herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan, yaşları 5 ile 9 arasında değişen 65 hasta (33 kız, 32 erkek) üzerinde in-vivo olarak yürütülmüştür.

Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmıştır (Karar no: 08/10-Tarih: 03.04.2018) (Ek-1). Uygulanacak işlemde önce araştırmaya dahil edilecek tüm çocukların ebeveynleri yapılacak tedavi hakkında detaylı olarak bilgilendirilmiş ve gerekli onay alındıktan sonra Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatılmıştır (Ek-2).

2.1. Hasta Seçim Kriterleri

Araştırmamıza,

- Herhangi bir sistemik hastalığı ve lösemi gibi immün sistemi baskılayan hastalıkları olmayan,
- Lokal anesteziye, bir ilaca veya lateks gibi maddelere karşı bilinen veya şüpheli bir alerjik reaksiyon öyküsü bulunmayan,
- Genel anestezi veya sedasyon gerektirmeyen, tedavi boyunca kooperasyonu devam eden,
- Ailesinin kooperasyonu iyi olan hastalar dahil edilmiştir.

2.2. Diş Seçim Kriterleri

2.2.1. Klinik Kriterler

- Derin dentin çürüğü bulunan,
- Kimyasal ve termal uyaranlara karşı uzun süreli ağrı öyküsü veya spontan ağrı hikayesi gibi geri dönüşümsüz pulpa inflamasyonunu düşündüren semptomları bulunmayan,
- Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti olmayan,
- Patolojik ve fizyolojik mobilite bulunmayan,
- Ödem, fistül, apse bulunmayan,
- Dişte çürük dışında renk değişikliği olmayan,
- Perforasyon bölgesinde iğne ucundan büyük mekanik perforasyonu olan veya çürüklü perforasyonu bulunan,
- Perforasyon bölgesinde yoğun kanama ve eksüda bulunmayan,
- Amputasyon bölgesinde kanaması açık renkli ve 5 dk'dan kısa sürede durdurulabilir olan,
- PÇK ile restore edilebilir durumda olan dişler araştırma kapsamına alındı (Mathewson ve ark. 1995, Rodd ve ark. 2006).

2.2.2. Radyografik Kriterler

- Çürüğün temizlenmesi sırasında perfore olacağı öngörülen, pulpaya çok yakın derin bir çürük lezyonu bulunan,
- Lamina duranın ve periodontal aralığın sağlıklı olduğu,
- Kökler arası bölgede lezyon olmayan,
- Periapikal radyolusensi bulunmayan,
- Patolojik eksternal kök rezorpsiyonu olmayan,

- İnternal rezorpsiyon içermeyen,
- Pulpa içinde kalsifiye kitleler içermeyen,
- Kök boyunun 2/3' ünün mevcut olduğu belirlenen dişler araştırma kapsamına alınmıştır (Mathewson ve ark. 1995, Rodd ve ark. 2006).

Ayrıca, radyografik görüntüde köklerin daha iyi incelenebilmesi amacıyla çalışmaya sadece alt çene süt azı dişleri dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların anamnez bilgilerinin bulunduğu olgu rapor formu Çizelge 2.1' de gösterilmiştir

Çizelge 2.1 Olgu Rapor Formu

OLGU RAPOR FORMU																																																																																			
Adı Soyadı :																																																																																			
Doğum Tarihi :																																																																																			
Yaş:																																																																																			
Cinsiyet:																																																																																			
Dosya Numarası :																																																																																			
Anne ya da Babanın İsmi ve Telefonu :																																																																																			
Tel 1:																																																																																			
Tel 2:																																																																																			
Ev Adresi :																																																																																			
Sistemik Anamnez :																																																																																			
Kullanılan Yöntem:																																																																																			
Ferrik Sülfat ☐																																																																																			
Ankaferd ☐																																																																																			
Lazer ☐																																																																																			
Diş Numarası:																																																																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>55</td><td>54</td><td>53</td><td>52</td><td>51</td><td style="border-left: 1px solid black;"></td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td style="border-left: 1px solid black;"></td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td> </tr> <tr> <td>48</td><td>47</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td><td style="border-left: 1px solid black;"></td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>85</td><td>84</td><td>83</td><td>82</td><td>81</td><td style="border-left: 1px solid black;"></td><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																			55	54	53	52	51		61	62	63	64	65				18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28	48	47	46	45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38				85	84	83	82	81		71	72	73	74	75			
			55	54	53	52	51		61	62	63	64	65																																																																						
18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28																																																																			
48	47	46	45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38																																																																			
			85	84	83	82	81		71	72	73	74	75																																																																						

2.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Yapılan Power Analizinde, 3 grup ile yürütülmesi planlanan çalışmaya dahil edilmesi gereken diş sayısı; %95 güven ve 0,4 etki büyüklüğü için her grupta 21 olmak üzere toplamda 63 olarak belirlenmiştir (alfa:0,05, power:0,80).

Çalışmaya; yukarıda sayılan kriterlere göre ve takip periyotları boyunca gruplarda yaşanabilecek muhtemel kayıplar da göz önüne alınarak her grup için 27, toplamda 81 diş dahil edilmiştir. Anamnez ve muayene aşamaları aynı doktora öğrencisi tarafından yapılmış ve deneyimli bir klinik öğretim üyesi tarafından tanımlar doğrulanmıştır. Araştırmacılar rastgele seçilen 10 hastayı 2 farklı seansta, dahil edilme kriterleri açısından değerlendirerek kalibre olmuştur (Kappa değeri=0,9).

Araştırmaya dahil edilmesi planlanan 81 adet mandibular süt ikinci azı dişi, kullanılması planlanan amputasyon ajanına göre rastgele 3 gruba ayrılmıştır (Çizelge 2.2). Randomizasyon <https://www.randomizer.org> ile yapılmıştır ve yapılan randomizasyon tablosu Çizelge 2.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Oluşturulan çalışma grupları

<u>Grup 1:</u> Ferrik Sülfat	%20'lik Ferrik Sülfat solüsyonu: Viskostat (Ultradent, Utah, USA) (Şekil 2.1)	n=27
<u>Grup 2:</u> Ankaferd Blood Stopper	1 mililitre (ml)'lik dental ampul formundaki Ankaferd Blood Stopper solüsyonu (Ankaferd Blood Stopper, Ankaferd İlaç Kozmetik A.Ş, İstanbul, Türkiye) (Şekil 2.2)	n=27
<u>Grup 3:</u> Er,Cr:YSGG lazer	(Waterlase MD, Biolase, USA) (Şekil 2.3)	n=27

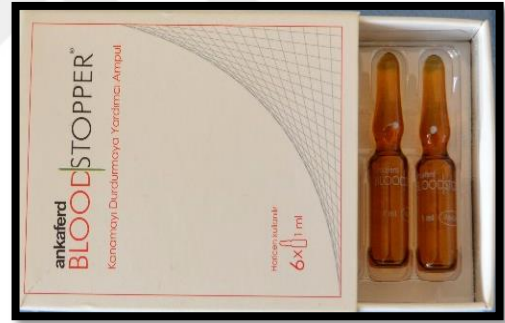
Çizelge 2.3 Randomizasyon çizelgesi

Set #1	Set #10	Set #19	Set #28	Set #37	Set #46	Set #55	Set #64	Set #73
1	3	1	3	3	3	3	3	3
Set #2	Set #11	Set #20	Set #29	Set #38	Set #47	Set #56	Set #65	Set #74
2	2	1	2	1	2	1	2	1
Set #3	Set #12	Set #21	Set #30	Set #39	Set #48	Set #57	Set #66	Set #75
1	1	3	3	2	1	3	1	1
Set #4	Set #13	Set #22	Set #31	Set #40	Set #49	Set #58	Set #67	Set #76
2	3	3	2	3	1	2	2	3
Set #5	Set #14	Set #23	Set #32	Set #41	Set #50	Set #59	Set #68	Set #77
1	1	1	1	1	3	1	2	1
Set #6	Set #15	Set #24	Set #33	Set #42	Set #51	Set #60	Set #69	Set #78
2	2	3	2	1	3	3	3	1
Set #7	Set #16	Set #25	Set #34	Set #43	Set #52	Set #61	Set #70	Set #79
3	2	3	1	2	1	3	1	3
Set #8	Set #17	Set #26	Set #35	Set #44	Set #53	Set #62	Set #71	Set #80
2	3	2	2	3	3	2	3	2
Set #9	Set #18	Set #27	Set #36	Set #45	Set #54	Set #63	Set #72	Set #81
1	2	2	2	2	2	2	1	1

1: FS, 2: ABS, 3: Er,Cr:YSGG lazer



Şekil 2.1 Ferrik Sülfat (Viskostat)



Şekil 2.2 Ankaferd Blood Stopper



Şekil 2.3 Er,Cr:YSGG lazer ve ekipmanı

2.4. Tedavi Protokolü

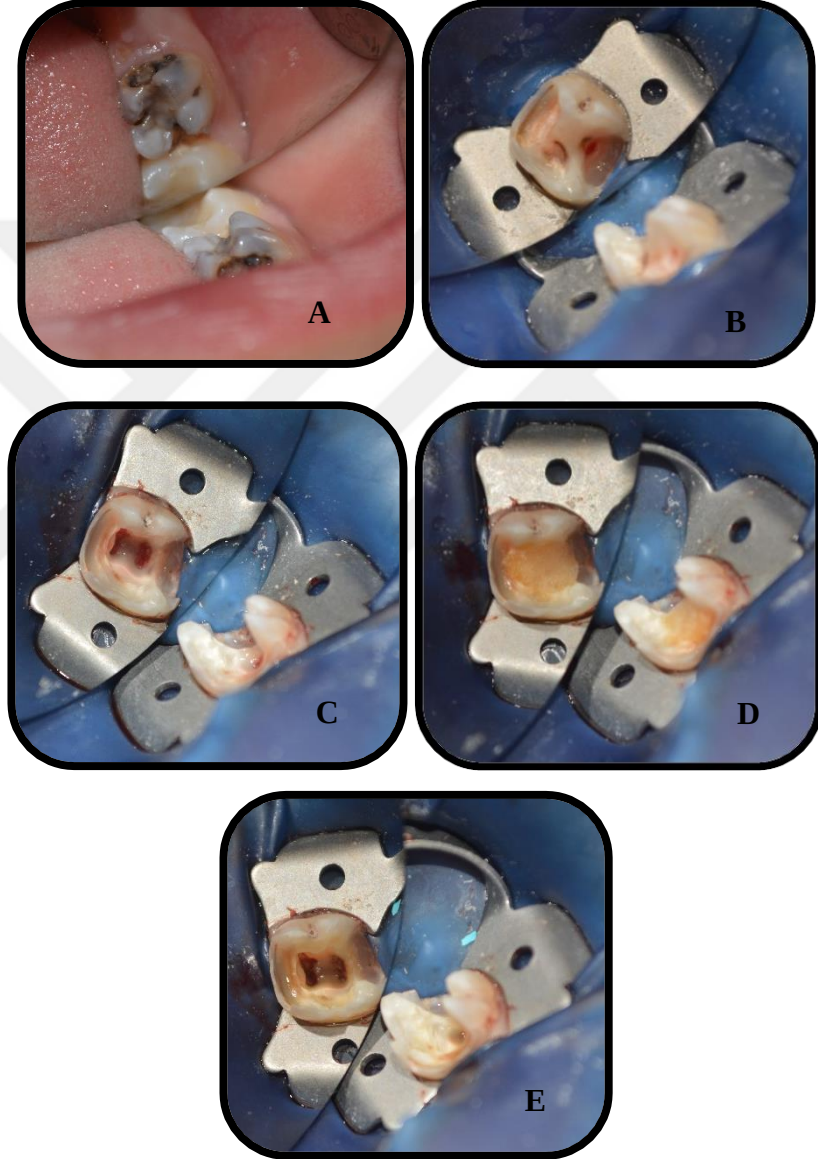
Çalışmada kullanılacak tüm el aletleri, frezler, siman camı ve spatülü, pamuk peletler ve pamuk tamponlar otoklavda sterilize edilmiş; düşük devirli döner alet (angldruva) ve su soğutmalı yüksek devirli döner alet (aeratör) Derdevice P50 yüzey dezenfektanı (Deren İlaç, İstanbul, Türkiye) ile dezenfekte edilmiştir.

Öncelikle Xylocain (Astra, Södertälje, İsveç) ile topikal anestezi ve ardından Ultracain D-S ampul (Aventis Pharma, İstanbul, Türkiye) ile mandibuler rejonel anestezi sağlanmış, anestezi sonrası dişler rubber dam ile izole edilmiştir. Su soğutmalı yüksek devirli döner alet (aeratör) kullanılarak elmas rond ve fissür frez (Zenith Dental, Agerskov, Denmark) ile çürük mine dokusu kaldırılarak kavitenin dış sınırları oluşturulmuştur. Düşük devirli döner alet (mikromotor) ve çelik frez (Hager ve Meisinger, Neuss, Germany) kullanılarak öncelikle kavite yan duvarlarındaki, ardından pulpa odası duvarına komşu bölgedeki çürük dentin temizlenmiştir.

Çürük uzaklaştırıldıktan sonra perforasyon olup oluşmadığı kontrol edilmiş, perforasyon gerçekleşmeyen dişler çalışma dışı bırakılmıştır. Bu dişlere IPK uygulanarak restorasyon yapılmıştır. Amputasyon kriterlerine uygun olan dişlerde pulpa tavanı steril bir elmas fissür frezle kaldırılmış ve dentin debrisleri enjektör kullanılarak serum fizyolojik ile uzaklaştırılmıştır. Bu işlemler sırasında pulpa tabanına zarar vermemeye dikkat edilmiştir. Keskin steril bir ekskavatör ve düşük devirli döner alet yardımıyla kuron pulpası çıkarıldıktan sonra pulpa odası tekrar serum fizyolojik ile yıkanmıştır. Tüm gruplarda primer kanama kontrolü, nemli steril pamuk peletlerin kanala ağızları üzerine 5 dk boyunca minimal basınçla uygulanması ile sağlanmıştır. Kanama kontrolleri 5 dk içinde sağlanamayan dişler çalışma dışı bırakılmış ve bu dişlere kök kanal tedavisi uygulanmıştır. Kanama kontrolleri sağlanan dişlere randomizasyon listesindeki sıralamaya uygun bir şekilde FS, ABS veya Er,Cr:YSGG lazer uygulaması yapılmıştır.

Grup 1 (Ferrik Sülfat Amputasyonu)

Primer kanama kontrolü sağlandıktan sonra FS solüsyonu pamuk peletler kullanılarak 15 sn boyunca pulpa odasında bekletilmiştir.

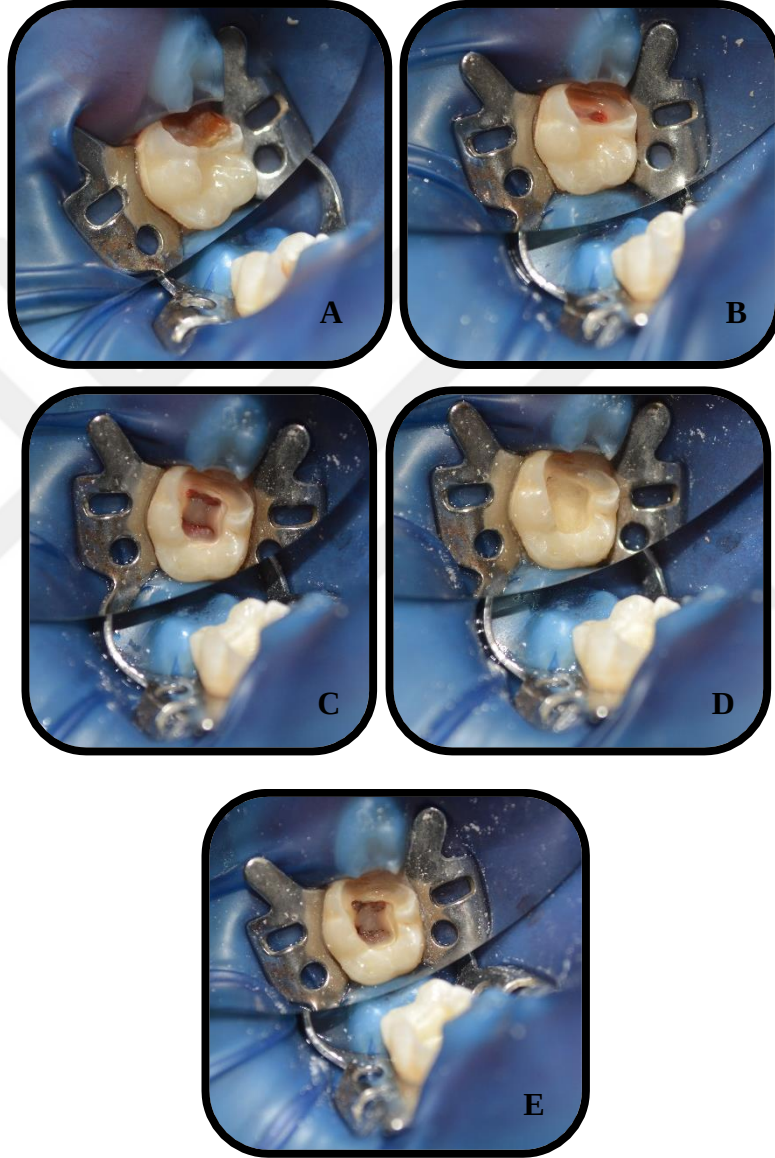


Şekil 2.4 Ferrik Sülfat amputasyonu uygulama basamakları

A: İlgili dişin tedavi öncesi görüntüsü **B:** Çürük dokusu kaldırıldıktan sonra oluşan pulpa perforasyonu **C:** Giriş kavitesinin açılması ve primer hemostazın sağlanması
D: FS ile hemostazın sağlanması **E:** FS uygulandıktan sonra kanal ağzlarının görünümü

Grup 2 (Ankaferd Blood Stopper Amputasyonu)

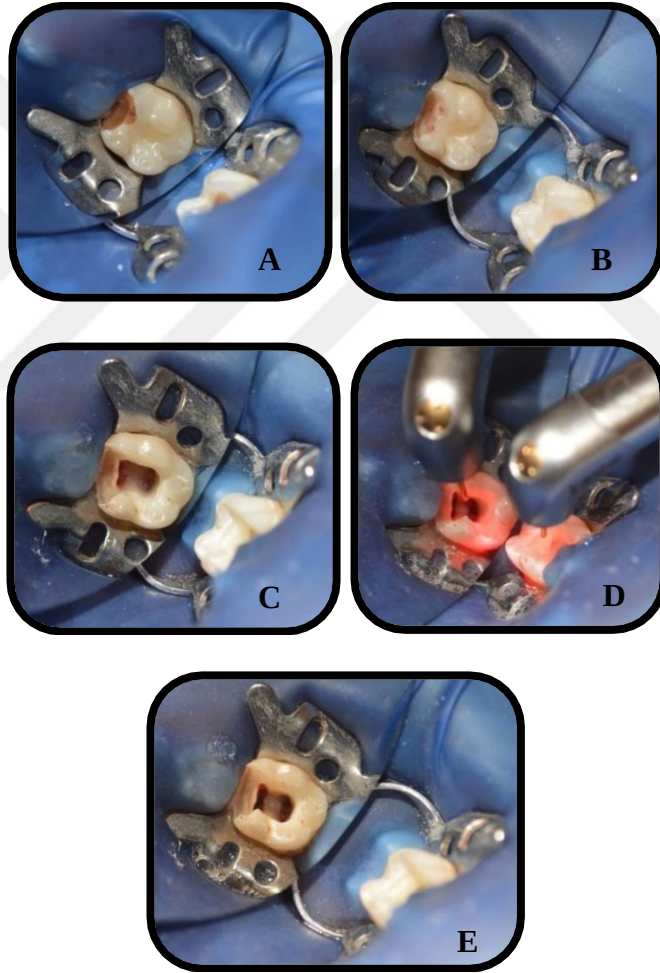
Bu grupta primer kanama kontrolü sağlandıktan sonra, üretici firmanın talimatları doğrultusunda ampul formundan enjektöre çekilen ABS solüsyonu pamuk pelet yardımıyla 15 sn boyunca kavitede bekletilmiştir.



Şekil 2.5 Ankaferd Blood Stopper amputasyonu uygulama basamakları
A: İlgili dişin tedavi öncesi görüntüsü **B:** Çürük dokusu kaldırıldıktan sonra oluşan pulpa perforasyonu **C:** Giriş kavitesinin açılması ve primer hemostazın sağlanması
D: ABS ile hemostazın sağlanması **E:** ABS uygulandıktan sonra kanal ağzlarının görünümü

Grup 3 (Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonu)

Lazer grubunda, uygulama öncesi hem hekim hem de hasta koruyucu gözlük takmıştır. Primer kanama kontrolü sağlandıktan sonra kanal ağızlarındaki pulpa dokusu üzerine; 10 sn boyunca, 25 mJ enerji yoğunluğunda, 0.5 W çıkış gücünde, 20 Hz frekansında nonkontakt olacak şekilde 3-4 mm uzaklıktan Er,Cr:YSGG lazer uygulanmıştır (Cengiz ve Yılmaz 2016). Uygulama sırasında MZ6 lazer ucu (600 mm çaplı fiber uç) kullanılmıştır. Hassas MZ6 fiber ucun deforme olup çalışma sonuçlarını etkilemesi ihtimaline karşı her beş uygulamadan sonra lazer ucu yenisiyle değiştirilmiştir.



Şekil 2.6 Er,Cr:YSGG Lazer amputasyonu uygulama basamakları

- A:** İlgili dişin tedavi öncesi görüntüsü **B:** Çürük dokusu kaldırıldıktan sonra oluşan pulpa perforasyonu **C:** Giriş kavitesinin açılması ve primer hemostazın sağlanması **D:** 10 sn'lik Er,Cr:YSGG uygulaması ile hemostazın sağlanması **E:** Er,Cr:YSGG uygulandıktan sonra kanal ağızlarının görünümü

2.4.1. Kanal Ağzlarının Örtülmesi ve Daimi Restorasyon Uygulaması

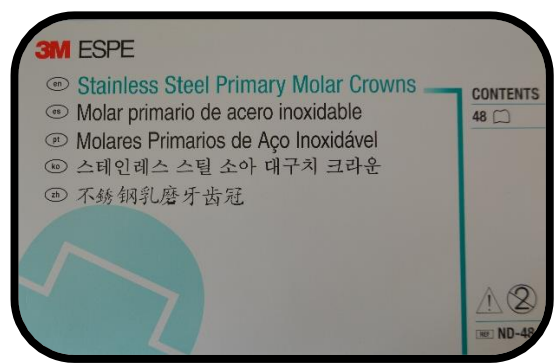
Tüm gruplarda sekonder kanama kontrolü sağlandıktan sonra pulpa odası tabanı kanal ağzlarını örtecek şekilde ZOE ile (Zinc oxide eugenol cement, Cavex, Haarlem, Holland) kapatılmıştır (Şekil 2.7) Her grupta pulpa tabanına yerleştirilen ZOE üzerine kavitenin tamamını kapatacak şekilde cam iyonomer siman (İonofil U, Voco Cuxhaven, Germany) uygulanmıştır (Şekil 2.8). Cam iyonomer simanın sertleşme süresi (2.5 dk.) beklendikten sonra rubber dam çıkarılmış ve dişler PÇK (3M ESPE, Seefeld, Germany) kullanılarak restore edilmiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.7 Çinko Oksit Öjenol siman uygulanması



Şekil 2.8 Cam iyonomer siman uygulanması



Şekil 2.9 Paslanmaz çelik kuron uygulanması

Bu çalışmada kullanılan materyaller, içerikleri ve üretici firmalarına ilişkin bilgiler Çizelge 2.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.4 Çalışmada kullanılan materyaller, içerikleri ve üretici firmaları

MATERYAL	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA
Xylocaine %10 sprey	Lidokain %10	Astra, Södertälje, İsveçre
Ultracain D-S Ampul	1 ml'sinin bileşiminde 40 mg artikain hidroklorür, 0,006 mg epinefrin hidroklorür, 0,5 mg sodyum metabisülfat, 1 mg sodyum klorür, 0,3162 mg 0,1 N hidroklorik asit ve 1ml enjeksiyonluk su	Aventis Pharma, İstanbul, Türkiye
Serum fizyolojik	%0,9 izotonik sodyum klorür. 100 ml'sinde 0,9 gr sodyum klorür (154 mEq/L sodyum ve 154 mEq/L klorür), 100 ml enjeksiyonluk su	İ.E.Ulagay ilaç sanayi, İstanbul, Türkiye
Ferrik Sülfat	Sıvı bir taşıyıcının içinde %20 demir sülfat solusyonu ve bağlayıcı ajanlar	Ultradent, Utah, USA
Ankaferd Blood Stopper	Urtica dioica (ısırgan otu) 0.06 mg, Vitis vinifera (asma yaprağı) 0.08 mg, Gticyrrhiza glabra (meyan yaprağı) 0.09 mg, Alpînia officinarum (havlıcan) 0.07 mg, Thymus vulgaris (kekik) 0.05 mg	Ankaferd İlaç Kozmetik A.Ş., İstanbul, Türkiye
Çinko Oksit Ojenol	Toz: ZnO Likit:Ojenol	Cavex, Haarlem, Hollanda
Restoratif Cam İyonomer Siman	Na-Ca-Floridsilikat, Poliakrilik asit, pHB-Ester	Voco, Cuxhaven, Almanya
Yapıştırma Simanı	Poliakrilik asit, floro silikat ve paraben	Voco, Cuxhaven, Germany
PÇK	%72 demir, %18 krom, %10 nikel ve az oranda manganez, silikon ve karbon	3M ESPE, Seefeld, Germany

2.5. Klinik ve Radyografik Değerlendirmeler

Hastalar tedavi uygulandıktan sonra 1 yıl boyunca her 3 ayda bir kontrollere çağrılmıştır. Her hasta periyodik kontrolleri sırasında klinik ve radyografik tedavi başarısı açısından aşağıdaki kriterler kullanılarak değerlendirilmiştir (Ibricevic ve al-Jame 2000, Holan ve ark. 2005, Sonmez ve ark. 2008, Waterhouse ve ark. 2011).

Klinik muayenede:

- 1) Kendiliğinden ya da etkene bağlı ağrı,
- 2) Perküsyon ve/veya palpasyon duyarlılığı,
- 3) Fistül oluşumu,
- 4) Yumuşak dokuda şişlik veya apse,
- 5) Patolojik mobilite,

bulgularından herhangi birini bulunduran dişler için tedavi klinik olarak başarısız,

Radyografik muayenede:

- 1) Periapikal ve/veya kökler arası bölgede lezyon,
- 2) Periodontal aralıkta genişleme,
- 3) İnternal veya eksternal patolojik rezorpsiyon varlığı

bulgularından herhangi birini bulunduran dişler ise radyografik olarak başarısız kabul edilmiştir. Hasta değerlendirme formu Şekil 2.10' da gösterilmiştir.

Radyografik olarak internal kök rezorpsiyonu gözlenen dişler klinik olarak da başarısızlık bulgusu göstermişse çekim endikasyonu konulmuştur. Ancak klinik olarak başarısızlık kriteri göstermeyen dişler ağızda tutularak kontrollerine devam edilmiştir. Fakat bu dişler başarısız kategorisine alınarak sonraki kontrol randevularında istatistiksel değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

Yapılan tedavinin başarısız olduğu kabul edilen dişlere, başarısızlık nedeni dikkate alınarak belirlenen endikasyona göre kanal tedavisi uygulanmış veya çekim yapılmıştır. Endikasyon varlığı durumunda çekim sonrası yer tutucu uygulanmıştır.

Klinik Değerlendirme	3. Ay	6. Ay	9. Ay	12. Ay
Kendiliğinden Başlayan Ağrı				
Etkene Bağlı Ağrı				
Fistül				
Apse				
Perküsyon Duyarlılığı				
Palpasyon Duyarlılığı				
Patolojik Mobilite				
Dışetinde Renk Değişikliği				
Radyolojik Değerlendirme	3. Ay	6. Ay	9. Ay	12. Ay
Periapikal Bölgede Lezyon				
Kökler Arası Bölgede Lezyon				
Periodontal Aralıkta Genişleme				
Patolojik İnternal Rezorpsiyon				
Patolojik Eksternal Rezorpsiyon				
SONUÇ	Başarılı ☐		Başarısız ☐	

Şekil 2.10 Hasta değerlendirme formu

2.6. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri IBM SPSS Statistics (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tanımlayıcı istatistiklerden; kesikli sayısal değişkenler için minimum – maksimum (ortalama) şeklinde, nominal değişkenler ise olgu sayısı ve (%) biçiminde gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş ortalamaları yönünden farkın önemliliği ANOVA testi kullanılarak incelenmiştir. Gruplar arasında cinsiyet ve diş tipi açısından fark olup olmadığı Pearson Ki-Kare Testi ile değerlendirilmiştir.

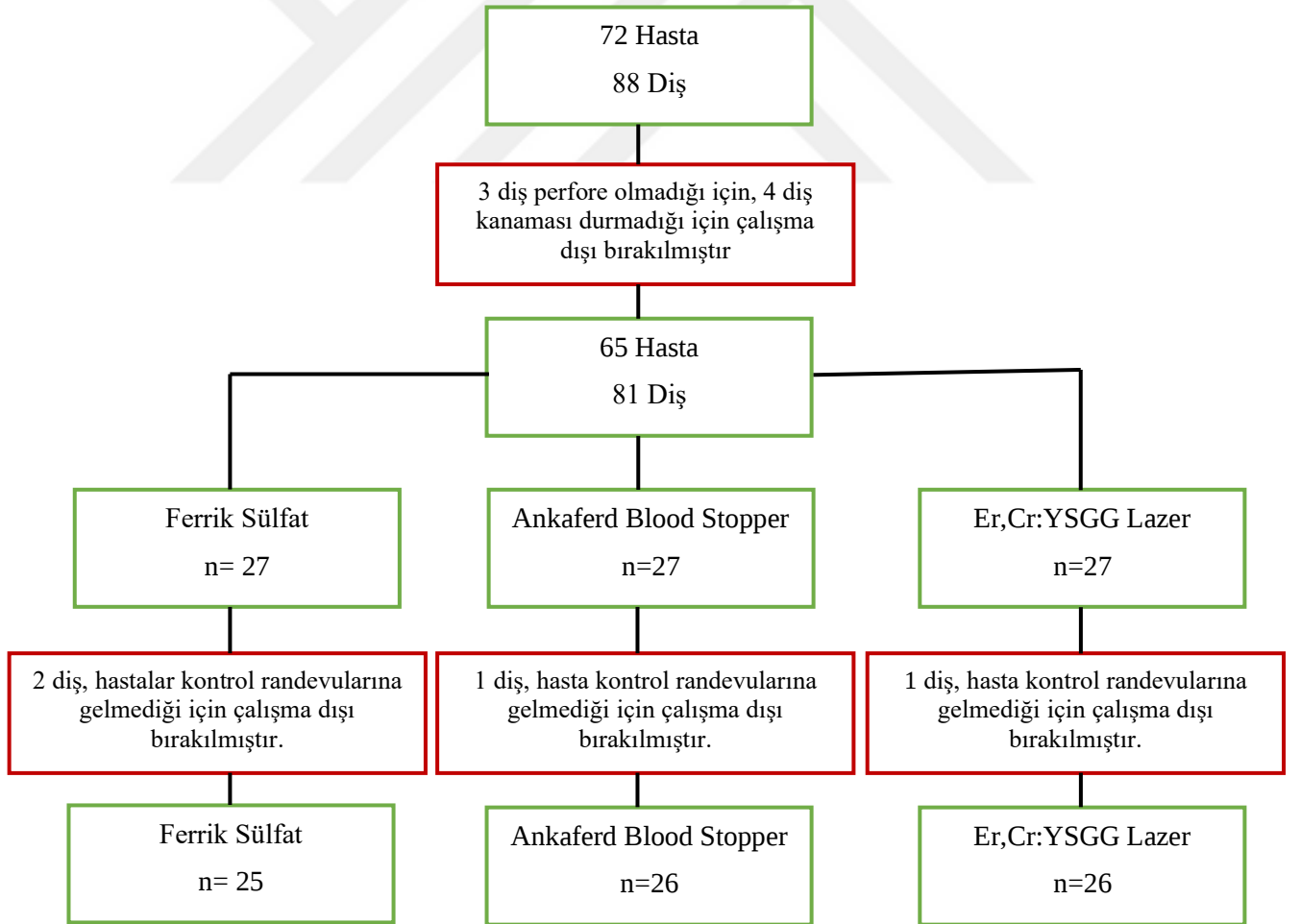
Grupların takip periyotlarında klinik ve radyografik açıdan başarılarının karşılaştırılmasında Fisher's Exact Test kullanılmıştır. Grupların kendi içindeki cinsiyet, yaş ve diş tipinin klinik ve radyografik başarıya etkisi Fisher's Exact Test ile karşılaştırılmıştır.

Gruplar arasındaki sağ kalım analizi Kaplan Meier yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Grupların sağ kalım sürelerinin karşılaştırılmasında Log Rank testi kullanılmıştır.

Sonuçlar, aksi belirtilmedikçe $p < 0.05$ için istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Klinik ve radyografik muayene sonucu derin dentin çürüğü teşhisi konulan ve amputasyon tedavisine ihtiyacı olduğu düşünülen, toplamda 72 hastada 88 dişle başlatılan çalışmada; çürük temizleme işlemi sonrasında pulpa perforasyonunun olmaması sebebiyle 3 süt molar dişin, kanal ağzlarında 5 dk içinde kontrol edilemeyen kanama gözlenen ve kanal tedavisi uygulanan 4 süt molar dişin çalışma dışı bırakılması sonucu 65 hastada (33 kız, 32 erkek) 81 mandibular süt ikinci molar diş vital amputasyon tedavisi uygulanmıştır. Tedavisi tamamlanan hastalardan 3 tanesi (4 diş) takip randevularına gelmediği için çalışma dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak çalışma; FS grubunda n: 25, ABS grubunda n: 26, lazer grubunda n: 26 olacak şekilde 62 hasta (32 kız, 30 erkek) ve 77 diş ile yürütülmüştür.



Şekil 3.1 Tedavi edilen ve değerlendirmeye alınan dişlerin dağılım tablosu

Amputasyon ajanlarının yaş, cinsiyet ve diş tipine göre dağılımları Çizelge 3.1’ de gösterilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması FS grubunda 6,44, ABS grubunda 6,81 ve Er,Cr;YSGG lazer grubunda 6,50 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre gruplar arasında yaş ($p=0,56$), cinsiyet ($p=0,984$) ve diş tipi ($p=0,622$) dağılımlarının benzer olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.1 Amputasyon ajanlarının yaş, cinsiyet ve diş tipine göre dağılımları

Değişkenler	Ferrik Sülfat grubu (n=25)	Ankaferd Blood Stoper grubu (n=26)	Er,Cr;YSGG Lazer grubu (n=26)	TOPLAM (n=77)	p-değeri
Yaş (yıl)	5-9 (ort.: 6,44)	5-9 (ort.: 6,81)	5-9 (ort.: 6,50)	5-9 (ort.: 6,58)	0,560 ^a
Cinsiyet					
Erkek	14 (%56,0)	14 (%53,8)	14 (%53,8)	42 (%54,5)	0,984 ^b
Kız	11 (%44,0)	12 (%46,2)	12 (%46,2)	35 (%45,5)	
Diş tipi					
75 numara	12 (%48,0)	14 (%53,8)	16 (%61,5)	42 (%54,5)	0,622 ^b
85 numara	13 (%52,0)	12 (%46,2)	10 (%38,5)	35 (%45,5)	

a: ANOVA Testi

b: Pearson Ki-Kare Testi

3.1. Klinik Değerlendirme Bulguları

12 aylık takip sonunda klinik başarı oranının FS grubunda %96, ABS ve lazer grubunda ise %100 olduğu ve gruplar arasında klinik başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ($p=0,325$). Tüm takip periyotları için klinik başarı yüzdeleri ve p değerleri Çizelge 3.2’ te gösterilmiştir.

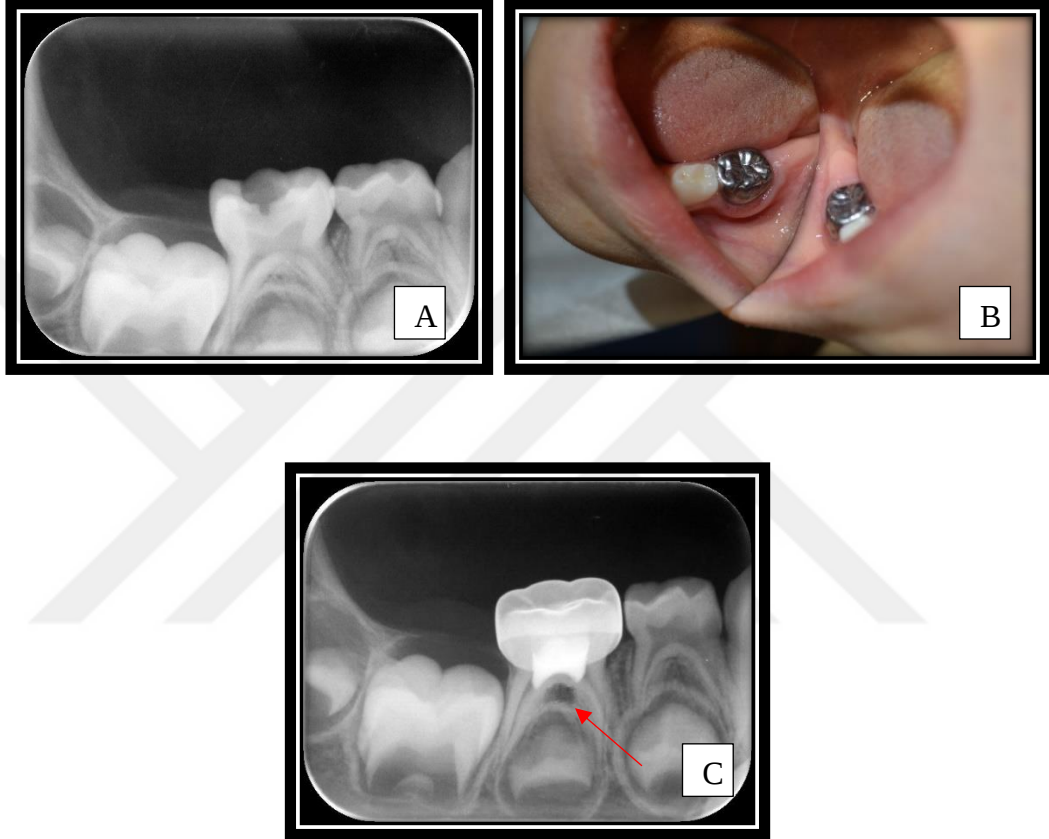
Çizelge 3.2 Takip periyotlarında grupların klinik başarı yüzdeleri

İzlem zamanı	Ferrik Sülfat grubu (n=25)	Ankaferd Blood Stoper grubu (n=26)	Er,Cr:YSGG Lazer grubu (n=26)	p değeri
3.ay	24/25 (%96)	26/26 (%100)	26/26 (%100)	0,325 ^a
6.ay	24/25 (%96)	26/26 (%100)	26/26 (%100)	0,325 ^a
9.ay	24/25 (%96)	26/26 (%100)	26/26 (%100)	0,325 ^a
12.ay	24/25 (%96)	26/26 (%100)	26/26 (%100)	0,325 ^a

a: Fisher’s Exact Test

Çalışmanın 12 aylık takip periyodu sonucunda amputasyon ajanlarının klinik başarı oranları ile yaş, cinsiyet, diş tipi arasındaki ilişki incelenmiş ve yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$).

FS grubunda 3. ayda apse gözlenen ve klinik olarak başarısız kabul edilen 1 dişte aynı zamanda kökler arasında lezyon da tespit edilmiş ve diş, radyografik olarak da başarısız dişler arasına dahil edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 FS grubunda hem klinik hem de radyografik olarak başarısız olan sağ alt ikinci süt azı dişine ait görüntüler
A: Endikasyon radyografisi **B:** İntraoral apse görüntüsü **C:** 3. ay kontrolünde kökler arası lezyon görüntüsü

3.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları

12 aylık takip sonunda radyografik başarı oranının FS grubunda %76 (19/25), ABS grubunda %73,1 (19/26) lazer grubunda ise %96,2 (25/26) olduğu belirlenmiştir. Tüm takip periyotlarında radyografik başarı açısından değerlendirilen amputasyon ajanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Radyografik başarı yüzdeleri ve p değerleri Çizelge 3.3’ te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Takip periyotlarında grupların radyografik olarak başarı yüzdeleri

İzlem zamanı	Ferrik Sülfat grubu (n=25)	Ankaferd Blood Stoper grubu (n=26)	Er,Cr:YSGG Lazer grubu (n=26)	p değeri
3.ay	21/25 (%84,0)	23/26 (%88,5)	26/26 (%100)	0.090 ^a
6.ay	19/25 (%76,0)	20/26 (%76,9)	26/26 (%100)	0.077 ^a
9.ay	19/25 (%76,0)	19/26 (%73,1)	25/26 (%96,2)	0.062 ^a
12.ay	19/25 (%76,0)	19/26 (%73,1)	25/26 (%96,2)	0.062 ^a

a: Fisher’s Exact Test

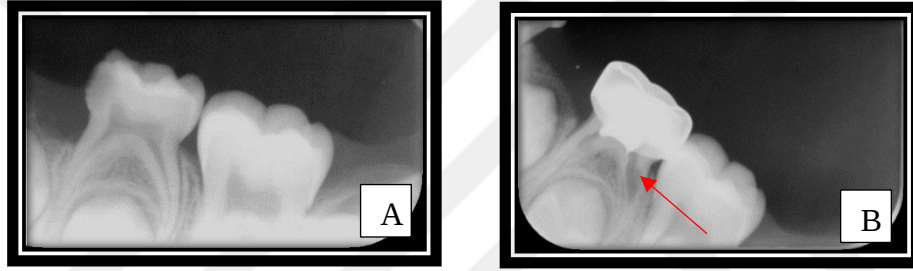
Tüm gruplar için radyografik başarısızlık nedenleri Çizelge 3.4’ te gösterilmiştir.

Çalışmanın 12 aylık takip periyodu sonucunda amputasyon ajanlarının radyografik başarı oranları ile yaş, cinsiyet, diş tipi arasındaki ilişki incelenmiş ve yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 3.4 Amputasyon ajanlarının takip periyotlarında görülen radyografik başarısızlık nedenleri

Amputasyon Yöntemi	Kontrol Dönemi	Başarısızlık Nedenleri		Toplam
		İnternal rezorpsiyon	Kökler arası lezyon	
Ferrik Sülfat (n=25)	3.ay	1	3	4
	6.ay	1	1	2
	9.ay	-	-	-
	12.ay	-	-	-
	Toplam	2	4	6
Ankaferd Blood Stopper (n=26)	3.ay	3	-	3
	6.ay	2	1	3
	9.ay	1	-	1
	12.ay	-	-	-
	Toplam	6	1	7
Er,Cr:YSGG lazer (n=26)	3.ay	-	-	-
	6.ay	-	1	1
	9.ay	-	-	-
	12.ay	-	-	-
	Toplam	-	1	1

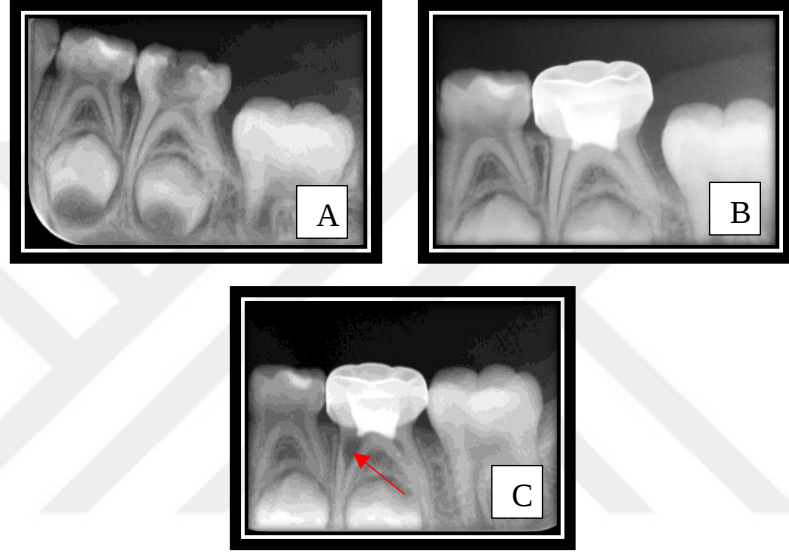
Takipler sırasında yapılan radyografik değerlendirmelerde; FS grubunda 3 dişte 3. ay kontrolü sırasında, 1 dişte ise 6. ay kontrolünde kökler arası bölgede lezyon ile 1 dişte 3. ay, 1 dişte ise 6. ay kontrolünde internal rezorpsiyon tespit edilmiştir. 3.ayda kökler arası bölgede lezyon tespit edilen bir dişte aynı zamanda apse bulunduğu için diş hem radyografik hem de klinik olarak başarısız kabul edilmiştir. FS grubundaki dişlerden 3. ayında internal rezorpsiyon görölen dişe ait örnek radyograflar şekil 3.3' te verilmiştir.



şekil 3.3 FS grubunda görölen internal rezorpsiyon

A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ayda izlenen internal rezorpsiyon göröntüsü

ABS grubunda ise; 3 dişte 3. ay kontrolü sırasında, 2 dişte 6. ay kontrolü sırasında, 1 dişte ise 9. ay kontrolü sırasında internal rezorpsiyon ile 1 dişte 6. ay kontrolünde kökler arası bölgede lezyon tespit edilmiş ve bu dişlerin hiçbirinde klinik olarak herhangi bir semptom bulunmadığı için dişler sadece radyografik olarak başarısız kabul edilmiştir. ABS grubunda gözlenen internal rezorpsiyon ve köklerarası lezyon gözlenen dişlere ilişkin örnek radyograflar Şekil 3.4 ve Şekil 3.5’ te verilmiştir.

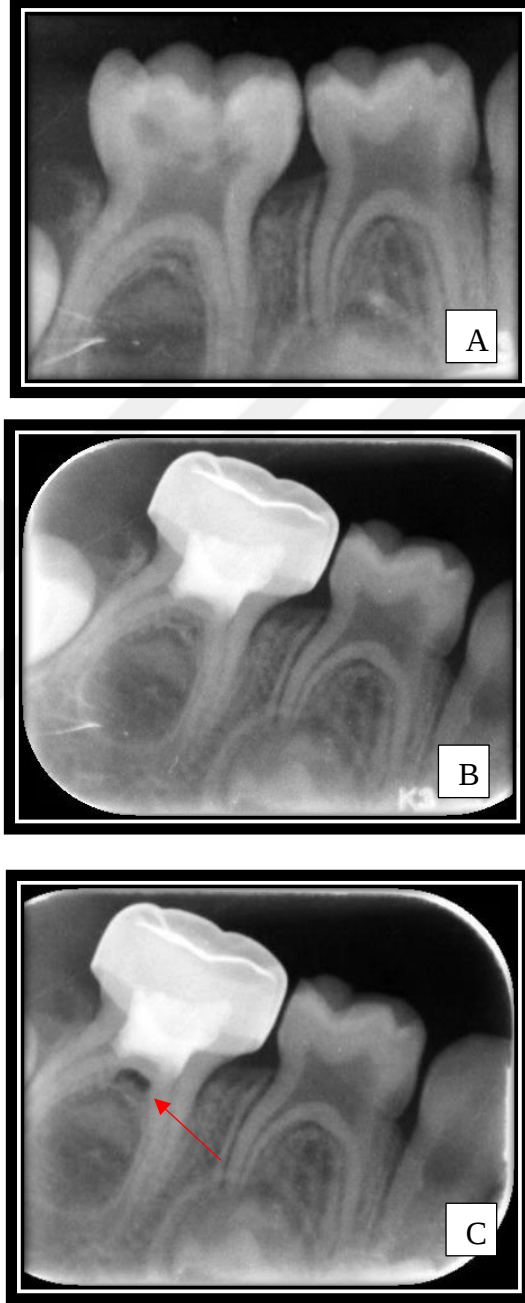


Şekil 3.4 ABS grubunda görülen internal rezorpsiyon
A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ayda izlenen internal rezorpsiyon görüntüsü



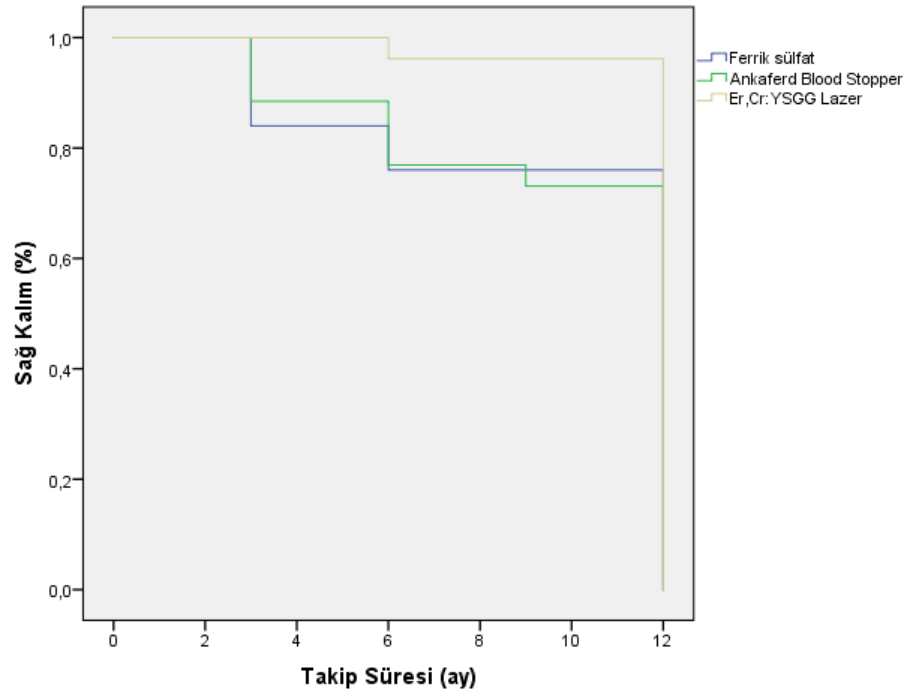
Şekil 3.5 ABS grubunda görülen kökler arası lezyon
A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ayda izlenen kökler arası lezyon görüntüsü

Er,Cr:YSGG lazer grubunda ise yalnızca 1 dişte 6. ay kontrolü sırasında kökler arası bölgede lezyon tespit edilmiş ve bu dişte klinik semptom olmadığı için sadece radyografik olarak başarısız kabul edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Er,Cr:YSGG lazer grubunda görülen kökler arası lezyon
A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ayda izlenen kökler arası lezyon görüntüsü

Araştırmamızda elde edilen verilere göre; FS grubunda ortalama sağ kalım süresi $10,08 \pm 0,71$ ay, ABS grubunda $10,15 \pm 0,65$ ay ve Er,Cr:YSGG lazer grubunda ise $11,77 \pm 0,23$ ay olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası sağ kalım sürelerini karşılaştırmak için yapılan Log Rank testine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,068$). Çalışmamızda kullanılan amputasyon ajanlarının kullanıldığı dişlere ait sağ kalım eğrisi Şekil 3.7’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.7 Çalışma gruplarındaki sağ kalım süreleri

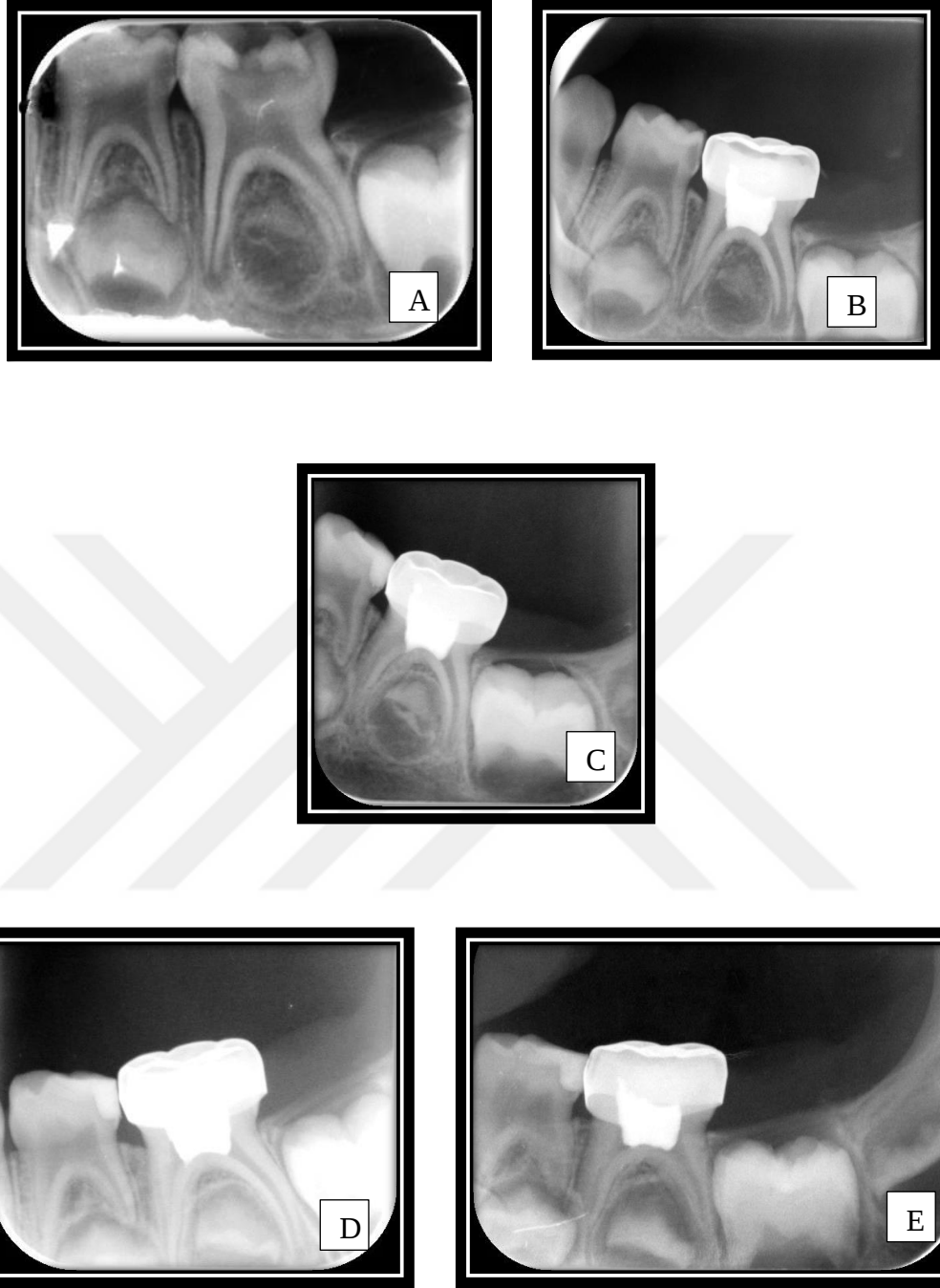
Çalışmamızın 12. ay kontrollerinde klinik ve radyografik olarak başarılı olan vakalara ait örnek takip radyografları Şekil 3.8, Şekil 3.9 ve Şekil 3.10’ da verilmiştir.

Takip süresi boyunca klinik ve radyografik olarak başarılı ve başarısız kabul edilen dişlere ilişkin akış şeması Şekil 3.11’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.8 FS grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sağ alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar

A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ay kontrol radyografisi **D:** 9. ay kontrol radyografisi **E:** 12. ay kontrol radyografisi



Şekil 3.9 ABS grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sol alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar

A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ay kontrol radyografisi **D:** 9. ay kontrol radyografisi **E:** 12. ay kontrol radyografisi



Şekil 3.10 Er,Cr:YSGG lazer grubunda klinik ve radyografik olarak başarılı olan sol alt ikinci süt azı dişine ait radyograflar

A: Endikasyon radyografisi **B:** 3. ay kontrol radyografisi **C:** 6. ay kontrol radyografisi **D:** 9. ay kontrol radyografisi **E:** 12. ay kontrol radyografisi



Şekil 3.11 Araştırma boyunca klinik ve radyografik olarak başarı/başarısızlık gözlenen diş sayılar

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Süt dişlerinin erken kaybedilmesi; fonksiyonel ve estetik sorunların yanısıra maloklüzyona da neden olabilmektedir. Bu nedenle süt dişlerinin eksfoliasyon zamanları gelene kadar ağızda tutulması ark bütünlüğü açısından da kritik öneme sahiptir (Fuks ve Eidelman 1991). Bu amaçla uygulanacak endodontik tedaviler; vital pulpa tedavileri ve kök kanal tedavisi olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Vital pulpa tedavilerinin öncelikli hedefi; reversibl pulpitislerin tedavisi, pulpanın canlılığının ve fonksiyonunun devamlılığının sağlanmasıdır (Parisay ve ark. 2015). Çocuk hastalarda izolasyon sağlanmasındaki güçlükler ve süt dişinde enfeksiyonun nereye kadar ilerlediğinin belirlenmesindeki zorluklar nedeniyle; vital pulpa tedavi yöntemlerinden olan direkt pulpa kaplaması tedavisi yerine amputasyon uygulanması daha fazla tercih edilmektedir (Mathewson ve ark. 1995, Fuks 2008, Alaçam 2012a). Bu tedavi yönteminin amacı; enfekte olmuş koronal pulpa dokusunun çıkartılıp, kanal ağızlarının terapötik bir madde ile kaplanmasıdır (Stanley 1989). Kalan sağlıklı pulpanın onarımını stimüle etmek ve patolojik kök rezorpsiyonunun önüne geçebilmek için amputasyon tedavisi sırasında uygun materyalin seçilmesinin önemi büyüktür (Nowak ve ark. 2018). Bu doğrultuda amputasyon için çok çeşitli materyaller ve teknikler kullanılmış fakat yapılan birçok çalışmaya rağmen istenilen tüm özelliklere sahip materyal henüz elde edilememiştir.

Geçmişten günümüze süt dişlerinin amputasyonunda en sık kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen materyal FC'dir (Ghoniem ve ark. 2018). Ancak FC'nin sitotoksitesisi, karsinojenitesi, postoperatif sistemik dağılımı, alttan gelen daimi diş minesinin formasyonunda bozukluklara neden olması, klinik olarak semptom vermeyen dişlerde radyografik başarısızlığın maskelenmesi gibi olumsuz özellikleri bulunmaktadır (Sonmez ve ark. 2008). Bu dezavantajlar göz önünde bulundurularak alternatif materyal arayışlarına gerek duyulmuştur (Kahvand ve ark. 2019).

Amputasyon tedavisi sırasında pulpal kanamanın kontrolü de tedavinin en önemli adımlarından biridir. Kanama kontrol edilmediği takdirde; pulpa yüzeyinde oluşan kan pıhtısı pulpa dokusu ve kaplama materyali arasında bariyer

oluşturacağından bu durum kronik inflamatuvar yanıtla sonuçlanabilir. Ayrıca, oluşan pıhtı sebebiyle kaplama ajanı ve pulpa dokusu arasında meydana gelen boşluk sızıntıya sebep olarak sekonder enfeksiyon meydana getirebilir (Stanley 1989, Waterhouse 1995). Kanama kontrolü için en yaygın kullanılan yöntem nemli pamuk pelet ile pulpa dokusu üzerine mekanik basınç uygulanmasıdır. Hidrojen peroksit ve epinefrin içerikli anestetik solüsyonlar da bu amaçla kullanılmışlardır (Fei ve ark. 1991, Hebling ve ark. 1999). Son dönemde bu geleneksel yöntemlerin bir dezavantajı olan pıhtı oluşumunu engellemek için; hemoraji kontrolü sırasında hemostatik ajan kullanımı popülerlik kazanmıştır (Hafez ve ark. 2002, Yadav ve ark. 2014, Yıldız ve Tosun 2014, Farsi ve ark. 2015, Gupta ve ark. 2015).

Kan ile kimyasal reaksiyona girerek hemostaz sağlayan FS; son yıllarda süt dişi amputasyon tedavisinde yaygın kullanıma sahip olan bir hemostatik ajan haline gelmiştir (Vargas ve ark. 2006). Kan ile teması sonucunda oluşan metal-protein kompleksi mekanik bir tıkaç oluşturmakta ve böylece pıhtı oluşumu olmadan hemostaz sağlanmaktadır (Srinivasan ve ark. 2006). FC'den daha fazla teknik hassasiyet gerektiren FS'nin yapılan çalışmalarda FC ile benzer sonuçlar verdiği bildirilse de (Peng ve ark. 2007, Fuks 2008), literatürde FS'nin süt dişi amputasyonlarındaki başarı oranı konusunda değişken sonuçlar bildirilmektedir (Vargas ve Packham 2005, Sonmez ve ark. 2008, Durmus ve Tanboga 2014, Gupta ve ark. 2015). Karşılaşılan düşük başarı oranları bu materyalin iyileşmeyi teşvik edici özelliği bulunmamasının bir sonucu olabilir.

Yakın dönemde FS'ye alternatif olarak kullanımı gündeme gelen ABS, bitki ekstraktları kullanılarak üretilen yerli bir üründür. Diş hekimliğinde ilk kez hemofilili hastaların diş çekiminde hemostaz amaçlı kullanılan (Ak ve ark. 2008) bitkisel içerikli bir hemostatik ajan olan ABS'nin hiçbir sistemik yan etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Goker ve ark. 2008). ABS'nin; CH, FS ve FC ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği az sayıdaki süt dişi amputasyon çalışmalarında bu materyallere alternatif olarak güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Odabas ve ark. 2011, Yaman ve ark. 2012, Cantekin ve Gumus 2014, Ozmen ve Bayrak 2017). Diğer taraftan bu materyalin kullanıldığı ve başarısı konusunda kesin bir yargıya varılmasını sağlayacak yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır.

Amputasyon tedavisinde hemostaz sağlamak amacıyla kullanılan bir başka alternatif yöntem de farklı lazer sistemleridir. CO₂ lazer (Elliott ve ark. 1999), diyet lazer (Durmus ve Tanboga 2014), Nd:YAG lazer (Liu 2006, Odabaş ve ark. 2007) ve Er:YAG (Huth ve ark. 2012) lazer sistemlerinin başarısının FC ile karşılaştırılmak üzere yapılan amputasyon çalışmalarında; FC ile benzer ya da üstün sonuçlar elde edilmiştir.

Er,Cr:YSGG lazerler; sert ve yumuşak doku prosedürleri, hemostaz sağlanması ve pıhtılaşma için kullanımı önerilen lazer sistemleridir (Marx ve Op't Hof 2002). Er,Cr:YSGG lazerin kullanımının; dekontaminasyon ve biyostimülasyon gibi avantajları bulunduğu (Moritz ve ark. 1999, Santucci 1999, Jayawardena ve ark. 2001, Iaria ve ark. 2005, Olivi ve Genovese 2006) ve pulpada inflamatuvar cevap başlatmadığı bildirilmiştir (Eversole ve Rizoïu 1997). Erbiyum lazerler diğer lazerlere ve geleneksel döner aletlere göre; hava su spreyi ile kullanılabilmesi ve kontaksız çalışması sebebiyle pulpada sıcaklığın daha az artmasına sebep olmaktadır (Glockner ve ark. 1998, Rizoïu ve ark. 1998). Bu olumlu özelliklerine rağmen, yapılan literatür taramasında bu lazer sisteminin insan süt dişlerinin amputasyon tedavisi amacıyla kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Toomarian ve ark. (2008) köpek süt dişlerine amputasyon tedavisi uygulamış ve dişleri histolojik olarak incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre Er,Cr:YSGG grubunun FC grubuna göre daha başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Bu bilgilerden hareketle; çalışmamızda, yaygın olarak kullanılan ve genel kabul görmüş bir materyal olan FS, son dönemde kullanıma girmiş yerli bir hemostatik materyal olan ABS ve daha önce insan süt dişi vital amputasyon tedavilerinde hemostaz amaçlı kullanılmamış olan Er,Cr:YSGG lazer ile yapılan amputasyon tedavilerinin başarısının klinik ve radyografik olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Vital pulpa tedavilerinde hastanın medikal öyküsünün ve sistemik hastalıklarının sorgulanması hasta seçimi sırasında büyük önem taşımaktadır. Araştırmalara göre besinlerin emilimini etkileyen bozukluklar, anemi, karaciğer hastalıkları, diyabet gibi sistemik hastalıklar bağ dokusu tamirini etkilemektedir (Carrotte 2005, Çalışkan 2006). Ayrıca hormonal bozuklukların da pulpanın iyileşme potansiyelini etkileyerek vital pulpa tedavisi için uygun olmayan zemin hazırladığı

ifade edilmiştir (Çalışkan 2006). Hastanın medikal öyküsü sadece pulpanın iyileşme potansiyeli hakkında bilgi vermekle kalmamakta aynı zamanda tedavi planlamasını da etkilemektedir. Nitekim, bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda vital pulpa tedavileri yerine, ciddi bir enfeksiyon oluşmasının önüne geçmek adına dişlerin çekiminin tercih edilmesi gerekmektedir (Day ve Duggal 2008). Bütün bu nedenlerden ötürü çalışmamıza dahil edeceğimiz hastalar herhangi bir sistemik hastalığı olmayanlar arasından seçilmiştir.

Başarılı bir vital pulpa tedavisi için ilk basamak, doğru teşhis koymaktır. Uygun tedavi yönteminin belirlenmesi için pulpanın inflamasyondan ne derecede etkilendiğinin belirlenmesi oldukça önemlidir (Dummer ve ark. 1980). Histolojik analiz pulpanın durumunun belirlenmesi için tek kesin yöntemdir fakat bunu yapmak mümkün olmadığı için; pulpanın durumunun öngörülebilmesi için hastanın klinik, radyografik ve vitalite bulguları ile dental hikayesinin beraber değerlendirilmesi önem kazanmaktadır (Rowe ve Ford 1990, Flores ve ark. 2007). Çalışmamızda da dahil edeceğimiz hastaların seçiminde Rodd ve ark. (2006), Mathewson ve Primosch (1995) ve AAPD (2014)' ün bildirmiş olduğu klinik ve radyografik değerlendirme kriterleri dikkate alınmıştır.

Geçmişten günümüze yapılan amputasyon çalışmaları incelendiğinde çalışmalara dahil edilen hastaların yaş aralıklarının 2.5-10 yaş arasında çeşitlilik gösterdiği görülmüştür (Sushynski ve ark. 2012, Celik ve Sari 2016, Guven ve ark. 2017, Patidar ve ark. 2017). Süt dişlerinde amputasyon tedavisinin endike olabilmesi için kökün 1/3'ünden daha fazlasının rezorbe olmamış olması gerektiği bildirilmiştir (Ibricevic ve al-Jame 2000, Huth ve ark. 2005). Logan ve Kronfeld (1933) tarafından yayınlanan sürme kronolojisine göre ikinci süt azıların rezorpsiyonlarının başlama zamanı 8 yaştır. Hem bu bilgi doğrultusunda kök rezorpsiyonunun 1/3 ü geçmediği öngörülen hem de iletişim ve kooperasyon açısından uygun olduğu düşünülen 5-9 yaş aralığındaki hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Literatürde; amputasyon tedavisi sonrası prognozun dişlerin yapısal farklılıklarından etkilenmediğini, dolayısıyla başarının dişe göre değişmediğini savunan araştırmacılar olmasının yanı sıra (Strange ve ark. 2001, Guelmann ve ark. 2002, Vij ve ark. 2004, Holan ve ark. 2005, Yıldız 2009), süt 1. azıların mine dentin

kalınlığının süt 2. azılardan daha ince olduğunu ve çürüğün pulpayı çok daha kısa sürede etkilemesi nedeniyle pulpanın savunma cevabını geliştirememesi sonucu pulpa tedavilerinin başarısının olumsuz etkilendiğini savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (Troutman ve ark. 1982, Holland ve ark. 1999, Whithworth ve Nunn 2001, McDonald ve ark. 2015a). Aynı zamanda, amputasyon çalışmalarında hem alt hem üst çene süt azı dişlerinin kullanıldığı görülmekte (Fei ve ark. 1991, Smith ve ark. 2000, Caicedo ve ark. 2006) ve tedavinin başarısı açısından değerlendirildiklerinde çeneler arasında bir fark olmadığı belirtilmektedir (Thompson ve ark. 2001, Guelmann ve ark. 2002). Ancak üst çenedeki süt azı dişleri üzerine daimi dişlerin ve maksiller sinüsün süperpozisyonu ve üst süt molarların 3 köklü olmaları radyografik kontroller sırasında hatalı değerlendirmelere neden olabilmektedir (Strange ve ark. 2001, Guelmann ve ark. 2005, Maroto ve ark. 2007). Bu bilgiler dikkate alınarak çalışmamıza sadece alt süt ikinci azı dişleri dahil edilmiştir.

Kavite hazırlama ve restoratif materyalin yerleştirilmesi sırasında temiz bir çalışma alanının olması tedavinin başarı şansını artırmaktadır. Bu amaçla kullanılan rubber dam, tedavi sırasında birçok avantaj sağlamaktadır. Öncelikle hastanın dilini, yanağını, dudaklarını ekarte etmesi sayesinde yumuşak dokuların yaralanmasını önlemekte (Ahmed ve ark. 2014, Alhareky ve ark. 2014), görüş alanının daha net hale gelmesi ve özellikle çocuk hastada tükürme ihtiyacını en aza indirmesi sebebiyle de hekime zaman kazandırmaktadır (McDonald ve ark. 2015b). Ayrıca, süt dişlerinin tedavisinde tükürüğün kontrolü ve bakteriyel kontaminasyonun engellenmesi çok önemli bir basamaktır (Kennedy ve Kapala 1985, McDonald ve ark. 2015b). Rubber dam sayesinde kontaminasyon riski en aza inmekte; dişin iyi izole edilmesi sayesinde perforasyonların büyüklüğünün, küçük pulpa perforasyonlarının teşhisinin ve kanamanın niteliğinin kontrolü kolaylaşmakta, böylelikle teşhis ve tedavi sırasındaki hata payı da azaltılmaktadır. Rubber dam aynı zamanda çocuk hastada; kullanılan dolgu malzemelerinin, debrislerin, irrigasyon solüsyonlarının oral yapılarla temasını da önlemektedir. Özellikle hareketli hastalarda büyük bir tehlike olan yabancı cisimlerin yutulmasını ya da aspirasyonunu da engellemektedir (McDonald ve ark. 2015b). Bu görüşlerin yanı sıra rubber dam kullanımının özellikle çocuk hastalarda kabullenilmesinin zor olduğunu, uygulanması için ekstra süre gerektirdiğini, maliyetinin fazla olduğunu ileri süren (Ahmad 2009, Palmer ve ark. 2009); çocukların

kooperasyon durumuna göre pamuk tamponlarla izolasyonun sağlanabileceğini savunan araştırmacılar da vardır (Markovic ve ark. 2005). Ancak rubber dam kullanımının pamuk tamponlarla kıyaslandığında sağladığı avantajlar göz önünde bulundurularak, amputasyon tedavisinde daha ideal izolasyon koşullarının sağlanması amacıyla, çalışmamıza dahil edilen çocukların tedavisi rubber dam uygulaması ile yapılmıştır.

Amputasyon tedavisi sırasında çürük temizlenmesinin ardından; pulpa odasının tavanının kaldırılması için yüksek devirli, su soğutmalı aeratör ve steril elmas rond frez veya fissür frez kullanılması önerilmektedir (Waterhouse ve ark. 2011, Olatosi ve ark. 2015). Kuron pulpasının çıkarılması esnasında ise kalan kök pulpasında doku yıkımına yol açacak travmatik işlemlerden kaçınılması gerektiği, aksi taktirde pulpada geri dönüşümsüz hasarlara sebep olunacağı ve tedavinin başarısının olumsuz yönde etkilenebileceği vurgulanmıştır (Eidelman ve ark. 1992). Daha az travmaya sebep olmak için yüksek devirli döner aletlerin kullanıldığı çalışmaların yanında (Ibricevic ve al-Jame 2000, Markovic ve ark. 2005, Sonmez ve ark. 2008, Sönmez ve Durutürk 2008); pulpa tabanının perforasyon riskini göz önünde bulundurarak keskin bir ekskavatör ya da düşük devirli angulduruva ile çalışılması gerektiğini savunan araştırmacılar da vardır (Vargas ve Packham 2005, Maroto ve ark. 2007, Akcay ve Sari 2014, Celik ve Sari 2016). Ayrıca Granath ve Hagman (1971) yüksek devirli döner aletin kullanımı sırasında pulpanın dönen aletlere dolanıp koparak daha fazla zarar görebilme ihtimalinin olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda özellikle çocuk hastalarda daha kontrollü, daha az travmatik olması sebebiyle ve perforasyon riskini en aza indirmek amacıyla birçok çalışmada (Fei ve ark. 1991, Gruythuysen ve Smits 1995, Huth ve ark. 2005, Bahrololoomi ve ark. 2008) olduğu gibi ekskavatör ve düşük devirli döner aletin beraber kullanımı uygun görülmüştür.

Amputasyon uygulaması sırasında inflamasyona yol açabilen enfekte dentin parçacıklarının ve beraberinde mikroorganizmaların pulpa dokusu içerisine itilmesinin tedavide başarısızlığa sebep olabileceği bildirilmiştir (Waterhouse ve ark. 2011). Aynı zamanda, kuron pulpasının çıkarılması işleminin ardından kavite içinde kalan enfekte artıkların, iyileşmeyi geciktireceği ve kanal ağızlarına yerleştirilecek kaide materyali ile kavite duvarlarının adaptasyonuna engel olarak mikrosızıntıya sebep olacağı, sonuç

olarak da amputasyon tedavisinin başarısızlığına yol açabileceği vurgulanmıştır (Mathewson ve Primosch 1995, Kitasako ve ark. 1999, Roberson 2001). Bu ihtimalleri ortadan kaldırmak için çalışmamızda; pulpanın çıkarılması işlemi sırasında her diş için ayrı steril çelik frezler kullanılmış ve kuron pulpasının çıkarılmasını takiben kavite serum fizyolojik ile yıkanarak tüm doku artıkları uzaklaştırılmıştır.

Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeler ile amputasyon endikasyonu konulan dişlerde, doğru teşhis için kanama kriterleri de büyük önem taşımaktadır. Fakat kanama kriterleri konusunda fikir birliğine varılamamıştır (Nakanishi ve ark. 1995, Ranly ve Garcia-Godoy 2000, McDonald ve ark. 2015a). Amputasyon endikasyonu için koronal pulpa dokusu çıkarıldıktan sonra kanal ağızlarındaki kanamanın önemli olduğunu savunan araştırmacılar olduğu gibi (Ibricevic ve al-Jame 2000, Fuks 2002, Guelmann ve ark. 2002, Holan ve ark. 2005, Aeinehchi ve ark. 2007, Doyle ve ark. 2010, Celik ve ark. 2013, Akcay ve Sari 2014), aynı zamanda perforasyon bölgesindeki kanamanın değerlendirilmesi gerektiğini belirten çalışmalar da mevcut (Schröder ve ark. 1987, Gruythuysen ve Smits 1995, Nakanishi ve ark. 1995, Sonmez ve Duruturk 2010) olsa da AAPD' nin güncel tedavi rehberlerinde (AAPD 2014) yalnızca kanal ağızlarındaki kanamanın değerlendirilmesi dikkate alınmaktadır. Kanama kriteri ile ilgili günümüzde tartışma konusu olan bir başka unsur da hemostaz süresidir. Her ne kadar literatürde 1-2 dk (Camp 2008), 3 dk (Aeinehchi ve ark. 2007), 5 dk ve üzeri (Waterhouse ve ark. 2002) ya da 10 dk üzeri (Bogen ve Chandler 2008) gibi farklı sürelerden bahseden ve kanama kriterinin süt dişi amputasyon tedavisi sırasında pulpanın patolojik durumunu yeterince yansıtmadığını bildiren (Mutluay ve ark. 2018) çalışmalar bulunsa da bu konuda genel kabul görmüş görüş ve tedavi rehberlerinin (AAPD 2014) tavsiyesi amputasyon tedavisinde fizyolojik kanama sınırı olan 3-5 dk' nin dikkate alınmasıdır. Primer kanama kontrolünün sağlanması sırasında ise çeşitli materyaller ve yöntemler kullanılmış olmasına rağmen en yaygın olarak steril pamuk pelet kullanılmaktadır (Stanley 1989). Kanamayı durdurmak için kullanılacak pamuk peletin ise kuru olmaması gerektiği; kuru olduğunda pamuğun liflerinin pıhtıya yapıştığı ve pamuk uzaklaştırılırken tekrar kanamayı başlattığı bildirilmiştir (Waterhouse ve ark. 2011). Tüm bu bilgilerden hareketle çalışmamızda, amputasyon tedavisi yapılmasına karar verirken kanal ağızlarındaki kanamanın durumu değerlendirilmiştir. Ancak perforasyon bölgesindeki

kanama da, eksüda varlığı ya da kanama olmaması durumları açısından değerlendirilmiştir. Pulpa odasındaki kuron pulpası çıkarıldıktan sonra kanama kontrolü için serum fizyolojik ile nemlendirilmiş pamuk peletin, fizyolojik kanama süresi dikkate alınarak 5 dk minimal basınç uygulanarak bekletilmesine karar verilmiştir. Bu sürenin sonunda kanal ağızlarında kanama kontrolü sağlanamayan dişler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Kanal ağızlarındaki kanama kontrol altına alındıktan sonra çalışmamızda kullanılan hemostatik solüsyonlar olan FS ve ABS, benzer çalışmalarda olduğu gibi 15 sn boyunca pulpa odasında bekletilmiştir (Huth ve ark. 2012, Cantekin ve Gumus 2014, Durmus ve Tanboga 2014, Ozmen ve Bayrak 2017). Yaptığımız literatür taramasında Er,Cr:YSGG lazer ile insan süt dişlerinde yapılan çalışma bulunmadığından; bizim çalışmamız için Olivi ve Genovese (2006) ile Cengiz ve Yilmaz (2016) tarafından direkt pulpa kaplaması çalışmasında kullanılan parametreler referans alınarak kanal ağızlarındaki pulpa dokusu üzerine; 10 sn boyunca, 25 mJ enerji yoğunluğunda, 0.5 W çıkış gücünde, 20 Hz frekansında uygulanmıştır. Aynı zamanda lazerin açık yara tedavilerinde; 2-4 mm uzaklıktan uygulanması gerektiği bildirilmiştir (Sun ve Tuner 2004). Ampute edilmiş pulpanın da bu sınıfa girmesi, uygulamanın nonkontakt modda yapılmasını gerektirmektedir. Bizim çalışmamızda da bu nedenle kanal ağızlarına uygulanacak lazerin nonkontakt olarak kullanılmasına dikkat edilmiştir.

Süt dişi amputasyon tedavisinde kalan kök pulpasının üzerinin örtülmesinde en yaygın olarak kullanılan materyal çinko oksit ojenol simandır (Fei ve ark. 1991, Huth ve ark. 2012). Çinko oksit ojenol simanın; analjezik etki (Minah ve Coil 1995), pulpadaki sinir aktivitesini baskılayarak anestezi etki (Ozeki 1975), içerdiği ojenol sayesinde bakterisit etki (Hume 1986, Minah ve Coil 1995) ve siklooksijenaz II enzimini baskılayabilme özelliği sayesinde ise antiinflamatuvar etki (Leem ve ark. 2011) gösterdiği bildirilmiştir. Bu avantajlarından yararlanmak için; Ozmen ve Bayrak (2017), Gisoure (2011), Gupta ve ark. (2015) ve Purohit ve ark. (2017)'nın da çalışmalarında olduğu gibi bizim çalışmamızda da kanal ağızlarının örtülmesi için kaide materyali olarak çinko oksit ojenol siman kullanılmıştır. Kanal ağızlarının kapatılması işleminden; florür salınımı, termal genleşme katsayısının diş dokularına

yakın olması, dentine benzer elastisite modülü, mine ve dentine bağlanabilmesi ve biyouyumluluk gibi önemli özelliklere (Mount 1994) sahip olmasından dolayı kavite geleneksel cam iyonomer siman ile kapatılmıştır.

Süt dişi amputasyon tedavisinin başarısında en önemli unsurlardan biri de sızdırmaz koronal daimi restorasyondur (Guelmann ve ark. 2005). Daimi restorasyon olarak süt dişi amputasyon tedavisinden sonra; cam iyonomer siman (Aeinehchi ve ark. 2007, Moretti ve ark. 2008), güçlendirilmiş çinko oksit ojenol siman (IRM) (Guelmann ve ark. 2005), amalgam (Markovic ve ark. 2005, Sonmez ve Duruturk 2010), kompozit (Yıldız 2009, Huth ve ark. 2012) ve paslanmaz çelik kron (PÇK) (Ibricevic ve al-Jame 2000, Huth ve ark. 2005, Odabaş ve ark. 2007, Doyle ve ark. 2010) olmak üzere birçok farklı restoratif materyal kullanılmıştır. Amputasyon ve kanal tedavisi prosedürlerinden sonra, geniş madde kaybına sahip, iki ya da daha fazla yüzeyinde çürük bulunan dişlerde, ağızda iki yıldan fazla kalması ön görülen dişlerde ve 6 yaşından küçük hastalarda, lokalize veya generalize gelişimsel defektlerin (amelogenezis imperfekta, dentinogenezis imperfekta gibi) varlığında; diğer restoratif materyallere göre sızdırmazlık özelliğinin daha iyi olması, diş yüzeyini tamamen kaplayarak daha dayanıklı ve uzun ömürlü olmaları gibi avantajları nedeniyle PÇK' ların kullanılması önerilmektedir (Holan ve ark. 2002, Sharaf ve Farsi 2004, Seale ve Randall 2015). Randal tarafından yayınlanan bir derlemede; çok yüzölçümlü lezyonlarda PÇK' ların başarısını amalgamla karşılaştıran 5 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalar en az 2, en fazla 10 yıl takip edilen 1210 PÇK ve 2201 amalgam restorasyonlu diş içermektedir. Beş çalışmanın tamamındaki bulgular süt azı dişlerinin çok yüzölçümlü restorasyonlarında PÇK' nın amalgamdan daha üstün olduğunu göstermektedir (Randall 2002). Randal' ın derlemesi; Seale (2002) tarafından yayınlanan, özellikle çürük riski yüksek olan çocuklarda PÇK kullanımının gerekliliğine değinen çalışma ile de desteklenmiştir. Aynı zamanda Croll ve Killian (1992) ve Guelmann ve ark. (2002) amputasyon tedavisi için ideal bir final restorasyon materyali olan PÇK' ların tedavi ile aynı seansta uygulandıklarında başarılarının anlamlı derecede arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda her üç grupta da PÇK' nın mikrosızıntıyı azaltması, daha uzun ömürlü olması, geride kalan diş dokularını destekleyip daha dayanıklı yapıya sahip olması gibi avantajlarından yararlanmak için tedavi ile aynı seansta daimi restorasyon olarak PÇK kullanılmıştır.

Süt dişi amputasyon çalışmaları için fikir birliğine varılmış bir takip süresi olmamakla beraber yapılan literatür incelemesinde takip sürelerinin 6-42 ay aralığında değiştiği görülmektedir (Waterhouse ve ark. 2000b, Holan ve ark. 2005, Huth ve ark. 2005, Maroto ve ark. 2007, Sönmez ve Durutürk 2008). Takip süresi uzun olan çalışmaların daha güvenilir sonuçlar verdiği fakat takip sırasında hasta kaybına sebep olabileceği dolayısıyla veri kaybına yol açabileceği ve süt dişlerinin fizyolojik olarak kaybedilmesinin çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği bildirilmektedir (Peng ve ark. 2007). Süt dişi amputasyon çalışmalarında hala en uygun takip süresi tam olarak belirlenememekle beraber Peng ve ark. (2007) yaptıkları meta analiz çalışmasında dahil etme kriterlerinden biri olarak en az 12 aylık takip süresi olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bizim alışmamızda da takipler sırasında hasta kaybını en aza indirmek amacıyla birçok çalışmada da olduğu gibi (Srinivasan ve Jayanthi 2011, Olatosi ve ark. 2015, Atasever ve ark. 2019, El Meligy ve ark. 2019) 12 aylık takip boyunca klinik ve radyografik değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışmamızda klinik ve radyografik başarı değerlendirmesi yapılırken Ibricevic ve al-Jame (2000), Holan ve ark. (2005), Sonmez ve ark. (2008) ile Waterhouse ve ark. (2011) tarafından belirtilen kriterler dikkate alınmıştır. Ancak amputasyon tedavilerinin başarıları değerlendirilirken kullanılan kriterlerde tam anlamıyla standardizasyon sağlanamadığı ve buna bağlı olarak çalışmalardaki başarı yüzdeleri arasında farklılıklar meydana geldiği belirtilmektedir (Troutman ve ark. 1982, Waterhouse ve ark. 2000a, Eidelman ve ark. 2001, Farsi ve ark. 2005a). Genellikle dişte herhangi bir klinik semptom ve radyografik patoloji tespit edilmemişse, alttaki daimi diş srene kadar süt dişi arktaki yerini koruduysa tedavinin başarılı olduğu; klinik olarak spontan ağrı, perküsyon hassasiyeti, mobilite, apse, fistül varlığında ise radyografik olarak patoloji bulunup bulunmadığına bakılmaksızın tedavinin başarısız olduğu kabul edilmektedir (Prakash ve ark. 1989, Ibricevic ve al-Jame 2000, Smith ve ark. 2000, Waterhouse ve ark. 2000a, Waterhouse ve ark. 2000b, Mejare 2007). Bununla birlikte nekroz ve pulpada var olan kronik inflamasyonun erken dönem klinik ve radyografik kontrollerde bulgu vermeyebileceği (Ranly 1994, Mathewson ve Primosch 1995, Srinivasan ve ark. 2006, Mejare 2007, Schröder 2009) ve de radyografik olarak patolojik bulgular tespit edilmesine rağmen tedavinin kesin olarak başarısız olduğunu gösteren klinik belirti ve semptomların daha sonraki

dönemlerde ortaya çıkabileceği belirtilmekte (Ibricevic ve al-Jame 2000, Waterhouse ve ark. 2000a, Waterhouse ve ark. 2000b, Eidelman ve ark. 2001, Mejare 2007), buna bağlı olarak takip süresi uzadıkça başarı oranlarının giderek azalacağı da vurgulanmaktadır (Camp ve Fuks 2002, Mejare 2007). Bununla birlikte takip periyotlarının sonunda klinik başarı oranlarının yüksek bulunduğu amputasyon tedavilerinde; radyografik başarı değerlendirildiğinde bu oranın azalmakta olduğu, histolojik başarının değerlendirildiği çalışmalarda ise başarı oranının daha da düştüğü belirtilmektedir (Troutman ve ark. 1982, Camp ve Fuks 2002, Farsi ve ark. 2005a, Markovic ve ark. 2005, Mejare 2007). Süt dişi amputasyon çalışmalarında tedavinin başarısının daha sağlıklı değerlendirilebilmesi amacıyla dişlerde klinik bulgu olmasa dahi periyodik kontrollerde radyografik olarak da değerlendirmelerin gerekli olduğu bildirilmektedir (Myers ve ark. 1978, Waterhouse ve ark. 2000a, Mejare 2007, Moskovitz ve ark. 2010, Toomarian ve ark. 2011). Bu çalışmada da; 12 ay boyunca 3 aylık periyotlarla kliniğe çağırdığımız hastaların öncelikle yapılan klinik kontrollerinin ardından semptom olmasa dahi periradiküler bölgede izlenebilecek herhangi bir patolojik bulguyu gözden kaçırmamak adına radyografik kontrolleri de yapılmıştır.

Süt dişi amputasyon tedavileri sonucunda en sık karşılaşılan ve sebepleri üzerinde durulan bulgu olan internal rezorpsiyonun başarısızlık kriteri olarak sayılıp sayılmadığı konusunda fikir ayrılıkları mevcuttur (Kennedy ve Kapala 1985, Fuks ve ark. 1997a). İnternal rezorpsiyonun osteoklast aktivitesinin sonucu olduğunu ve sağlıklı pulpada osteoklastik aktivitenin gerçekleşmeyeceğini (Hobson 1970), internal rezorpsiyon gelişmesi için pulpada inflamasyon varlığından söz etmek gerektiğini düşünen araştırmacılar bu bulguyu başarısızlık olarak kabul etmektedirler (Papagiannoulis 2002, Sasaki ve ark. 2002). Süt dişlerinde internal rezorpsiyon görülebilmesi için her zaman yaygın bir enfeksiyon olması gerektiğini savunan Guthrie ve ark. (1965) ile internal rezorpsiyonun ilerleyebilmesi için mutlaka nekrotik bir doku varlığının olması gerektiğini ileri süren Tronstad (1988) da bu bulguyu başarısızlık olarak kabul etmek yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu görüşü destekler şekilde Eidelman ve ark. (2001) alttaki daimi dişin mine defekti içermemesine ve arkta doğru pozisyonda sürmesine rağmen internal rezorpsiyon ya da herhangi bir radyografik patolojik bulgunun başarılı olarak sayılmasının mümkün olmadığı

düşüncesini dile getirmişlerdir. Bu görüşlerin aksine; internal rezorpsiyonun pulpadaki inflamasyon olduğunu kabul eden fakat bu inflamasyonun amputasyon bölgesiyle sınırlı olduğunu ve sağlıklı pulpaya doğru ilerlemeyeceğini savunan araştırmacılar internal rezorpsiyonun başarısızlık olmadığını ileri sürmektedirler (Fuks ve ark. 1997a, Neamatollahi ve Tajik 2006). Hatta bazı araştırmacılar; pulpa ampute edildikten sonra geriye kalan kök pulpa sağlıklı ise rezorpsiyon bölgesinin sert doku oluşumu ile kendi kendini tamir ettiğini savunmakta, dolayısıyla internal rezorpsiyonun bir başarısızlık olmayacağını dile getirmektedirler (Smith ve ark. 2000, Papagiannoulis 2002, Holan ve ark. 2005, Neamatollahi ve Tajik 2006). Smith ve ark. (2000) radyografik değişiklikleri dişsel ve kemiksel olarak iki gruba ayırarak, internal rezorpsiyonu dişsel kategorisinde kabul etmişlerdir. Bu bulgunun dişte sınırlı kalıp kemikte değişikliklere yol açmadığı sürece daimi diş zarar vermeyeceğini ve başarısızlık olarak sayılabileceğini bildirmişlerdir. Ancak bu düşüncenin aksine Camp (2008) süt dişlerinin kök duvarları ince olduğu için internal rezorpsiyonun radyografik olarak izlenmeye başlandığı anda zaten perforasyonun meydana gelmiş olabileceğini ve enfeksiyonun çevre dokulara yayılabileceğini savunmaktadır. Tüm bu görüşlerin neticesinde çalışmamızda internal rezorpsiyon bulgusu; birçok çalışmada (Agamy ve ark. 2004, Caicedo ve ark. 2006, Vargas ve ark. 2006, Odabaş ve ark. 2007, Sonmez ve ark. 2008, Akcay ve Sari 2014) olduğu gibi radyografik olarak başarısız kabul edilmiştir. Diğer taraftan, klinik olarak herhangi bir semptom vermeyen ve kemiksel değişikliklere yol açmadığı düşülen dişlerin ağızda tutulması ve takip edilmesi gerektiği savunulan çalışmaların doğrultusunda (Eidelman ve ark. 2001, Holan ve ark. 2005) bu dişler klinik olarak başarılı kabul edilmiş ve takiplerine devam edilmiştir. Ancak genel başarı değerlendirmesi yapılırken internal rezorpsiyonu görülen dişler başarısız kabul edilmiştir dolayısıyla genel başarı oranı aslında radyografik başarıyı yansıtmaktadır.

Çalışmamızda 12 aylık periyot sonucunda klinik ve radyografik başarı oranlarının cinsiyet, yaş ve diş tipi ile ilişki olup olmadığı değerlendirilmiştir. Süt diş amputasyon tedavisi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; kızlar ve erkeklerin benzer başarı oranları sergiledikleri, yaş ve diş tipinin de başarıyı etkilemediği gözlenmektedir. (Holan ve ark. 2002, Papagiannoulis 2002, Guelmann ve ark. 2005, Yıldız 2009, Zealand ve ark. 2010, Akcay ve Sari 2014). Bizim araştırmamızda da

mevcut çalışmalarla uyumlu olarak, yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda; tedavilerin başarısı ile yaş, cinsiyet, diş tipleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Takip periyodunun sonunda FS, ABS ve Er,Cr:YSGG lazer gruplarında klinik olarak başarı oranları sırasıyla %96, %100, %100 iken; radyografik başarı oranları sırasıyla %76, %73,1 ve %96,2 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar birçok araştırmacı tarafından ifade edildiği gibi radyografik patolojilerin klinik olarak hemen bulgu vermeyebileceği (Ibricevic ve al-Jame 2000, Eidelman ve ark. 2001, Mejare 2007) ve bu nedenle klinik başarı oranlarının radyografik başarı oranlarından daha yüksek olabileceği görüşü (Troutman ve ark. 1982, Markovic ve ark. 2005, Mejare 2007) ile paralellik göstermektedir. Yapılan literatür taraması sonucunda FS ile yapılan amputasyon çalışmalarında klinik başarı oranlarının %84.7-%100 (Sonmez ve ark. 2008, Odabas ve ark. 2012, Farsi ve ark. 2015), radyografik başarı oranlarının ise %43-%100 (Vargas ve Packham 2005, Sonmez ve ark. 2008, Durmus ve Tanboga 2014, Gupta ve ark. 2015) olduğu görülmektedir. Çalışmamızda FS grubunda gözlenen klinik ve radyografik başarı oranları literatürle uyum göstermektedir. ABS ile yapılan süt dişi amputasyon çalışmaları incelendiğinde ise genel başarı oranlarının %84.8-%95 arasında olduğu görülmüştür (Odabas ve ark. 2011, Yaman ve ark. 2012, Cantekin ve Gumus 2014, Ozmen ve Bayrak 2017). ABS ile yapılan çalışma sayısı kısıtlı olmakla birlikte çalışmamızda, başarı oranları açısından mevcut çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Er,Cr:YSGG lazer ile yapılan amputasyon çalışması olmadığı için başarı oranlarını karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

Çalışmamızda, takip periyodu sonunda yapılan karşılaştırmalar sonucunda hem klinik hem de radyografik başarı oranları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak anlamlı farklılıklar bulunmasa da; Er,Cr:YSGG lazerin diğer iki gruba kıyasla daha yüksek başarı gösterdiği gözlenmiştir. Bu sonuç; Er,Cr:YSGG lazer sistemlerinin dokular üzerindeki biyostimülasyon, dekontaminasyon etkisi ve uygulanan basıncı azaltıp dental dokularda daha az travma yaratması (Santucci 1999, Jayawardena ve ark. 2001, Olivi ve Genovese 2006) gibi özelliklerinin sayesinde ortaya çıkmış olabilir. Diğer taraftan; 12 aylık takip süresinin amputasyon çalışmalarının takibi için alt sınır olduğu dikkate

alındığında, daha uzun takip sürelerinde Er,Cr:YSGG lazerin anlamlı derecede daha başarılı sonuçlar verebileceği düşünülebilir.

Er,Cr:YSGG lazerin en önemli avantajlarından biri olan biyostimülasyon, tüm lazerlerde görülen ortak bir etkidir (Jayawardena ve ark. 2001). Biyostimülasyon amacıyla kullanılan düşük seviyeli lazerlerin diş dokularına uygulandığında oluşturduğu etkileri araştıran çeşitli klinik ve histolojik çalışmalar bu uygulamanın; dentinogenezi artırma, pulpal inflamasyonu azaltma, pulpa canlılığını koruma ve iyileşmeyi hızlandırma gibi etkilerinin olduğunu belirtmektedir (Liu 2006, Golpayegani ve ark. 2010, De Coster ve ark. 2013, Neto ve ark. 2013). Düşük seviyeli lazerin (LLL); fibroblast çoğalmasından ve hücre proliferasyonunun uyarılmasından sorumlu genlerin ekspresyonunu değiştirerek yara iyileşme sürecini de hızlandırdığı bildirilmektedir (Usumez ve ark. 2014). LLL ile yapılan birçok histolojik çalışma; lazerin pulpaya uygulanması sonucunda neovaskülarizasyonun, rejeneratif doku oluşumunun, osteoblast ve fibroblast gibi hücrelerin sayısının çoğaldığını belirtmişlerdir (Neto ve ark. 2013). Bağ dokusunun yapısal bütünlüğüne katkıda bulunan ve bağ dokusunun liflerini oluşturan fibroblastlar, pulpanın iyileşme mekanizmasında rol alan en önemli hücrelerden biridir. Pulpa inflamasyonu sırasında fibroblastlar; yaralanma bölgesinde vaskülarizasyonu ve pulpa-dentin kompleksinin rejenerasyonunu sağlayan büyüme faktörlerini sentezlemektedirler. Aynı zamanda hasar bölgesinde inflamatuvar hücrelerin salınmasına neden olan kemokinleri salgılamaktadırlar (Jeanneau ve ark. 2017). Ayrıca osteoblast hücre sayısının artmasına neden olan lazer uygulamasının; benzer hücreler olan odontoblastları da stimüle edebileceğini ve dentinogeneiz mekanizmasında önemli bir rol oynayabileceğini düşünmekteyiz.

Nitekim, Toomarian ve ark. (2008)'nın köpek süt dişlerinde FC ve Er,Cr:YSGG lazer ile yapılan amputasyon tedavisinin histolojik sonuçlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmanın sonuçlarına göre, lazer grubunda odontoblastik tabakanın bütünlüğünün FC grubuna göre daha iyi korunduğu; osteoklast sayısının, internal rezorpsiyon, nekroz ve apse formasyonu görülme sıklığının daha az olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar, bu sonuçları lazerin dokular tarafından yüzeysel emilimine ve pulpada minimal termal hasar oluşturmaya, lazer

grubunda daha az inflamasyon görülmesine ve lazerin pulpa dokusunda daha az travma meydana getirmesine bağlamışlardır. Dolayısıyla, Er,Cr:YSGG lazerin FC'den daha biyouyumlu bir amputasyon materyali olduğu ifade edilmiştir.

Er,Cr:YSGG lazerin bir diğer önemli avantajı da dekontaminasyon yapmasıdır. Lazerler antibakteriyel etkilerini ışınlama sırasında meydana gelen ısı ile gerçekleştirirler (Wang ve ark. 2007). Fototermal etki sayesinde dentinin 1 mm derinliğine kadar ilerleyip mikroorganizmaların hücre duvarlarını yıkarak dekontaminasyon sağlarlar (van As 2004). Bununla birlikte araştırmacılar, oluşan ısı artışının diş dokularına zarar vermeyecek seviyede olduğunu da belirtmişlerdir (Abad Gallegos ve ark. 2009, Arnabat ve ark. 2010). Er,Cr:YSGG lazerin *Enterococcus faecalis* üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda; elde edilen dezenfeksiyon seviyesinin %5' lik NaOCl (sodyum hipoklorid) ile eşdeğer olduğu bildirilmiştir (Gordon ve ark. 2007, Arnabat ve ark. 2010).

Lazer sistemlerinin çok çeşitli parametrelerde kullanılması ve konu hakkında bir standardizasyon bulunmaması önemli bir dezavantajdır. Yanlış parametrelerde kullanıldıklarında lazer sistemlerinin istenen sonuçları vermediği, hatta iyileşmeyi olumsuz etkilediği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Elliott ve ark. 1999, Kimura ve ark. 2003, Schoop ve ark. 2004). Çalışmamızda kullanılan parametrelerle elde edilen olumlu sonuçlar, bu parametrelerin hemostaz sağlanmasında kullanım için uygun olduklarını düşündürmektedir. Diğer taraftan farklı parametrelerin sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Alveoler apse, pulpa tedavisi tamamlandıktan birkaç ay sonra gelişebilmektedir. Diş genellikle asemptomatik kalmakta ve çocuk bu enfeksiyondan haberdar olmamaktadır. Amputasyon tedavisinden sonra alveoler apse görülen süt dişleri için çekim yapılması gerekmektedir (McDonald ve ark. 2015a). Bizim çalışmamızda takip süresi boyunca sadece FS grubunda 3. ayda 1 dişte apse gözlenmiştir. Bu dişte aynı zamanda radyografik olarak da kökler arası bölgede lezyon izlenmiş ve diş hem klinik hem de radyografik olarak başarısız sayılmıştır. Meydana gelen apsenin; FS' nin antiinflamatuvar etkisinin olmamasından dolayı, kanal ağızlarındaki kanamanın durmasını engellemeyecek, düşük düzeyde bir

inflamasyonun ilerlemiş olmasından ya da teşhis hatasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Birçok araştırmacı yaptıkları süt dişi amputasyon çalışmalarının sonuçlarına göre en yaygın başarısızlık sebebinin internal rezorpsiyon olduğunu belirtmişlerdir (Farsi ve ark. 2005b, Holan ve ark. 2005, Huth ve ark. 2005, Markovic ve ark. 2005, Vargas ve Packham 2005, Moretti ve ark. 2008). Bizim çalışmamızda da radyografik olarak başarısız sayılan 14 dişin 8' inde internal rezorpsiyon görülmüştür (%57) ve bu oran diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ayrıca internal rezorpsiyon bulgusunun tedaviden sonraki ilk 3-6 aylık değerlendirme sürecinde ortaya çıktığını belirten çalışmaların (Schröder 1978, Schröder 2009) sonuçları ile uyumlu olarak bizim çalışmamızda da internal rezorpsiyon görülen 8 dişin 7' sinde (FS:2, ABS:5) başarısızlığa ilk 6 ay içerisinde rastlanılmıştır. Bu durum endikasyon hatalarının başarıyı etkilemiş olabileceğini düşündürmektedir. Zira, klinik ve radyografik muayene ile pulpanın durumunu tam olarak belirlemenin neredeyse imkansız olduğuna, özellikle çocuk hastalarda her zaman teşhiste hata yapma payının daha fazla olduğuna dikkat çeken araştırmacılar amputasyon tedavisindeki başarısızlığın çoğunlukla yanlış tanıya bağlı olduğunu savunmaktadırlar (Troutman ve ark. 1982, Camp 1984, Kennedy ve Kapala 1985, Fuks ve ark. 1997b, Fuks 2000, Ibricevic ve al-Jame 2000, McDonald ve ark. 2015a). Aynı zamanda kanama kriterlerinin subjektif bulgular olduğunu ve inflamasyonun şiddetinin bu bulgularla belirlenmesinin teşhiste hata yapma payını artıracak ve tedavinin prognozunu olumsuz etkileyeceğini belirten araştırmacılar da bu görüşü desteklemektedir (Waterhouse ve ark. 1999, Holan ve ark. 2005, Markovic ve ark. 2005, Doğan ve ark. 2013, Mutluay ve ark. 2018).

Çalışmamızda FS grubunda 3. ve 6. aylarda 1' er dişte, ABS grubunda ise 3. ayda 3, 6. ayda 2 ve 9. ayda 1 diş olmak üzere toplam 8 dişte internal rezorpsiyon görülmüştür. Literatürde FS ve ABS'nin internal rezorpsiyonun kaynağı olarak kabul edilen pulpa içi inflamasyona etkisi konusunda farklı görüşler mevcuttur. Ozmen ve Bayrak (2017); FC, FS ve ABS ile yaptıkları amputasyon çalışmasında histolojik değerlendirme sonucunda en az inflamasyonun ABS grubunda gözlemlendiğini bildirmişler bu durumun ABS' nin tamamen doğal bitki ekstraktı olmasından ve antiinflamatuvar özelliğinin bulunmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ancak

histopatolojik olarak ABS grubunda incelenen diş sayısının az olmasının yanıltıcı sonuçlar vermiş olabileceği ve bu bilginin başka çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Nitekim; ABS ile daha önce yapılmış çalışmalar da radyografik olarak en sık görülen başarısızlığın internal rezorpsiyonu olduğunu bildirmişlerdir (Odabas ve ark. 2011, Yaman ve ark. 2012, Cantekin ve Gumus 2014, Ozmen ve Bayrak 2017). FS' nin amputasyon tedavisinde kullanıldığında; pıhtı oluşumuna neden olmadan hemostaz sağladığı (Srinivasan ve ark. 2006, Mejare 2007) ve pıhtıya bağlı komplikasyonları ortadan kaldıracığı (Peng ve ark. 2007) dolayısıyla kronik inflamasyon ve internal rezorpsiyon gibi olumsuz sonuçların önüne geçilebileceği bildirilmiştir (Schroder 1973, Fei ve ark. 1991, Camp ve Fuks 2002). Buna rağmen FS ile yapılan amputasyon çalışmalarında internal rezorpsiyon ve kökler arası bölgede lezyon gibi bulgulara rastlanıldığı belirtilmiştir (Fei ve ark. 1991, Ibricevic ve al-Jame 2000). FS amputasyonlarında internal rezorpsiyon görülmesinin sebeplerine dair çeşitli görüşler bildirilmiştir. Özçelik (1999) FS amputasyonlarından sonra internal rezopsiyon meydana gelmesini materyalin düşük asidik pH göstermesine bağlı olabileceğini ileri sürmüştür. Ibricevic ve al-Jame (2000) FS' nin dentin bariyeri oluşturmadığını ve bu durumun internal rezopsiyon riskini artıracığını, Smith ve ark. (2000) da aynı şekilde FS' nin dentin oluşumunu stimüle etmemesinin yanı sıra fiksatif özellik göstermediği için pulpa için bir bariyer oluşturmadığını, dolayısıyla çinko oksit ojenol ile mikroorganizmaların zararlı etkilerinin önüne geçilemediğini, sonuç olarak internal rezorpsiyonun FS kullanılan amputasyon tedavilerinde daha fazla görüleceğini ileri sürmüşlerdir. Amputasyon tedavilerinde kaide olarak sıklıkla kullanılan çinko oksit ojenol pulpa içine diffüze olmakta ve hidrolizi sonucu açığa çıkan öjenol canlı dokularla temas ettiğinde şiddetli inflamatuvar yanıtı neden olmakta (Croll ve Killian 1992), bu durum da kronik inflamasyon ve nekroza yol açabilmektedir (Watts ve Paterson 1987). Pulpanın kronik inflamasyonu sonucu açığa çıkan en yaygın yanıt ise internal rezorpsiyondur. Çalışmamızın sonucunda FS ve ABS gruplarında görülen internal rezorpsiyonun; pulpanın patolojik durumunun yanlış teşhis edilmesinden, dolayısıyla tedaviye başlamadan önce var olan bir enfeksiyondan kaynaklandığını ya da kaide materyali olarak kullanılan çinko oksit ojenolün pulpaya temasını önleyecek bir bariyer oluşturulamamasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Er,Cr:YSGG lazer ise biyostimülasyon etkisi sayesinde

hücre proliferasyonunu artırarak iyileşmeyi indüklemiş ve mevcut inflamasyonu baskılamış olabilir. Bu grupta internal rezorpsiyon bulgusuna rastlanmamasının sebebinin bu olumlu etkiler olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda görülen bir başka radyografik başarısızlık bulgusu da kökler arası lezyondur. FS grubunda 3. ayda 3, 6. ayda 1 tane; ABS grubunda 6. ayda 1 tane ve Er,Cr:YSGG lazer grubunda ise 6. ayda 1 tane olmak üzere toplam 6 başarısızlığın tamamı da ilk 6 ay içerisinde gözlenmiştir. Takip periyotları sırasında erken dönemde karşımıza çıkan bu patolojinin tedaviye başlanmadan önce dişlerde bulunan ve teşhis edilemeyen pulpal inflamasyondan kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak;

- ✓ Takip periyodunun sonunda FS, ABS ve Er,Cr:YSGG lazer gruplarının klinik başarı oranları sırası ile %96, %100 ve %100 olarak; radyografik başarı oranları ise sırası ile; %76, %73.1 %96.2 şeklinde bulunmuştur. Er,Cr:YSGG lazerin klinik ve radyografik başarı oranları diğer gruplarla karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.
- ✓ Amputasyon ajanlarının klinik ve radyografik başarı oranları ile; yaş, cinsiyet, diş tipi arasındaki ilişki incelenmiş ve yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı gözlenmiştir.
- ✓ Gruplar arası sağ kalım sürelerini karşılaştırmak için yapılan Log Rank testine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p=0,068$).
- ✓ Grupların radyografik olarak başarısızlık nedenleri incelendiğinde, internal rezorpsiyonun en sık görülen başarısızlık olduğu sonucuna varılmıştır.
- ✓ Çalışmamızın bulguları değerlendirildiğinde gruplarının başarıları arasında anlamlı farklılıklar bulunmasa da; Er,Cr:YSGG lazerin daha üstün sonuçlar verdiği ve süt dişi amputasyon tedavilerinde hemostaz sağlama amacıyla güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Er,Cr:YSGG lazerin bu başarısının; biyostimülasyon ve dekontaminasyon etkisine, uygulanması sırasında basıncı ve ısı

oluřumunu azaltıp dental dokularda minimal hasara sebep olmasına baęlı olabileceęini dűőünmekteyiz. Ancak bu bulgularımızın daha uzun takipli çalıřmalarla desteklenmesine ihtiyaç olduęu gűrűőűndeyiz.



KAYNAKLAR

- ABAD GALLEGOS M, ARNABAT DOMÍNGUEZ J, ESPAÑA TOST AJ, BERINI AYTÉS L ,GAY ESCODA C. (2009) In vitro evaluation of the temperature increment at the external root surface after Er, Cr: YSGG laser irradiation of the root canal. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 2009, 14, 12, 658-662.
- AEINEHCHI M, DADVAND S, FAYAZI S ,BAYAT-MOVAHED S. (2007) Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 40, 261-267.
- AGAMY HA, BAKRY NS, MOUNIR MM ,AVERY DR. (2004) Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatric Dentistry*, 26, 302-309.
- AHMAD IA. (2009) Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J*, 42, 963-972.
- AHMED HM, COHEN S, LEVY G, STEIER L ,BUKIET F. (2014) Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. *Aust Dent J*, 59, 457-463.
- AK G, KILIÇ S, ERÇETİN S ,ZÜLFİKAR B. (2008) Is Ankaferd Blood Stopper an alternative coagulation method for hemophiliac patients? *Oral Diseases*, 14, 35.
- AKCAY M ,SARI S. (2014) The effect of sodium hypochlorite application on the success of calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary teeth. *Pediatr Dent*, 36, 316-321.
- ALAÇAM A. (2012a) Pedodontide Endodontik Yaklaşımlar, In: Endodonti, T. Alaçam Ed.(Eds.), Barış Yayınları, Ankara. p: 1241-1302.
- ALAÇAM T. (2012b) Pulpa ve Periapikal Doku Biyolojisi, In: Endodonti, T. Alaçam Ed.(Eds.), Barış Yayınları, Ankara. p: 41-71.
- ALHAREKY MS, MERMELSTEIN D, FINKELMAN M, ALHUMAID J ,LOO C. (2014) Efficiency and patient satisfaction with the Isolite system versus rubber dam for sealant placement in pediatric patients. *Pediatr Dent*, 36, 400-404.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD). (2014 revised). Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. Clinical Affairs Committee-Pulp Therapy Subcommittee; American Academy of Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs.
- ANDO Y, AOKI A, WATANABE H ,ISHIKAWA I. (1996) Bactericidal effect of erbium YAG laser on periodontopathic bacteria. *Lasers in Surgery and Medicine*, 19, 190-200.
- ARAS Ş ,ERGUN E. (1983) Fizyolojik kök rezorpsiyonu esnasında süt dişlerinin pulpa ve kök dokularının histolojik olarak incelenmesi. *A Ü Diş Hek Fak Derg*, 10, 57-67.

- ARNABAT J, ESCRIBANO C, FENOSA A, VINUESA T, GAY-ESCODA C, BERINI L ,VİÑAS M. (2010) Bactericidal activity of erbium, chromium: yttrium–scandium–gallium–garnet laser in root canals. *Lasers in medical science*, 25, 805-810.
- ATASEVER G, KECELI T, UYSAL S, GUNGOR H ,OLMEZ S. (2019) Primary molar pulpotomies with different hemorrhage control agents and base materials: A randomized clinical trial. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22, 305-312.
- AVERY JK. (1971) Structural elements of the young normal human pulp. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 32, 113-125.
- AVERY JK ,CHIEGO DJ. (2006) Essentials of oral histology and embryology: a clinical approach. ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier. s.
- BAHROLOLOOMI Z, MOEINTAGHAVI A, EMTIAZI M ,HOSSEINI G. (2008) Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: a randomized clinical trial. *Indian Journal of Dental Research*, 19, 219.
- BAYIRLI G. (1999a) Endodontik Tedavi II. *İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul*.
- BAYIRLI G. (1999b) Diş Pulpası ve Ağrı. *İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul*, 41-84.
- BAYKUL T, ALANOGLU E ,KOCER G. (2010) Use of Ankaferd Blood Stopper as a hemostatic agent: a clinical experience. *J Contemp Dent Pract*, 11, 88-94.
- BELTRAME AP, BOLAN M, SERRATINE AC ,ROCHA MJ. (2012) Bacterial intensity and localization in primary molars with caries disease. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 30, 32-40.
- BERGENHOLTZ G ,REIT C. (2013) Textbook of endodontology. ed. John Wiley & Sons. s.
- BISHOP M. (1992) Extracellular fluid movement in the pulp; the pulp/dentin permeability barrier. *Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran toimituksia*, 88, 331-335.
- BOGEN G ,CHANDLER N. (2008) Vital pulp therapy, In: Ingle's Endodontics, INGLE JI ve ark. Ed.(Eds.), BC Decker, Hamilton. p: 1310-1329.
- CAICEDO R, ABBOTT P, ALONGI D ,ALARCON M. (2006) Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. *Australian dental journal*, 51, 297-305.
- CAMP J ,FUKS A. (2002) Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. *Pathways of the pulp*, 9, 822-882.
- CAMP JH. (1984) Pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Dent Clin North Am*, 28, 651-668.
- CAMP JH. (2008) Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth. *Pediatr Dent*, 30, 197-205.

- CANTEKIN K ,GUMUS H. (2014) Success Rates of Ankaferd Blood Stopper and Ferric Sulfate as Pulpotomy Agents in Primary Molars. *Int Sch Res Notices*, 2014, 819605.
- CARDOSO-SILVA C, BARBERIA E, MAROTO M ,GARCIA-GODOY F. (2011) Clinical study of Mineral Trioxide Aggregate in primary molars. Comparison between Grey and White MTA--a long term follow-up (84 months). *J Dent*, 39, 187-193.
- CARROTTE P. (2005) Endodontic treatment for children. *British dental journal*, 198, 9.
- CELIK B, ATAÇ AS, CEHRELI ZC ,UYSA S. (2013) A randomized trial of mineral trioxide aggregate cements in primary tooth pulpotomies. *Journal of Dentistry for Children*, 80, 126-132.
- CELIK BN ,SARI S. (2016) Carious Exposure versus Mechanical Exposure for MTA Pulpotomy in Primary Teeth. *Biomed Res Int*, 2016, 2753429.
- CENGİZ E ,YILMAZ HG. (2016) Efficacy of erbium, chromium-doped: yttrium, scandium, gallium, and garnet laser irradiation combined with resin-based tricalcium silicate and calcium hydroxide on direct pulp capping: a randomized clinical trial. *Journal of endodontics*, 42, 351-355.
- CLAYMAN L ,KUO P. (1997) Lasers in maxillofacial surgery and dentistry. ed. Thieme Medical Publishers. s.
- COHEN S ,MASSLER M. (1967) Pulpal response to dental caries in human primary teeth. *Journal of dentistry for children*, 34, 130.
- COHENCA N, PARANJPE A ,BERG J. (2013) Vital pulp therapy. *Dent Clin North Am*, 57, 59-73.
- COLUZZI DJ. (2004) Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dent Clin North Am*, 48, 751-770.
- COLUZZI DJ. (2008) An overview of lasers in dentistry. *Alpha Omegan*, 101, 125-126.
- COOPER PR, HOLDER MJ ,SMITH AJ. (2014) Inflammation and regeneration in the dentin-pulp complex: a double-edged sword. *J Endod*, 40, 46-51.
- COTES O, BOJ J, CANALDA C ,CARRERAS M. (1997) Pulpal tissue reaction to formocresol vs. ferric sulfate in pulpotomized rat teeth. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 21, 247-253.
- COX C, BOGEN G, KOPEL H ,RUBY J. (2002) Repair of pulpal injury by dental materials. *Seltzer and Bender's dental pulp*. Chicago: *Quintessence*, 325-344.
- CROLL TP ,KILLIAN CM. (1992) Zinc oxide--eugenol pulpotomy and stainless steel crown restoration of a primary molar. *Quintessence International*, 23.
- ÇALIŞKAN M. (2006) Endodontide Tanı ve Tedaviler. 1. *Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri*, 400-462.

- DARD M, KEREDEL L ,KEREDEL B. (1989) A transmission electron microscope study of fibroblast changes in human deciduous tooth pulp. *Archives of oral biology*, 34, 223-228.
- DAY P ,DUGGAL M. (2008) Autotransplantation for failing and missing anterior teeth. *Pediatric dentistry*, 30, 286-288.
- DE COSTER P, RAJASEKHARAN S ,MARTENS L. (2013) Laser-assisted pulpotomy in primary teeth: a systematic review. *International journal of paediatric dentistry*, 23, 389-399.
- DE TN ,TURCOTTE J. (1994) Lasers in dentistry and in oral and maxillofacial surgery. *Canadian Dental Association*, 60, 227-228.
- DOĞAN S, DURUTÜRK L, ORHAN A ,BATMAZ I. (2013) Determining treatability of primary teeth with pulpal exposure. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 37, 345-350.
- DOYLE TL, CASAS MJ, KENNY DJ ,JUDD PL. (2010) Mineral trioxide aggregate produces superior outcomes in vital primary molar pulpotomy. *Pediatric dentistry*, 32, 41-47.
- DUGGAL M, NOOH A ,HIGH A. (2002) Response of the primary pulp to inflammation: a review of the Leeds studies and challenges for the future. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 3, 111-114.
- DUMMER P, HICKS R ,HUWS D. (1980) Clinical signs and symptoms in pulp disease. *International Endodontic Journal*, 13, 27-35.
- DUMSHA T ,HOVLAND E. (1985) Considerations and treatment of direct and indirect pulp-capping. *Dent Clin North Am*, 29, 251-259.
- DURMUS B ,TANBOGA I. (2014) In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. *Photomedicine and laser surgery*, 32, 289-295.
- EIDELMAN E, ULMANKSY M ,MICHAELI Y. (1992) Histopathology of the pulp in primary incisors with deep dentinal caries. *Pediatric dentistry*, 14, 372-375.
- EIDELMAN E, HOLAN G ,FUKS AB. (2001) Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatric Dentistry*, 23, 15-18.
- EL MELIGY O, ALAMOUDI NM, ALLAZZAM SM ,EL-HOUSSEINY AAM. (2019) Biodentine(TM) versus formocresol pulpotomy technique in primary molars: a 12-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, 19, 3.
- ELLIOTT RD, ROBERTS MW, BURKES J ,PHILLIPS C. (1999) Evaluation of the carbon dioxide laser on vital human primary pulp tissue. *Pediatr Dent*, 21, 327-331.
- ENWEMEKA CS, PARKER JC, DOWDY DS, HARKNESS EE, HARKNESS LE ,WOODRUFF LD. (2004) The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. *Photomedicine and Laser Therapy*, 22, 323-329.

- ERCETIN S, HAZNEDAROGLU IC, MEVLUT K, AKTAS A, GOKER H, OZDEMIR O, KIRAZLI S ,FIRAT HC. (2010) Safety and efficacy of Ankaferd Blood Stopper in dental surgery. *International Journal of Hematology and Oncology*, 27, 1-5.
- EVERSOLE L ,RIZOIU I. (1997) Pulpal response to cavity preparation by an erbium, chromium: YSGG laser-powered hydrokinetic system. *The Journal of the American Dental Association*, 128, 1099-1106.
- EVERSOLE LR, RIZOIU I ,KIMMEL AI. (1997) Pulpal response to cavity preparation by an erbium, chromium:YSGG laser-powered hydrokinetic system. *J Am Dent Assoc*, 128, 1099-1106.
- FARSI DJ, EL-KHODARY HM, FARSI NM, EL ASHIRY EA, YAGMOOR MA ,ALZAIN SM. (2015) Sodium Hypochlorite Versus Formocresol and Ferric Sulfate Pulpotomies in Primary Molars: 18-month Follow-up. *Pediatr Dent*, 37, 535-540.
- FARSI N, ALAMOUDI N, BALTO K ,MUSHAYT A. (2005a) Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 29, 307-311.
- FARSI N, ALAMOUDI N, BALTO K ,MUSHAYT A. (2005b) Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent*, 29, 307-311.
- FEI AL, UDIN RD ,JOHNSON R. (1991) A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent*, 13, 327-332.
- FEJERSKOV O, NYVAD B ,KIDD E. (2003) Clinical and histological manifestations of dental caries, In: Dental caries, Ed.(Eds.), Blackwell Publishing. p: 71-97.
- FERNANDES AP, LOURENCO NETO N, TEIXEIRA MARQUES NC, SILVEIRA MORETTI AB, SAKAI VT, CRUVINEL SILVA T, ANDRADE MOREIRA MACHADO MA ,MARCHINI OLIVEIRA T. (2015) Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *Int J Paediatr Dent*, 25, 144-150.
- FERREIRA ANS, SILVEIRA JR L, GENOVESE WJ, DE ARAUJO VC, FRIGO L, DE MESQUITA RA ,GUEDES E. (2006) Effect of GaAIs laser on reactional dentinogenesis induction in human teeth. *Photomedicine and Laser Therapy*, 24, 358-365.
- FERRERO-MILIANI L, NIELSEN O, ANDERSEN P ,GIRARDIN S. (2007) Chronic inflammation: importance of NOD2 and NALP3 in interleukin-1 β generation. *Clinical & Experimental Immunology*, 147, 227-235.
- FINN SB ,AKIN J. (1973) Clinical pedodontics. ed. WB Saunders company. s.
- FISHMAN SA, UDIN R, GOOD D ,RODEF F. (1996) Success of electrofulguration pulpotomies covered by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical study. *Pediatric dentistry*, 18, 385-390.
- FLORES MT, HOLAN G, BORUM M ,ANDREASEN JO. (2007) Injuries to the Primary Dentition, In: Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth, J. O. Andreasen ve ark. Ed.(Eds.), Oxford, England: Blackwell Munksgaard. p: 516-541.

- FOX A ,HEELEY J. (1980) Histological study of pulps of human primary teeth. *Archives of oral biology*, 25, 103-110.
- FREITAS PMD, SOARES-GERALDO D, BIELLA-SILVA AC, SILVA AV, SILVEIRA BLD ,EDUARDO CDP. (2008) Intrapulpal temperature variation during Er, Cr: YSGG enamel irradiation on caries prevention. *Journal of Applied Oral Science*, 16, 95-99.
- FUKS A. (2002) Current concepts in vital primary pulp therapy. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 3, 115-120.
- FUKS A ,EIDELMAN E. (1991) Pulp therapy in the primary dentition. *Current opinion in dentistry*, 1, 556-563.
- FUKS A, EIDELMAN E, CLEATON-JONES P ,MICHAELI Y. (1997a) Pulp response to ferric sulfate, diluted formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth. *ASDC journal of dentistry for children*, 64, 254-259.
- FUKS AB. (2000) Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dent Clin North Am*, 44, 571-596.
- FUKS AB. (2008) Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *J Endod*, 34, S18-24.
- FUKS AB, HOLAN G, DAVIS JM ,EIDELMAN E. (1997b) Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent*, 19, 327-330.
- GENÇAY K. (1994) Pedodonti'de Nd:YAG Lazer Kullanımının İncelenmesi: Olgu Bildirimi. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 28, 91-96.
- GHONIEM N, VAIDYANATHAN V, ZEALAND CM, SUSHYNSKI JM, METTLACH SM, BOTERO TM, MAJEWSKI RF, BOYNTON JR ,HU JC. (2018) Mineral Trioxide Aggregate and Diluted Formocresol Pulpotomy: Prospective and Retrospective Study Outcomes. *J Mich Dent Assoc*, 100, 40-65.
- GISOURE EF. (2011) Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. *Iranian endodontic journal*, 6, 11.
- GLOCKNER K, RUMPLER J, EBELESEDER K ,STÄDTLER P. (1998) Intrapulpal temperature during preparation with the Er: YAG laser compared to the conventional burr: an in vitro study. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 16, 153-157.
- GODHI B, SOOD PB ,SHARMA A. (2011) Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study. *Contemp Clin Dent*, 2, 296-301.
- GOKER H, HAZNEDAROGLU I, ERCETIN S, KIRAZLI S, AKMAN U, OZTURK Y ,FIRAT H. (2008) Haemostatic actions of the folkloric medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper®. *Journal of International Medical Research*, 36, 163-170.

- GOLPAYEGANI MV, ANSARI G ,TADAYON N. (2010) Clinical and radiographic success of low level laser therapy (LLLT) on primary molars pulpotomy. *Res J Biol Sci*, 5, 51-55.
- GOLPAYEGANI MV, ANSARI G, TADAYON N, SHAMS S ,MIR M. (2009) Low-level laser therapy for pulpotomy treatment of primary molars. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences*, 6, 168-174.
- GORDON W, ATABAKHSH VA, MEZA F, DOMS A, NISSAN R, RIZOIU I ,STEVENS RH. (2007) The antimicrobial efficacy of the erbium, chromium: yttrium-scandium-gallium-garnet laser with radial emitting tips on root canal dentin walls infected with *Enterococcus faecalis*. *The Journal of the American Dental Association*, 138, 992-1002.
- GRANATH L-E ,HAGMAN G. (1971) Experimental pulpotomy in human bicusps with reference to cutting technique. *Acta Odontologica Scandinavica*, 29, 155-163.
- GREELEY MCB. (1981) Pulp therapy for the primary and young permanent dentition. *Pediatric dental medicine. Philadelphia: Lea & Febiger*, 456-460.
- GRUYTHUYSEN R ,SMITS M. (1995) Polycarboxylate cement as a cavity-sealing material for the calcium hydroxide pulpotomy: A retrospective study. *ASDC journal of dentistry for children*, 62, 22-24.
- GUELMANN M, FAIR J ,BIMSTEIN E. (2005) Permanent versus temporary restorations after emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatric dentistry*, 27, 478-481.
- GUELMANN M, FAIR J, TURNER C ,COURTS F. (2002) The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatric dentistry*, 24, 217-220.
- GUO X, NIU Z, XIAO M, YUE L ,LU H. (2000) Detection of interleukin-8 in exudates from normal and inflamed human dental pulp tissues. *The Chinese journal of dental research: the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*, 3, 63-66.
- GUPTA G, RANA V, SRIVASTAVA N ,CHANDNA P. (2015) Laser pulpotomy—an effective alternative to conventional techniques: a 12 months clinicoradiographic study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 8, 18.
- GUTHRIE TJ, MCDONALD RE ,MITCHELL DF. (1965) Dental Pulp Hemogram. *J Dent Res*, 44, 678-682.
- GUVEN Y, AKSAKAL SD, AVCU N, UNSAL G, TUNA EB ,AKTOREN O. (2017) Success Rates of Pulpotomies in Primary Molars Using Calcium Silicate-Based Materials: A Randomized Control Trial. *Biomed Res Int*, 2017, 4059703.
- GÜNGÖRMÜŞ M ,ÖMEZLİ M. (2007) Diş Hekimliğinde Lazer Kullanımı Sırasında Oluşabilecek Zararlar ve Alınacak Önlemler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2007.
- HADLEY J, YOUNG DA, EVERSOLE LR ,GORNBEIN JA. (2000) A laser-powered hydrokinetic system: for caries removal and cavity preparation. *The Journal of the American Dental Association*, 131, 777-785.

- HAFEZ AA, KOPEL HM ,COX CF. (2000) Pulpotomy reconsidered: application of an adhesive system to pulpotomized permanent primate pulps. *Quintessence International*, 31.
- HAFEZ AA, COX CF, TARIM B, OTSUKI M ,AKIMOTO N. (2002) An in vivo evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one-or two-component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps. *Quintessence international*, 33.
- HAGIWARA S, IWASAKA H, HASEGAWA A ,NOGUCHI T. (2008) Pre-Irradiation of blood by gallium aluminum arsenide (830 nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats. *Anesth Analg*, 107, 1058-1063.
- HARGREAVES KM ,BERMAN LH. (2015) Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult-E-Book. ed. Elsevier Health Sciences.
- HAWKINS D ,ABRAHAMSE H. (2006) Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts. *Photomedicine and Laser Therapy*, 24, 705-714.
- HEBLING J, GIRO EM ,COSTA CA. (1999) Biocompatibility of an adhesive system applied to exposed human dental pulp. *J Endod*, 25, 676-682.
- HEGER M, SALLES, II, BEZEMER R, CLOOS MA, MORDON SR, BEGU S, DECKMYN H ,BEEK JF. (2011) Laser-induced primary and secondary hemostasis dynamics and mechanisms in relation to selective photothermolysis of port wine stains. *J Dermatol Sci*, 63, 139-147.
- HOBSON P. (1970) Pulp treatment of deciduous teeth. 1. Factors affecting diagnosis and treatment. *British dental journal*, 128, 232.
- HOLAN G, FUKS A ,KETLZ N. (2002) Success rate of formocresol pulpotomy in primary molars restored with stainless steel crown vs amalgam. *Pediatr Dent*, 24, 212-216.
- HOLAN G, EIDELMAN E ,FUKS AB. (2005) Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatric Dentistry*, 27, 129-136.
- HOLLAND R, DE SOUZA V, NERY MJ, OTOBONI FILHO JA, BERNABÉ PF ,DEZAN JR E. (1999) Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*, 25, 161-166.
- HUME WR. (1986) The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxide-eugenol. *The Journal of the American Dental Association*, 113, 789-791.
- HUTH K, PASCHOS E, HAJEK-AL-KHATAR N, HOLLWECK R, CRISPIN A, HICKEL R ,FOLWACZNY M. (2005) Effectiveness of 4 pulpotomy techniques—randomized controlled trial. *Journal of dental research*, 84, 1144-1148.
- HUTH KC, HAJEK-AL-KHATAR N, WOLF P, ILIE N, HICKEL R ,PASCHOS E. (2012) Long-term effectiveness of four pulpotomy techniques: 3-year randomised controlled trial. *Clinical oral investigations*, 16, 1243-1250.

- IARIA G, OLIVI G, BENEDICENTI S ,KAITSAS V. (2005) Il laser Er: YAG e il laser Er, Cr: YSGG in Odontoiatria. *Il Dentista Moderno*, 5, 25-66.
- IBRICEVIC H ,AL-JAME Q. (2000) Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent*, 24, 269-272.
- JAYAWARDENA JA, KATO J, MORIYA K ,TAKAGI Y. (2001) Pulpal response to exposure with Er:YAG laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 91, 222-229.
- JEANNEAU C, LUNDY FT, EL KARIM IA ,ABOUT I. (2017) Potential Therapeutic Strategy of Targeting Pulp Fibroblasts in Dentin-Pulp Regeneration. *J Endod*, 43, 17-24.
- JONTELL M, OKIJI T, DAHLGREN U ,BERGENHOLTZ G. (1998) Immune defense mechanisms of the dental pulp. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 9, 179-200.
- JUKIC S, ANIC I, Koba K, NAJZAR-FLEGER D ,MATSUMOTO K. (1997) The effect of pulpotomy using CO2 and Nd:YAG lasers on dental pulp tissue. *Int Endod J*, 30, 175-180.
- KAHVAND M, MEHRAN M, HAGHGOO R ,FAGHIHI T. (2019) Clinical and Radiographic Evaluation of Allium sativum Oil (Garlic Oil) in Comparison with Formocresol in Primary Molar Pulpotomy. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 9, 390-395.
- KASSA D, DAY P, HIGH A ,DUGGAL M. (2009) Histological comparison of pulpal inflammation in primary teeth with occlusal or proximal caries. *International journal of paediatric dentistry*, 19, 26-33.
- KAYAALP S. (2005) Rasyonel tedavi yolundan tıbbi farmakoloji, Ankara : Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti
- KENNEDY D ,KAPALA J. (1985) The dental pulp: biological considerations of protection and treatment. *Text book of pediatric dentistry*. Baltimore: Williams&Wilkins.
- KILINC E, ROSHKIND DM, ANTONSON SA, ANTONSON DE, HARDIGAN PC, SIEGEL SC ,THOMAS JW. (2009) Thermal safety of Er: YAG and Er, Cr: YSGG lasers in hard tissue removal. *Photomedicine and laser surgery*, 27, 565-570.
- KIM S, SCHUESSLER G ,CHIEN S. (1983) Measurement of blood flow in the dental pulp of dogs with the 133xenon washout method. *Archives of oral biology*, 28, 501-505.
- KIMURA Y, WILDER-SMITH P ,MATSUMOTO K. (2000) Lasers in endodontics: a review. *International Endodontic Journal*, 33, 173-185.
- KIMURA Y, YONAGA K, YOKOYAMA K, WATANABE H, WANG X ,MATSUMOTO K. (2003) Histopathological changes in dental pulp irradiated by Er:YAG laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Clin Laser Med Surg*, 21, 345-350.

- KITASAKO Y, INOKOSHI S ,TAGAMI J. (1999) Effects of direct resin pulp capping techniques on short-term response of mechanically exposed pulps. *Journal of dentistry*, 27, 257-263.
- KOPEL HM. (1992) Considerations for the direct pulp capping procedure in primary teeth: a review of the literature. *ASDC J Dent Child*, 59, 141-149.
- KOUTSI V, NOONAN R, HORNER J, SIMPSON M, MATTHEWS W ,PASHLEY DH. (1994) The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. *Pediatric dentistry*, 16, 29-29.
- KOYUTURK A, TUNÇ E, BAYRAK S, AYAS B, ÖZMEN B ,KORKMAZ A. (2013) Histological evaluation of Ankaferd blood stopper, ferric sulfate and formocresol as pulpotomy agents in rat molars. *Journal of Pediatric Dentistry*, 1, 32-36.
- KUMAR V, ABBAS A, ASTER J (2013) Robbins Basic Pathology. Robbins Temel Patoloji. 9th ed.Çeviren: SITKI TUZLALI, MİNE GÜLLÜOĞLU, UĞUR ÇEVİKBAŞ,Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 99-109.
- KURUMADA F. (1990) A study on the application of Ga-As semiconductor laser to endodontics. The effects of laser irradiation on the activation of inflammatory cells and the vital pulpotomy. *Ou Daigaku Shigakushi*, 17, 233-244.
- LANDAU M ,JOHNSEN D. (1988) Pulpal responses to ferric sulfate in monkeys. *J Dent Res*, 67, 215.
- LARSON PO. (1988) Topical hemostatic agents for dermatologic surgery. *J Dermatol Surg Oncol*, 14, 623-632.
- LAZZARI EP. (1976) Dental biochemistry. ed. Lea & Febiger. s.
- LEEM H-H, KIM E-O, SEO M-J ,CHOI S-W. (2011) Antioxidant and anti-inflammatory activities of eugenol and its derivatives from clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40, 1361-1370.
- LEMON RR, STEELE PJ ,JEANSONNE BG. (1993) Ferric sulfate hemostasis: effect on osseous wound healing. Left in situ for maximum exposure. *J Endod*, 19, 170-173.
- LIN PY, CHEN HS, WANG YH ,TU YK. (2014) Primary molar pulpotomy: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent*, 42, 1060-1077.
- LIU J-F. (2006) Effects of Nd: YAG laser pulpotomy on human primary molars. *Journal of endodontics*, 32, 404-407.
- LOGAN WH ,KRONFELD R. (1933) Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *The Journal of the American Dental Association (1922)*, 20, 379-428.
- MAIMAN TH. (1960) Stimulated optical radiation in ruby.
- MARKOVIC D, ZIVOJINOVIC V ,VUCETIC M. (2005) Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6, 133.

- MAROTO M, BARBERÍA E, VERA V ,GARCIA-GODOY F. (2007) Mineral trioxide aggregate as pulp dressing agent in pulpotomy treatment of primary molars: 42-month clinical study. *American journal of dentistry*, 20, 283.
- MARX I ,OPT' HOF J. (2002) The Er,Cr:YSGG hydrokinetic laser system for dentistry--clinical applications. *Sadj*, 57, 323-326.
- MATHEWSON RJ ,PRIMOSCH RE. (1995) Fundamentals of pediatric dentistry. ed. Quintessence Books. s.
- MATHEWSON RJ, PRIMOSCH RE ,ROBERTSON D. (1995) Fundamentals of pediatric dentistry. ed. Quintessence. s.
- MCDONALD RE, AVERY DR ,DEAN JA. (2015a) Treatment of deep caries, vital pulp exposure, and pulpless teeth. *McDonald and Avery's Denitstry for the Child and Adolescent*, 10, 221-242.
- MCDONALD RE, AVERY DR ,DEAN JA. (2015b) Restorative Dentistry. *McDonald and Avery's Denitstry for the Child and Adolescent*, 10, 185-205.
- MEHL A, FOLWACZNY M, HAFFNER C ,HICKEL R. (1999) Bactericidal effects of 2.94 μm Er: YAG-laser radiation in dental root canals. *Journal of endodontics*, 25, 490-493.
- MEJARE I. (2007) Endodontics in primary teeth, In: Textbook of endodontology, B. Gunnarve ark. Ed.(Eds.), Blackwell Munksgaard. p: 73-95.
- MESTER E, SPIRY T, SZENDE B ,TOTA JG. (1971) Effect of laser rays on wound healing. *The American Journal of Surgery*, 122, 532-535.
- MEYER M ,PATH M. (1979) Blood flow in the dental pulp of dogs determined by hydrogen polarography and radioactive microsphere methods. *Archives of oral biology*, 24, 601-605.
- MINAH GF ,COIL P. (1995) In vitro inhibition of bacteria from root canals of primary teeth by various dental materials. *Pediatric dentistry*, 17, 351-355.
- MJOR IA. (2002) Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 7: The exposed pulp. *Quintessence Int*, 33, 113-135.
- MJÖR IA, SVEEN OB ,HEYERAAS KJ. (2001) Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 1: normal structure and physiology. *Quintessence International*, 32, 427-446.
- MOHAMMAD G, JERIN F ,JEBIN S. (2012) Pulpal diagnosis of primary teeth: guidelines for clinical practice. *Bangladesh Journal of Dental Research & Education*, 2, 65-68.
- MORETTI A, SAKAI VT, OLIVEIRA T, FORNETTI A, SANTOS CFD, MACHADO MADAM ,ABDO RCC. (2008) The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International endodontic journal*, 41, 547-555.
- MORITZ A, SCHOOP U, STRASSL M ,WINTNER E. (2006) Cavity preparation. *Oral Laser Application. Berlin: Quintessenz*, 75-136.

- MORITZ A, SCHOOP U, GOHARKHAY K, JAKOLITSCH S, KLUGER W, WERNISCH J ,SPERR W. (1999) The bactericidal effect of Nd: YAG, Ho: YAG, and Er: YAG laser irradiation in the root canal: an in vitro comparison. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 17, 161-164.
- MOSKOVITZ M, YAHAV D, TICKOTSKY N ,HOLAN G. (2010) Long-term follow up of root canal treated primary molars. *International journal of paediatric dentistry*, 20, 207-213.
- MOUNT G. (1994) Buonocore Memorial Lecture. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Operative Dentistry*, 19, 82-90.
- MURRAY PE, SMITH AJ, WINDSOR LJ ,MJOR IA. (2003) Remaining dentine thickness and human pulp responses. *Int Endod J*, 36, 33-43.
- MURRAY PE, ABOUT I, LUMLEY P, FRANQUIN J-C, REMUSAT M ,SMITH A. (2000) Human odontoblast cell numbers after dental injury. *Journal of dentistry*, 28, 277-285.
- MUTLUAY M, ARIKAN V, SARI S ,KISA U. (2018) Does Achievement of Hemostasis After Pulp Exposure Provide an Accurate Assessment of Pulp Inflammation? *Pediatr Dent*, 40, 37-42.
- MYERS DR, SHOAF HK, DIRKSEN TR, PASHLEY DH, WHITFORD GM ,REYNOLDS KE. (1978) Distribution of ¹⁴C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 96, 805-813.
- MYERS T, MYERS W ,STONE R. (1989) First soft tissue study utilizing a pulsed Nd: YAG dental laser. *Northwest dentistry*, 68, 14-17.
- NAKANISHI T, MATSUO T ,EBISU S. (1995) Quantitative analysis of immunoglobulins and inflammatory factors in human pulpal blood from exposed pulps. *Journal of endodontics*, 21, 131-136.
- NEAMATOLLAHI H ,TAJIK A. (2006) Comparison of clinical and radiographic success rates of pulpotomy in primary molars using formocresol, ferric sulfate and mineral trioxide aggregate (MTA). *Journal of dentistry of Tehran university of medical sciences*, 7-14.
- NETO NL, FERNANDES AP, MARQUES NCT, MACHADO MAAM, ABDO RCC ,OLIVEIRA TM. (2013) Pulpotomies with low-level laser therapy in human primary teeth: a report of two cases. *International Journal of Laser Dentistry*, 3, 105.
- NOWAK A, CHRISTENSEN JR, MABRY TR, TOWNSEND JA ,WELLS MH. (2018) Pediatric Dentistry-E-Book: Infancy through Adolescence. ed. Elsevier Health Sciences. s.
- ODABAS ME, CINAR C, TULUNOGLU O ,ISIK B. (2011) A new haemostatic agent's effect on the success of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars. *Pediatr Dent*, 33, 529-534.
- ODABAS ME, ALACAM A, SILLELIOGLU H ,DEVECI C. (2012) Clinical and radiographic success rates of mineral trioxide aggregate and ferric sulphate pulpotomies performed by dental students. *Eur J Paediatr Dent*, 13, 118-122.

- ODABAŞ ME. (2011) Vital pulpa tedavilerinde lazer uygulaması. *Acta Odontologica Turcica*, 28, 51.
- ODABAŞ ME, BODUR H, BARIŞ E ,DEMİR C. (2007) Clinical, radiographic, and histopathologic evaluation of Nd: YAG laser pulpotomy on human primary teeth. *Journal of endodontics*, 33, 415-421.
- OHBAYASHI E, MATSUSHIMA K, HOSOYA S, ABIKO Y ,YAMAZAKI M. (1999) Stimulatory effect of laser irradiation on calcified nodule formation in human dental pulp fibroblasts. *Journal of endodontics*, 25, 30-33.
- OKIJI T, MORITA I, SUNADA I ,MUROTA S. (1989) Involvement of arachidonic acid metabolites in increases in vascular permeability in experimental dental pulpal inflammation in the rat. *Archives of oral biology*, 34, 523-528.
- OLATOSI O, SOTE E ,ORENUGA O. (2015) Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: A clinical and radiographic study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 18, 292-296.
- OLIVI G ,GENOVESE MD. (2006) Erbium Chromium Laser in Pulp Capping Treatment. *Journal of Oral Laser Applications*, 6, 291-299
- OZEKI M. (1975) The effects of eugenol on the nerve and muscle in crayfish. *Comparative biochemistry and physiology. C: Comparative pharmacology*, 50, 183.
- OZMEN B ,BAYRAK S. (2017) Comparative evaluation of ankaferd blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: A clinical study. *Niger J Clin Pract*, 20, 832-838.
- ÖNER AF, KAYA A, TEMEL H, MELEK M, KARAMAN K, EPÇAPAN S, BEĞER B ,AYHAN H. (2010) Yaygın damar içi pıhtılaşması saptanan bir hastada yüzeyel "Ankaferd Blood Stopper" kullanımı. *Turkish Pediatrics Archive/Turk Pediatri Arsivi*, 45.
- Özçelik C. Süt dişlerine uygulanan ferric sülfat amputasyonunun klinik ve histopatolojik olarak incelenmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bil Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara 1999.
- ÖZÇOBANOĞLU G ,DURUTÜRK L. (2013) Süt dişlerinde pulpa ve dentinin histolojik yapısal özellikleri. *Acta Odontologica Turcica*, 30, 99-109.
- ÖZDEMİR GN, ÇELİK E, BULUT M, ULUDAĞ D, ÖZCAN R ,CELKAN T. (2011) Kanama bozukluğu olan çocuklarda sünnet deneyimi.
- PALMER N, AHMED M ,GRIEVESON B. (2009) An investigation of current endodontic practice and training needs in primary care in the north west of England. *British Dental Journal*, 206, 22.
- PAPAGIANNOULIS L. (2002) Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 3, 126-132.
- PARISAY I, GHODDUSI J ,FORGHANI M. (2015) A review on vital pulp therapy in primary teeth. *Iranian endodontic journal*, 10, 6-15.

- PASHLEY D ,LIEWEHR F. (2006) Structure and functions of the dentin-pulp complex. *Pathways of the Pulp*, 9, 460-513.
- PASSARELLA S, CASAMASSIMA E, MOLINARI S, PASTORE D, QUAGLIARIELLO E, CATALANO IM ,CINGOLANI A. (1984) Increase of proton electrochemical potential and ATP synthesis in rat liver mitochondria irradiated in vitro by helium-neon laser. *FEBS Lett*, 175, 95-99.
- PATIDAR S, KALRA N, KHATRI A ,TYAGI R. (2017) Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 35, 367-373.
- PENG L, YE L, GUO X, TAN H, ZHOU X, WANG C ,LI R. (2007) Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*, 40, 751-757.
- POULSEN S ,MATSSON L. (2009) Case history and clinical examination, In: *Pediatric Dentistry a Clinical Approach*, Ed.(Eds.), Blackwell Publishing Ltd. p: 71-78.
- POZZA DH, FREGAPANI PW, WEBER JB, DE OLIVEIRA MG, DE OLIVEIRA MA, RIBEIRO NETO N ,DE MACEDO SOBRINHO JB. (2008) Analgesic action of laser therapy (LLLT) in an animal model. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 13, 648-652.
- PRAKASH C, CHANDRA S ,JAISWAL JN. (1989) Formocresol and glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *J Pedod*, 13, 314-322.
- PUROHIT RN, BHATT M, PUROHIT K, ACHARYA J, KUMAR R ,GARG R. (2017) Clinical and radiological evaluation of turmeric powder as a pulpotomy medicament in primary teeth: An in vivo study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 10, 37.
- RANDALL RC. (2002) Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 24, 489-500.
- RANLY DM. (1994) Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent*, 16, 403-409.
- RANLY DM ,GARCIA-GODOY F. (2000) Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent*, 28, 153-161.
- RAPP R. (1992) Vascular pathways within pulpal tissue of human primary teeth. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 16, 183-201.
- RIZOIU I, KOHANGHADOSH F, KIMMEL AI ,EVERSOLE LR. (1998) Pulpal thermal responses to an erbium, chromium: YSGG pulsed laser hydrokinetic system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 86, 220-223.
- ROBERS H, MONROE D ,ESCOBAR M. (2004) Current concepts of hemostasis. *Anesthesiology*, 100, 722-730.
- ROBERSON T. (2001) Fundamentals in tooth preparation. *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry*, 271-306.

- RODD H ,BOISSONADE F. (2001) Innervation of human tooth pulp in relation to caries and dentition type. *Journal of dental research*, 80, 389-393.
- RODD H ,BOISSONADE F. (2006) Immunocytochemical investigation of immune cells within human primary and permanent tooth pulp. *International journal of paediatric dentistry*, 16, 2-9.
- RODD H, WATERHOUSE P, FUKS A, FAYLE S ,MOFFAT M. (2006) Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 16, 15-23.
- RODD HD ,BOISSONADE FM. (2005) Vascular status in human primary and permanent teeth in health and disease. *European journal of oral sciences*, 113, 128-134.
- ROWE A ,FORD TP. (1990) The assessment of pulpal vitality. *International Endodontic Journal*, 23, 77-83.
- RUBIN BG, SANTORO SA ,SICARD GA. (1993) Platelet interactions with the vessel wall and prosthetic grafts. *Annals of vascular surgery*, 7, 200-207.
- SAKURAI K, OKIJI T ,SUDA H. (1999) Co-increase of Nerve Fibers and HLA-DRand/or Factor-XIIIa-expressing Dendritic Cells in Dentinal Caries-affected Regions of the Human Dental Pulp: An Immunohistochemical Study. *Journal of dental research*, 78, 1596-1608.
- SANTUCCI PJ. (1999) Dycal versus Nd: YAG laser and Vitrebond for direct pulp capping in permanent teeth. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 17, 69-75.
- SARI S, ARAS S ,GUNHAN O. (1999) The effect of physiological root resorption on repair potential of primary tooth pulp. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 23, 227-233.
- SASAKI H, OGAWA T, KOREEDA M, OZAKI T, SOBUE S ,OOSHIMA T. (2002) Electrocoagulation extends the indication of calcium hydroxide pulpotomy in the primary dentition. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 26, 275-277.
- SAYINALP N. (2003) Hemostaz Tarama Testleri: Önce Hangisini Kullanmalıyım?, Hacettepe Üniversitesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Ünitesi
- SCHAWLOW AL ,TOWNES CH. (1958) Infrared and optical masers. *Physical Review*, 112, 1940.
- SCHENONE M, FURIE BC ,FURIE B. (2004) The blood coagulation cascade. *Current opinion in hematology*, 11, 272-277.
- SCHINDL A, SCHINDL M, PERNERSTORFER-SCHÖN H ,SCHINDL L. (2000) Low-intensity laser therapy: a review. *Journal of investigative medicine: the official publication of the American Federation for Clinical Research*, 48, 312-326.
- SCHOOP U, KLUGER W, MORITZ A, NEDJELIK N, GEORGOPOULOS A ,SPERR W. (2004) Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, 35, 111-116.

- SCHRODER U. (1973) Effect of an extrapulpal blood clot on healing following experimental pulpotomy and capping with calcium hydroxide. *Odont Revy*, 24, 257-268.
- SCHRÖDER U. (1978) A 2-year follow-up of primary molars, pulpotomized with a gentle technique and capped with calcium hydroxide. *European Journal of Oral Sciences*, 86, 273-278.
- SCHRÖDER U. (1985) Effects of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. *Journal of dental research*, 64, 541-548.
- SCHRÖDER U. (2009) Pedodontic endodontics, In: Pediatric Dentistry A clinical approach, K. Göran ve ark. Ed.(Eds.), Munksgaard, Copenhagen. p: 153-165.
- SCHRÖDER U, SZPRINGER-NODZAK M, JANICHA J, WACIŃSKA M, BUDNY J ,MLOSEK K. (1987) A one-year follow-up of partial pulpotomy and calcium hydroxide capping in primary molars. *Dental Traumatology*, 3, 304-306.
- SEALE NS. (2002) The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent*, 24, 501-505.
- SEALE NS ,RANDALL R. (2015) The use of stainless steel crowns: a systematic literature review. *Pediatric dentistry*, 37, 145-160.
- SELTZER S. (2002) Bender's dental pulp. *Carol Stream: Quintessence*, 227-245.
- SHARAF AA ,FARSI NM. (2004) A clinical and radiographic evaluation of stainless steel crowns for primary molars. *Journal of dentistry*, 32, 27-33.
- SHOJI S, NAKAMURA M ,HORIUCHI H. (1985) Histopathological changes in dental pulps irradiated by CO2 laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *Journal of Endodontics*, 11, 379-384.
- SIMANCAS-PALLARES M-A, DÍAZ-CABALLERO A-J ,LUNA-RICARDO L-M. (2010) Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15, 942-946.
- SMAÏL-FAUGERON V, COURSON F, DURIEUX P, MULLER-BOLLA M, GLENNY AM ,FRON CHABOUIS H. (2014) Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *The Cochrane Library*.
- SMITH AJ, CASSIDY N, PERRY H, BEGUE-KIRN C, RUCH JV ,LESOT H. (1995) Reactionary dentinogenesis. *Int J Dev Biol*, 39, 273-280.
- SMITH NL, SEALE NS ,NUNN ME. (2000) Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatric Dentistry*, 22, 192-199.
- SONMEZ D ,DURUTURK L. (2010) Success rate of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars restored with amalgam and stainless steel crowns. *Br Dent J*, 208, E18; discussion 408-409.
- SONMEZ D, SARI S ,CETINBAS T. (2008) A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *J Endod*, 34, 950-955.

- SÖNMEZ D ,DURUTÜRK L. (2008) Ca (OH) 2 pulpotomy in primary teeth. Part I: internal resorption as a complication following pulpotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106, 94-98.
- SRINIVASAN D ,JAYANTHI M. (2011) Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian Journal of Dental Research*, 22, 385-390.
- SRINIVASAN V, PATCHETT C ,WATERHOUSE P. (2006) Is there life after Buckley's Formocresol? Part I—A narrative review of alternative interventions and materials. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 16, 117-127.
- STANLEY HR. (1971) Pulpal response to dental techniques and materials. *Dent Clin North Am*, 15, 115-126.
- STANLEY HR. (1989) Pulp capping: conserving the dental pulp—can it be done? Is it worth it? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 68, 628-639.
- STARKEY P. (1967) The management of deep caries and pulpally involved teeth in children. ed. Indiana University School of Dentistry. s.
- STRANGE DM, SEALE NS, NUNN ME ,STRANGE M. (2001) Outcome of formocresol/ZOE sub-base pulpotomies utilizing alternative radiographic success criteria. *Pediatr Dent*, 23, 331-336.
- SUN G ,TUNER J. (2004) Low-level laser therapy in dentistry. *Dent Clin North Am*, 48, 1061-1076.
- SUSHYNSKI JM, ZEALAND CM, BOTERO TM, BOYNTON JR, MAJEWSKI RF, SHELBURNE CE ,HU JC. (2012) Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation. *Pediatr Dent*, 34, 120-128.
- SWIFT EJ, TROPE M ,RITTER AV. (2003) Vital pulp therapy for the mature tooth—can it work? *Endodontic Topics*, 5, 49-56.
- ŞENTÜRK N. (2013) Kütanöz inflamasyon. *Archives of the Turkish Dermatology & Venerology/Turkderm*.
- TAGGER E ,TAGGER M. (2002) Endodontic Treatment of Primary Tooth. *Ørstavik D, Pitt Ford TR. Essential endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis. 4th ed. Madlen. Blackwell Pub*, 308-330.
- THOMPSON KS, SEALE N, NUNN ME ,HUFF G. (2001) Alternative method of hemorrhage control in full strength formocresol pulpotomy. *Pediatric dentistry*, 23, 217-222.
- THOMPSON V, CRAIG RG, CURRO FA, GREEN WS ,SHIP JA. (2008) Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *J Am Dent Assoc*, 139, 705-712.
- TOOMARIAN L, MOSHREF M, MIRKARIMI M, LOTFI A ,BEHESHTI M. (2011) Radicular cyst associated with a primary first molar: A case report. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*, 8, 213.

- TOOMARIAN L, FEKRAZAD R, SHARIFI D, BAGHAEI M, RAHIMI H ,ESLAMI B. (2008) Histopathological evaluation of pulpotomy with Er, Cr: YSGG laser vs formocresol. *Lasers in medical science*, 23, 443-450.
- TOWNES CH. (1962) Optical masers and their possible applications to biology. *Biophys J*, 2, 325-329.
- TRONSTAD L. (1988) Root resorption—etiology, terminology and clinical manifestations. *Dental Traumatology*, 4, 241-252.
- TROUTMAN K, REISBICK M, BERSON R, GOOD D ,GUTMANN J. (1982) Pulp therapy. *Pediatric Dentistry: Scientific foundations and clinical practice*, 908-917.
- TROWBRIDGE HO. (1981) 2. Pathogenesis of pulpitis resulting from dental caries. *Journal of endodontics*, 7, 52-60.
- TZIAFAS D. (2004) The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration. *Caries Res*, 38, 314-320.
- TZIAFAS D, SMITH AJ ,LESOT H. (2000) Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. *J Dent*, 28, 77-92.
- ULOOPI K, VINAY C, RATNADITYA A, GOPAL AS, MRUDULA K ,RAO RC. (2016) Clinical evaluation of low level diode laser application for primary teeth pulpotomy. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10, 67.
- ULUSOY AT, BAYRAK S ,BODRUMLU EH. (2014) Clinical and radiological evaluation of calcium sulfate as direct pulp capping material in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*, 15, 127-131.
- UNAL T (2012) Ege Üniv. Dişhekimliği Fakültesi Patoloji Birimi. Erişim: [http://dent.ege.edu.tr/dosyalar/kaynak/301_patoloji/14.pdf]
- USUMEZ A, CENGİZ B, OZTUZCU S, DEMİR T, ARAS MH ,GUTKNECHT N. (2014) Effects of laser irradiation at different wavelengths (660, 810, 980, and 1,064 nm) on mucositis in an animal model of wound healing. *Lasers in medical science*, 29, 1807-1813.
- UTSUNOMIYA T. (1998) A histopathological study of the effects of low-power laser irradiation on wound healing of exposed dental pulp tissues in dogs, with special reference to lectins and collagens. *Journal of endodontics*, 24, 187-193.
- VAN AS G. (2004) Erbium lasers in dentistry. *Dental Clinics*, 48, 1017-1059.
- VARGAS KG ,PACKHAM B. (2005) Radiographic success of ferric sulfate and formocresol pulpotomies in relation to early exfoliation. *Pediatr Dent*, 27, 233-237.
- VARGAS KG, PACKHAM B ,LOWMAN D. (2006) Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent*, 28, 511-517.
- VIJ R, COLL JA, SHELTON P ,FAROOQ NS. (2004) Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatric Dentistry*, 26, 214-220.

- WANG Q-Q, ZHANG C-F ,YIN X-Z. (2007) Evaluation of the bactericidal effect of Er, Cr: YSGG, and Nd: YAG lasers in experimentally infected root canals. *Journal of Endodontics*, 33, 830-832.
- WATERHOUSE P, NUNN J, WHITWORTH J ,SOAMES J. (2000a) Primary molar pulp therapy–histological evaluation of failure. *International journal of paediatric dentistry*, 10, 313-321.
- WATERHOUSE P, WHITWORTH J, CAMP J, FUKS A ,HARGREAVES K. (2011) Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. *Pathways of the Pulp*, 10, 808-857.
- WATERHOUSE PJ. (1995) Formocresol and alternative primary molar pulpotomy medicaments: a review. *Endod Dent Traumatol*, 11, 157-162.
- WATERHOUSE PJ, WHITWORTH JM ,NUNN JH. (1999) Development of a method to detect and quantify prostaglandin E2 in pulpal blood from cariously exposed, vital primary molar teeth. *Int Endod J*, 32, 381-387.
- WATERHOUSE PJ, NUNN JH ,WHITWORTH JM. (2000b) An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Br Dent J*, 188, 32-36.
- WATERHOUSE PJ, NUNN JH ,WHITWORTH JM. (2002) Prostaglandin E2 and treatment outcome in pulp therapy of primary molars with carious exposures. *Int J Paediatr Dent*, 12, 116-123.
- WATTS A ,PATERSON RC. (1987) Pulpal response to a zinc oxide-eugenol cement. *Int Endod J*, 20, 82-86.
- WHITHWORTH J ,NUNN J. (2001) Paediatric Endodontics, In: Paediatric dentistry, R. Welbury Ed.(Eds.), Oxford University Press. p: 157-188.
- WIGDOR HA ,WALSH JR JT. (2002) Histologic analysis of the effect on dental pulp of a 9.6-µm CO2 laser. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, 30, 261-266.
- YADAV P, INDUSHEKAR K, SARAF B, SHEORAN N ,SARDANA D. (2014) Comparative evaluation of Ferric Sulfate, Electrosurgical and Diode Laser on human primary molars pulpotomy: an "in-vivo" study. *Laser Ther*, 23, 41-47.
- YAMAN E, GORKEN F, PINAR ERDEM A, SEPET E ,AYTEPE Z. (2012) Effects of folk medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper((R)) in vital primary molar pulpotomy. *Eur Arch Paediatr Dent*, 13, 197-202.
- YILDIZ E ,TOSUN G. (2014) Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. *Eur J Dent*, 8, 234-240.
- YİLDİZ E. (2009) Süt dişlerinde formokrezol, kalsiyum hidroksit, mineral trioksit agregat (MTA) ve ferrik sülfat amputasyonlarının klinik ve radyografik değerlendirilmesi.

ZEALAND CM, BRISKIE DM, BOTERO TM, BOYNTON JR ,HU JC. (2010) Comparing gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars. *Pediatric dentistry*, 32, 393-399.

ZHANG J, KAWASHIMA N, SUDA H, NAKANO Y, TAKANO Y ,AZUMA M. (2006) The existence of CD11c+ sentinel and F4/80+ interstitial dendritic cells in dental pulp and their dynamics and functional properties. *International immunology*, 18, 1375-1384.



EKLER

EK-1 Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Süt Azı Dişlerinde Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonunun Çürüklü Pulpa Perforasyonlarındaki Başarısının Ferrik Sülfat Ve Ankaferd İle Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞİHAN/KIRIKKALE
	TELEFON	0 318 333 50 10/5733
	FAKS	0 318 224 07 86
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doktor Öğretim Üyesi Volkan ARIKAN			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Pedodonti			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
DESTEKLEYİCİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi			
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi			
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☒		
	Diğer ise belirtiniz			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Süt Azı Dişlerinde Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonunun Çürüklü Pulpa Perforasyonlarındaki Başarısının Ferrik Sülfat Ve Ankaferd İle Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Nisan 2018	02	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Nisan 2018	02	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Nisan 2018	02	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:08/10	Tarih: 03.04.2018		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ	Göğüs Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Figen ÇOŞKUN	Acil Tıp	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Hakan BOYUNAĞA	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. H. Ebru OLGUN	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof.Dr. M. Faik ÖZVEREN	Beyin ve Sinir Cerrahisi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof.Dr.Gülten KARACA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Aşlı Fahriye CEYLAN IŞIK	Tıbbi Farmakoloji	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ

İmza:

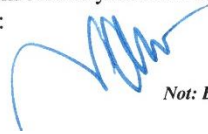
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Süt Azı Dişlerinde Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonunun Çürüklü Pulpa Perforasyonlarındaki Başarısının Ferrik Sülfat Ve Ankaferd İle Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi,							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	P ☒	H ☐	
Yrd.Doç. Dr. Faruk Metin ÇOMU	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Faruk PEHLİVANLI	Genel Cerrahi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Ecz. Burhan BİRİCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale- Merkez	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av. Halil MUTLU	Hukuk	Kırıkkale-Merkez	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Yakup DOĞAN	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın Veli;

Sizden Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda yürütülmekte olan "Süt Azı Dişlerinde Er,Cr:YSGG Lazer Amputasyonunun Çürüklü Pulpa Perforasyonlarındaki Başarısının Ferrik Sülfat Ve Ankaferd İle Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi" konulu araştırmaya katılmanız istenmektedir.

Yapılan muayene sonucunda çocuğunuzun dişine amputasyon tedavisi yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Bu araştırmada yapılacak olan "amputasyon" tedavisi derin çürüklü dişlerde her hastada uygulanan bir işlem olup, tedavide kullanacağımız materyaller tüm dişlere tedavi edici olarak rutin şekilde kullanılmaktadır. Dolayısı ile çocuğunuza, klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucu "amputasyon" tedavisi yapılması uygun görülen dişine/ dişlerine diğer bütün hastalara uygulanan rutin prosedürler uygulanacaktır. Amputasyon tedavisinde dişlerin ağız içinde görülen kısımlarının sinirleri çıkarılmakta ve kalan sinirlerin üzeri çeşitli materyallerle kapatılmaktadır. Bizim çalışmamızda çocuğunuzun dişine amputasyon tedavisi için; Ferrik Sülfat, Ankaferd ya da lazer uygulamalarından birisi yapılacaktır. Tedavinin ardından dişin korunması amacıyla ilgili dişlere klinikte rutin olarak kullandığımız kaplama (paslanmaz çelik kuron) yapılacaktır.

Sizden yalnızca çocuğunuzu 3., 6., 9. ve 12. aylarda kontrole getirmeniz istenmektedir. Kontrollerde radyografi alınacak ve klinik muayene yapılacaktır. Her aşamada elde edilen bilgiler sizinle paylaşılacak ve çocuğunuzun ileri yaşlarda sağlıklı bir ağız yapısına sahip olması için gerekli önlemlerin bu yaşlarda alınması ile sağladığımız fayda konusunda bilgilendirileceksiniz.

Bu çalışmaya katılıp katılmamanız tamamen kendi irade ve isteğiniz ile vereceğiniz karara bağlıdır ve istediğiniz zaman, araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Çalışmaya katılmayı kabul etmediğiniz takdirde,

çocuğunuzun ve sizin fakültemizde gerekli tedavileri yapılacaktır ve tedavi sürecinizle ilgili herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Bu araştırmada gönüllünün maruz kalacağı öngörülen bir risk bulunmamaktadır.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve bizim isteğimize bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimizi biliyorum.

Çocuğum’un bu çalışmada yer almasını kabul ediyorum. Çalışmanın amacı ve sonuçları; karşılaşılabileceğim olumlu ve olumsuz yönleri Dt. Necibe Damla ŞAHİN tarafından bana açıklanmıştır.

Gönüllü veya gönüllünün yasal temsilcisinin;

Araştırmacının;

Adı Soyadı:

Adı Soyadı: Necibe Damla ŞAHİN

İmza:

Tel-İmza: 05057505247

Tarih:

Tarih:

ÖZGEÇMİŞ

BİREYSEL BİLGİLER:

Ad Soyad: Necibe Damla ŞAHİN

Doğum Tarihi: 31.05.1990

Doğum Yeri: Tokat

Uyruğu: T.C.

Medeni Hali: Evli

Tel: +90 505 750 52 47

E-mail: ndkanboz@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ:

Aralık 2014 –	Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Doktora Eğitimi (devam etmekte)
Eylül 2008 - Haziran 2013	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
2004 - 2007	Kayseri Fen Lisesi, Kayseri
1997 - 2004	Cumhuriyet İlköğretim Okulu, Tokat

ÇALIŞMA BİLGİLERİ:

2015 -	Keskin Devlet Hastanesi – Diş Hekimi, Kırıkkale
2014 - 2015	Zile Devlet Hastanesi – Diş Hekimi, Tokat

KLİNİK BİLGİ VE TECRÜBESİ:

Çocuk hastalarda restoratif ve endodontik tedaviler

Dental travma tedavisi

Sedasyon ve genel anestezi altında diş tedavisi

Dental lazer cihazı ile restoratif tedaviler

Koruyucu ve önleyici ortodontik tedavi yaklaşımları

Engelli bireylerde diş tedavileri

BİLİMSEL İLGİ ALANLARI:

Ulusal ve Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Takdim Edilen ve Bildiri Kitabında Basılan Poster Sunumları:

Necibe Damla Şahin, Nur Burcu Ulusoy, Volkan Arıkan (2018) Şiddetli İntrüze Bir Orta Keser Dişin Cerrahi Repozisyonu: Olgu Sunumu: 24. Türk Diş Hekimleri Birliği Uluslararası Kongresi ve Expodental, 27-30 Eylül 2018, Ankara/Türkiye

Necibe Damla Şahin, Nur Burcu Ulusoy, Volkan Arıkan (2018) Avulse Olmuş Matur Daimi Dişlerin Reimplantasyonu: Olgu Sunumu: Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5-8 Mart 2018, Erzurum/Türkiye

Necibe Damla Şahin, Tuğba Sert, Volkan Arıkan (2017) İmmatür Daimi Dişlerdeki Komplike Kron Kırıklarının Parsiyel Pulpotomi ile Tedavisi: İki Olgu Sunumu.

Necibe Damla Şahin, Berkan Altay, Merve Erkmen Almaz, Özkan Özgül (2017) Çocuk Hastada Büyük Boyutlu Kist: Vaka Raporu: 23. International Dental Congress of TDA. 21-24 Eylül, 2017, İstanbul.

Katıldığı Bilimsel Sempozyum, Kongre ve Kurslar:

- 1) 24. Türk Diş Hekimleri Birliği Uluslararası Kongresi ve Expodental, 27-30 Eylül 2018, Ankara/Türkiye
- 2) Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5-8 Mart 2018, Erzurum/Türkiye.
- 3) NuSmile “Esthetic Crowns in Pediatric Dentistry and Pulp Therapy in Pediatric Dentistry; NuSmile Esthetic Crowns”, 20 Mayıs 2018, İstanbul/Türkiye.
- 4) NuSmile “Esthetic Crowns in Pediatric Dentistry and Pulp Therapy in Pediatric Dentistry; NuSmile NeoMTA”, 20 Mayıs 2018, İstanbul/Türkiye
- 5) 23. Türk Diş Hekimleri Birliği Uluslararası Kongresi, 21-24 Eylül 2017, İstanbul/Türkiye.
- 6) Endodontik ve Protetik Tedavilerde Güncel Yaklaşımlar ve Biyomimetik Yaklaşımlar, 30 Eylül 2015, Kırıkkale/Türkiye.
- 7) 21. Türk Diş Hekimleri Birliği Uluslararası Kongresi, 28-30 Mayıs 2015, İstanbul/Türkiye.
- 8) Tıbbi Bilimlerde Araştırma Projesi Hazırlama ve Yürütme Eğitimi, TÜBİTAK, 23-25 Mayıs 2015, Nevşehir/Türkiye.
- 9) Travmatik Dental Yaralanmalarda Klinik Yaklaşımlar, Ankara Diş Hekimleri Odası, 2 Mayıs 2015, Ankara/Türkiye.