



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**DERİN DENTİN ÇÜRÜKLÜ SÜT DİŞLERİNDE
İNDİREKT PULPA TEDAVİSİ VE DİREKT PULPA
KAPAKLAMASININ KLİNİK VE RADYOGRAFİK
BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Seren KAYA

**PEDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

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

**ANKARA
2020**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERİN DENTİN ÇÜRÜKLÜ SÜT DİŞLERİNDE
İNDİREKT PULPA TEDAVİSİ VE DİREKT PULPA
KAPAKLAMASININ KLİNİK VE RADYOGRAFİK
BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Seren KAYA

**PEDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

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

**ANKARA
2020**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp “Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Seren KAYA

Tarih : 21 / 09 /2020

İmza :

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Pedodonti Anabilim Dalında
Seren KAYA tarafından hazırlanan
“Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa
Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi” adlı tez
çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul
edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 21 / 09 / 2020



İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Çürük Tanımı	1
1.2. Çürük Etiyolojisi	1
1.3. Çürüğün Aşamaları	2
1.3.1. Mine Çürüğü	2
1.3.2. Dentin Çürüğü	3
1.3.2.1. Dentin Çürüğü Tabakaları	4
1.3.2.2. Derin Dentin Çürüğü	6
1.3.2.3. Pulpa-Dentin Kompleksinin Çürüğe Karşı Savunma Mekanizmaları	7
1.3.2.4. Dentin Çürüğünün Mikrobiyolojisi	9
1.3.2.5. Enfekte Dentin	10
1.3.2.6. Etkilenmiş Dentin	11
1.4. Klinisyen Etkilenmiş Dentin ile Enfekte Dentin Ayrımını Nasıl Yapabilir?	11
1.5. Dentin Çürüğünün Ne Kadarı Uzaklaştırılmalıdır?	14
1.6. Güncel Çürük Temizleme Yaklaşımı	20
1.7. Vital Pulpa Tedavileri	22
1.7.1. İndirekt Pulpa Tedavisi	24
1.7.1.1. Tek Aşamalı İndirekt Pulpa Tedavisi	26
1.7.1.2. İki Aşamalı İndirekt Pulpa Tedavisi	26
1.7.2. Direkt Pulpa Kapaklaması	27
1.8. Mineral Trioksit Agregat	31
1.9. VPT’de Endikasyon Kararı Verilmeden Önce Yapılan Değerlendirmeler	32
1.9.1. Anamnez ve Ağrı Hikayesi	32
1.9.2. Klinik Değerlendirmeler	33
1.9.3. Radyografik Değerlendirmeler	34
1.10. Amaç	35
2. GEREÇ VE YÖNTEM	36
2.1. Etik Kurul Onayı	36
2.2. Vaka Seçim Kriterleri	36
2.3. Klinik İşlemler	38

2.3.1. Kliniğimizde İPT	38
2.3.2. Kliniğimizde DPK	40
2.4. Klinik ve Radyografik Değerlendirme	47
2.5. İstatiksel Değerlendirmeler	49
3. BULGULAR	50
4. TARTIŞMA	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
ÖZET	79
SUMMARY	80
KAYNAKLAR	81
EKLER	102
EK-1. Etik Kurul Raporu	102
ÖZGEÇMİŞ	106

ÖNSÖZ

‘Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi’ başlıklı bu tez çalışması Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Pedodonti Anabilim Dalı’nda doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Bu tez çalışmasında indirekt pulpa tedavisi ve direkt pulpa kapaklaması tedavi başarıları değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Tezin planlanmasında ve yazılmasında, mesleki gelişimimde, doktora eğitimimin her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, desteğini her zaman arkamda hissettiğim ve öğrencisi olmaktan her daim gurur duyacağım tez yöneticim Sayın Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ’e,

Bu tezin gelişmesi ve son halini almasında büyük emekleri olan başta tez izleme komitesi üyeleri; Sayın Prof. Dr. Şaziye SARI ile Sayın Doç. Dr. Ayşe Işıl ORHAN ve diğer tez jüri üyeleri; Sayın Prof. Dr. Nurhan ÖZTAŞ KIRMIZI ve Sayın Doç. Dr. Tuğba BEZGİN’e,

Doktora eğitimim boyunca desteklerini arkamda hissettiğim kürsümüz öğretim üyelerine,

Her türlü ihtiyacımda desteğini esirgemeyen, tezin teknik detaylarını daha da geliştiren ve en iyisi için çabalayan bölümümüz röntgen teknisyeni Uğur ÇELİKEL’e,

Klinik çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen tüm kürsü personeline,

Tamamen yabancı olduğum bu şehirde bana aile olan en büyük kazançlarım, başta her türlü sevincimi hüznümü birlikte paylaştığım Dr. Dt. Melike CANPOLAT olmak üzere, Uzm. Dt. Sevil UYSAL ve Yrd. Doç. Dr. Ece ÖZTOPRAK’a,

Yolumu kendisinden ders alarak çizdiğim, ideal bir bilim insanı nasıl olunuru her davranışında gördüğüm babam Prof. Dr. Tamer KAYA’ya, yaptığı her türlü fedakarlıkla verdiği her türlü kararlar bana idol olan annem Fulya KAYA’ya ve hayatımın en büyük şansı, her anımda benimle olan ve kavuşmak için can attığım her şeyim ikizim Ecz. Ceren KAYA’ya,

yürekten teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

<	Küçüktür
>	Büyüktür
=	Eşittir
AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
ANZSPD	Australian and New Zealand Society of Pediatric Dentistry
ART	Atravmatik restoratif tedavi
Ca(OH) ₂	Kalsiyum hidroksit
CİS	Cam iyonomer siman
DDÇ	Derin dentin çürüğü
dk	dakika
DPK	Direkt pulpa kapaklaması
EPT	Elektrikli pulpa testi
GD	Genel diş hekimleri
GICC	Geçici amaçlı cam iyonomer simanla çürük kontrolü
ICCC	The International Caries Consensus Collaboration
İPT	İndirekt pulpa tedavisi
mm	milimetre
MTA	Mineral trioksit agregat
nm	nanometre
P	Pedodontistler
PÇK	Paslanmaz çelik kron
pH	Power of hydrogen
<i>S. mutans</i>	<i>Streptococcus mutans</i>
saniye	sn
VPT	Vital pulpa tedavisi

ŞEKİLLER

- Şekil 1.1.** Dentinin renk skalası 13
- Şekil 2.1.** **a.** İPT uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Enfekte dentinin uzaklaştırılmasına ait klinik görüntü, **c.** MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** Dişe restoratif materyal (Riva Self Cure, SDI, Victoria, Avustralya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** Paslanmaz çelik kron (3M Espe, Seefeld, Almanya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **f.** İPT uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **g.** İPT uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **h.** İPT uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü. 39
- Şekil 2.2.** Kliniğimizde kullanılan MTA Angelus materyali. 41
- Şekil 2.3.** **a.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, **c.** Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** Cam İyonomer uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **f.** DPK uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **g.** DPK uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü. 41
- Şekil 2.4.** **a.** DPK uygulanan DDÇ’li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, **c.** Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** PÇK uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** DPK uygulanan DDÇ’li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **f.** DPK uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **g.** DPK uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü. 43
- Şekil 2.5.** Çalışmaya dahil edilen ve çalışmaya dahil edilmeyen dişlerin dağılımı. 46
- Şekil 2.6.** **a.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **b.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü, **b.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü, **c.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait 12. ay radyografik görüntü. 47
- Şekil 2.7.** **a.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **b.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü, **c.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait 12. ay radyografik görüntü. 48
- Şekil 3.1.** Değerlendirmeye alınan dişlerin dağılım tablosu. 50

Şekil 3.2. İPT uygulanan ve 6. ayda başarısızlık gözlenen alt sağ ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.	54
Şekil 3.3. DPK uygulanan ve 3. Haftada başarısızlık gözlenen üst sağ ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.	54
Şekil 3.4. DPK uygulanan alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü.	54
Şekil 3.5. DPK uygulanan ve 6. ayda internal rezorpsiyon gözlenen alt sol ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.	54
Şekil 3.6. DPK uygulanan üst sağ ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü.	56
Şekil 3.7. İPT uygulanan üst sol ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü.	56



ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan ajan ve materyallerin özelliklerine ait çizelge.	45
Çizelge 2.2. Tedavi uygulanan dişlerin çalışma gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.	46
Çizelge 2.3. Tedavi uygulanan hastaların çalışma gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.	46
Çizelge 2.4. Hasta değerlendirme formu.	49
Çizelge 3.1. Dişlerin İPT ve DPK gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.	51
Çizelge 3.2. Tüm takip periyotlarında klinik ve radyografik başarıyı gösteren çizelge.	51
Çizelge 3.3. Klinik ve/veya radyografik başarısızlık gözlenen dişlere ait klinik ve/veya radyografik bulguları gösteren çizelge.	53
Çizelge 3.4. Çalışma gruplarındaki dişlere ait genel başarı oranlarını gösteren çizelge.	55
Çizelge 3.5. Tüm takip periyodlarında her iki gruptaki klinik başarı yüzdelerini gösteren çizelge.	56
Çizelge 3.6. Tüm takip periyodlarında her iki grubun radyografik başarı yüzdelerini gösteren çizelge.	57
Çizelge 3.7. Çalışma gruplarındaki başarının perforasyon lokalizasyonuna göre dağılımını gösteren çizelge.	58

1. GİRİŞ

1.1. Çürük Tanımı

Dünya genelinde en yaygın hastalıklardan olan diş çürüğü (Zero, 1999); metabolik olaylardan kaynaklanan ve plaktaki mikroorganizmaların karbonhidratları fermente ederek asit oluşturmalarıyla başlayan kimyasal bir çözünmedir. Diş sert dokusunda mineral kaybına neden olan bu kimyasal çözünme; demineralizasyon ve remineralizasyon arasındaki dengenin bozulması sonucu, inorganik komponentlerin demineralizasyonu ve organik yapının enzimatik olarak bozulmasıyla meydana gelir (Fejerskov ve Kidd, 2009, s:32-39). Dişin lokalize yıkımı olarak gözlenen diş çürüğü, çoğu zaman yavaş ilerleyen kronik bir hastalık olarak tanımlanır (Fejerskov, 1994, s:16; Fejerskov, 2009; Krutchkoff, 1981; Marsh, 1999; Mellberg ve Ripa, 1983).

1.2. Çürük Etiyolojisi

Günümüzde diş çürüğü; konak faktörlerinin, mikrofloranın ve diyetin karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkan ve birçok nedene bağlı bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu; bakteriler, diyet, plak birikimi, tükürüğün kalite ve kantitesi, mine kalitesi, genetik ve diş morfolojisi gibi birçok faktör diş çürüğünün nedensel zincirinin bir parçası olarak kabul görmektedir (Dean ve ark., 2016). Bunlara ek olarak, zaman faktörü çürük etiyolojisi üzerine etkilidir. Kısacası çürüğün gelişimi için yatkın bir konağa, karyojenik floraya, uygun bir diyet ve yeterli zamana ihtiyaç vardır. Bu faktörlerden birinin eksikliğinde çürük gelişmemektedir (Dean ve ark., 2016; Mellberg ve Ripa, 1983; Newburn, 1989; Zero, 1999).

Tüm bu etiyolojik faktörlerin belirlenmesinde, çürük etiyolojisini açıklayan teorilerden, 1890'da Miller tarafından öne sürülen şimiko-paraziter teorisinin güçlü etkisi olmuştur. Bu teori; bakterilerce karbonhidratların fermente edilmesiyle ortaya çıkan asitlerin, dişlerin mineral fazını çözmesi sonucu çürüğe sebep olduğunu öne sürmekte ve günümüzde birçok kanıtla desteklenmektedir (Silverstone, 1985; Zero, 1999).

Diş çürüğü, biyofilm ve diş minerali arasındaki dengenin bozulmasıyla, biyofilm ekolojisi ve metabolik aktivitesinde değişim sonucu meydana geldiğinden, çürük oluşumu için gerekli olan diğer etken biyofilmdir. Biyofilm, dakikalar içerisinde pH değişimleri meydana getirerek metabolik olaylara neden olan sürekli bir mikrobiyal aktivite ile karakterizedir. pH değerindeki herhangi bir değişim biyofilmin kimyasal kompozisyonunu etkileyecektir (Dean ve ark., 2016). Plak pH'nın azaldığı durumda dişte mineral kaybı gözlenirken, pH yükseldiğinde ise diş mineral kazanımı gerçekleşmektedir. Bu demineralizasyon-remineralizasyon döngüsü mineral kaybı ile sonuçlanabilmekte ve diş sert dokularının çözünmesi sonucu çürük gelişebilmektedir (Baelum ve Fejerskov, 2003; Fejerskov ve Kidd, 2009).

1.3. Çürüğün Aşamaları

1.3.1. Mine Çürüğü

Düz mine yüzeyinde demineralizasyon sonucu ortaya çıkan en erken makroskobik bulgu; saydamlığın kaybolmasıyla oluşan ve gingival marjine yakın yüzeyde böbrek biçimli opak bir görünüme sebep olan beyaz nokta lezyonudur. Beyaz nokta lezyonu dışında mine yüzeyinde sarı veya kahverengi pigmentasyon da gözlenebilir. Bu durum; çürüğün daha yavaş ilerlediğine veya çürük ilerlemesinin durduğuna işaret etmektedir (Ekstrand ve ark., 1988; Fejerskov ve Kidd, 2009; Lundeen ve Roberson, 1995; Mellberg ve Ripa, 1983; Newburn, 1989; Silverstone, 1985; Silverstone ve Mjor, 1988).

Düz yüzeyde gözlenen mine çürüğü; en başta tabanı mine yüzeyinde tepesi ise dentinde bulunan bir koni görünümündedir (Newburn, 1989). Mine çürüğünün ileri aşamasında yüzey yumuşak hale gelmektedir (Mellberg ve Ripa, 1983). Mine çürüğünde gözlenen bu yüzey demineralizasyonu, karyojenik biyofilmin asidojenik potansiyelinin etkisiyle meydana gelmektedir (Bjorndal, 2008a). Asitlerin diş yapısına girmesi ile demineralizasyon ilerlemekte, minede kavitasyon oluşmakta ve bu kavitasyon bakterilerin kolonizasyonuna ortam oluşturmaktadır. Çürük henüz mine-dentin sınırına ulaşmasa da dentinde ilk belirti olarak saydam bölge oluşumu gözlenmektedir (Bjorndal ve Thylstrup, 1995).

Mine ve dentin, farklı dokulardan köken almalarının yanı sıra, yapı itibarıyla birbirinden belirgin şekilde farklılıklar göstermektedir. Mine, diş germinin ektodermal bileşeninden köken alırken, pulpa-dentin kompleksi mezenkimal dokudan köken almaktadır (Moore ve Persaud, 1993; Sadler, 2006, s:125-128).

1.3.2. Dentin Çürüğü

Minede kavitasyon oluşuktan sonra çürüğün mine-dentin sınırına ulaşmasıyla, bakteriyel enfeksiyon sonucu dentin dokusunda demineralizasyon başlamaktadır. Demineralizasyon ilk olarak çürükten etkilenen mine prizmalarının en derin bölgesinde gözlenir ve lezyonun ilerlemesiyle dentin katılımı artar (Bjorndal ve Mjor, 2001). Lezyon; dentinde ilerlediği süreç boyunca dentin tübüllerinin yönünü takip eder ve tabanı mine-dentin sınırında, tepesi pulpada olan koni şeklinde gözlenir (Ricketts, 2001).

Çürükten etkilenen dentin dokusu, kahverengiden koyu kahverengiye hatta siyaha kadar farklı derecelerde renklenme göstermektedir (Newbrun, 1989).

Çürük, mineyi yıkıp dentine ulaştığında daha hızlı ilerlemeye başlamaktadır. Hızlı ilerlemesi iki neden ile açıklanmaktadır;

1. Dentinde inorganik madde oranı mineden az olup, dentin mineye göre daha az mineralizedir.
2. Dentin dokusu içinde mine-dentin sınırından pulpa dokusuna uzanan dentin kanalları bulunmaktadır. Bu kanallar gerek çeşitli kimyasalların gerekse mikroorganizma ve mikroorganizma ürünlerinin derin tabakalara ilerlemesine olanak sağlamaktadır (Koray, 1981, s:23-25; Lundeen ve Roberson, 1995).

Dentin çürüğünün ilerlemesi esnasında dokuda meydana gelen değişiklikler ise şu şekilde açıklanmaktadır;

- (1) Zayıf organik asitlerce dentinin demineralizasyonu,
- (2) Dentin dokusunda organik materyalin, özellikle de kollajenin dejenere olup çözünmesi,
- (3) Yapısal bütünlüğün bozulması ve bakterilerin istilası (Lundeen ve Roberson, 1995).

1.3.2.1. Dentin Çürüğü Tabakaları

Dentin çürüğünde beş bölge tanımlanmaktadır (Lundeen ve Roberson, 1995; Newbrun, 1989; Roberson, 2006);

Yumuşama bölgesi: Dentinin tümüyle yıkılmış olduğu bu bölge, dentin çürüğünde gözlenen en dış tabakadır. Asidik ortam nedeniyle dentinin inorganik yapısı yani hidroksiapatit kristalleri yıkılmış, çürük mikroorganizmalarının proteolitik enzimlerinin etkisiyle de kollajen lifler ve mukopolisakkaritlerden oluşan organik yapı parçalanmıştır. Sonuç olarak bölgede tamamıyla bozulmuş dentin yapısı mevcuttur (Koray, 1981; Lundeen ve Roberson, 1995; Roberson ve ark., 2006; Silverstone ve Mjor, 1988).

Bakteri Hücum Bölgesi: Dentin çürüğünde en önemli değişikliklerin görüldüğü, mineralizasyonun çok az olduğu ve kollajenin geri dönüşümsüz olarak bozulduğu bu tabakada, bakterilerin işgal ettiği dentin kanalları harabiyete uğramıştır ve kanallar genişlemiş bir şekilde izlenir (Lundeen ve Roberson, 1995).

Demineralizasyon bölgesi: Organik asitlerin dentinin organik içeriğini bozduğu bu tabakada genellikle bakteriye rastlanmaz. Bu bölgenin en önemli özelliği organik asitlere rağmen bozulmayan kollajen yapıların gözlenmesidir. Bu nedenle dişin canlılığını sürdürdüğü süre boyunca bu tabakada dentin remineralizasyonu gözlenebilir (Lundeen ve Roberson, 1995).

Saydam (Transparan, Skleroze) Dentin Bölgesi: Lezyonun en derin bölgesi olan tabakada yıkılan kristaller nedeniyle tübüllerinin tıklandığı izlenmektedir. Böylelikle dişe zarar veren asit, toksik maddeler, bakteriler ve proteolitik enzimlerin difüzyonu engellenerek mineralize bir bariyer oluşur. Dentin sklerozu en sık gözlenen savunma reaksiyonudur ve çoğunlukla tüm çürük lezyonlarının periferinde görülmektedir (Koray, 1981; Newbrun, 1989; Silverstone ve Mjor, 1988; Trowbridge, 2002).

Tersiyer Dentin Bölgesi: Diş irritasyona maruz kaldığında çürük lezyonunun pulpaya bakan yüzeyinde oluşan (Trowbridge, 2002) bu tabaka; çürük, atrizyon, kavite preparasyonu, mikrosızıntı ve travma gibi birçok faktör sonucu oluşabilmekte ve lezyon ile pulpa arasındaki doku miktarını arttırmaktadır (Mjor, 1985; Silverstone ve Mjor, 1988). Primer/sekonder dentin sınırında tübüller arasında iletim olmadığından tersiyer dentin tabakası, toksik ve irrite edici maddelerin pulpaya ulaşmasını engelleyen bir bariyer olarak görev yaparak dentin geçirgenliğini azaltır (Dean ve ark., 2016; Mjor, 1985; Newbrun, 1989; Silverstone ve Mjor, 1988). Böylece kalan bakterilerin beslenmesi önemli ölçüde engellenmektedir (Fuks ve ark., 2010; Ricketts ve ark., 2013).

Çürüğün ilerlemesinin önleyen bu tabakanın pulpa-dentin iş birliği sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu bölge yalnızca vital pulpalı dişlerde görülmektedir (Silverstone ve Mjor, 1988).

Bu tabakada iki çeşit dentin üretimi görülür. Kuvvetli uyaranlara cevap olarak şiddetli dentin yaralanmalarında, orijinal odontoblastların canlılığını yitirmesi sonucu, farklılaşan odontoblast hücreleri tarafından oluşturulan dentin, *reperatif dentin* olarak adlandırılırken; daha hafif dentin yaralanmalarında, mevcut odontoblastlar tarafından oluşturulan dentin ise *reaksiyoner dentin* olarak adlandırılmaktadır. Reaksiyoner dentinde, uyaran şiddetine bağlı olarak düzensizlikler görülür ve bu tabaka daha az tübül içerir (Kawasaki ve ark., 1979; Murray ve ark., 2000)

1.3.2.2. Derin Dentin Çürüğü

Derin dentin çürüğü (DDÇ) terimi; çürüğün tamamının kaldırılmasıyla pulpanın perfore olma riskinin bulunduğu durumlarda kullanılmaktadır. Radyografik olarak, DDÇ'nin dentin kalınlığının dörtte üçünü veya daha fazlasını kapladığı gözlenmektedir (Bjorndal, 2008b). DDÇ'de; bazı klinik semptomlarla birlikte pulpa hassasiyeti ile kendini gösteren inflamasyon çoğunlukla geri dönüşümlüdür. DDÇ'li dişlerin tedavisinde amaç; pulpanın canlılığını korumak ve devam ettirmektir (Bjorndal, 2008b; Fuks, 2000; Schroeder, 1981).

Süt dişlerinin, sürekli dişler sürene kadar fonksiyonda olmaları ve yer tutucu olarak görev yapabilmeleri için sağlıklı olarak korunmaları önemlidir. Genç sürekli dişlerin ise, özellikle kök gelişimlerinin devam etmesi ve tamamlanmasına olanak sağlamak açısından canlı kalmaları önemlidir. Bu nedenle; bu dişlere uygulanacak tedavilerin, mümkün olduğunca vital tedaviler olması gerektiği vurgulanmaktadır (Leksell ve ark., 1996; McDonald ve ark., 2000; Şimşek ve Durutürk, 2005).

DDÇ'li dişlerde hastanın şikayetlerine, klinik ve radyografik muayene bulgularına dayanarak pulpanın enflamatuar durumunun ve uygun tedavinin

belirlenmesi amaçlanır. Doğru bir tedavi kararı verebilmek için pulpa sağlığının ne derece etkilendiğinin tespit edilmesi gerekli olmakla birlikte; klinik bulgular ile pulpanın histolojik durumu arasındaki korelasyonun zayıf olması, histolojik inceleme olmaksızın kesin ve doğru bir teşhis yapmanın da mümkün olamayacağı gerçeğini ortaya koyar (Bjorndal, 2008b; Camp, 2008; Fitzgerald ve Heys 1991). Klinik uygulamada, histolojik değerlendirme yapmak mümkün olmadığı için; anamnez, medikal hikaye ve ağrı hikayesinin dikkatli bir şekilde alınmış olması, klinik ve radyografik incelemelerin özenle yapılması DDÇ'li dişlerde pulpanın histopatolojik durumuna ilişkin teşhis açısından son derece önemlidir (Bjorndal ve Mjor., 2001; Fuks, 2000; McDonald ve ark., 2000; Shovelton, 1972).

1.3.2.3. Pulpa-Dentin Kompleksinin Çürüğe Karşı Savunma Mekanizmaları

Dentin tübülleri içerisindeki odontoblast uzantılarının pulpa ile olan yakın ilişkisi ve dentin ile pulpanın çürüğe karşı tek bir fizyolojik yapı olarak reaksiyon göstermesi nedeniyle, bu iki doku bir bütün olarak değerlendirilir ve pulpa-dentin kompleksi olarak tanımlanır (Hasselgren, 2005; Kidd ve ark., 2015; Ogawa ve ark., 1983).

Pulpa-dentin kompleksinde gözlenen çürüğe karşı savunma reaksiyonları; dentin tübüllerinin sklerozu ile dentin geçirgenliğinin azalması, tersiyer dentin oluşumu ve pulpanın enflamatuvar yanıtıdır (Kidd ve ark., 2015; Trowbridge, 2002).

1. Dentin sklerozu ile dentin geçirgenliğinin azalması: Pulpa-dentin kompleksinin geliştirdiği ilk savunma reaksiyonu; bakteri, bakteri ürünleri, asitler gibi uyaranlara karşı dentin tübüllerinin içerisinde apatit birikmesi, tübül lümenlerinin daralması ve tübüllerin tamamen tıkanması sonucu meydana gelen dentin geçirgenliğinin azalmasıdır. Dentin geçirgenliğinin azalması aynı zamanda çürüğün ilerleme hızını yavaşlatmaktadır (Camp ve ark., 2002; Çelik ve ark., 2009; Kidd ve ark., 2015; Ricketts, 2001).

2. Tersiyer dentin oluşumu: Dişin irritasyona maruz kaldığı bölgede çürük lezyonunun pulpaya bakan yüzeyinde oluşan bu tabaka pulpa-dentin kompleksinin çürüğe karşı geliştirdiği en bilinen savunma mekanizmasıdır ve çürüğün ilerleme hızını yavaşlatmaktadır (Camp ve ark., 2002; Kidd ve ark. 2015; Ricketts, 2001; Trowbridge, 2002). Tersiyer dentin oluşumu sonucu dentin geçirgenliği azalmaktadır (Tagami, 1992).

Durağan lezyonlarda, dentin sklerozu ve tersiyer dentin oluşumu sonucu bakteri ve bakteri ürünlerinin dentin tübüllerinden geçişinin ciddi anlamda engellendiği ve bu nedenle pulpanın çoğunlukla etkilenmemiş olduğu gözlenirken; aktif lezyonlarda ise, yıkımın tamirden hızlı olması nedeniyle atübüler bir dentin oluşumu gözlenebilirken diğer taraftan tersiyer dentin oluşumu hiç gözlenmeyebilir (Bjorndal ve ark., 1999). Sonuç olarak aktif lezyonlarda, bakteri ve bakteri ürünlerinin dentin tübüllerinden geçişi engellenemediğinden bu durum, pulpada enfeksiyon gelişmesi veya nekroz ile sonuçlanır (Di Nicolo ve ark., 2000; Roberson ve ark., 2006; Silverstone ve Mjor, 1988).

3. Pulpanın enflamatuvar yanıtı: Diş çürüğü uzun zaman devam eden bir süreçtir; lezyonlar aylar veya yıllar boyunca ilerler. Çürük göreceli olarak yavaş ilerleyen bir irritasyon olduğu için, çürük nedeniyle ortaya çıkan pulpa inflamasyonu, akut bir reaksiyondan çok, kronik bir inflamasyon olarak başlar. İlk enflamatuvar hücre infiltrasyonu temel olarak lenfositlerden, plazma hücrelerinden ve makrofajlardan oluşur (Dean ve ark., 2016). Pulpada inflamasyon; pulpa içi basıncın artması sonucu kan damarlarının sıkışması, ödem ve ağrı ile sonuçlandığından, çok uzun süre inflamasyonun yıkıcı olduğu düşünülmekteydi. Buna karşın pulpa inflamasyonu, dental pulpanın travma, zararlı ajanlar, çürük vb. etkenlere karşı geliştirdiği önemli bir savunma mekanizması olarak kabul edilmelidir (Dean ve ark., 2016; Heyeraas, 2001). Nitekim, pulpada enflamatuvar reaksiyonlar, her zaman geri dönüşümsüz hasar ortaya çıkarmaz; çürük lezyonu ortadan kalktığında ya da bakterilerin pulpaya ilerlemesinin önüne geçildiğinde inflamasyon çözülür ve iyileşme meydana gelir (Trowbridge, 2002).

Çürüğün pulpaya olan uzaklığının 1.1 mm veya daha fazla olduğu durumlarda pulpada ciddi bir patolojik değişim olmamakla beraber, gelişen inflamasyonun ihmal edilebilir düzeyde olduğu gözlenmiştir. Ancak bakterilerin pulpaya 0.5 mm yaklaştığı durumlarda pulpadaki inflamasyonun şiddetinde artış gözlemlendiği, bakterilerin tersiyer dentine ulaştıkları durumda ise pulpada apse odakları oluştuğu veya granülasyon dokusu meydana geldiği belirtilmektedir. Shovelton da (1970), bakterilerin pulpaya uzaklığının 0.8 mm'den fazla olduğu durumlarda ise pulpada herhangi bir inflamasyonla karşılaşmadıklarını ancak bu mesafe 0.3 mm'nin altına indiğinde pulpada şiddetli inflamasyon geliştiğini belirtmektedir. Süt dişlerinde yapılan benzer bir çalışmada; pulpada inflamasyon başlayabilmesi için bakterilerle pulpa arasındaki mesafenin 1.8 mm in altına inmesinin yeterli olduğu gözlenmiştir. Buna göre; süt dişlerinde çürüğe karşı oluşan pulpa cevabının sürekli dişlere oranla daha çabuk ortaya çıktığı ileri sürülmektedir (Dummet ve Kopel, 2002; Rayner ve Southam, 1979).

Süt dişlerinde fizyolojik kök rezorpsiyonuna rağmen iyileşme ve savunma kapasitesinin devam ettiği, çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Bu da süt dişlerinde de vital pulpa tedavilerinin (VPT) uygulanmasının gerekliliğini göstermektedir (Fuks, 2008; Orhan ve ark., 2010; Şimşek ve Durutürk, 2005). Özellikle son dönemde eksfoliyе süt dişi pulpasından elde edilen kök hücrelerin olağanüstü yetenekleri keşfedilmiştir. Pulpanın farklı hücre soylarına ait kök hücre içerdiği ve bu durumun reperatif dentin oluşumunun düzenlenmesinde önemli rol üstlendiği anlaşılmıştır (Sloan ve Waddington, 2009). Kök hücre popülasyonunun göç etmesi ve yeni nesil odontoblast benzeri hücrelere farklılaşarak, reperatif dentinogenezisi başlatması da pulpa-dentin kompleksinin doğal tamir cevabıdır (Amaral ve ark., 2006; Falster ve ark., 2002; Sloan ve Waddington 2009).

1.3.2.4. Dentin Çürüğünün Mikrobiyolojisi

Dentin çürüğünün yüzeyel tabakasında ağız florasını meydana getiren bütün mikroorganizmalara rastlanırken, derin tabakasında daha çok fakültatif ve obligat anaerob bakteriler bulunmaktadır (Koray, 1981).

Dentin çürüğünden alınan mikrobiyolojik materyalin içinde; sık olarak *gram (+) çomakçıklar*, *gram (+) koklar* (*Stafilokoklar* ve özellikle *Streptokoklar*), az oranda *gram (-) çomaklar*, *gram (-) koklar* (*Enterokoklar*) ve *vibriolar* saptanmıştır. Esas olarak *gram (+)* asidojenik ve asidürik bakterilerden oluşan ve *streptokok*, *laktobasil*, *aktinomiçes* türlerinin yanı sıra *gram (+) anaerobik çomaklar* ve *gram (+) koklardan* oluşan bu bakteri topluluğu; dentinde son derece asidik ve anaerobik bir ortam oluşturmaktadır. Bu nedenle bu ortam, çürük gelişiminde önemli rolü olan *laktobasiller* için uygun olup, çürüğün dentin dokusunda hızla ilerlemesine sebebiyet vermektedir (Orhan ve ark., 2008; Roberson ve ark., 2006).

1.3.2.5. Enfekte Dentin

Dentin çürüğünün dış tabakası “enfekte dentin” olarak adlandırılmaktadır. Klinik olarak yumuşak ve sarı renkte gözlenen bu tabaka oldukça demineralizedir. Bölgede kollajen denature olduğundan ve kollajen fibrilleri ile odontoblast uzantıları geri dönüşümsüz olarak bozulduğundan dolayı remineralizasyon gözlenememektedir (Almeida ve ark., 2011, Banerjee, 2013; Fusayama, 1997; Kazemi ve ark., 2002; Macedo ve ark., 2009; Ten, 2001; Yoshiyama ve ark., 2000).

Enfekte dentin tabakası klinik olarak yumuşak gözlenmesinin yanı sıra bakterilerle kontamine dir. Yumuşama bölgesi ile bakteri hücum bölgesini kapsayan bu tabakada asidürik bakteriler az, proteolitik bakteriler fazladır (Banerjee ve ark., 2010; Roberson ve ark., 2006).

Enfekte dentin; organik ve inorganik bileşenlerin deforme olduğu, remineralizasyon gözlenmeyen bir doku olup çok sayıda mikroorganizma içerdiği için, restoratif tedavi öncesi enfekte dentin tamamen kaldırılmalıdır (Banerjee ve ark., 2010; Fusayama, 1980).

1.3.2.6. Etkilenmiş Dentin

Dentin çürüğünde enfekte dentinin altında yer alan iç tabaka “etkilenmiş dentin” olarak adlandırılmaktadır. Bu tabaka enfekte dentinden daha sert ve koyu renkli olmasına rağmen, demineralizasyon ve remineralizasyon döngüsüne maruz kaldığından normal dentine göre daha yumuşaktır (Almeida ve ark., 2011; Banerjee, 2013; Fusayama, 1997; Kazemi ve ark., 2002; Macedo ve ark., 2009; Yoshiyama ve ark. 2000). Parsiyel olarak demineralize olan ve kollajenin çapraz bağlarının kısmen değişikliğe uğradığı bu tabaka minimal düzeyde enfektedir. Kollajen fibrillerin tamir olabilmesi ve canlı odontoblast uzantıları bulunması sonucu remineralize olabilen bir tabaka olması nedeniyle bu tabakanın korunması gerektiği belirtilmektedir (Ten, 2001).

Etkilenmiş dentin tabakası; yumuşak ve demineralize olmasına rağmen yoğun miktarda bakteri içermez. Demineralizasyon bölgesi ve skleroze dentin bölgesini kapsayan bu tabakada proteolitik bakteriler az, asidürik bakteriler fazladır (Banerjee ve ark., 2010; Roberson ev ark., 2006).

Etkilenmiş dentinin organik ve inorganik bileşenleri fizyolojik olarak remineralize olabilir durumdadır. Bu nedenle bu tabaka çürüğün kaldırılması sırasında olabildiğince korunmalıdır (Banerjee ve ark., 2010; Fusayama 1980; Ten 2001).

Bütün bu dentin tabakalarının yapı ve özelliklerinin bilinmesinin yanı sıra klinik olarak teşhis edilebilmeleri de çok önemlidir. Dentinin farklı klinik durumları ile ilgili yapılan çeşitli sınıflandırmalar dokuların ayırt edilebilirliği açısından hekime yol gösterici olmaktadır.

1.4. Klinisyen Etkilenmiş Dentin ile Enfekte Dentin Ayrımını Nasıl Yapabilir?

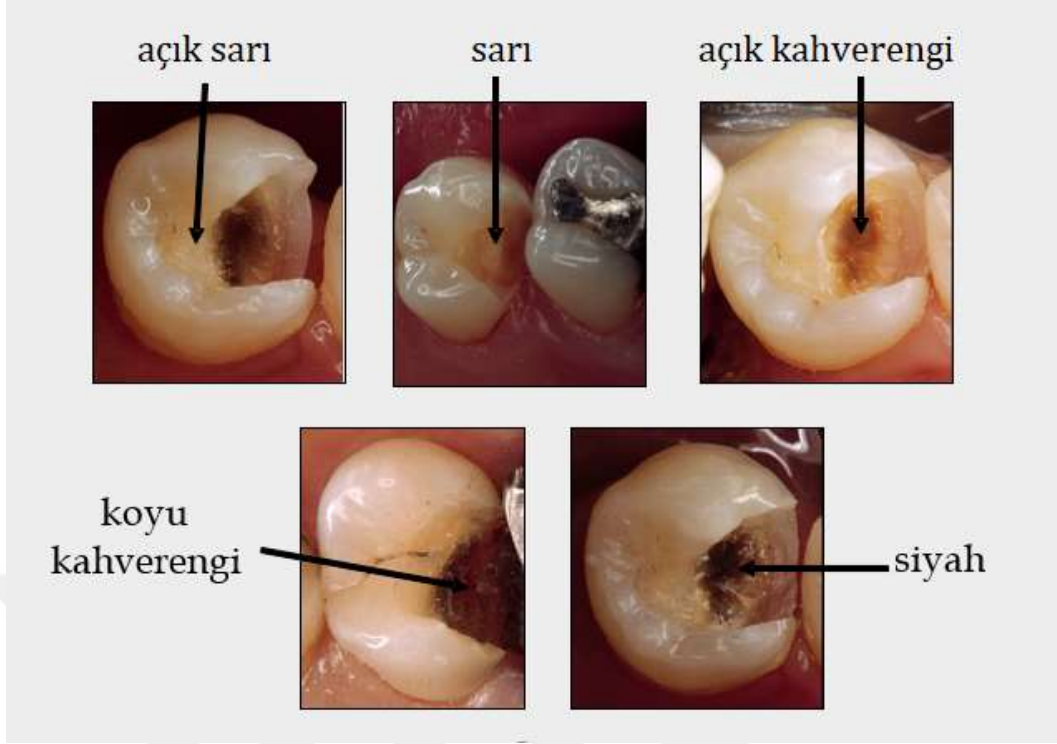
Laboratuvar çalışmalarında enfekte dentin ile etkilenmiş dentin arasındaki sınır ayırt edilebilmesine rağmen, klinikte diş hekimleri bu sınırı ve uzaklaştırılması

gereken dentin miktarını belirlerken subjektif olarak karar vermektedirler. Genellikle hekim tarafından, dentin kıvamında değişiklik (enfekte dentinden etkilenmiş dentine geçiş) farkedilene kadar ya da pulpada perforasyon ihtimali olana kadar çürük uzaklaştırılır (Dumsha ve Hovland, 1985). Bu ayırmda net sınırlar olmadığı için hekimler arasında kaldırılan dokunun nitelik ve miktarında varyasyonlar olabilmekte, sağlam dentin aşırı uzaklaştırılabilirken diğer taraftan kavitede rezidüel çürük bırakılabilmektedir (Banerjee ve ark., 2003). Bu nedenle kavitede bırakılan çürük dentin miktarının belirlenmesinde deneyimli hekimin el hassasiyetinin çok önemli etkisi olduğu belirtilmiştir (Rodd ve ark., 2006).

Etkilenmiş ve enfekte dentin ayrımı; konservatif tedavide koruyucu yönlendirme sağlaması aşıından oldukça önemlidir (Fusayama, 1980). Bu nedenle geçmişten günümüze, bu iki dentin tabakasının klinik ayrımında hekime yol gösterecek çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır;

- Dokuların renk olarak sınıflandırılması için dentinin beş farklı rengini içeren dentin renk skalası oluşturulmuştur (Bjorndal ve ark., 1997). Bu skalaya göre dentin dokusu;

- Açıık sarı
- Sarı
- Açıık kahverengi
- Koyu kahverengi
- Siyah dentin olarak sınıflandırılmıştır (şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Dentinin renk skalası.

- Dentin kıvamı ise;

Bjorndal ve ark. (1997) tarafından;

- Çok yumuşak (sondun çok rahatlıkla dentine saplandığı)
- Yumuşak (sondun dirençle karşılaşmadan dentine saplandığı)
- Orta sert (sond ile muayenede hafif direncin olduğu)
- Sert (etkilenmemiş dentine benzer sertlik gösteren) dentin olarak sınıflandırılmıştır.

12 ülkeden bir grup karyoloji uzmanı, araştırmacılar, diş hekimliği eğitmenleri ve klinik diş hekimliği topluluğu, 2015 yılında the International Caries Consensus Collaboration (ICCC) olarak biraraya gelmişler ve dentini;

- Yumuşak dentin (sert bir enstrümanla üzerine bastırılınca deforme olan ve çok az bir kuvvetle kolayca kaldırılan dentin)

- Köselemsi dentin (bir enstrümanla üzerine bastırılınca deforme olmayan fakat fazla kuvvet gerektirmeden kolaylıkla kaldırılabilen dentin)
- Katı dentin (elle yapılan ekskavasyona fiziksel olarak dirençli olan ve kaldırmak için enstrümanla basınç uygulanması gereken dentin)
- Sert dentin (sadece keskin uç veya frezle kaldırılabilen dentin) olarak sınıflandırmışlardır (Schwendicke ve ark., 2016).

- Nemliliğinin sınıflandırılmasına göre ise dentin;

- Islak (dentin dokusu, sond ile muayenede nem sızdırdığı durumda)
- Kuru (dentin dokusu, sond ile muayenede nem sızdırmadığı durumda) olarak sınıflandırılmıştır (Kidd ve ark., 1993).

Tüm bu sınıflandırmalardan yola çıkarak dentin dokusunda mikrobiyolojik durumu değerlendirmek için de birtakım özelliklere bakılmaktadır. Radyografik olarak teşhis edilebilen yumuşak ve ıslak lezyonlar fazla sayıda bakteri içermektedir. Yumuşak ve ıslak dentin oldukça enfekte iken, yumuşak fakat kuru dentin çok daha az bakteri içermektedir. Sert lezyonlarda az sayıda bakteri bulunmaktadır. Sert ve renkli dentin, renklenmenin uzaklaştırıldığı sert dentine oranla daha fazla bakteri içerse de bu farklılık klinik olarak anlamlı bulunmamaktadır (Kidd ve ark., 1993a[67], Kidd ve ark., 1996[68]). Nitekim tüm yumuşak ve renkli dentin temizlense dahi, mikroorganizmalar kaviteden tamamen uzaklaştırılamamaktadır. Bu nedenle sağlam diş yapısını korumak için renkli dentinin sert ise bırakılması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Kidd ve ark., 1993; Kidd ve ark., 1996; Orhan, 2010).

1.5. Dentin Çürüğünün Ne Kadarı Uzaklaştırılmalıdır?

Çürüğün ne kadarının uzaklaştırılması gerektiğini belirten güvenilir bir kaynak olmaması, enfekte ve etkilenmiş dentinin klinik olarak ayırt edilebilmesini sağlayan kesin bir metod bulunmaması ve hekimin, bir yandan pulpa ekspozundan kaçınıp diğer yandan da enfekte dentini mümkün olduğunca uzaklaştırmak gibi birbirine zıt iki

amacı gerçekleştirmeye çalışması; uzaklaştırılacak çürük miktarına verilecek kararda zayıf noktaları oluşturmaktadır (Wilmott ve ark., 2007).

Bu nedenle; klinik görünüm, dentin kıvamı, çürüğün pulpaya olan mesafesi, klinik ve radyografik bulguların her biri çürüğün ne kadarının uzaklaştırılacağına verilecek kararda önemli etkenlerdir. Ayrıca subjektif olmasına rağmen, hekimin deneyimi ve sert dentine ulaşılan dokusal hissin çok önemli bir rehber olduğu bildirilmiştir (Bjorndal, 2008b; Stark ve ark., 1976).

DDÇ’de, çürüğün tamamının uzaklaştırılmasıyla pulpanın açılıp, enfekte dentin artıkları veya diğer maddelerle kontamine olabileceği ve böylelikle enfeksiyon riskinin artacağı, dolayısıyla beklenmeyen başarısızlıkların ortaya çıkabileceği bildirilmektedir. Bu nedenle DDÇ’li süt ve daimi dişlerin tedavilerinde pulpanın ekspozundan kaçınmak ve pulpanın vitalitesinin korunması amacıyla, çürüğün tamamen uzaklaştırılmaması gerektiği bildirilmiştir (Fuks ve ark., 2010; Kidd ve ark., 2015; Leksell ve ark., 1996; Orhan ve ark., 2010). Bununla birlikte, etkilenmiş ve enfekte dentin kıyaslandığında, sağlam dentinde bonding sistemlerinin adezyonunun daha güçlü olduğu ve pulpayı bakterilerin invazyonundan ve diğer potansiyel invaziv etkenlerden korumak için, periferdeki çürük dentinin tamamen kaldırılması ve sıkı bir marjinal adezyon sağlanması gerekmektedir (Hayashi ve ark., 2011; Kidd ve ark. 2015).

Çürük tedavisinde; çürüğün tamamen uzaklaştırılması, parsiyel olarak uzaklaştırılması ve basamaklı yöntemle uzaklaştırılması (stepwise ekskavasyon) olmak üzere üç temel yaklaşım uygulandığı görülmektedir (Koncke, 1970; Swift ve ark., 2003). Browning (2015)’e göre, İPT ve parsiyel çürük ekskavasyonu aslında aynı işlemleri içeren ancak farklı amaçları olan yöntemlerdir. İPT işlemin başlangıcında planlanan şey tüm çürüğün tek seansta kaldırılmasıdır. Ancak, hekim tamamen çürük kaldırma işleminin ekspozu sebep olacağını düşünürse amacı değişir, pulpayı ekspoze etmektense ekskavasyonu durdurur. Parsiyel çürük ekskavasyonunda ise, tedavinin başlangıcında bir miktar çürük bırakmak ve dentini örten daimi bir restorasyon yerleştirmek planlanmıştır. Tüm bu yaklaşımların temel amacı, çürük gelişimini

durdurarak dentin sklerozunu teşvik etmek, tersiyer dentin oluşumunu stimule etmek ve çürük dentinin remineralizasyonu ile pulpa vitalitesinin devamlılığını sağlamaktır (Fuks ve ark., 2010; Rodd ve ark., 2006).

Geçmişten günümüze, çürük ilerlemesini önlemek amacıyla ne kadar doku uzaklaştırılması gerektiği konusunda çeşitli görüşler ortaya atılmıştır;

150 yıl önce çürüğün tamamen uzaklaştırılması görüşü, altın standart olarak kabul ediliyordu (Innes ve ark., 2016). Fakat daha sonrasında bir paradigma değişikliği meydana gelmiş ve Fusayama (1997) enfekte dentinin uzaklaştırılması fakat alt tabakadaki etkilenmiş dentinin korunması gerektiğine dikkat çekmiştir. Minimal invaziv yaklaşımının yaygınlaşması ile de DDÇ’de çürüğün tamamıyla uzaklaştırılmasının gerçekten gerekli mi olduğu yoksa bunun yanlış bir varsayım mı olduğu konusu tartışılmaya başlanmıştır (Almeida ve ark., 2011; Banerjee, 2013). Ancak daha önceki yıllarda bile çürüğün tamamen uzaklaştırılmasının gerekli olmadığını savunan araştırmacılar mevcuttur. 1859’da Tomes, çürüğün tamamı uzaklaştırılarak pulpada perforasyona neden olmaktansa, renklenmiş dentinin uzaklaştırılmaması gerektiğini savunurken, bunun aksine Black (1908), çürüğün her koşulda tamamıyla uzaklaştırılması gerektiğini savunmuştur (Kidd ve ark., 2004). Newbrun (1989), dentin çürüğünün iç tabakasının remineralizasyon potansiyeli olduğundan dolayı korunması gerektiğini belirtirken, Kidd ve ark. (2003a) ise, pulpada perforasyon riski olmadığında, yumuşak ve enfekte dentin tabakasının tamamının kaldırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Buna karşın çürüğün pulpaya yakın olduğu durumlarda, bir miktar bakteri içeriyor olsa bile sert olduğu tespit edilen çürük dentininin uzaklaştırılmaması gerektiğini, yani çürüğün parsiyel olarak kaldırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Nitekim günümüzde hala çürüğün tamamıyla uzaklaştırılmasını sonlandırma kararı ülkelere, fakültelere, yumuşayan dentin tabakasının pulpaya olan mesafesine göre farklılık göstermekle beraber genelde perforasyon oluşuncaya kadar çürük uzaklaştırmaya devam edilmektedir (Kidd ve ark., 2003b). Fakat biyolojik açıdan bakıldığında, tüm enfekte dentini kaldırma girişiminde dahi pulpanın zarar görmesi

söz konusudur. Kavite yeterince ulaşılabilir olduğunda ve iyi bir restorasyon yapılabilirdiğinde, enfekte ve kısmen yumuşak dentinin bırakılabileceğini, bu durumda çürük sürecinin ilerlemeyeceği ve pulpanın zarara uğramayacağını mevcut kanıtlar göstermektedir (Dean ve ark., 2016; Kidd ve ark. 2015). Bunun yanı sıra eksik çürük kaldırmanın da ciddi sıkıntılara yol açacağı bilinmelidir. Çürüğün kısmen kaldırıldığı dişlerde çürükten etkilenmiş dokunun elastik modülü daha azdır ve gerilme kuvvetlerine daha az dirençlidir. Bu nedenle dentin dokusu, bonding işlemi esnasında büzülme kuvvetlerine dayanamayabilir ve pulpada hasara yol açabilecek olan dentin fraktür çizgileri oluşabilir. Dolayısıyla kavitede gerektiğinden fazla çürük bırakmamak ve kapaklama materyali yerleştirmek faydalıdır (Schwendicke ve ark, 2016).

Diş hekimi tüm enfekte dentini kaldırıp kaldırmama konusunda kararsızdır. Aslında cevap basittir: Bu mümkün değildir. Mikroorganizmalar dokuda demineralizasyona neden olmadan da ağız ortamına açılmış dentindeki boş bir tübülü istila edebilmektedirler. Bu nedenle yumuşak dentin tamamen kaldırılrsa da hala birkaç mikroorganizma bulunacaktır. Görünürde herhangi bir yıkıcı etkiye neden olmaksızın bu mikroorganizmalar restorasyonların altında varlığını devam ettirebilmektedirler. Çürüğün tamamen kaldırılması konseptini destekleyen çok az delil ortaya konmuş olmasına rağmen, geleneksel preparasyon ve doldurma prosedürleri hala öğretilmekte ve uygulanmaktadır (Kidd ve ark., 1996). Çürüğün ilerleme sürecinde intertübüler ve peritübüler dentinde demineralizasyon nedeniyle oluşan yumuşamanın, bakterilerin istilasından daha önce meydana geldiği ve bu aşamada bakterilerin, lezyonun en derin tabakasına henüz ulaşmadığı ileri sürülmüştür (Fusayama ve ark., 1966; Ogawa ve ark., 1983).

Bakterilerin çoğu, çürük dentinin nekrotik dış tabakalarının kaldırılmasıyla lezyondan uzaklaştırılmış olur. Bırakılan çürük dentin üzerine uygulanan ajanın antibakteriyel özelliğinin, kalan bakterilerin elimine edilmesini; örtücülük özelliğininse, bakterilerin ağız ortamıyla ilişkisini keserek, asit oluşturmaları için ihtiyaç duydukları besinlerden yoksun kalmalarını sağlayacağı bildirilmiştir (Camp ve ark., 2002; Fuks ve ark., 2010; Kidd ve Fejerskov, 2004; Mertz-Fairhurst ve ark., 1998). Bu durumda bakteri sayısı ile birlikte mikrobiyotanın genetik çeşitliliğinin de

azaldığı, mevcut besinlerin temel olarak dentin tübülleri vasıtasıyla pulpadan gelen serum proteinleri olduğu ve bu glikoproteinleri yıkabilen mikroorganizmaların yaşayabildiği gözlenmiştir (Paddick ve ark., 2005). Böylece azalan bakteri sayısı ve çürük dentinin örtülmesi sonucu daha az karyojenik bir mikroflora ortaya çıkması, lezyon aktivitesinin azalmasına ve çürük ilerlemesinin durmasına neden olur. Pulpa-dentin kompleksinde tersiyer dentin depolanarak etkilenmiş dentin ve pulpa arasındaki mesafe artar, intratübüler ve peritübüler (sklerotik) dentin depolanarak dentin permeabilitesi azalır. Böylece pulpa eksudasının azalması kalan bakterilerin beslenmesini daha da azaltır (Fuks ve ark., 2010; Ricketts ve ark., 2013).

Enfekte ve demineralize dentinin bir dolgu materyali ile örtüldükten sonra, bırakılan çürükte meydana gelen değişikliklerin incelendiği çalışmalarda, genel olarak bakteri sayısında belirgin azalma olduğu ve dentinin daha kuru ve sert bir doku haline gelerek, daha koyu renkli bir görüntüsü olduğu gözlenmiştir. Dentin tabakasındaki bu değişim, uzaklaştırılmayan çürüğün aktivitesinin durduğunu kanıtlar niteliktedir (Bjorndal ve ark., 1997; Kidd ve Fejerskov, 2004; Maltz ve ark., 2002; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010). Sonuç olarak, birçok mikroorganizma, lezyonda ilerlemeye neden olmadan veya pulpal reaksiyon gelişimine yol açmadan dentin içinde kalmaktadır. Bu şekilde bırakılan enfekte dentinin diş için tehlikeli olmadığı belirtilmektedir (Dean ve ark., 2016).

Ancak, kavitedeki yumuşak ve enfekte dokunun tamamıyla uzaklaştırılması gerektiği öğretilen hekimler açısından, bırakılan enfekte dentinin zararlı olmadığı düşüncesini kabul etmek zor olabilir (Kidd ve ark., 2003b). Belki de diş çürüğünün enfeksiyöz hastalık olarak değerlendirilmesi, meslektaşlarımızın tüm enfekte dokuları uzaklaştırmak gerektiğine inanmalarına neden olmaktadır (Dean ve ark., 2016). Fakat uzun dönem klinik takipli bir araştırmanın sonuçları, çürük dentininin tamamen uzaklaştırılması gerektiği düşüncesinin tekrardan sorgulanmasına sebep olmuştur. Çalışmada dentindeki okluzal çürükler kompozit rezin ve fissür örtücüler ile restore edilmiş ve 10 yıllık takip sonucunda bu dişlerde çürük ilerlemesinin durduğu bildirilmiştir (Mertz-Fairhurst ve ark., 1998).

Dişte semptom yok ise ve vitalite testine pozitif yanıt alınıyorsa, pulpaya bakan yüzeydeki dentin, yeterince sert ise dokunulmadan bırakılması gerekmektedir. Pulpaya bakan yüzeyde kuvvetli ekskavasyon kesinlikle yapılmamalıdır. Kavite tabanı yeterince sert olduğunda daha derin ve yumuşak çürüklü dentin klinik doğası nedeniyle parçalı bir şekilde görünür. Bu durumda pulpaya yakın ekskavasyon bir risk taşır çünkü parçalar boyunca uzanan çatlaklar pulpa ekspozuna neden olabilir (Dean ve ark., 2016; Kidd ve ark., 1996).

Kidd ve ark. (2015), çürük ne kadar ve nasıl uzaklaştırılmalı tartışmasında, DDÇ’de semptomsuz vital bir dişte çürük uzaklaştırmanın amacının asla sert ve kaygan dentini uzaklaştırmak olmaması gerektiğinin, diğer bir deyişle pulpal ekspozu neden olacak ‘tamamen çürük uzaklaştırma yöntemi’nden kaçınmak gerektiğinin önemle altını çizmişler ve klinisyenlere önerilerde bulunarak;

- Pulpa ekspozundan kaçınılması ve pulpa dokusunun tam yeri bilinmediğinden DDÇ’de enfekte dentinin tamamıyla uzaklaştırılmaması gerektiğini,
- Restorasyon adezyonunun pulpa sağlığı için çok önemli olduğunu belirterek, bonding için uygun sert kavite duvarları sağlamak gerektiğini,
- Pulpaya yakın bölgede düşük hızda kullanıldıklarında dahi dokusal hissin alınmasının zor olması nedeniyle geleneksel frezler yerine ekskavatör kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir (Kidd ve ark., 2015).

Pulpa ekspozunun önlenmesi ve kalan dentin kalınlığının korunması, dişin prognozunu etkileyen ve pulpanın zarar görmesini önleyen önemli bir faktördür. Derin lezyonlarda kalan dentin kalınlığının korunması, kavitenin pulpal yüzeyindeki yumuşak, bakteri içeren dentinin kaldırılmadan yerinde bırakılmasıyla mümkündür. Yeterli miktarda yumuşak dentini kaldırmak, dayanıklı bir restorasyon için yeterli kütle ve direnç sağlayarak restorasyonun ömrünü uzatır. Bu iki amaç dengelenmelidir. Derin lezyonlarda pulpa sağlığının korunması öncelikli olmalıdır. Sığ ve orta derinlikteki lezyonlarda ise restorasyonun sağ kalım ömrü daha önemlidir (Schwendicke ve ark., 2016).

ICCC grubu, çürük dokunun kaldırılmasında kullanılacak stratejiye, lezyon derinliği ve dentisyon tipini göz önünde bulundurarak karar verilmesi gerektiği konusunda uzlaşmıştır ve klinik amaçları ve uygulamayı şu şekilde belirtmişlerdir;

- **Süt dışındaki lezyon sığ-orta derinlikte lezyonlarda:** firm (katı) dentine kadar selektif kaldırma, atravmatik restoratif tedavi (ART), restoratif olmayan kavite kontrolü; kavitasjonsuzsa fissür örtücü, orta derinlikteki kavitelerde Hall tekniği;

- **Süt dışlarındeki derin lezyonlarda:** yumuşak dentine kadar selektif kaldırma ve Hall tekniği;

- **Sürekli dişlerde sığ-orta derinlikteki lezyonlarda:** firm (katı) dentine kadar selektif kaldırma, ART, restoratif olmayan kavite kontrolü, kavitasjonsuzsa fissür örtücü önerilmiştir.

- **Sürekli dişlerde derin lezyonlarda:** yumuşak dentine kadar selektif kaldırma, stepwise, ART önermişlerdir.

ICCC' ye göre tamamen çürük uzaklaştırma agresif bir tedavi yöntemi olarak kabul edilir ve savunulmamaktadır. Özet olarak, sığ ve orta derinlikteki lezyonlar için firm (katı) dentine kadar, derin lezyonlarda ise yumuşak dentine kadar selektif çürük kaldırma yapılmalıdır. Daimi dişlerin derin lezyonlarında stepwise kaldırma da seçenekler arasında yer almaktadır (Innes ve ark., 2016; Orhan ve ark., 2010; Orhan ve Öz, 2017).

1.6. Güncel Çürük Temizleme Yaklaşımı

Derin çürüklerin tamamen uzaklaştırılması sonucu gözlenen pulpa perforasyonlarının, pulpanın başarılı bir şekilde iyileşmesi olasılığını ciddi anlamda azaltması ve tedavi sürelerinin uzamasına neden olması sonucu alternatif tedaviler

geliştirilmiştir (Horsted-Bindslev ve Mjor, 1988; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010).

Günümüzde, çürük tedavisi yaklaşımı daha az invaziv prensipleri içermekle beraber (Alves 2010) artık süt dişlerinde derin çürük lezyonlarında başarılı bir tedavi için tüm enfekte dentinin uzaklaştırılmasına gerek olmadığına dair önemli kanıtlar bulunmuştur (Foley ve ark., 2004; Marchi ve ark., 2007; Phonghanyudh ve ark., 2012; Vij ve ark., 2004).

Son yıllarda parsiyel çürük uzaklaştırma tedavisi, çalışmalarda gözlenen yüksek başarısı nedeniyle önem kazanmıştır. Bu tedavi yaklaşımının avantajı, dentinin uzaklaştırılması sırasında dişe verilen fiziksel hasarı ve pulpanın ekspoz olma riskini azaltmasıdır (Manton, 2013; Farooq ve ark., 2000). Öte yandan tamamen çürük uzaklaştırılması daha invaziv bir tedavi olduğundan pulpa ekspozuna neden olabilmektedir (Araujo ve ark., 2010).

Parsiyel çürük uzaklaştırma tekniği, uygulanan restorasyonun altındaki kontamine mikrobiyotanın değişmesini, diş yapısının daha çok korunmasını, pulpal perforasyonun önüne geçilmesini ve pulpal vitalitenin devamlılığını sağlar (Craig ve ark., 2008; Dalpian ve ark., 2014). Bu tedavide, restorasyon uygulanmasından sonra dentinin renginde, kıvamında ve nemliliğinde değişiklik gözlenirken, çürük ilerlemesinde de durma gözlenmektedir (Duque ve ark., 2009; Lula ve ark., 2011; Orhan ve ark., 2008). Parsiyel çürük temizlenmesinin bir diğer avantajı, daha kompleks tedavilerin uygulanmasının önüne geçmesidir (Craig ve ark., 2008).

Parsiyel çürük uzaklaştırma, enfekte dentinin uzaklaştırılmasını ve üzerine restoratif materyal uygulaması sonrası remineralizasyon potansiyeli gösteren etkilenmiş dentin tabakasının korunmasını sağlar. Bu teknik temel olarak, enfekte olmuş mikrobiyotanın modifikasyonuna dayanır (Dalpian ve ark., 2014).

Parsiyel çürük uzaklaştırma tedavisi sonrası çürük dentinin klinik durumu ve bakteriyel kolonizasyonu arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda dişlerde, çürüğün tamamen temizlendiği dişlere göre daha fazla mikroorganizma gözlenmiştir. Ancak parsiyel çürük uzaklaştırma tedavisi gören dişlerdeki bakteriyel kolonizasyon, restorasyondan 3 ile 6 ay sonra, total çürük uzaklaştırılan dişlerin kolonizasyonu ile oldukça benzer sonuçlar göstermiştir (Lula ve ark., 2009; Lula ve ark., 2011). Kapaklama ve restoratif prosedürlerden sonra çürük inaktif hale geleceğinden, kalan mikroorganizmaları ortadan kaldırmak için dişin yeniden açılması gerekli değildir (Lula ve ark., 2009).

Mikrobiyotadaki bu değişikliğin yanı sıra daimi dişlerde, parsiyel çürük uzaklaştırma sonrası kalan dentin tabakasında mineral kazancının da olduğu çalışmalar mevcuttur (Alves ve ark., 2010; Maltz ve ark., 2002).

Parsiyel çürük uzaklaştırma tedavisi çalışmalarda iyi sonuçlar verdiği için, geleneksel çürük temizleme tedavisine göre daha çok desteklenmeye başlanmıştır ve bu yeni çürük uzaklaştırma yöntemi tekniklerinin iyi anlaşılması gerekmektedir. Klinik, mikrobiyolojik ve radyografik kanıtlar bu tekniğin başarısını doğrulamıştır (Marchi ve ark., 2007; Oliveira ve ark., 2006). Fakat literatür, süt dişinde parsiyel çürük uzaklaştırma tedavisine güvenli ve yeterli bir protokol tanımlamak için bilimsel kanıtlardan yoksundur. Çürük dokusunun parsiyel olarak uzaklaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır ve bu alanda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Manton, 2013).

1.7. Vital Pulpa Tedavileri

Süt dişi pulpası, histolojik olarak daimi diş pulpasına benzer ve çürük, restoratif bir tedavi veya travmadan etkilenebilir. Pulpada meydana gelen reaksiyon, yaralanmanın şiddetine bağlı olarak değişiklik gösterir (Fuks ve ark., 2013).

Süt dişleri için kabul edilen endodontik tedavi, VPT ve kök kanal tedavisi olmak üzere başlıca ikiye ayrılır. Fakat kök kanal tedavisinin aksine süt dişlerinde VPT'nin

asıl amacı, geriye dönebilen pulpal yaralanmaların tedavisi ve pulpanın canlılığının ve fonksiyonunun korunması ve devam ettirilmesidir.

Asıl amacı pulpanın canlılığını korumak ve devam ettirmek olan VPT; İPT, DPK, parsiyel pulpotomi ve total pulpotomidir (Cvek, 1978; Çalışkan, 1995; Fuks ve ark., 2013, Matsuo ve ark., 1996).

AAPD (2014); vital dişler için yapılacak VPT'yi;

- Sağlıklı pulpaya sahip dişler ya da reversible pulpitis gözlenen dişler,
- Ağrı kesici kullanımıyla, fırçalamayla veya uyaran ortadan kalkınca geçen kısa süreli provoke ağrı semptomu olan dişlerde önermiştir

VPT'nin başarısını;

- yeterli kan dolaşımı olması,
- inflamasyon şiddeti,
- homeostazın elde edilmesi,
- maruz kalma bölgesinin dezenfeksiyonu,
- pulpa kapaklama materyalinin mikrosızdırmazlığı, antibakteriyel özellikleri ve biyouyumluluğu gibi çeşitli faktörler etkiler.

Tüm bunların yanı sıra VPT başarısındaki en önemli faktör, pulpanın vitalitesi ve odontoblastların aktif oluşumu ve fonksiyonu için gerekli olan vaskülarizasyonun devamlılığıdır (Fuks ve ark., 2013).

Son yıllarda VPT'nin tercih edilme sıklığının artmasının sebepleri (Akhlaghi ve Khademi, 2015; Opal ve ark., 2014; Komabayashi ve ark., 2016);

- Mineral Trioksit Agregat'ın (MTA) hayvan ve insan çalışmalarında yüksek başarı göstermesi, (Luotonen ve ark., 2014; Parirokh ve Mahmoud, 2010),

- İnsanlarda travmatik veya çürükle ekspozite pulpalarda vital olan dişin vitalitesini devam ettirmek için hekimler tarafından VPT uygulanma sıklığının artması, (Stangvaltaite ve ark., 2017),
- Süt dişlerinde kaliteli kök kanal tedavisi sağlama zorlukları (Dutta ve ark., 2014; Oginni ve ark., 2015, Huuonen ve ark., 2017, Van der Veken ve ark., 2017),
- Kök kanal tedavisine kıyasla VPT'nin maliyet uygunluğudur (Schwendicke ve Stolpe, 2014; Schwendicke ve ark. 2015).

1.7.1. İndirekt Pulpa Tedavisi

İPT, çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla pulpanın perfore olacağı öngörülen fakat pulpal dejenerasyon belirtisi olmayan DDÇ'li dişlerde vitalitenin korunması ve devam etmesi amacıyla dentin tabakasının biyoyumlu bir materyalle örtülmesi olarak tanımlanmaktadır (Dumsha ve Hovland, 1985; Fuks, 2013; Rodd ve ark., 2006).

Ancak İPT terimi; yalnızca sağlam dentin dokusu üzerine materyal uygulanması durumunda kullanılmamalıdır (Belanger, 1988). Nekrotik ve enfekte dentin dokusunun kaviteden mümkün olduğunca uzaklaştırıldığı fakat pulpada perforasyona neden olmamak için, kavite tabanında çürük dentin bırakıldıktan sonra üzerine doku dostu bir materyal uygulanarak örtüldüğü durumlarda da bu terim kullanılmalıdır (Fuks, 2000; Horsted-Bindslev ve Mjor, 1988; Orhan ve ark., 2010). Kavitede bırakılmasına karar verilen bu çürük dentin dokusunun, ekskavatör ile biraz fazla bastırıldığında perfore olacağı öngörülen miktarda olduğu belirtilmektedir (Bjorndal, 2008b).

İPT, etkilenmiş dentin tabakasında remineralizasyon potansiyelinin gözlenmesi ve bu tabakada odontoblastlar tarafından tersiyer dentin tabakası oluşturulabilmesi mantığına dayanan ve bu nedenle pulpa perforasyonunun önüne geçilmesini amaçlayan bir tedavi yöntemidir (Camp, 1984; Camp, 2002; Orhan ve ark., 2010).

Enfekte dentin tabakası, bakterilerin büyük çoğunluğunun bulunduğu tabaka iken, etkilenmiş dentin tabakasındaki bakteri sayısı daha azdır (Fuks, 2000, Al-Zayer ve ark., 2003). Bu nedenle enfekte dentinin kaldırılmasıyla bakterilerin çoğunun lezyondan uzaklaştırılabildiği ve kavitede bırakılan etkilenmiş dentinin üzerinin antibakteriyel bir ajanla örtülmesiyle de kalan bakterilerin neredeyse tümünün ortadan kaldırılarak sterilizasyonun sağlanabildiği görülür. Güncel araştırmalar sonucu İPT’de; kavitede canlı bakteri kalmış olsa da, örtücülüğü iyi bir restorasyonla bakterilerin asit üretiminin engellendiği ve çürüğün durdurulabildiği ve böylece, tersiyer dentin oluşumu ve dentin remineralizasyonu için elverişli ortam sağlanarak pulpanın vitalisinin korunmasının mümkün olabildiği sonucuna varılmıştır (Camp ve ark., 2002; Oliveira ve ark., 2006; Orhan ve ark., 2010).

İPT, doğru endikasyon ve uygun vaka seçimi durumlarında oldukça başarılı bir tedavidir. Ancak yüksek başarı için tedaviye başlamadan, pulpanın enfeksiyondan ne derece etkilendiğini anlamak için dikkatli muayene yapılmalıdır (Camp ve ark., 2002).

- Radyografik olarak pulpaya yakın DDÇ olan,
- Vitalite testine pozitif cevap veren, sağlıklı pulpaya sahip veya geri dönüşümlü pulpa inflamasyonu gözlenen,
- Spontan ağrı şikayeti olmayan,
- Termal uyarılara karşı ya da fonksiyon sırasında hafif-orta dereceye kadar ağrısı olan,
- İşlem öncesi alınan radyografilerde periradiküler lezyon bulgusu olmayan hastalar İPT için uygun adaylardır.

Teşhiste hata olmadığı takdirde İPT başarı oranının oldukça yüksek olduğu (%73-95) görülür (Dumsha ve Hovland, 1985; Fagundes ve ark., 2009; Farooq ve ark., 2000; Fuks, 2000; Hilton ve Summit, 2002; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010).

İPT, tek aşamalı veya iki aşamalı olarak uygulanabilir.

1.7.1.1. Tek Aşamalı İndirekt Pulpa Tedavisi

DDÇ uzaklaştırılması sırasında pulpada perforasyon oluşumunu önlemek amacıyla pulpa yüzeyinde bırakılan demineralize dentin tabakası sert ise, üzeri antibakteriyel siman ile örtülerek restore edildikten sonra etkilenmiş dentin tabakasının remineralize olması beklenir ve dişin tekrar açılıp çürüğün temizlenmesine gerek duyulmaz. İPT’de, bırakılan çürük dentin miktarının belirlenmesine dair kesin bir yöntem bulunmadığından, enfekte dentinin kaldırıldığından emin olmak için dentin kıvamında değişiklik hissedilene veya perforasyon oluşacağı düşünülene kadar çürük uzaklaştırılmaya devam edilir. Daha sonrasında kavite temizlenip kurutulur ve kavite tabanında bırakılan çürük dentin antibakteriyel ajanla örtüldükten sonra restorasyon yapılarak tedavi sonlandırılır (Dumsha ve Hovland, 1985; Kennedy ve Kapala, 1985; Tagger ve Tagger, 1998, s:314; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010).

1.7.1.2. İki Aşamalı İndirekt Pulpa Tedavisi

Kademeli olarak çürük kaldırma yöntemi olarak da adlandırılan stepwise ekskavasyonunun (Bjorndal ve ark., 1997; Hasselgren, 1998; Heinrich ve Kneist, 2001; Horsted-Bindslev ve Mjor, 1988; Kidd ve Fejerskov, 2004; Orhan ve Öz, 2017) ilk aşamasında, tek aşamalı İPT’de uygulanan tedavi protokolü esas alınır. Fakat tek aşamalı İPT’de daimi restorasyon tek bir seansta tamamlanırken, iki aşamalı İPT’de ilk seansta antibakteriyel siman uygulaması sonrası kaviteye geçici dolgu maddesi yerleştirilerek, tersiyer dentin oluşumu ve kalan çürük dentinin remineralizasyonu için bir süre beklenir. İkinci seansta geçici dolgu, kapaklama materyali (Horsted-Bindslev ve Mjor 1988; Kennedy ve Kapala, 1985; Orhan ve Öz, 2017) ve ilk seansta kavitede bırakılan çürük dentin de uzaklaştırıldıktan sonra restorasyon tamamlanır. Bu aşamada perforasyon meydana gelirse klinik bulgu ve belirtiler göz önünde bulundurularak farklı bir tedavi uygulanır (Camp, 1984; Camp ve ark., 2002; McDonald ve ark., 2000; Orhan ve Öz, 2017).

İki aşamalı İPTde, seanslar arasında çürük tabakadaki mikrobiyal floranın kompozisyonun değiştiği sonucuna varılmıştır (Bjorndal ve Kidd, 2005). İlk seansta ortama hakim olan gram (+) ve (-) rodler, laktobasiller ve streptokokların miktarında ikinci seansta büyük ölçüde azalma olduğu, diğer bakteri türlerinin ise karyojenik etki göstermediği belirtilmektedir (Bjorndal ve Larsen, 2000; Orhan ve ark., 2008).

İki aşamalı tedavide seanslar arası bekleme süresinin değişik kaynaklara göre 6 haftadan 12 aya kadar değiştiği gözlenmektedir (Belanger, 1988; Bjorndal ve ark, 1997; Hasselgren, 1998; Leksell ve ark., 1996; Orhan ve Öz, 2017).

Çürüğün tamamen uzaklaştırılmadığı daha az invaziv bir yöntem olan İPT'nin uygulanmasının yanı sıra günümüzde daha sık olarak pulpa perfore oluncaya kadar çürük uzaklaştırma işlemine devam edildiğinden sıklıkla pulpa perforasyonlarıyla karşılaşmaktadır (Kidd ve ark., 2003b). Pulpanın ekspoz olduğu durumunda da farklı bir tedavi yöntemi olan direkt pulpa kapaklaması (DPK) uygulanmaktadır.

1.7.2. Direkt Pulpa Kapaklaması

“Direkt pulpa kapaklaması”; pulpasında iltihabi belirti ve semptomların olmadığı dişlerde mekanik veya travma sonucu açılan ve perforasyon bölgesinde dentin köprüsü oluşumunu teşvik eden bir kapaklama materyali yerleştirilmesi işlemi olarak tanımlanır. Bu tedavide amaç, pulpa-dentin kompleksinin tersiyer dentin yapımını stimüle etmek ve pulpanın vitalitesini koruyarak, iyileşmesini sağlamaktır (Fuks, 2013; Mjor, 1988).

Güncel guidelineler DPK'nın, düşmesine 1-2 yıl kalan süt dişlerinin kavite preparasyonu sırasında yalnızca travmatik ya da mekanik olarak ‘iğne ucu büyüklüğünde’ ekspoz meydana gelen sağlıklı pulpada uygulanabileceğini belirtmiştir (AAPD; 2014; Frisk ve ark. 2013; Fuks, 2002; Fuks, 2008; Rodd, 2006). Fakat son klinik çalışmaların umut verici sonuçları bu algıyı değiştirebilir niteliktedir

(Aminabadi ve ark., 2013; Aminabadi, 2016; Haghighi ve Ahmadvand, 2016; Luczaj-Cepowicz ve ark., 2017).

Süt dişlerinde pulpanın durumunun belirlenmesi için uygulanmakta olan teşhis yöntemlerinin güvenilirliği tartışmalıdır (Waterhouse ve ark., 2011). Bununla birlikte pulpadaki inflamasyon derecesini klinik ve radyografik açıdan kesin olarak belirlemek mümkün olmadığından, DPK'da hekimi pulpanın histopatolojik durumuna yine de en çok yaklaştıracak olan klinik ve radyografik verilerin çok dikkatli değerlendirilmesi gerekmektedir (Mjor, 1988).

- Spontan ağrı hikayesi olmayan, vitalite testine pozitif cevap veren, pulpada iltihabi belirti ve semptomların bulunmadığı,
- Radyografik olarak pulpaya yakın DDÇ olan ve periradiküler lezyon bulgusu olmayan,
- Çürüğün kaldırılması sırasında kazara oluşan etrafı sağlam dentinle çevrili ufak (iğne ucu büyüklüğünde, 1 mm²'den az) mekanik ekspoz veya travma sonucu oluşan ufak (iğne ucu büyüklüğünde, 1 mm²'den az) travmatik ekspoz durumunda,
- Pulpa ekspoz bölgesinde sağlıklı pulpa görüntüsü varlığında veya sızıntı şeklindeki parlak kırmızı kanamanın, pamuk peletle uygulanan minimum basınçla kolayca kontrol edilebildiği durumlarda uygulanır (Doğan ve ark., 2013; Fuks, 2000; Kopel, 1992; McDonald ve ark., 2010).

Prognoz açısından; bakteriyel kontaminasyon, perforasyon boyutu, kanama ve pıhtı, hastanın yaşı ve perforasyonun lokalizasyonu önem taşımaktadır;

Çürüğün kaldırılması: Pulpanın çürük ile ya da mekanik olarak ekspoz olduğu durumlarda, pulpada oluşan hasar sonucu lokalize ya da yaygın inflamasyon gözlenir. Pulpanın mekanik olarak ekspoz olduğu durumda çürük uzaklaştırılması esnasında enfekte ve nekrotik dentin, pulpa içine itilebilir ve pulpa enfekte olabilir. Bu riskin önüne geçmek için, periferdeki çürük tamamıyla uzaklaştırıldıktan sonra pulpanın ekspoz olma olasılığı olan yüzeyinde ekskavasyon yapılması, hatta çürük

kaldırılması sırasında kavitenin, serum fizyolojik veya oksijenli su ile yıkanması önerilmektedir (Dumsha ve Hovland, 1985; Fuks, 2008; Orhan ve ark., 2008).

Bakteriyel kontaminasyon: Tedavinin başarısını etkileyen en önemli faktör bakteri varlığıdır. Bakteri kontaminasyonu olduğu durumlarda pulpanın iyileşmediği ve ilerleyen zamanda pulpanın dejenerasyona uğradığı gözlenmiştir. Bu nedenle, tedavi sırasında dişin izolasyonuna ve kullanılan aletlerin sterilizasyonuna, restoratif materyalin de mikrosızıntıyı engelleyecek özellikte olmasına özen göstermek gerekir (Dumsha ve Hovland, 1985).

Perforasyon boyutu: Çoğu araştırmacı, büyük perforasyonlardaki bakteriyel kontaminasyon riski ve daha fazla kan damarının hasar görme ihtimalinin, pulpada inflamasyon şiddetinin artmasına neden olduğunu ve bu nedenle küçük perforasyonlardaki prognozun daha iyi olduğunu ileri sürer (Dumsha ve Hovland 1985). Öte yandan, çok küçük boyutlu perforasyonlarda, uygulanan kapaklama materyalinin pulpaya temas edememesinin başarı şansını azalttığı belirtilerek, daha büyük perforasyonlarda enfekte dokunun daha fazla uzaklaştırılmasından dolayı medikamanın pulpa dokusuyla temas yüzeyinin artmasının da avantajlı olacağı savunulur (Kopel, 1992; Troutman, 1982, s:908-917). Ancak asıl önemli olan, sağlam bir kapama gerçekleştirilebilmesidir. Ve sağlam kapamanın sağlanmasının, perforasyon boyutundan daha fazla önem taşıdığı belirtilmektedir (Demir ve Çehreli, 2007; Costa ve ark., 2001).

Kanama ve pıhtı: Ekspoze alanda meydana gelen kanama miktarı, açığa çıkan kan damarı miktarı ve ekspoze bölgenin genişliğiyle doğru orantılıdır. Bu nedenle ekspoze alan büyük olduğunda kanama kontrolü zorlaşır. Olması gereken, perforasyon bölgesinde görülen sızıntı şeklinde hafif kırmızı kanamanın nemli bir pamuk pelet ile durdurulabilmesidir (Çalışkan, 2006; Orhan ve ark., 2010). Fakat ekspoze bölgesinde gözlenen kanamanın kontrol edilebilmesi, pulpanın enfeksiyondan etkilenme derecesinin kesin olarak doğru değerlendirilmesini sağlamaz ve kesin bir teşhis için yanıltıcı olabilir (Mutluay ve ark., 2018). Bunun yanı sıra, kanama kontrolü sırasında pıhtı oluşmaması da önemlidir. Pıhtı, bakteriler için besiyeri oluşturarak enfeksiyon ve

inflamasyona neden olduğu gibi kapaklama materyalinin pulpa ile doğrudan temasını da engeller. Bütün bunlar pulpanın prognozunu olumsuz etkiler (Çalışkan, 2006; Orhan ve ark., 2010).

Hastanın yaşı: Fizyolojik yaşlanma, çürük veya travma gibi nedenlerle sekonder veya reaksiyoner dentin formasyonuna bağlı olarak pulpanın hacmi azalır ve pulpa giderek daha fibröz bir hal alır. Bu durumda hücre sayısının azalması ile birlikte kan damarı ve odontoblastların sayı ve kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği ve iyileşme zamanının uzadığı gözlenir. Dolayısıyla pulpanın prognozunda hasta yaşından ziyade pulpanın fizyolojik yaşının etkili olduğu savunulur (Çalışkan 2006; Ricketts, 2001).

Perforasyon lokalizasyonu: Aksiyel bölgedeki perforasyonlarda oluşacak olan reaksiyoner dentin koronal kısma doğru olan kan akışını azaltacağından pulpada nekroz gelişebilir. Bu nedenle okluzal pulpa perforasyonlarında prognoz daha iyidir (Ricketts, 2001).

Süt dişlerinde daimi dişlere oranla mine dentin kalınlığının daha ince olması nedeniyle pulpanın kısa sürede enfekte olabileceğini ve bu durumun süt dişlerinde hızlı ve tipik bir enflamatuar cevap ile sonuçlanacağını (genellikle internal rezorpsiyon veya akut dentoalveolar apse şeklinde) belirten araştırmacılar, süt dişlerinde DPK'yı önermemekte ve yalnızca düşmesine 1-2 yıl kalmış olan dişlerde küçük ve mekanik ekspoz gözlendiği durumlarda tedavinin uygulanabileceğini savunmaktadırlar (Fuks, 2000; Kopel, 1992). Klinik ve radyografik değerlendirmenin dikkatli yapılması ve tedavide sızdırmazlığı iyi olan biyouyumlu ajanların uygulanması halinde DPK'nın süt dişlerinde de başarıyla uygulanabileceğini belirten araştırmacılar vardır (Bodem ve ark., 2004; Haghighi ve Ahmadvand, 2016; Tuna ve Ölmez 2008).

1.8. Mineral Trioksit Agregat

$\text{Ca}(\text{OH})_2$, uzun yıllardır kavite taban maddesi veya pulpa kapaklama materyali olarak kullanılmaya devam edilmektedir ancak çok başarılı sonuçlar vermemektedir (Schwendicke ve Stolpe, 2014; Schwendicke ve ark. 2015).

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'nin VPT'deki başarısızlık nedenleri;

- Dentine bağlanma eksikliği nedeniyle mikrosızıntıya neden olması,
- Nemli bir ortamda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ' de zaman içinde meydana gelen çözünme sonucu restorasyonun altında boşluk meydana gelmesi,
- Dentin köprülerinde tünel defektleri oluşturmaları (Asgary ve ark., 2008; Mohammadi ve Dummer, 2011).

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in bu dezavantajlarından dolayı yeni materyal arayışları yıllarca devam etmiş ve bunun sonucunda, kalsiyum silikat simanlarının bir üyesi olan MTA, Lee ve ark. (1993) tarafından ilk kez tanıtılmıştır (Anthonappa ve ark., 2013).

MTA içeriğinde; trikalsiyum silikat, bizmut oksit, tetra kalsiyum alümina-ferrit ve kalsiyum-sülfat dehidrat bulunur. Materyal su ile temasa geçtiğinde, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'dekine benzer şekilde pH değeri 12,5 olan kolloid bir jel oluşur (Ansari ve Ranjpour, 2010). İlk olarak piyasaya sürülen MTA gri renklenmeye neden olmuş, 2002'de bu renklenmenin önüne geçmek için beyaz MTA piyasaya sürülmüştür.

MTA'nın başlıca özellikleri; bakterisid etki göstermesi, sızdırmazlık özelliği, biyouyumluluk, sementogenezis dentinogenezis ve osteogenezisi uyarmasıdır. Bu özelliklerinden dolayı MTA; İPT, DPK, apeksogenezis ve apeksifikasyon gibi tedavilerde ideal ajan olarak tercih edilmektedir (Anthonappa ve ark., 2013; Parirokh ve Torabinejad, 2010).

Yapılan laboratuvar çalışmalarında MTA'nın, mükemmel biyouyumluluk ve sızdırmazlık kabiliyetine sahip olmasının yanı sıra; perforasyon tamirinde, VPT'de, kök ucu ve köklerin onarımı için kullanıldığında başarılı klinik sonuçlar verdiği rapor edilmiştir (Parirokh ve Torabinejad, 2010; Torabinejad ve Parirokh, 2010). Ancak; dişte renk değişikliğine sebep olması, yüksek maliyeti, uygulama zamanının uzun ve uygulama prosedürünün zor olması MTA'nın dezavantajlarıdır (Foley, 2013; Kahler ve Rossi-Fedele, 2016; Parirokh ve Torabinejad, 2010; Tanalp ve ark., 2012; Walker ve ark., 2013).

Süt dişlerinde MTA, ağırlıklı olarak DPK (Caicedo ve ark., 2006; Tuna ve Ölmez, 2008) ve pulpotomi prosedürleri (Ghajari ve ark., 2008; Holan ve ark., 2005; Noorollahia, 2008) için kullanılmaktadır.

Derlemelerde MTA'nın tanıtılmasından bu yana özellikleri ve klinik uygulamaları ile ilgili makaleler yer alsa da, bu raporların sınırlı sayıda olduğu ve MTA ile yapılacak çalışmalara gereksinim olduğu bildirilmiştir (Asgary ve ark., 2013; Li ve ark., 2015).

1.9. VPT'de Endikasyon Kararı Verilmeden Önce Yapılan Değerlendirmeler

1.9.1. Anamnez ve Ağrı Hikayesi

VPT uygulama kararı alırken değerlendirilmesi gereken ilk faktör diş ağrısıdır. Ağrı, kişiden kişiye nitelik açısından değişebilen bir tanı kriteridir. Diş hekimine gelen küçük yaştaki çocuklar korku ve endişe nedeniyle yanıltıcı tepkiler verebileceğinden anamnez sırasında ebeveynlerden de yardım alınmalıdır (Tagger ve Tagger, 2002; Poulsen ve Matsson, 2001).

Hastada ağrı, provake ağrı veya spontan ağrı olarak görülebilir.

Provake ağrı; kimyasal, termal veya mekanik iritanlar sonucu ortaya çıkan ve uyaran ortadan kalktığı anda kaybolan ağrı tipidir. Reversible pulpitis ile karakterize bu ağrı tipinde pulpa vital olduğu için VPT uygulanabilir.

Spontan ağrı; herhangi bir uyaran olmaksızın anımsız başlayan ağrı tipidir ve irreversible pulpitis belirtisidir. Bu nedenle bu dişlerde VPT kontrendikedir (Cohen ve Liewehr, 1998 syf:71-78).

1.9.2. Klinik Değerlendirmeler

Görsel muayene; yumuşak ve sert dokuya yapılacak olan görsel muayene esnasında tespit edilebilecek apse veya fistül varlığı, pulpada geri dönüşümsüz bir patolojiye işaret eder (Hargreaves ve Berman, 2015).

Palpasyon; yumuşak ve sert dokular palpe edilerek yumuşak dokuda şişlik, sert dokuda kemikte ekspansiyon gibi durumlar varsa değerlendirilmelidir (Dean, 2015).

Perküsyon; derin çürüklü bir dişte perküsyon hassasiyeti, akut inflamasyonlu bir pulpa patolojisine işaret eder ve hekime pulpa hakkında önemli işaret verir (Dean, 2015).

Mobilite; pulpadaki patoloji hakkında tam olarak bilgi vermese de şiddetli mobilite, pulpadaki şiddetli hasarı gösteren önemli bir klinik bulgudur. Hekimin patolojik mobilitayı, düşme zamanı gelmiş süt dişinin fizyolojik mobilitelerinden ayırt etmesi önem taşır. Bu nedenle mobilite varlığı tespit edilen diş mutlaka simetriğindeki dişle karşılaştırılmalıdır (Dean, 2015; Waterhouse ve ark., 2011).

1.9.3. Radyografik Değerlendirmeler

Süt dişlerinde yapılan radyografik değerlendirme, daimi dişlere göre çok daha zordur. Bunun nedeni, gelişimi devam eden daimi diş ve dişin etrafındaki folikülün süt dişi periapikalinde radyolusent görüntü vermesidir (Tagger ve Tagger, 2002).

Süt dişlerinde pulpada görülen inflamasyon sonucu patolojik belirtiler önce bifurkasyon ya da trifurkasyon bölgesinde gözlenir. Bu bölgelerde görülen radyolusensi ilerlemiş pulpal inflamasyona işaretir. VPT bu durumda kontrendikedir. Radyografik değerlendirme sırasında farkedilebilecek olan internal rezorpsiyon da şiddetli yaygın inflamasyonu gösteren başka bir radyolojik bulgudur (Mohammed ve ark., 2012). Tüm bu değerlendirmeler doğru endikasyon ve tedavi başarısı açısından önem taşımaktadır.

Mevcut çalışmalara göre süt dişlerinde DPK başarısızlık oranı yüksektir ve AAPD kılavuzlarına göre süt dişlerinde DPK uygulaması önerilmez. Fakat son dönemlerde yapılan bazı çalışmalarda, biyouyumlu materyallerle yapılan DPK tedavisinde yüksek başarı gözlenmiştir. Ancak DPK'daki yüksek başarıyı kesin olarak ortaya koyabilmek için, uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır (Garrocho-Rangel ve ark., 2009; Ghajari ve ark., 2010; Orhan ve ark., 2008).

İPT ise, DDÇ'li ve reversible pulpitis gözlenen süt dişlerinin tedavisinde daha çok tercih edilebilir bir yöntemdir. Bu da; İPT'de pulpada ekspoz olmaması, daha düşük maliyetli bir yöntem olması, bir çok çalışma sonucu uzun süreli yüksek başarı (%90'dan fazla) gözlenmesinden kaynaklanır (Ghoddusi ve ark., 2014; Gruythuysen ve ark., 2010; Kotsanos ve Arizos, 2011; Vij ve ark., 2004).

Bu değerlendirmelere rağmen, DDÇ'li dişlerde iltihaplı pulpa için yapılan tedavi yöntemleri güçlü kanıtlarla desteklenmemektedir (Hoefler ve ark., 2016; Ricketts ve ark., 2006; Schwendicke ve ark., 2013) ve yeterli yüksek kaliteli çalışmaların olmaması nedeniyle VPT ile ilgili mevcut kanıt derecelerinin orta ile çok düşük olduğu

sonucuna varılmıştır (Dhar ve ark., 2017; Rodd ve ark., 2006; Schwendicke ve ark., 2016; Smail-Faugeron ve ark., 2016).

Bu nedenlerden dolayı, hangi tedavide daha sağlam dentin bariyerinin elde edilebileceği ve hangi tedavinin pulpanın canlılığını sürdürmede daha iyi bir prognoza sahip olacağı konusu hala tartışmalıdır ve derin lezyonlarla ilgili uzun süreli takipli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Bjorndal ve ark., 2014). AAPD; vital ve devital, süt dişleri ve olgunlaşmamış daimi dişler için biyouyumlu ajanlar kullanılarak VPT için ek araştırmaları teşvik etmektedir (AAPD 2014; Dhar ve ark., 2017).

1.10. Amaç

- Birçok araştırmacı tarafından; derin çürüklü dişlere uygulanan, MTA ile yapılan (Borkar ve Ataide, 2015) İPT ve DPK'yı değerlendiren çalışmaların yeterli sayıda olmadığı belirtildiğinden (Bjorndal ve ark., 2014; Bogen ve ark., 2008; Farsi ve ark., 2007; Marques, 2015; Miles ve ark., 2010; Jang ve ark., 2015) ve bu iki tedavi yönteminden hangisinin seçileceğine dair araştırmacılar arasında fikir birliği olmadığından dolayı, İPT ve DPK'nın değerlendirilmesi,
- Pulpal perforasyonunun prognoza olan etkisinin değerlendirilmesi,
- Pulpal perforasyon lokalizasyonunun prognoza olan etkisinin değerlendirilmesi,
- İPT ve DPK'nın uygulandığı dişlerde tedavi başarı sonuçlarının klinik ve radyografik açıdan karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi planlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

“Derin dentin çürüklü süt dişlerinde İPT ve DPK’nın klinik ve radyografik başarısının değerlendirilmesi” adlı tez çalışmamız; Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği’ne rutin muayene için başvuran 7-9 yaş arası çocuk hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

2.1. Etik Kurul Onayı

Araştırma için gerekli olan etik kurul onayı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurul Başkanlığı’ndan alınmıştır (36290600/28 17.04.2019).

2.2. Vaka Seçim Kriterleri

Çalışmamız, sistemik hastalığı bulunmayan (ASA I), 7-9 yaş arasındaki hastaların tedavi görmüş ikinci süt azı dişleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

Klinik değerlendirme;

Klinik ve radyografik muayenede, DDÇ teşhisi yapılan ve çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla pulpanın perfore olacağı öngörülen dişler çalışma kapsamına alınmıştır. Bu ilk seçim kriterine ilaveten, tedavi öncesinde yapılan klinik muayenede;

- Termal ve kimyasal uyaranlara karşı uzun süreli ağrı veya spontan ağrı hikayesi gibi irreversible pulpitis ile ilişkili semptomları bulunmayan,

- Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti olmayan,
- Patolojik ve fizyolojik mobilitesi bulunmayan,
- Ödem, fistül ve renk değişikliği bulunmayan,

Radyolojik değerlendirmede ise;

- Pulpaya çok yakın derin çürük lezyonu izlenen,
- Lamina dura ve periodontal aralığı sağlıklı olan,
- Kökleri çevreleyen kemikte kayıp olmayan,
- Fizyolojik ve patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu bulgusu olmayan,
- Pulpa içerisinde kalsifiye kitleler gözlenmeyen dişler araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri;

Klinik değerlendirme;

- Termal ve kimyasal uyaranlara karşı uzun süreli ağrı hikayesi veya spontan ağrı hikayesi gibi irreversible pulpitisle ilişkili semptomları bulunan,
- Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti olan,
- Patolojik ve fizyolojik mobilitesi bulunan,
- Ödem, fistül ve renk değişikliği bulunan,

Radyolojik değerlendirmede ise;

- Pulpaya yakın olmayan sığ ve orta derinlikte çürük lezyonu tespit edilen,
- Lamina dura ve periodontal aralığı sağlıklı olmayan,
- Kökleri çevreleyen kemikte kayıp olan,
- Fizyolojik ve patolojik internal veya eksternal kök rezorpsiyonu bulgusu olan,

- Pulpa içerisinde kalsifiye kitleler gözlenen dişler araştırmaya dahil edilmemiştir.

2.3. Klinik İşlemler

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğinde, DDÇ'li dişlere; İPT ve DPK sıklıkla uygulanan tedavilerdir.

2.3.1. Kliniğimizde İPT

1. Soğuk testi (Endo-frost) ile vitalite testi uygulaması,
2. Topikal anestezi (Xylocaine, Astra, Södertalje, İsviçre) ardından lokal anestezi (Ultracain DS, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) uygulaması,
3. Rubber dam ile izolasyon,
4. Santral karyojenik biyokütle ile nekrotik ve demineralize dentinin yüzeyel kısımlarının keskin ekskavatör veya yavaş dönen frezlerle dikkatlice kaldırılması,
5. Kaviteye steril pamuk pelet ile serum fizyolojik uygulaması,
6. Kavitenin kurutulmasından sonra pulpaya yakın bölgeye kapaklama materyali uygulaması,
7. Dişe restoratif materyal uygulaması prosedürlerine uyularak gerçekleştirilmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. a. İPT uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Enfekte dentinin uzaklaştırılmasına ait klinik görüntü, **c.** MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** Dişe restoratif materyal (Riva Self Cure, SDI, Victoria, Avustralya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** Paslanmaz çelik kron (3M Espe, Seefeld, Almanya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **f.** İPT uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **g.** İPT uygulanan diş 6. ay radyografik görüntü, **h.** İPT uygulanan diş 12. ay radyografik görüntü.



Şekil 2.1. Devam. a. İPT uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Enfekte dentinin uzaklaştırılmasına ait klinik görüntü, **c.** MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** Dişe restoratif materyal (Riva Self Cure, SDI, Victoria, Avustralya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** Paslanmaz çelik kron (3M Espe, Seefeld, Almanya) uygulaması sonrası klinik görüntü, **f.** İPT uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **g.** İPT uygulanan diş a ait 6. ay radyografik görüntü, **h.** İPT uygulanan diş a ait 12. ay radyografik görüntü.

2.3.2. Kliniğimizde DPK

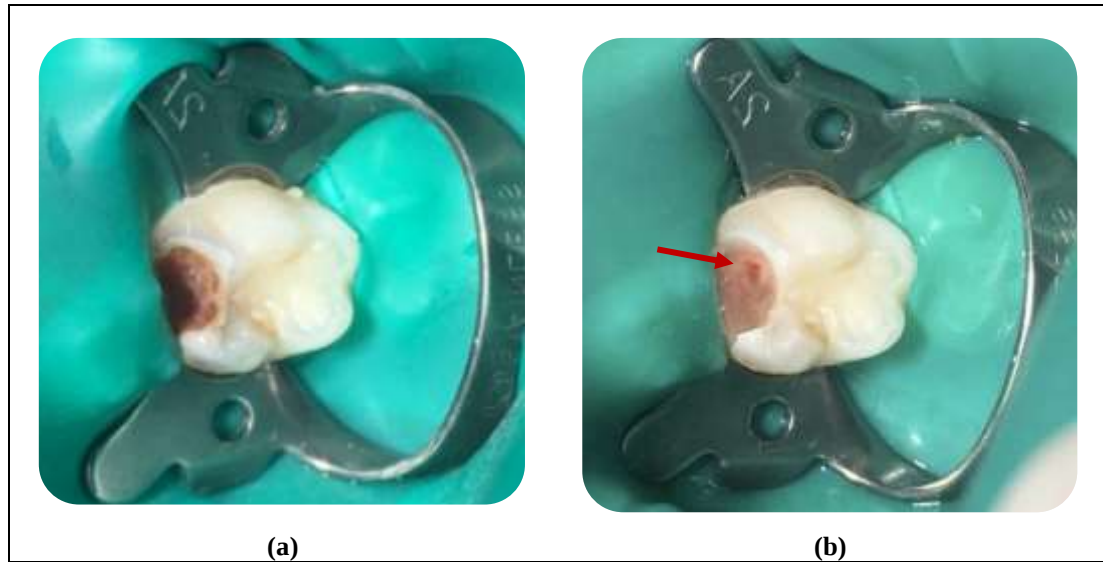
1. Soğuk testi ile vitalite testi uygulaması,
2. Topikal anestezi (Xylocaine) ardından lokal anestezi (Ultracain D-S) uygulaması,
3. Rubber dam ile izolasyon,
4. Çürük dentinin çelik rond frez ve ekskavatörle tamamıyla uzaklaştırılması,
5. Etrafı sağlam dentinle çevrili perforasyonun meydana geldiği bölgede kaviteye steril pamuk pelet ile serum fizyolojik uygulaması,

6. Kavitenin kurutulmasından sonra perforasyon noktasına kapaklama materyali uygulaması, 7. Diş restoratif materyal uygulaması prosedürlerine uyularak yapılmaktadır (Şekil 2.3, Şekil 2.4, Şekil 2.5).

MTA Angelus (Angelus, Londrina, Brezilya) materyali ile gerçekleştirilen kuafaj tedavileri kliniğimizde asistanlarımız tarafından rutin olarak uygulanmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Kliniğimizde kullanılan MTA Angelus materyali.



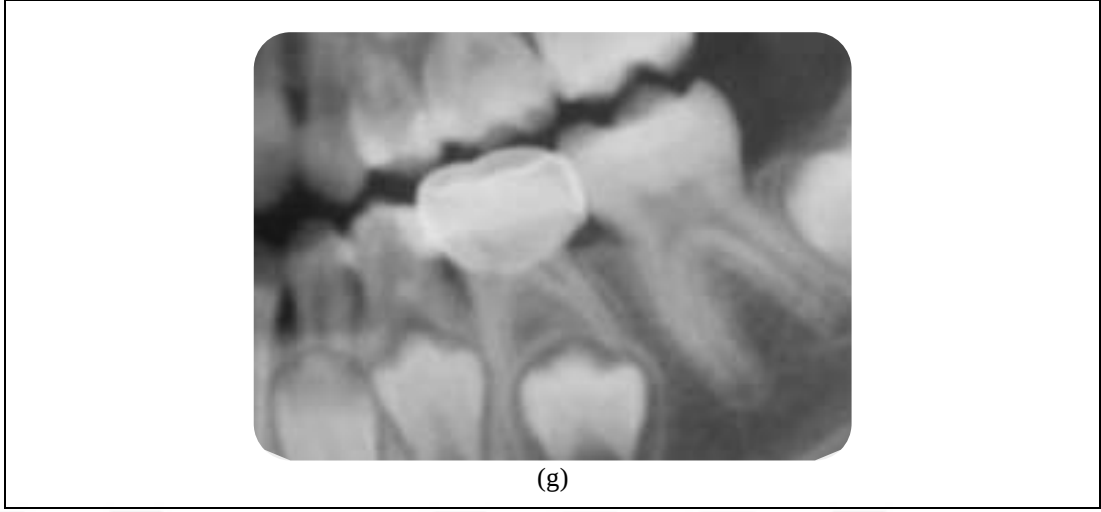
Şekil 2.3. a. DPK uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, b. Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, c. Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, d. Cam İyonomer uygulaması sonrası klinik görüntü, e. DPK uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, f. DPK uygulanan diş ağıt 6. ay radyografik görüntü, g. DPK uygulanan diş ağıt 12. ay radyografik görüntü.



Şekil 2.3. Devam. a. DPK uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, **c.** Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** Cam İyonomer uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** DPK uygulanan DDÇ'li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **f.** DPK uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **g.** DPK uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü.



Şekil 2.4. a. DPK uygulanan DDÇ'li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, **c.** Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** PÇK uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** DPK uygulanan DDÇ'li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **f.** DPK uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **g.** DPK uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü.



Şekil 2.4. Devam. a. DPK uygulanan DDÇ’li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi klinik görüntü, **b.** Çürüğün tamamen uzaklaştırılmasıyla oluşan pulpa perforasyonuna ait klinik görüntü, **c.** Pulpa perforasyonunun meydana geldiği bölgeye MTA uygulaması sonrası klinik görüntü, **d.** PÇK uygulaması sonrası klinik görüntü, **e.** DPK uygulanan DDÇ’li alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **f.** DPK uygulanan dişe ait 6. ay radyografik görüntü, **g.** DPK uygulanan dişe ait 12. ay radyografik görüntü.

Yalnızca belirli bir asistan tarafından İPT veya DPK tedavileri görmüş dişlerden,

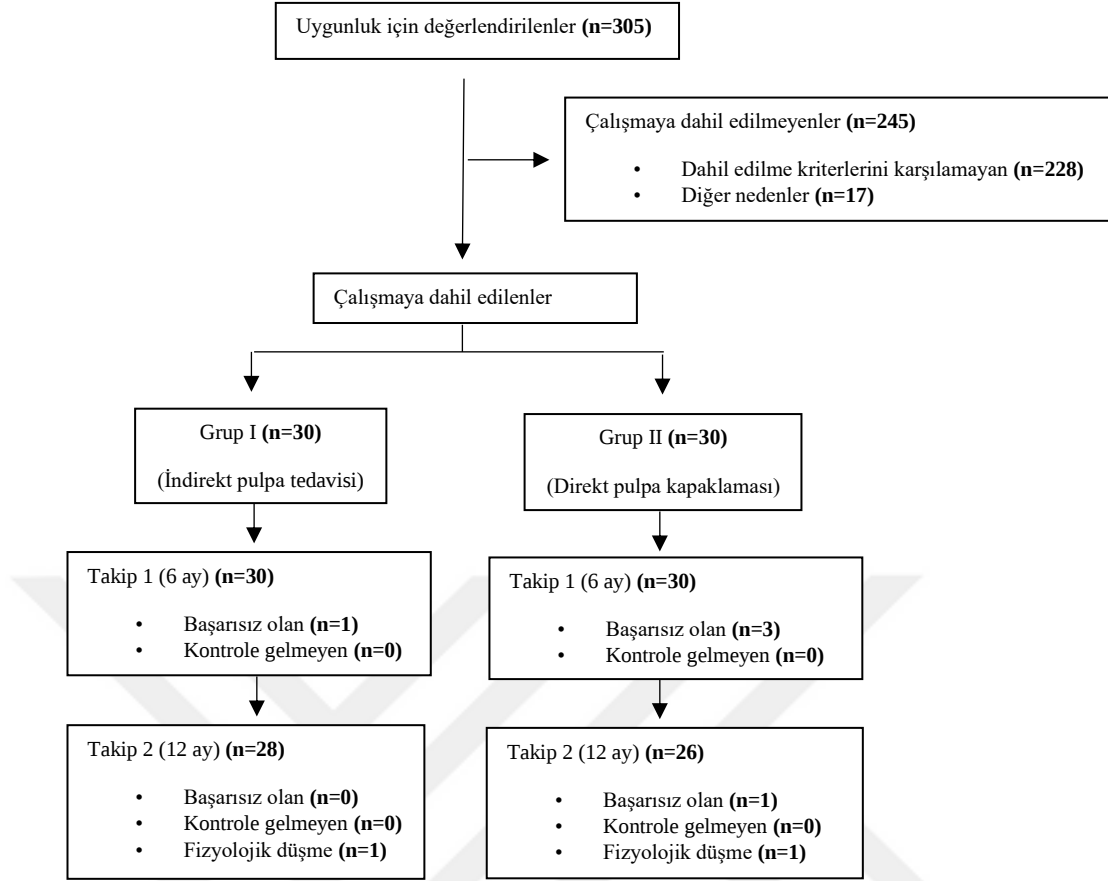
- Hastanın anamnez bilgilerinin kayıt altına alındığı,
- Klinik prosedürlerin kayıt altına alındığı,
- Tedavi başlangıcı ve bitiminde öğretim üyesi onayı bulunan,
- Hastanın tedavi sırasında ağız içi görüntülerinin kayıt altına alındığı,
- Hastanın tedavi öncesi ve sonrası alınan radyografilerinin kayıt altına alındığı,
- Perforasyon gözlenen grupta perforasyon boyutunun iğne ucu büyüklüğünde (<1mm) gözlemlendiği,
- Kapaklama materyali olarak MTA’nın uygulandığı (Çizelge 2.1),
- Restoratif materyal olarak cam iyonomer simanın (CİS) uygulandığı (Riva Self Cure, SDI, Bayswater, Victoria, Avustralya) (Çizelge 2.1),
- İlgili dişlere paslanmaz çelik kron (PÇK) (3M Espe, Seefeld, Almanya) (Çizelge 2.1) uyumlandırılması ve simantasyonu (Voco Meron, Almanya) yapılan dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan ajan ve materyallerin özelliklerine ait çizelge.

Materyal	İçerik	Üretici Firma
Topikal anestezi (Xylocaine %10 sprey)	1g: 100 mg lidocaine	Astra, Södertälje, İsveç
Lokal anestezi (Ultracaln DS)	1 mm bileşiminde, 40 mg artikain hidroklorür, 0.006 mg epinefrin hidroklorür, 0.5 mg sodyum metabisülfid, 1 mg sodyum klorür, 0.6325 mg 0.1 N hidroklorik asit ve 1 ml 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, Türkiye
MTA (MTA Angelus)	(MTA Angelus) %80 portland simanı, %20 bizmut oksit	Angelus, Londrina, Brezilya
Cam iyonomer (Riva Self Cure Kapsül)	(Riva Self Cure Kapsül) Toz: Floroalüminosilikat cam, poliakrilik asit Likit: poliakrilik asit, tartarik asit	SDI, Bayswater, Victoria, Avustralya
Yapıştırma simanı (Meron)	Poliakrilik asit, Peroksit, Aminler, Florsilikatları, HEMA, Gliserindimetakrilat, Diürethandimetakrilat	Voco, Almanya
PÇK (3M Espe)	%72 demir, %18 krom, %10 nikel ve az oranda manganez, silikon ve karbon	3M Espe, Almanya

Belirtilen kriterler dikkate alınarak;

- Son 6 ay içerisinde aynı asistan tarafından İPT veya DPK tedavileri gören ikinci süt azı dişlerinden oluşan toplam 305 diş arşivden taranmış ve dahil edilme kriterlerini sağlayan 45 hastanın 60 adet ikinci süt azı dişi çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 2.6).
- Bu 60 dişin 30'u İPT, 30'u DPK uygulanmış dişlerdir.
- DPK uygulanan dişlerin, 7'sinde okluzal bölgede pulpa perforasyonu (), 23 dişte ise aksiyel duvarda pulpa perforasyonu olduğu tespit edilmiştir.
- Çalışmaya dahil edilen 60 dişin 34'ü alt (18 sağ, 16 sol); 26'sı üst (13 sağ, 13 sol) ikinci süt azı dişinden oluşmaktadır (Çizelge 2.2).
- Yaş aralığı 7-9 olan hastaların yaş ortalaması 7.8 olarak tespit edilmiştir.
- Çalışmaya dahil edilen 45 hastaya ait cinsiyet dağılımı kız/erkek 18/27 şeklindedir.
- Çalışmaya dahil edilen 60 dişe ait cinsiyet dağılımı kız/erkek 21/39 şeklindedir (Çizelge 2.3).



Şekil 2.5. Çalışmaya dahil edilen ve çalışmaya dahil edilmeyen dişlerin dağılımı.

Çizelge 2.2. Tedavi uygulanan dişlerin çalışma gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.

Uygulanan Tedaviler	Üst sağ ikinci süt azı	Üst sol ikinci süt azı	Alt sağ ikinci süt azı	Alt sol ikinci süt azı	TOPLAM
İPT uygulanan grup	6	7	7	10	30
DPK uygulanan grup	7	6	11	6	30
Toplam	13	13	18	16	60

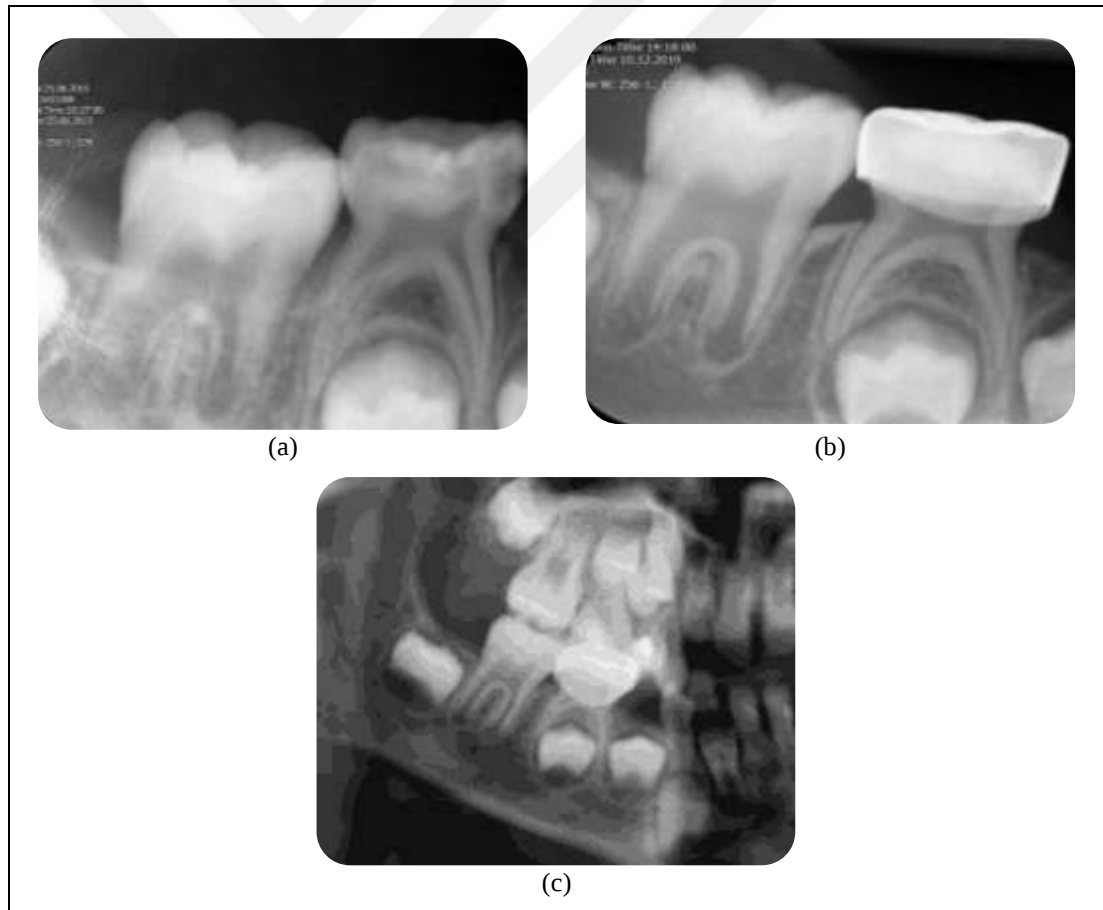
Çizelge 2.3. Tedavi uygulanan hastaların çalışma gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.

Uygulanan Tedaviler	Kız	Erkek	TOPLAM
İPT uygulanan grup	11	19	30
DPK uygulanan grup	10	20	30
Toplam	21	39	60

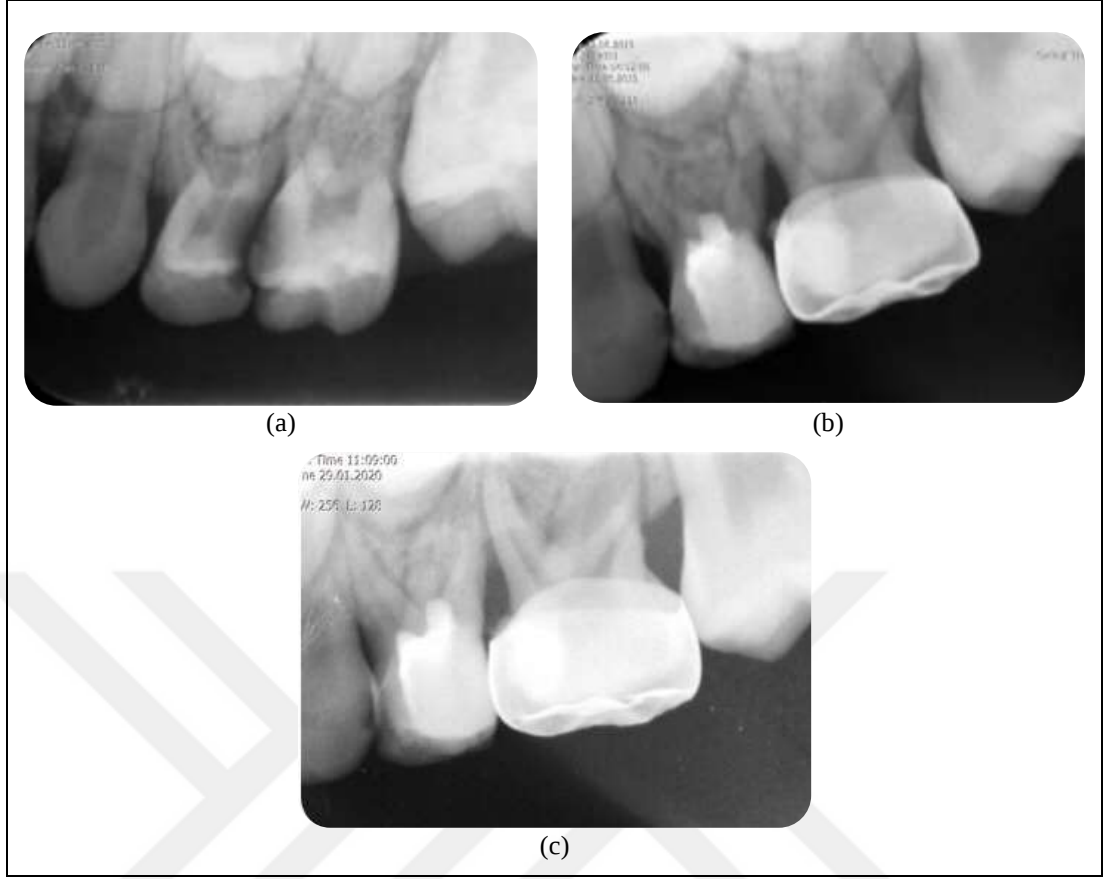
2.4. Klinik ve Radyografik Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilecek dişler belirlendikten sonra her bir dişin 6.ay ve 12.ay klinik ve radyografik muayeneleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.7). Pandemi döneminden dolayı fakülte ortamında yalnızca panoramik radyografi alındığından, 16 dişin 1. yıl kontrolleri panoramik radyografiler üzerinden değerlendirilirken, geri kalan dişlerin tümü periapikal radyografilerle değerlendirilmiştir.

Hastalar kontrol randevularına geldiklerinde, hasta değerlendirme formları ile varsa semptomları kayıt altına alınmıştır (Çizelge 2.4). Değerlendirmede klinik ve radyografik başarı/ başarısızlık birbirinden bağımsız olarak ele alınmıştır.



Şekil 2.6. a. İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **b.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü, **c.** İPT uygulanan DDÇ’li alt sağ ikinci süt azı dişine ait 12. ay radyografik görüntü.



Şekil 2.7. a. DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü, **b.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü, **c.** DPK uygulanan DDÇ’li üst sol ikinci süt azı dişine ait 12. ay radyografik görüntü.

Hastaların kontrol randevularındaki anamnezlerinde;

- Tedavi sonrası ağrı durumu,
- Provake ağrı, spontan ağrı ya da gece ağrısı varlığı,

Klinik muayenede;

- Perküsyon, palpasyon, lüksasyon,
- Ödem,
- Fistül ağzı varlığı,

Radyografik değerlendirmede ise;

- Lamina dura devamlılığı,
- Periapikal lezyon,
- Furkasyonda lezyon,
- Fizyolojik kök rezorpsiyonu,
- Patolojik kök rezorpsiyonu incelenmiştir.

Çalışmamızda klinik ve radyografik değerlendirmelere ek olarak, DPK görmüş dişlerde perforasyon lokalizasyonunun başarıya olan etkisi de değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.4. Hasta değerlendirme formu.

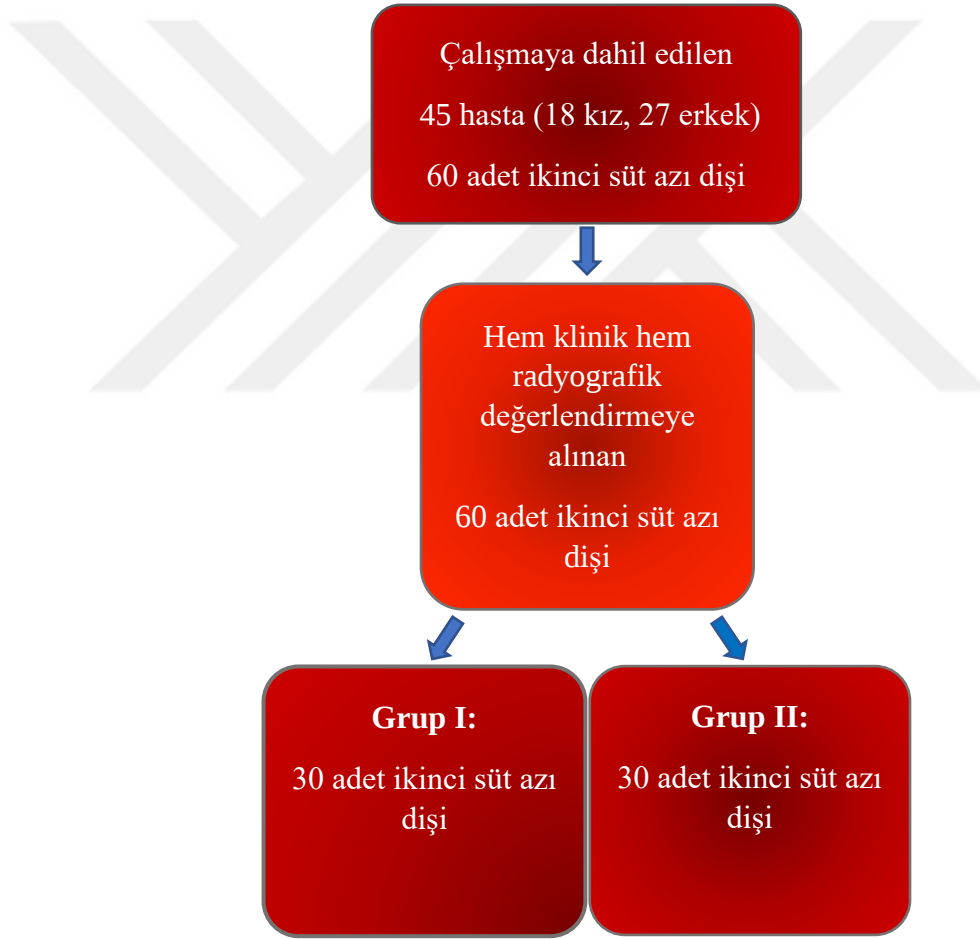
<u>ANAMNEZ</u>			
Ağrı	☐ YOK	☐ VAR	
Provake ağrı	☐ YOK	☐ VAR	(Anlık) (Kalıcı)
Spontan ağrı	☐ YOK	☐ VAR	
Gece ağrısı hikayesi	☐ YOK	☐ VAR	
Diğer			
<u>KLİNİK DEĞERLENDİRME</u>			
Perküsyon	☐ YOK	☐ VAR	
Palpasyon	☐ YOK	☐ VAR	
Mobilite	☐ YOK	☐ VAR	(Fizyolojik) (Patolojik)
Ödem	☐ YOK	☐ VAR	
Fistül ağzı	☐ YOK	☐ VAR	
<u>RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME</u>			
Lamina dura kaybı	☐ YOK	☐ VAR	
Periapikal lezyon	☐ YOK	☐ VAR	
Furkasyonda lezyon	☐ YOK	☐ VAR	
Patolojik kök rezorpsiyonu	☐ YOK	☐ VAR	(İnternal) (Eksternal)
Diğer			

2.5. İstatiksel Değerlendirmeler

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 11.5 paket programı ile analiz edilmiştir. Tanımlayıcı olarak sayı (%) verilmiştir. İki grup arasındaki karşılaştırmada iki nitel değişken arasındaki ilişki incelenmek istendiğinde Fisher-Exact testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

3. BULGULAR

İndirekt pulpa tedavisi ve direkt pulpa kapaklaması tedavileri tamamlanmış dişler üzerinde hem klinik hem de radyografik başarının karşılaştırılması amaçlanan bu çalışmaya; 7-9 yaş arası 18 kız ve 27 erkek olmak üzere 45 hastanın toplam 60 adet ikinci süt azı dişi dahil edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Değerlendirmeye alınan dişlerin dağılım tablosu.

Tedavi görmüş olan dişler Grup I ve Grup II olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Çizelge 3.1). Hastalar 6. ve 12. aylarda klinik ve radyografik kontroller için çağırılmış ve tüm hastaların 6. ay ve 12. ay kontrolleri gerçekleştirilmiştir. Kontroller sonucu

grupların belirlenen kriterlere göre başarı/başarısızlık değerlendirmeleri yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1. Dişlerin İPT ve DPK gruplarına göre dağılımını gösteren çizelge.

Dişlerin tedavi gruplarına göre dağılımı		
İndirekt Pulpa Tedavisi	Grup I	30 (%50)
Direkt Pulpa Kapaklaması	Grup II	30 (%50)
Toplam		60 (%100)

Çizelge 3.2. Tüm takip periyotlarında klinik ve radyografik başarıyı gösteren çizelge.

Kontroller	60 adet ikinci süt azı	
	Grup I: IPT görmüş 30 diş	Grup II: DPK görmüş 30 diş
6. ay	29 klinik başarı (n/N=29/30) 1 klinik başarısızlık 29 radyografik başarı (n/N=29/30) 1 radyografik başarısızlık 1 çekim	29 klinik başarı (n/N=29/30) 1 klinik başarısızlık 27 radyografik başarı (n/N=27/30) 3 radyografik başarısızlık 3 çekim
12. ay	28 klinik başarı (n/N=28/28) 28 radyografik başarı (n/N=28/28) 1 fizyolojik düşme	25 klinik başarı (n/N=25/26) 1 klinik başarısızlık 25 radyografik başarı (n/N=25/26) 1 radyografik başarısızlık 1 fizyolojik düşme 1 çekim
Genel değerlendirme	28 klinik başarı (n/N=28/29) 1 klinik başarısızlık 28 radyografik başarı (n/N=28/29) 1 radyografik başarısızlık 1 fizyolojik düşme 1 çekim	25 klinik başarı (n/N=25/29) 4 klinik başarısızlık 25 radyografik başarı (n/N=25/29) 4 radyografik başarısızlık 1 fizyolojik düşme 4 çekim

12 aylık takip süresi boyunca Grup I' de 1 diş, Grup 2' de 4 diş klinik ve/veya radyografik başarısızlık nedeniyle çekilirken, bu dişlerin haricinde grupların her ikisinde de 12. ayda birer diş fizyolojik rezorpsiyon sonucu eksfoliye olmuştur.

Klinik ve/veya radyografik başarısızlık gözlenen tüm dişler çekilmiştir.

Spontan ağrı, gece ağrısı, apse, perküsyon ve mobilite klinik başarısızlık olarak değerlendirilirken; lamina dura kaybı, periapikal lezyon, furkasyon lezyonu ve patolojik kök rezorpsiyonu radyografik başarısızlık olarak kabul edilmiştir.

Grup I' de çekilen dişin 6. ay kontrolünde hem klinik hem radyografik başarısızlık tespit edilmiştir. Klinik olarak apse, mobilite ve perküsyon gözlenen dişte, radyografik olarak periapikal lezyon, furkasyon lezyonu ve lamina dura kaybı tespit edilmiştir (Şekil 3.2) (Çizelge 3.3).

Grup II' de 1 dişte tedaviden 3 hafta sonra spontan ağrı, gece ağrısı ortaya çıkmış ve klinik olarak perküsyon, mobilite; radyografik olarak periapikal lezyon, lamina dura kaybı gözlenmiştir. Diş hem klinik hem de radyolojik olarak başarısız kabul edilerek çekimi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3) (Çizelge 3.3).

Grup II' de 6. ay kontrol randevusunda çekilen diğer 2 diş asemptomatik olmakla birlikte radyografik olarak birinde; periapikal lezyon, furkasyon lezyonu ve lamina dura kaybı; diğerinde ise, yaygın internal rezorpsiyon tespit edilmiş ve dişlerin 2'si de çekilmiştir. Bu iki diş de radyografik olarak başarısız kabul edilirken, klinik bulguları olmadığından klinik olarak başarılı kabul edilmiştir (Çizelge 3.3).

İnternal rezorpsiyon olgularında takip önerilen ya da kanal tedavisi uygulanabilen vakalar bulunmasına rağmen çalışmamızdaki diş, internal rezorpsiyonun ciddi boyutta gözlenmesinden dolayı, tedavi şansı kalmadığından çekilmiştir (Şekil 3.4, Şekil 3.5).

Grup II' de spontan ağrı ile gece ağrısı gözlenen 1 diş, 12. ay kontrol randevusunda çekilmiştir. Klinik olarak perküsyon, mobilite, apse; radyografik olarak ise furkasyon lezyonu ve lamina dura kaybı tespit edilmiştir. Diş hem klinik hem radyografik olarak başarısız kabul edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Klinik ve/veya radyografik başarısızlık gözlenen dişlere ait klinik ve/veya radyografik bulguları gösteren çizelge.

	Başarısızlık gözlenen zaman	Klinik bulgular				Radyografik bulgular			
		Spontan ağrı/ gece ağrısı	Perküsyon	Mobilite	Apse	Periapikal lezyon	Furkasyon lezyonu	Lamina dura kaybı	Patolojik kök rezorpsiyonu
Grup I klinik ve radyografik başarısızlık gözlenen diş (Şekil 3.2)	6. ay	-	+	+	+	+	+	+	-
Grup II klinik ve radyografik başarısızlık gözlenen diş (Şekil 3.3)	3.hafta	+	+	+	-	+	-	+	-
Grup II radyografik başarısızlık gözlenen diş	6. ay	-	-	-	-	+	+	+	-
Grup II radyografik başarısızlık gözlenen diş (Şekil 3.4)	6. ay	-	-	-	-	-	-	-	+
Grup II klinik ve radyografik başarısızlık gözlenen diş	12. ay	+	+	+	+	-	+	+	-



Şekil 3.2. İPT uygulanan ve 6. ayda başarısızlık gözlenen alt sağ ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.



Şekil 3.3. DPK uygulanan ve 3. Haftada başarısızlık gözlenen üst sağ ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.



Şekil 3.4. DPK uygulanan alt sol ikinci süt azı dişine ait tedavi öncesi radyografik görüntü.



Şekil 3.5. DPK uygulanan ve 6. ayda internal rezorpsiyon gözlenen alt sol ikinci süt azı dişine ait radyografik görüntü.

Görüldüğü üzere her iki gruptaki dişlerin başarı/başarısızlıkları değerlendirilirken, klinik ve radyografik başarı birbirinden bağımsız değerlendirilmiştir. Grup I' de 1 dişte hem klinik hem radyografik başarısızlık gözlenmiş; Grup II' de ise 4 dişte radyografik başarısızlık gözlenirken bu dişlerin sadece 2'sinde klinik başarısızlık tespit edilmiştir. Fakat radyografik başarısızlık gözlenmesine rağmen klinik başarısızlık gözlenmeyen 2 diş de 6. ayda çekildiği için genel değerlendirmede başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, Grup I genel başarısı (%96,55), Grup II genel başarısına göre (%86,21) daha yüksek bulunmuştur; ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,352$) (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Çalışma gruplarındaki dişlere ait genel başarı oranlarını gösteren çizelge.

Çalışma grupları	n	Başarılı		Başarısız		p değeri
		N	%	N	%	
Grup I	29	28	%96,55	1	%3,45	0,352 ^a
Grup II	29	25	%86,21	4	%13,79	
Toplam	58	53	%91,38	5	%8,62	

a:Fisher-exact testi

Tüm dişlerin klinik değerlendirmesinde toplam 2 dişte spontan ağrı/gece ağrısı, 3 dişte perküsyon, 3 dişte mobilité, 2 dişte apse; radyografik değerlendirmede 3 dişte periapikal lezyon, 3 dişte furkasyon lezyonu, 4 dişte lamina dura kaybı ve 1 dişte patolojik kök rezorpsiyonu tespit edilmiştir.

Bunların yanı sıra fizyolojik düşme gerçekleşen 2 diş bulunmaktadır. 6. ay kontrollerinde, bu 2 dişin de sağlıklı olarak ağızda bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 3.6, Şekil 3.7). 12. ay kontrolünde ise ebeveynler bu dişlerin kısa bir süre önce sallanıp düştüğünü ifade etmişlerdir.

Bu dişlerde düşme, simetrik dişlerle karşılaştırıldığında, normal fizyolojik zamandan biraz erken gerçekleşse de, ilgili dişlerdeki kök rezorpsiyonunun, aynı taraftaki birinci süt azı dişindeki kök rezorpsiyonu ile eş zamanlı olarak meydana geldiği gözlenmiştir. Bu nedenle bu bir başarısızlık kriteri olarak değerlendirilmemiş, fakat bu dişler 12. ay ve genel başarı değerlendirmelerine dahil edilmemişlerdir.



Şekil 3.6. DPK uygulanan üst sağ ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü.



Şekil 3.7. IPT uygulanan üst sol ikinci süt azı dişine ait 6. ay radyografik görüntü.

Tüm bu değerlendirmeler sonucunda 6. ay klinik başarı Grup I ile Grup II' de (%96,67) aynı bulunurken ($p=1,000$); 12. ay klinik başarı Grup I' de (%100) Grup II' ye göre (%96,15) yüksek bulunmuştur; ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,481$) (Çizelge 3.4). Genel başarı değerlendirmesinde de klinik başarı yüzdeleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,352$) (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Tüm takip periyotlarında her iki gruptaki klinik başarı yüzdeleri gösteren çizelge.

Kontrol dönemi	Grup I		Grup II		p değeri
	n/N	Başarı yüzdesi	n/N	Başarı yüzdesi	
6. ay	29/30	%96,67	29/30	%96,67	1,000 ^a
12. ay	28/28	%100	25/26	%96,15	0,481 ^a
Genel başarı	28/29	%96,55	25/29	%86,21	0,352 ^a

a:Fisher-exact testi

Tüm değerlendirmeler sonucunda 6. ay radyografik başarı Grup I' de (%96,67) Grup II' ye göre (%90) daha yüksek bulunmuştur. 12. ay radyografik başarı Grup I' de (%100) Grup II' ye göre (%96,15) daha yüksek bulunmuştur; ancak 6.ayda da ($p=0,612$), 12. ayda da ($p=0,481$) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Genel başarı değerlendirmesinde de radyografik başarı yüzdeleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,352$) (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Tüm takip periyodlarında her iki grubun radyografik başarı yüzdelerini gösteren çizelge.

Kontrol dönemi	Grup I		Grup II		p değeri
	n/N	Başarı yüzdesi	n/N	Başarı yüzdesi	
6. ay	29/30	%96,67	27/30	%90	0,612 ^a
12. ay	28/28	%100	25/26	%96,15	0,481 ^a
Genel başarı	28/29	%96,55	25/29	%86,21	0,352 ^a

a:Fisher-exact testi

Grup II'deki dişlerin 6. ay kontrolünde; radyografik başarısızlık gözlenen diş sayısının (3/30), klinik başarısızlık gözlenen diş sayısından (1/30) daha fazla olduğu tespit edilmiştir, fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,612). Diğer kontrol zamanlarında ise her iki grupta da radyografik ve klinik başarısızlık gözlenen diş sayısı aynıdır.

DPK tedavisinde perforasyon lokalizasyonunun tedavi prognozu açısından çok önemli bir faktör olduğu ve tedavi başarısını doğrudan etkileyebildiği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmamızda perforasyon lokalizasyonlarına göre başarıları değerlendirilmiştir.

DPK uygulanan dişlerden 1 tanesinde fizyolojik düşme gerçekleştiğinden değerlendirmeye alınmamıştır. Grup II' de DPK tedavisi sırasında 29 dişin 22'sinde aksiyel bölgede perforasyon gözlenirken, 7'sinde okluzal bölgede perforasyon gözlenmiştir. Okluzal bölgede perforasyon gözlenen 1 diş ve aksiyel bölgede perforasyon gözlenen 3 diş klinik ve/veya radyografik başarısızlık sonucu çekilmiştir.

Sonuç olarak aksiyel bölgedeki perforasyon başarıları (%86,36), okluzal bölgedeki perforasyon başarılarından (%85,71) yüksek bulunmuştur ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=1,00) (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Çalışma gruplarındaki başarının perforasyon lokalizasyonuna göre dağılımını gösteren çizelge.

Grup II	N	Başarılı		Başarısız		p değeri
		n	%	n	%	
Aksiyel bölgede perforasyon	22	19	%86,36	3	%13,64	1,000 ^a
Okluzal bölgede perforasyon	7	6	%85,71	1	%14,29	
Toplam	29	25	%86,21	4	% 13,79	

a:Fisher-exact testi



4. TARTIŞMA

Çocuk diş hekimliği, erişkin diş hekimliğinden farklı olarak süt ve sürekli olmak üzere her iki dentisyonla da ilgilenen bir branştır (Finn, 1973). Son dönemlerde koruyucu diş hekimliğindeki gelişmeler, florun yaygın kullanımı ve diş sağlığı eğitiminin üzerinde önemle durulması diş hekimliği uygulamalarının tabiatını bir nebze değiştirmiş olsa da; günümüzde süt ve genç sürekli dişlerin çürük lezyonlarının tedavisi, çocuklara uygulanan tedavilerin en başında gelmektedir (Dean, 2015).

Süt dişlerinin ağız ortamında sağlıklı olarak varlıklarını devam ettirmeleri; ağızda yer tutucu görevi görerek fonksiyonlarını sürdürebilme ve çiğneme fonksiyonunun tam olarak yerine getirilebilmesinin yanı sıra; konuşma, estetik ve psikolojik açıdan da önem taşır. Ayrıca süt dişlerinin fizyolojik düşme yaşından daha erken kaybının, çene gelişimi ve daimi dişlenmede oluşacak diş dizilimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, süt dişlerinin düşme zamanı gelene kadar ağızda korunması için her türlü çabanın gösterilmesi gerekmektedir (Goyal ve ark., 2016; Mathewson ve Primosch, 1995). Nitekim çocuk diş hekimleri bu bilinçten yola çıkarak, radiküler pulpası sağlıklı ya da iyileşme kapasitesine sahip DDÇ'li süt dişlerini uzun yıllar ağızda tutmaya yönelik tedavileri sıklıkla uygulamaktadırlar (Fuks, 2000; Mathewson ve Primosch, 1995).

Süt dişlerinde daimi dişlere kıyasla; mine dentin kalınlığının az olması, pulpa hacminin kron hacmine oranının fazla olması ve dentinin daha az mineralize olması gibi fiziksel/histolojik farklılıklar, çürüğün hızla ilerleyerek kısa sürede pulpaya ulaşmasına sebep olur. Bu nedenle, birincil amacı geriye dönebilen pulpal yaralanmaların tedavisi ve pulpanın canlılığı ile fonksiyonunun korunması olan VPT, süt dişlerinde ayrı bir öneme sahiptir (AAPD, 2014; Mathewson ve Primosch, 1995; Silverstone, 1985; Tagger ve Tagger, 1998, s:314).

Çürüğe karşı koruyucu uygulamaların toplumun her kesiminde yaygın ve yeteri kadar uygulanamaması sonucu, çocuk ve genç erişkinlerin süt ve daimi dişlerinde derin çürüklere çok sık rastlanmaktadır (Dean, 2015).

AAPD' nin, derin süt dişi lezyonlarında VPT'yi önerdiği bilinmektedir (AAPD, 2005). Şimşek ve Durutürk (2005) de, çürük ve fizyolojik kök rezorpsiyonuna rağmen savunma ve iyileşme kapasitelerinin devam ettiğini belirterek, süt dişlerinde VPT'nin uygulanması gerektiğine mantıklı bir açıklama getirmiştir. Fakat süt dişi pulpasında daimi dişe kıyasla daha fazla gözlenen lökosit miktarının, mevcut çürüğe karşı enflamatuvar pulpa cevabının daha hızlı gerçekleşmesine sebep olabildiği de belirtilmiştir. Bu nedenle süt dişlerinde VPT'nin tercih edilebilirliğinin yanı sıra dişteki inflamasyonun erken teşhisi ve doğru zamanda tedavi yapılması oldukça önemli bir faktördür (Rayner ve Southam, 1979; Rodd ve ark., 2006).

DDÇ'ye uygulanan; İPT, DPK ve amputasyon olmak üzere üç tip VPT tanımlandığı bilinmektedir (AAPD, 2005).

AAPD guidelinelerine göre, nekrotik ve enfekte dentin tabakasının kaviteden mümkün oldukça kaldırılıp, yalnızca pulpal yüzeyde çürüğün bırakılarak üzerinin biyoyumlu bir materyalle kapatıldığı bir tedavi olan İPT'nin amacı; pulpa perforasyonunun önüne geçilmesiyle pulpanın travmatik yaralanmasının önlenmesi, dişte vitalitenin devamlılığının sağlanması ve diş dokularının korunmasıdır. Uzun takipli çalışmalar, İPT'de kapaklama materyali olarak ne uygulandığından bağımsız olarak, yüksek klinik ve radyografik başarı gözlendiğini ortaya koymuştur. (AAPD, 2005; Al-Zayer ve ark., 2003; Casagrande ve ark., 2009; Fitzgerald ve Heys, 1991; Fuks, 2013; Horsted Bindslev ve Mjor, 1988; Marchi ve ark., 2007; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010; Şimşek ve Durutürk, 2005).

Yüksek klinik ve radyografik başarısına ek olarak zamanla; lezyon renginin açık kahverengiden koyu kahverengiye dönüşmesi, dokunun nemli/yumuşaktan kuru/sert hale gelmesi, kalan çürük dentin bakterilerinde (özellikle *S. mutans* ve *laktobasil*) %70-100 azalma gözlenmesi de tedavinin gözle görülür histolojik başarısıdır

(Bjorndal ve Thylstrup, 1998; Fairbourn ve ark., 1980; Figueiredo ve ark., 2006; Maltz ve ark., 2002; Ribeiro ve ark., 1999).

Araştırmacılar tarafından; DDÇ'nin kaviteden tamamıyla uzaklaştırılmasının pulpa perforasyonlarına neden olduğu (Horsted-Bindslev ve Mjor, 1988; Orhan ve ark., 2010), perforasyon olan dişte, perforasyon olmayan dişe göre daha fazla travmatik pulpa yaralanması meydana geldiği ve bu nedenle perforasyondan kaçınmak için her türlü çabayı sarf etmek gerektiğinin üstünde önemle durulmasıyla birlikte (Horsted-Bindslev ve Mjor, 1988; Murray ve ark., 2002a), son zamanlarda İPT daha fazla tercih edilen bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Nitekim, uzun yıllardır uygulanmakta olan, fakat hala bir fikir birliğinin oluşmadığı İPT'nin, çürüğün histopatolojisi ve pulpa-dentin kompleksinin savunma kapasitesinin daha iyi anlaşılması ile tekrar değerlendirileceği, konu ile ilgili araştırmaların sayısında son yıllarda gözlenen artıştan anlaşılmaktadır (Aksoy ve ark., 2017; Boutsiouki ve ark., 2018; Mathur ve ark., 2016; Nair ve Gurunathan, 2019; Si ve ark., 2018; Smail-Faugeron ve ark., 2016; Xiaohong ve Xie, 2017).

Araştırmacılara göre sağladığı bütün bu avantajlara rağmen; süt dişlerinde İPT'nin daimi dişlere oranla daha az uygulanmasının sebeplerinden ilki, süt dişinde oluşan pulpa perforasyonlarının; daimi dişlere uygulanan kanal tedavisinden daha kısa süren, basit prosedürlere sahip başarılı sonuçları olan amputasyon tekniğiyle kolaylıkla tedavi edilmesidir. İkincisi, süt dişi dentin kalınlığının az olması nedeniyle çürüğün pulpaya olan mesafesi ve kalan enfekte dentin kalınlığı hakkında doğru bir klinik değerlendirme yapılamamasıdır. Üçüncüsü ise, amputasyon gibi sonucun İPT'den daha kesin olduğu tedavilere eğilim olmasıdır. Oysa yapılan çalışmalar sanılanın aksine sonuçlar ortaya koymaktadırlar (Fang ve ark., 2019; Farooq ve ark., 2000; Vij ve ark., 2004).

Farooq ve ark. (2000), 133 derin çürüklü süt dişinin dahil edildiği 5 yıl üzeri takipli bir retrospektif çalışmada, formokrezol amputasyonu yapıp PÇK ile restore edilen dişlerde %74 (58/78), İPT uygulanıp PÇK ile restore edilen dişlerde ise %93(51/55) oranında başarı rapor etmişlerdir. Vij ve ark. (2004) da buna paralel

olarak, 226 derin çürüklü süt dişinin dahil edildiği 3.4 yıl takipli benzer bir retrospektif çalışmada, formokrezol amputasyonu başarısını % 70, İPT başarısını %94 olarak rapor etmiş ve uzun dönem prognoz açısından İPT'nin daha başarılı bir tedavi olduğunu bildirmişlerdir. Yine Fang ve ark. (2019); 114 derin çürüklü süt dişini dahil ederek genel anestezi altında gerçekleştirilen ferrik sülfat amputasyonu ve İPT başarısını kıyasladıkları çalışmalarında, tedaviler sonrası PÇK ile restore edilmiş dişleri 4 yıl boyunca takip etmişler; 2 yıllık takip sonunda, İPT başarısı (%100, 43/43) ile amputasyon başarısı (%91.5, 65/71) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını fakat 4 yılın sonunda İPT başarısının (%93, 40/43), amputasyon başarısından (%70.4, 50/71) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğunu ($P=0.008$) rapor etmişlerdir.

Bunlara ek olarak birçok araştırmacı, İPT'de pulpa korunduğundan, uzun dönem başarının ferrik sülfat amputasyonundan daha yüksek olduğu sonucuna varmakla birlikte; İPT gerçekleştirilen süt dişlerinde eksfoliasyonun fizyolojik düşme zamanında gerçekleşmesine rağmen, ferrik sülfat amputasyonunda erken rezorpsiyon meydana geldiği ve dişlerin normal düşme zamanlarından daha erken düştükleri sonucuna varmıştır (Fang ve ark., 2019; Farooq ve ark., 2000; Fuks ve Bimstein, 1981; Vij ve ark., 2004).

Geçmişten günümüze süregelen alışkanlıkların ve genel kabulün değiştirilmesinin kolay olmadığının bir başka göstergesi ise, bir anket çalışması sonucu, 'tüm çürük temizlenmeli midir, yoksa pulpal yüzeyde çürük bırakılıp restore mi edilmelidir?' sorusuna yalnızca 17% hekimin 'pulpal yüzeyde çürük bırakılıp restore edilmelidir' cevabını vermesidir. (Oen ve ark., 2007) Ancak kanıtlar yine hekimlerin büyük çoğunluğunun düşündüğünün aksine sonuçlar göstermektedir;

İki sistematik derleme; çürüğün parsiyel olarak uzaklaştırılmasının, pulpanın perforasyon riskini %98 oranında azalttığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra dentindeki lezyonun üzeri sızdırmazlığı sağlayacak şekilde örtülebildiği sürece tamamen çürük uzaklaştırma yönteminin gereksiz olduğu hakkında önemli kanıtlar göstermiştir (Craig ve ark., 2008; Ricketts ve ark., 2006).

Kavitede kasten çürük bırakılan bu tedavi ile birlikte akıllara ‘kavitede ne kadar çürük bırakılmalı?’ sorusu gelmektedir (Kidd ve Fejerskov, 2004; Weerheijm ve ark., 1999). Bu da çok sayıda bakteriyolojik incelemeyi beraberinde getirmiştir. Bakteriyolojik incelemelerin en büyük amacı, üzeri biyouyumlu bir materyalle kapatılan çürük dentin dokusunda çürüğün ilerleyip ilerlemeyeceğini değerlendirmektir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda ilk örnekler, İPT uygulanan dişlerde pulpal yüzeyde çürük bırakıldıktan sonra bırakılan çürük dokusundan alınmıştır. İkinci örnekler ise bu dişlerin kaviteleri tekrar açılarak, çürüğün üzerinin kaplandığı biyouyumlu materyalin altındaki dokudan alınmıştır. Bu iki doku bakteriyel açıdan değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır (Bjorndal ve Larsen, 2000; Figueiredo ve ark., 2006; Maltz ve ark., 2002).

Tüm bu çalışmalarda değişkenlik gösteren; lezyon derinliği, kaldırılan çürük miktarı, uygulanan materyal ve kavitenin tekrar açılması için geçen süreye rağmen; kavitedeki bakteri sayısının azaldığı, üstelik bazı çalışmalarda dentinin daha koyu bir renk alıp daha kuru ve sert hale geldiği gözlenmektedir. Yani elde edilen sonuçlar, kalan az miktarda bakterinin yeni ortama uyum sağlayabilen fırsatçı bakteriler olup önem taşımayabileceklerini ifade etmekle birlikte, florada belirgin azalma sonucu çürüğün aktivitesinin durduğunu kanıtlar niteliktedir (Bjorndal ve ark., 1997; Kidd ve Fejerskov, 2004; Orhan ve ark., 2008; Orhan ve ark., 2010).

Bütün bu bakteriyolojik incelemeler de beraberinde, İPT’de ikinci aşamanın gerekliliği konusunu gündeme getirmiştir (Bjorndal ve Kidd, 2005; Kidd ve Fejerskov, 2004). Fakat yapılan çalışmalarda tek aşamalı ve iki aşamalı İPT başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması, iki aşamalı İPT’nin perforasyon oluşumunda belirgin azalmaya neden olmaması, çocuk hastada iki aşamanın uygulanma zorluğu ve tek seansın yüksek başarısı sonucu iki aşamalı İPT için yeterince gerekçe olmadığı birçok araştırmacı tarafından belirtildiğinden (Dumsha ve Hovland, 1985; Kennedy ve Kapala, 1985; Orhan ve ark., 2010; Uribe, 2006), çalışmamıza tek aşamalı İPT uygulanan dişler dahil edilmiştir.

Nitekim; Orhan ve ark. (2010), 4-15 yaş arası hastaların, 94'ü ikinci süt azı, 60'ı daimi birinci azı diş olmak üzere 154 diş üzerinde Ca(OH)_2 materyali ile yaptıkları tek aşamalı İPT, iki aşamalı İPT ve tamamen çürük uzaklaştırma yöntemlerini karşılaştırdıkları bir çalışmada süt dişlerinde başarı oranlarını tek aşamalı İPT'de %100, iki aşamalı İPT'de %96,5, tamamen çürük uzaklaştırma yönteminde %92 olarak belirtmişlerdir. Ve çalışma sonucunda, süt dişleri için tek aşamalı İPT'nin, genç daimi dişleri için ise iki aşamalı İPT'nin tercih edilebileceği savunulmuştur.

Diğer bir VPT olan; sağlıklı ya da reversible pulpitisli dişlerde, çürük temizlenmesi sırasında veya mekanik perforasyon sonrası açığa çıkan yüzeyinin biyouyumlu bir materyalle kaplanarak sert doku oluşumunun amaçlandığı DPK ise süt dişlenmede uygulanan en tartışmalı tedavilerdendir (Fuks, 2013; Kennedy ve Kapala, 1985; Mjor, 1988).

Daimi dişlerde sıklıkla uygulanan bu tedavinin süt dişlerindeki uygulamasının tartışılmasının ve hekimler arasında fikir birliğine varılamamasının sebebi, süt dişi pulpasında çok daha fazla farklılaşmamış mezenkimal hücrenin bulunmasıdır. Pulpadaki bu mezenkimal hücrelerin internal rezorpsiyona neden olan odontoklastlara farklılaşabilmesi, bu tekniğin süt dişlerindeki başarısızlığının en büyük sebebidir (Fuks, 2013; Kennedy ve Kapala, 1985). Bunun dışında pulpal inflamasyon ya da kalsifikasyonlara neden olabilmesi ve periapikal bölgede kemik kaybına sebep olabilmesi de hekimlerin süt dişlerinde DPK'dan kaçınmasının sebeplerindendir (Fuks, 2013). Fakat yeni materyallerin geliştirilmesinin, DPK başarısında ciddi bir artışa ve komplikasyonlarda ciddi bir azalmaya sebep olduğu, yapılan çalışmalarda görülmektedir (Garrocho-Rangel ve ark., 2020).

Bu tedavide dikkat edilmesi gereken en önemli kriter, uygun vaka seçimidir (Seltzer 1984 s:131-151). Süt dişlerinde DPK endikasyonu koymak için vaka seçimi oldukça dikkatli gerçekleştirilmeli, detaylı bir anamnez alınarak doğru endikasyon konulmalıdır (Demir ve Çehrelî, 2007).

DPK'nın çürükle perfore olan dişlerde gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceği, son dönemlerde araştırmalara sıklıkla konu olmuştur. Mekanik perforasyonda çürükle perforasyona göre çok daha yüksek başarı gözlendiği elbette ki bilinmektedir (Al-Hiyasat ve ark., 2006; Baume ve Holz, 1981). Diğer bir deyişle, sağlıklı pulpayı kaplamak oldukça yüksek başarı gösteren bir yöntemken, inflamasyonlu pulpayı kaplamak birçok araştırmacı tarafından daha başarısız ve sonuçları tahmin edilemez olarak düşünülmektedir (Fuks, 2002; Fuks, 2008). Bunun nedeni çürükle perforasyonda pulpaya bakteriyel invazyon olmasıdır. Ve bu durum, pulpanın iyileşme şansını oldukça azaltır (Murray ve ark., 2002a; Murray ve ark., 2002b). Bu nedenle AAPD guidelineleri, DPK'nın yalnızca iğne ucu büyüklüğünde mekanik perforasyon (iatrojenik/travmatik) meydana geldiği durumlarda uygulanabileceğini belirtmiştir (AAPD, 2014).

Bu görüşe ek olarak; Fuks ve ark. (2002) ile Rodd ve ark. (2006) da çürükle perfore olan süt dişlerinde DPK'nın önerilmemesinin yanı sıra, ancak dişin fizyolojik düşme zamanına 1 ya da 2 yıl kaldığı durumlarda bu tedavinin uygulanabileceğini savunmuşlardır.

Tartışılan bir diğer konu, pulpal perforasyonun büyüklüğüdür. Bazı guidelineler, yalnızca 'iğne ucu büyüklüğü' (<1mm) kadar olan pulpal perforasyonlarda DPK uygulanabileceğini belirtmektedir. Guidelinelerde bunun nedeni, daha büyük perforasyonlarda daha çok debrisin ortaya çıkması ve bu debrisin pulpanın inflamasyonuna neden olması şeklinde açıklanmıştır (Kalins, 1960; Turner ve ark., 1987, s:423-428). Fakat buna karşın, 1 mm'den çok küçük perforasyonlarda kapaklama materyalinin pulpa dokusu ile temas yüzeyinin çok az olmasının dezavantaj olduğu belirtilerek, daha büyük perforasyonlarda enfekte dokunun daha çok uzaklaştırılmasından dolayı medikamanın pulpa dokusuyla temas yüzeyinin artmasının daha avantajlı olacağı savunulmaktadır (Costa ve ark., 2001; Demir ve Çehreli, 2007). Nitekim unutmamalıdır ki, her iki tedavi yönteminde de (İPT/DPK) yüksek başarı için, kapaklama materyalinin örtücülük ve sızdırmazlığın iyi olacak şekilde uygulanması; perforasyon büyüklüğü ve de kapaklama materyali olarak ne kullanıldığından çok daha fazla önem taşımaktadır (Craig ve ark., 2008; Maltz ve ark.,

2002). Çalışmamıza dahil edilen Grup II'deki tüm dişler perforasyonun iğne ucu büyüklüğünde gözlendiği ve materyal olarak sızdırmazlığı çok yüksek olan MTA'nın kullanıldığı dişlerdir (<1mm).

Bir diğer üstünde durulması gereken nokta, pulpal perforasyonun lokalizasyonudur. Okluzal pulpa perforasyonlarında prognozun daha iyi olduğu bilinmektedir. Perforasyon aksiyal duvarda ise DPK başarısı oldukça düşer. Bunun nedeni; korondan aksiyal duvara kadar olan pulpa dokusunun kapaklama materyalinin terapötik özelliğinden yararlanamamasıdır (Seltzer, 1984). Aynı zamanda aksiyel bölgede oluşan perforasyonlarda, o bölgede oluşan reaksiyoner dentinin koronale giden kan akışını azalttığı ve sonuç olarak koronal pulpanın nekrozuna yol açabileceği belirtilir (Ricketts, 2001).

Çalışmamızda, Grup II'de DPK tedavisi sırasında 29 dişin 23'ünde aksiyel bölgede perforasyon gözlenirken, 7'sinde okluzal bölgede perforasyon gözlenmiştir. Aksiyel bölgede perforasyon gözlenen 1 dişte fizyolojik düşme gerçekleştiğinden, genel başarı değerlendirilmesine alınmamıştır. Okluzal perforasyon gözlenen 1 diş ve aksiyel perforasyon gözlenen 3 diş klinik ve/veya radyografik başarısızlık sonucu çekilmiştir. Sonuç olarak aksiyel perforasyondaki başarı (%86,36), okluzal perforasyondaki başarıdan (%85,71) yüksek bulunmuştur ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=1,000$). Pulpanın okluzal bölgeden ekspozе olduğu dişlerde pulpa kuafajının, aksiyel bölgeden ekspozе olan dişlere göre daha başarılı olduğu bildirilmesine rağmen; çalışmamızda elde edilen oranlar, beklenen durumun aksi bir sonuç vermektedir. Bu durumun, çalışmamızda perforasyon lokalizasyonu grupları arasındaki dağılımın orantısızlığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

DPK tedavisinin prognozu perforasyon noktasındaki kanama durumuyla da ilişkilidir. Perforasyon noktasındaki kontrol edilemeyen kanama irreversible pulpitis gösterirken, pulpadan pü gelmesi veya kanama olmaması ise nekroza işaret eder. İşlem sırasında DPK uygulamaya karar vermek için, pulpada açık kırmızı ve peletle kontrol altına alınabilen bir kanama gözlenmelidir (Cho ve ark., 2013; Kopel, 1992; Stanley, 1998).

Pulpadaki kanama açık kırmızı ve peletle kontrol edilebiliyor olsa dahi hemen kontrol altına alınmalıdır. Bunun amacı, perforasyon noktasında pıhtı oluşumunun önüne geçmektir. Aksi takdirde bölgede oluşacak pıhtı; iyileşmenin engellenmesine, kullanılan ajanların etkisinin zayıflamasına, polimorfonükleer lökositleri bölgeye çekerek pulpadaki inflamasyonun artmasına sebep olur. Aynı zamanda tersiyer dentin oluşumu yalnızca kapaklama materyali pulpa dokusuyla direk kontakta olduğunda gerçekleşir (Costa ve ark., 2001; Stanley, 1998).

Pıhtı oluşumunun önüne geçilmesi, debrislerin uzaklaştırılarak kavitenin temizlenmesi için açık kaviteye uygulanabilecek birçok solüsyon bulunmaktadır; serum fizyolojik, sodyum hipoklorit (%0.12-5.25), klorheksidin, hidrojen peroksit, ferrik sülfat, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solüsyonları, oktenidin dihidroklorür (Cho ve ark., 2013; Kopel, 1992; Stanley, 1998). Fakat çeşitli çalışmalar sonucu histolojik analizler bu solüsyonlardan ikisinin hücrel morfolojide minimal bozulmaya yol açtığını göstermiştir. Bu ajanlar; serum fizyolojik ve $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solüsyonlarıdır (Stanley, 1998). Bu nedenle çalışmamıza, çürük uzaklaştırılmasından sonra kaviteye steril pamuk peletlerle serum fizyolojik uygulanmış dişler dahil edilmiştir.

Süt dişlerinde güncel materyaller ile uygulanan VPT yöntemlerinin karşılaştırıldığı kaynakların yeterli sayıda olmadığı belirtildiğinden (Dhar ve ark., 2017; Rodd ve ark., 2006; Schwendicke ve ark., 2016; Smail-Faugeron ve ark., 2016) ve hangi tedavi yöntemiyle daha sağlam dentin bariyerinin elde edilebileceği ya da hangi tedavinin pulpal sağlığı sürdürmede daha etkili olduğu konusu hala tartışmalı olduğundan (Bjorndal ve ark., 2014), MTA ile uygulanan İPT ve DPK yöntemlerinin klinik ve radyografik başarılarının karşılaştırılması ve konuya açıklık getirilmesi amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Doğru bir endikasyon kararı için en başta medikal hikayenin alınması ve sistemik hastalıkların sorgulanması gerekmektedir. Karaciğer rahatsızlıkları, anemi, kolit, diyabet gibi sistemik hastalıkların ve besin absorpsiyonunu etkileyen bozuklukların bağ dokusu tamirini olumsuz yönde etkilediği bilindiği için özellikle de VPT’de alınacak detaylı anamnez ayrı bir önem kazanmaktadır. Ayrıca bakteriyel

endokardit riski olan veya çeşitli sistemik hastalığa sahip vakalarda, hastaların akut enfeksiyon riskine maruz bırakılmaması amacıyla VPT uygulaması kontrendikedir (Çalışkan, 2006). Bütün bunlar göz önünde bulundurularak herhangi bir sistemik rahatsızlığı olmayan hastalar çalışmamıza dahil edilmiş ve dahil edilecek hastaların seçiminde Mathewson ve Primosch (1995), Rodd ve ark. (2006) ve AAPD (2012)'de bildirilmiş olan klinik ve radyografik değerlendirme kriterleri dikkate alınmıştır.

Teknik hassasiyet gerektiren bu tedavilerin küçük yaştaki hastalarda uygulanma zorluğu nedeniyle tedaviden doğru sonuç alınmama ihtimali göz önünde bulundurularak, çalışmamızda dahil edilme kriterlerinde alt sınır 7 yaş; takip edilecek dişin kontrol süresi boyunca ağızda kalması için üst sınırsa 9 yaş olarak belirlenmiştir.

Dişlerin mevcut yapısal farklılıkları ve çenelerdeki farklı lokalizasyonlarının, pulpanın savunma cevabı ve VPT başarısı üzerinde etkili olmadığı ileri sürülmüştür. Ancak birinci süt azı dişlerinde mine dentin kalınlığının, ikinci süt azı dişlerine göre ince olması ve pulpanın kronta daha fazla yer kaplamasının; pulpanın çürükten daha hızlı etkilenmesine ve pulpal savunmanın azalmasına neden olarak VPT başarısını düşürdüğü bildirilmiştir (Farooq ve ark., 2000; Mathewson ve Primosh, 1995; Mcdonald ve ark., 2000).

Al-Zayer ve ark. (2003) de yaptıkları bir çalışmada İPT sonuçlarının birinci süt azı dişlerindeki başarısını %93, ikinci süt azı dişlerindeki başarısını ise %98 olarak rapor ederek bu farkın, birinci süt azı restorasyonlarındaki zorluktan kaynaklanması ve restorasyonların sağkalım süresinin birinci süt azı dişlerinde daha az olmasına bağlamışlardır (Foley ve ark., 2004). Bu bilgiler dikkate alınarak, tedavi yöntemlerinin başarısını daha iyi değerlendirmek ve standardizasyonu sağlamak için, çalışmamıza yalnızca ikinci süt azı dişleri dahil edilmiştir.

Çalışmamızda ikinci süt azı dişlerindeki DDÇ, günümüzde çoğu araştırmacının fikir birliğine varmasını sağlayan başlıca iki kriter dikkate alınarak saptanmıştır. Bunlar, klinik değerlendirmeye göre 'çürüğün tamamen kaldırılması sonucu pulpada perforasyon riskinin bulunması' ve 'radyografik değerlendirmeye göre çürüğün tüm

dentin kalınlığının dörtte üçüne veya fazlasına ulaşması' kriterleridir. (Bjorndal ve Kidd, 2005).

Pulpa tedavilerinde doğru tedavi kararına varabilmek, pulpal sağlığın ve inflamasyon düzeyinin doğru olarak belirlenmesine bağlıdır. Bu noktadaki en büyük zorluk, klinik semptomlarla pulpanın histolojik durumu arasındaki korelasyonun zayıf olmasıdır. Bu nedenle doğru endikasyon kararı için, detaylı bir anamnez alınmasının yanı sıra klinik ve radyografik muayenelerin dikkatlice yapılması gerekir. (Camp, 1984; Camp ve ark., 2002; Fitzgerald ve Heys 1991; Fuks, 2000; Mjor, 1988).

VPT yalnızca sağlıklı pulpaya sahip olan veya reversible pulpitisli dişlerde uygulanabileceğinden (AAPD, 2015), termal ve kimyasal uyaranlara karşı uzun süreli ağrısı olan veya irreversible pulpitisli dişler çalışmamıza dahil edilmemiştir. Sert ve yumuşak doku incelemesinin yapıldığı klinik muayenede; perküsyon, palpasyon hassasiyeti olmayan; mobilite, fistül, ödem, renk değişikliği gözlenmeyen; radyografik muayenede ise kemik kaybı, internal ve eksternal kök rezorpsiyonunun gözlenmediği, periodontal bölgesi sağlıklı olan ve lamina dura devamlılığı izlenen dişler çalışmamıza dahil edilmiştir. Ayrıca internal kök rezorpsiyonu inflamasyonlu vital pulpa ile; eksternal kök rezorpsiyonu ise pulpadaki yaygın inflamasyon ile ilişkili olduğundan, internal ve eksternal kök rezorpsiyonu gözlenen dişler de çalışmaya dahil edilmemiştir (Kennedy ve Kapala, 1985).

Bu değerlendirmelerden sonra her dişe vitalite testi uygulanmıştır. Pulpanın canlılığını değerlendirmek için geliştirilen farklı testler arasında; elektrikli pulpa testleri (EPT) ve termal testlerin klinisyenler tarafından en sık uygulanan testler olduğu bilinmektedir. Süt dişlerinde EPT ile yapılan çalışmalarda pulpadaki inflamasyon derecesinin belirlenmesi esnasında bazı durumlarda yanlış pozitif cevap alınabildiği ve soğuk testinin çocuk hastada uygulama kolaylığı göz önünde bulundurularak, çalışmamıza vitalitenin soğuk testi ile değerlendirildiği pozitif cevap alınan dişler dahil edilmiştir. Aynı zamanda nekroze pulpanın tespit edilmesinde soğuk testinin EPT'ye göre daha başarılı olduğunu gösteren birçok çalışma vardır (Kamburoğlu ve

Paksoy, 2005; Mejare ve ark., 2012; Nagarathna ve ark., 2015; Weisleder ve ark., 2009).

Süt dişi restoratif ve endodontik tedavilerinde, tedavi öncesi alınan detaylı anamnez ve gerçekleştirilen klinik ve radyografik muayene tedavi başarısı açısından oldukça kritik olmakla birlikte, tedavi esnasında da nem ve mikroorganizma kontrolünün sağlanması çok önemlidir (Wang ve ark., 2016). Çalışma sahasının izolasyonunu etkili biçimde sağlamak amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından rubber dam kullanımı önerilir (Ahmad, 2009; Kennedy ve Kapala, 1985). Bu nedenle, özellikle çocuk hastalar tarafından kabulünün zor olması, ekstra süre gerektirmesi, maliyetin yüksek olması gibi zorlukları bulunmasına rağmen (Ahmad, 2009; Palmer ve ark., 2009); sağlam bir izolasyonla tükürüğün kontrolü ve bakteriyel kontaminasyonun engellenmesi, net bir görüş alanı elde edilmesi, yumuşak dokuların operasyon sahasından uzaklaştırılmasıyla oluşabilecek yaralanmaların önlenmesi, tükürük mikroorganizmalarının tedaviyi olumsuz yönde etkilemesinin önüne geçilmesi ve özellikle küçük çocuklarda büyük risk olan malzeme veya aletlerin yutulması ya da aspirasyonunun önlenmesi gibi sağladığı birçok avantaj nedeniyle (Ahmed, 2014; Alhareky ve ark., 2014; Kennedy ve Kapala, 1985) çalışmamızda hastaların tedavileri operasyon sahasına yerleştirilen rubber dam altında gerçekleştirilmiştir.

Çürük uzaklaştırılması aşamasında; pulpa yüzeyindeki çürük dentinin ne kadarının uzaklaştırılacağına karar verirken enfekte dentin ile etkilenmiş dentin ayrımı çok önemlidir. Etkilenmiş dentinin remineralizasyon gösterebilen bir tabaka olduğu fakat bunun aksine enfekte dentinde remineralizasyon gözlenmediği bilinmektedir. Bu nedenle İPT’de dış tabaka olan enfekte dentinin uzaklaştırılması, alttaki remineralizasyon potansiyeli olan etkilenmiş dentin dokusunun ise korunması gerektiği bildirilmiştir (Fusayama, 1997; Fusayama, 1980; Kazemi ve ark., 2002; Yoshiyama ve ark., 2000). Klinik ortamında kaldırılacak çürük dentin dokusu miktarının tespitinde hekime yol gösterecek yöntemler bulunmakla birlikte; enfekte dentin ile etkilenmiş dentinin ayrımını sağlayan kesin bir metod henüz bulunmamaktadır. Dolayısıyla deneyimli hekimin el hassasiyetinin kavitede bırakılan

çürük dentin miktarının belirlenmesinde çok önemli olduğu bildirilmiştir (Rodd ve ark., 2006). Nitekim çalışmamızda Grup I'de İPT gerçekleştirilen dişlerde çürük temizlemenin sonlandırılması kararı; dentin rengi, nemliliği, sertliği, lezyon derinliği, detaylı anamnez ve klinik ve radyografik değerlendirmeler göz önünde bulundurularak, hekimin el hassasiyeti rehberliğinde verilmiştir. Bu esnada enfekte dentin olabildiğince uzaklaştırılırken bir yandan da pulpa perforasyonundan kaçınılmaya çalışılmıştır. Çürük uzaklaştırma işlemi Grup I'de etkilenmiş dentine gelindiğinde durdurulmuş, Grup II'de ise çürük tamamıyla uzaklaştırılmıştır.

Çürük uzaklaştırma aşamasından sonra enfekte artıkların derhal kaviteden uzaklaştırılması gerektiği, aksi takdirde enfekte artıkların sağlıklı pulpada enflamatuvar reaksiyon oluşturarak iyileşmeyi geciktireceği (Mathewson ve Primosh, 1995) ve kaide materyalinin kaviteye adaptasyonunu engelleyerek mikrosızıntıya ve pulpa dokusunun kontamine olmasına neden olacağı bilinmektedir (Kitasako ve ark., 1999; Roberson ve ark., 2006). Bu bilgiler doğrultusunda çürük uzaklaştırıldıktan sonra her iki gruptaki dişlerde kaviteye steril pamuklarla serum fizyolojik uygulanmıştır.

Geçmişten günümüze, kapaklama materyali olarak çeşitli materyaller uygulanmıştır. Fakat çinko oksit öjenol, cam iyonomer ve adeziv sistemlerin pulpa hücreleri üzerinde sitotoksik özellikleri olması nedeniyle çok tercih edilmemektedirler (Schmalz ve ark., 1996; Souza ve ark., 1999). Günümüzde kavite taban maddesi ve pulpa kapaklama materyali olarak en çok tercih edilen ajan olan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in de; dentine bağlanmaması, mikrosızıntı riski, zaman içinde çözünerek restorasyonlar altında boşluğa neden olması ve tünel defekti oluşturması gibi dezavantajları bulunmaktadır (Asgary ve ark., 2008; Cox ve ark., 1996; Mohammadi ve Dummer, 2011).

Kapaklama materyali seçiminde; materyalin sahip olması gereken özelliklerin başında, yeterli örtücülük ve sızdırmazlık vardır ve bu konu çalışmamızda göz önünde bulundurulmuştur. (Weerheijm ve ark., 1999). Bu anlamda MTA; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'den daha iyi sızdırmazlık özelliği ile beraber dentinogenezisle osteogenezisi uyarmasından dolayı ideal ajan olarak değerlendirilmektedir (Luketic ve ark., 2008). Ayrıca, MTA

ve Ca(OH)_2 uygulamasının ardından ortaya çıkan pulpa reaksiyonlarının farklı olduğunu gösteren birkaç çalışma, pulpanın mekanik perforasyon sonucu açıldığı dişlerde MTA uygulaması ile daha kalın, daha homojen (daha az tünel defekti içeren) dentin köprüsü oluştuğunu ve daha az inflamasyon gözlemlendiğini rapor etmiştir. (Aeinehch ve ark., 2003; Chacko ve Kurikose, 2006; Li ve ark., 2015; Sawicki ve ark., 2008; Tuna ve Ölmez, 2008).

Bu nedenle çalışmamızda bakterisid etki gösteren, biyouyumlu, antibakteriyel, yüksek pH değerine sahip, radyoopak ve biyoaktif dentin matriks proteinlerini serbest bırakma yeteneği olan MTA tercih edilmiştir. (Anthonappa ve ark., 2013; Fridland ve Rosado, 2005; Islam ve ark., 2006; Luketic ve ark., 2008; Parirokh ve Mahmoud, 2010; Tomson ve ark., 2007). MTA'nın bütün bu avantajlarından dolayı çoğu araştırmacı; süt dişlerinde MTA ile DPK tedavisinin değerlendirileceği uzun dönem klinik çalışmalar yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (Bodem ve ark., 2004; Caicedo ve ark., 2006; Fuks, 2008; Rodd ve ark., 2006; Tuna ve Ölmez, 2008). Bu nedenle çalışmamıza MTA ile yapılan DPK tedavisi gerçekleştirilmiş dişler dahil edilmiştir.

Çalışmamızda MTA'nın hazırlanması ve uygulama yöntemi üretici firma talimatları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Fakat üretici firma MTA'nın ideal sertleşmesini 1-3 gün olarak belirtmesine rağmen; ikinci bir seansın çocuğun uyumunu kaybetmesine sebep olduğu ve PÇK'nın aynı seansta yapılmasının başarıyı arttırdığı göz önünde bulundurularak MTA üzerinde 5 dk boyunca nemli pamuk pelet bekletilerek sertleşme reaksiyonu gerçekleştirilmiştir.

MTA ile DPK yapılan çalışmalarda yüksek başarı gözlenmiştir;

Bodem ve ark. (2004), çürükle perfore olan birinci azı dişlere MTA uyguladıkları bir çalışmada, dişlerin 18 ay sonrasında vitalitelerini koruduklarını saptamışlardır. Tuna ve Ölmez (2008), 5-8 yaş arası hastalarda 25 süt dişine MTA, 25 süt dişine ise Ca(OH)_2 ile DPK uyguladıkları 2 yıl takipli bir çalışmada, MTA'da %100 başarı rapor etmişler ve iki grupta da diş kaybı olmamasının yanı sıra

başarısızlık olarak değerlendirilebilecek bir durum raporlamamışlardır. Luczaj ve ark. (2017) da; 72 dişi dahil ettikleri uzun dönem takipli bir çalışmada süt dişlerine MTA ile DPK uygulamışlardır. 1 yıllık takipte hiç komplikasyon gözlenmemiş olup, 5. yılda toplam 5 vakada komplikasyon gözlenmiştir. Komplikasyon gözlenen dişlerin hepsi 7 yaşından küçük çocuklara aittir. Bu da küçük yaştaki hastalarda pulpa inflamasyonunun klinik teşhisi ve tedavi uygulanmasının daha güç olmasına bağlanmıştır.

Fakat bu denli başarılı sonuçlar veren MTA'nın pratikteki kullanımı hala yeterli seviyelere ulaşmamıştır. Avustralya ve Yeni Zelanda pediatrik diş hekimliği derneği (ANZSPD, 2015), genel diş hekimleri (GD) ve pedodontistlerin (P); İPT ve DPK tedavilerinde hangi materyalleri daha çok tercih ettiğini araştırdıkları bir anket çalışmasında; İPT'de en çok tercih edilen materyallerin Ca(OH)_2 ve cam iyonomer olduğu sonucuna ulaşmıştır. Anterior dişlere uygulanan İPT' de Ca(OH)_2 tercih oranı GD:%45; P:%18; cam iyonomer tercih oranı ise GD:%45 P:%58' dir. Posterior dişlere uygulanan İPT' de Ca(OH)_2 tercih oranı GD:%42; P:%9; cam iyonomer tercih oranı ise GD:%50 P:%65' tir. DPK ise en çok tercih edilen materyalin MTA olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oranlar; anterior dişlerde GD: %50; P: %42 ve posterior dişlerde GD: %50; P:43% olarak raporlanmıştır. Anket sonuçları; MTA konusunda eğitim ve farkındalık eksikliğinin, MTA'nın daha sık kullanılmasının önündeki en büyük engel olduğunu göstermektedir (Ha ve ark., 2017). Sonuç olarak, özellikle süt dişlerinde DPK ve amputasyon tedavisinde yüksek başarı oranına sahip bir materyal olmasına rağmen MTA'nın hekimler tarafından yeterince yaygın kullanılmamasının nedeni; maliyetli bir materyal olmasına ve hekimlerde MTA farkındalığının yeterince olmamasına bağlanır (Foley, 2013; Holan ve ark., 2005).

CİS; flor salınımı, ideal biyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle kapaklama materyali uygulandıktan sonra restorasyon materyali olarak tercih edilmiştir (Mickenausch ve ark., 2011). Elle karıştırılan CİS'lerde ideal bir toz/likit oranı elde edilememe olasılığı ve bu durumun hekim kaynaklı hatalara sebep olabilme durumu göz önünde bulundurularak, çalışmamıza toz/likit oranını standardize etmek için kapsül formu CİS (Riva Self Cure, SDI, Bayswater, Victoria, Avustralya)

uygulanan dişler dahil edilmiştir. Laboratuvar çalışmalarında, kapsül formu CİS'lerin el ile karıştırılan CİS'lere oranla daha az poroziteye sahip, mekanik olarak daha kuvvetli, baskı dayanımı ve elastik modülü yüksek, asite karşı dayanıklılığı daha yüksek bir materyal olduğu gösterilmiştir (Dowling ve Fleming, 2008; Molina ve ark., 2013; Nomoto ve McCabe, 2001; Nomoto ve ark., 2004). Hem güçlü marjinal adaptasyona sahip hem de mikrosızdırmazlık özelliği bulunan cam iyonomerin kapsül formunun, üretici talimatlarına uyularak 10 sn boyunca, mekanik olarak karışımı gerçekleştirilmiştir (Billington ve ark., 1990; Nomoto ve McCabe, 2001; Nomoto ve ark., 2004). Daha sonrasında dişe uygulanmış ve klinik sertleşme beklendikten sonra PÇK uygulaması için preparasyon yapılmıştır.

Yapılan VPT'de uzun dönem başarı elde etmek için, uygulanabilecek daimi restorasyonlar arasından en iyi seçeneğin PÇK olduğu (Croll ve Killian, 1992) ve özellikle yüksek çürük riskli hastalarda PÇK uygulamasının başarıyı arttırdığı bilinmektedir (Seale, 2002). Bunun yanı sıra çalışmalarda PÇK'nın tedavilerle aynı seansta uygulanmasının başarıyı arttırdığı da belirtilmiştir (Croll ve Killian, 1992; Guelmann ve ark., 2002). Bu doğrultuda; mikrosızıntıyı azaltması, diş dokularını desteklemesi, dayanıklı olup uzun ömürlü bir restorasyon sağlaması ve çalışmanın standardizasyonunu artırması amacıyla her iki gruptaki dişler de aynı seansta PÇK uygulanan dişlerden seçilmiştir.

Dahil edilme kriterlerine göre dişler belirlenmiş ve kontrol randevularında klinik ve radyografik değerlendirmeler yapılmıştır.

Tedavinin başarılı olduğu kararı; süt dişinin arktaki yerini fizyolojik düşme zamanına kadar herhangi bir klinik semptom ve/veya radyografik bulgu olmadan sürdürüldüğü durumda verilir. Herhangi bir radyografik bulgu olmasa da klinik olarak bir problem varlığında ya da klinik bulgu olmasa da radyografik olarak bir problem varlığında (spontan ağrı, perküsyon, mobilite, apse, fistül vs.) tedavi başarısız olarak değerlendirilecektir (Prakash ve ark., 1989; Waterhouse ve ark., 2000).

Çalışmamızda klinik/radyografik başarı kriterleri çeşitli araştırmalardan referans alınarak belirlenmiştir (Orhan ve ark., 2010; Holan ve ark., 2005); ancak internal rezorpsiyon bulgusunun başarılı ya da başarısız olarak değerlendirilmesi ile ilgili farklı görüşler belirtilmiştir; (Fuks ve ark., 1997; Kennedy ve Kapala, 1985).

İnternal rezorpsiyonun başarısızlık bulgusu olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunan araştırmacılar (Papagiannoulis, 2002; Sasaki ve ark., 2002), sağlıklı pulpada osteoklastik aktivitenin gerçekleşmeyeceğini bildirmektedirler (Hobson, 1970). Başarısızlık olmadığını savunan araştırmacılar ise internal rezorpsiyonun pulpadaki inflamasyondan kaynaklandığını kabul etmelerinin yanı sıra, sağlıklı pulpaya ilerlemediğini ve bölgesel olarak sınırlı kaldığını belirtirler (Fuks ve ark., 1997; Neomatollahi ve Tajik, 2006).

Süt dişlerinde alttaki daimi dişi etkilemeyen radyolojik bir bulgu tespit edildiğinde, bu durumun müdahale gerektirmediğini ileri süren araştırmacılar bulunmaktadır (Eidelman ve ark., 2001). Alttaki daimi dişin etkilenmediği, kemiğe ait değişimlerden anlaşıldığından dolayı başarı değerlendirmesi sırasında; internal rezorpsiyon gibi diş içinde meydana gelen değişiklikten, kemikte meydana gelen patolojik değişiklik önem taşımaktadır (Smith ve ark., 2000). Bu genel görüş referans alınarak (Sönmez ve Durutürk, 2008; Vargas ve ark., 2006); çalışmamızda gözlenen internal rezorpsiyon bulgusu radyografik olarak başarısız kabul edilirken, klinik olarak başarılı kabul edilmiştir. Ancak, genel başarı değerlendirmesinde internal rezorpsiyon bulgusu başarısız kabul edilmiştir. Bunun nedeni DPK uygulanmış dişte, şiddetli bir internal rezorpsiyon gözlemlendiğinden dolayı, 6. ay kontrol randevusunda dişin çekiminin gerçekleştirilmesidir.

Süt azı dişlerinde kökte meydana gelen rezorpsiyonun ana etkenlerinin; hastanın yaşı, yapılan tedaviler (amputasyon, kanal tedavisi), okluzal travma ve nekrotik pulpa arasında ilişki olduğu ileri sürülmektedir (Vieira-Andrade ve ark., 2016). Ayrıca süt azı dişi köklerinin ve altta bulunan premolar diş kronunun konum ve büyüklüğünün de kök rezorpsiyonu üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir (Haavikko, 1973).

Çalışmamızda 2 dişin fizyolojik kök rezorpsiyonunun hastanın yaşına göre olması gerekenden daha hızlı gerçekleştiği gözlenmiştir. Ve dişlerin ikisinin de erken düşme nedeniyle 12. ay kontrol randevusunda takibi gerçekleştirilememiştir. Bu süt azı dişlerinin köklerindeki rezorpsiyon seviyesi ve altlarındaki daimi premolar dişlerin erüpsiyonu, simetriğindeki dişlerle karşılaştırılmış ve dişlerdeki düşmenin olması gereken zamandan erken gerçekleştiği gözlenmiştir.

Fizyolojik düşme haricinde toplam 2 dişte spontan ağrı/gece ağrısı, 3 dişte perküsyon, 3 dişte mobilite, 2 dişte apse; radyografik değerlendirmede 3 dişte periapikal lezyon, 3 dişte furkasyon lezyonu, 4 dişte lamina dura kaybı ve 1 dişte patolojik kök rezorpsiyonu tespit edilmiştir.

Çalışmamızın bulguları değerlendirildiğinde; Grup I’de klinik ve radyografik başarı yüzdeleri 6. ayda (%96,67) ve 12. ayda (%100) benzer bulunmuştur. Ve Grup I’ in genel başarı yüzdesi %96,55 olarak tespit edilmiştir.

Grup II’ de ise 6. ayda klinik başarı (%96,67) ve radyografik başarı (%90) yüzdeleri farklıdır. 12. ayda ise başarı yüzdeleri eşittir (%96,15). Ve Grup II’ nin genel başarı yüzdesi %86,21 olarak hesaplanmıştır.

Bu oranlardan anlaşılacağı gibi, her iki grupta da başarısızlık çoğunlukla ilk 6 ay içerisinde gözlenmiştir. İlk 6 ayda toplam 4 diş başarısızlık sonucu çekilirken, 12. ayda yalnızca 1 diş başarısızlık sonucunda çekilmiştir. Bunun nedeni süt dişlerinin tedaviye karşı hızlı ve tipik bir enflamatuvar cevap geliştirebilmesidir. Bu da VPT’de çoğunlukla çalışmamızda da olduğu gibi, dentoalveolar apse ve internal rezorpsiyon şeklinde gözlenir.

Belirlenen klinik ve radyografik başarı kriterleri doğrultusunda, 12 ay sonunda Grup I’de genel başarı %96,55, Grup II’de ise %86,21 olarak bulunmuştur. DDÇ gözlenen dişlerde pulpada çürüğe karşı gelişen inflamasyonun, dentin çürüğünün neden olduğu inflamasyondan daha fazla olması nedeniyle, yalnızca DDÇ gözlenen

dişlere yapılmış VPT'nin değerlendirildiği çalışmamızda bu durumun, her iki grupta da tedavi başarı oranlarını düşürme yönünde etkisi olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda, materyal olarak biyouyumlu ve mikrosızdırmaz özellik gösteren ve ideal ajan olarak tanımlanan MTA materyali uygulanmıştır. Dolayısıyla $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in hekimler tarafından daha yaygın kullanıldığı düşünülürse süt dişlerinde DPK tedavi başarısının daha da düşeceği öngörülebilir.

Ancak, diş mekanik olarak perfore olduğu zaman, sızdırmazlığı yüksek bir kapaklama materyali kullanılarak steril çalışıldığı takdirde klinik uygulamalarda DPK'nın tedavi seçeneklerimiz arasında olabileceği ve diş amputasyondan önce bir şans verilebileceği düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda, İPT grubunun başarısının sayısal olarak DPK grubu başarısından daha yüksek gözlenmesi sonucu; süt dişlerinde çürüğün tamamen uzaklaştırılması yerine kontrollü çürük temizlenmesi ve pulpa perforasyonu oluşacağı düşünülen bölgeye mikrosızdırmaz ve biyouyumlu materyaller uygulayarak sağlam bir kapaklama sağlanmasının başarıyı arttıracığı kanısındayız.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

DDÇ'li süt dişlerine uygulanmış İPT (Grup I) ve DPK'nın (Grup II) klinik ve radyografik başarısını karşılaştırmayı amaçladığımız çalışmada gerçekleştirmiş olduğumuz 12 aylık takip süresi sonunda;

- 1- Genel başarı; Grup I'de %96,55, Grup II'de ise %86,21 bulunmuştur; ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.
- 2- Klinik başarı; Grup I'de 6.ayda %96,67, 12. ayda %100; Grup II'de 6. ayda %96,67, 12. ayda %96,15 bulunmuştur; ancak aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir.
- 3- Radyografik başarı; Grup I'de 6.ayda %96,67 12.ayda 100; Grup II'de ise 6.ay %90, 12. ay %96,15 bulunmuştur; ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bulgularımız ışığında; detaylı bir anamnez, klinik muayene ve radyografik muayene sonucu, MTA materyali ile yapılan bu iki tedavi yönteminin de süt dişlerinde tercih edilebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da, sayısal olarak İPT'de daha yüksek başarının gözlenmesi; süt dişlerinde çürüğün tamamen temizlenmesi yerine pulpa perforasyonunun önüne geçilmesi amacıyla pulpa yüzeyindeki etkilenmiş dentinin uzaklaştırılmaması gerektiğini destekler niteliktedir.

Sonuç olarak DDÇ'li süt dişlerinde pulpa perforasyonundan kaçınılması ve dişlerin vital olarak korunmaya çalışılması amacıyla mevcut konservatif yaklaşımların geliştirilmesi için uzun dönem takipli klinik çalışmaların desteklenmesi gerektiği kanısındayız.

ÖZET

Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda derin dentin çürüklü süt dişlerinde uygulanmış olan indirekt pulpa tedavisi (İPT) ve direkt pulpa kapaklaması (DPK) tedavi başarılarının hem klinik hem de radyografik başarısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmaya herhangi bir sistemik hastalığı olmayan 7-9 yaş arası 45 hastaya ait (18 kız, 27 erkek) toplam 60 ikinci süt azı diş (34 alt, 26 üst) dahil edilmiştir. Belirli bir asistan tarafından son 6 ay içerisinde MTA Angelus (Angelus, Londrina, Brazil) materyali ile uygulanan İPT veya DPK tedavisi görmüş toplam 350 diş arşivden taranarak, dahil edilme kriterlerine uyan 30'u İPT, 30'u DPK tedavisi görmüş 60 ikinci süt azı dişi belirlenmiştir. Bu dişlerin tedavi gördükleri andan itibaren hesaplanarak 6. ay ve 1. yıllarında aynı hekim tarafından klinik ve radyografik değerlendirmeleri yapılmıştır. Dişler anamnezde ağrı, klinik değerlendirmede; perküsyon, palpasyon, lüksasyon, ödem, fistül ağzı varlığı; radyografik değerlendirmede ise lamina dura devamlılığı, periapikal lezyon, fizyolojik kök rezorpsiyonu, patolojik kök rezorpsiyonu varlığı açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucu 12 ay sonunda İPT grubunun (Grup I) genel başarısı (%96,55), DPK grubuna (Grup II) göre (%86,21) daha yüksek bulunmuştur. Aralarındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). 6. ay sonunda klinik başarı oranları Grup I' de (%96,67), Grup II'de (%96,67); radyografik başarı oranları ise Grup I' de (%96,67), Grup II'de (%90) bulunmuştur. 12. ay sonunda klinik başarı oranları Grup I' de (%100), Grup II'de (%96,15); radyografik başarı oranları ise Grup I' de (%100), Grup II'de (%96,15) bulunmuştur. Hem klinik hem de radyografik başarı açısından 6. ay ve 12. ay kontrollerinde gruplar arasında gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Ayrıca çalışmada değerlendirilen diğer bir nokta Grup II'de perforasyon lokalizasyonunun başarı üzerindeki etkisidir. Okluzal perforasyon gözlenen dişlerde %85,71 başarı gözlenirken, aksiyel perforasyonda %86,36 başarı gözlenmiştir. Perforasyon lokalizasyonu açısından aksiyel perforasyonda daha yüksek başarı gözlenmesine rağmen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Genel kabulün tersi olan bu sonucun, çalışmamızdaki perforasyon lokalizasyonu grupları arasındaki dağılımın orantısızlığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar; son dönemlerde sert dentine kadar çürük temizlenmesi mantığından uzaklaşılmasını destekler niteliktedir. Tedavi sırasında pulpa perforasyonu gözlenmeyen DDÇ'li süt azı dişlerinde yapılan tedavinin, pulpa perforasyonu gözlenen DDÇ'li süt azı dişlerine göre tedavi başarısının hem klinik hem de radyografik olarak yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Derin dentin çürüğü, Direkt pulpa kapaklaması, İndirekt pulpa tedavisi, Süt azı dişi.

SUMMARY

The Evaluation of Clinical and Radiographic Success of Indirect Pulp Treatment and Direct Pulp Capping At Deciduous Tooth with Deep Dentine Decay

The aim of this study was to make an evaluation of clinical and radiographic success of indirect pulp treatment (IPT) and direct pulp capping (DPC) technique applied in deciduous teeth with deep dentine caries. In this study, 60 deciduous second molar teeth (34 mandibular, 26 maxillary) with deep caries lesions belong to 45 patients (18 girls, 27 boys) aged 7-9 years without any systemic disease were included. A total of 350 teeth treated by DPC or IPT which applied by MTA Angelus (Angelus, Londrina, Brazil) material by a specific assistant in the last 6 months were reviewed from the archive and as 30 of them were treated by IPT, 30 of them were treated by DPC, totally 60 deciduous second molar teeth where meet the criteria that was determined. Clinical and radiographic evaluations of these teeth were made by the same assistant on the 6th month and first year. Teeth were evaluated in terms of, pain in anamnesis; presence of percussion, palpation, luxation, edema, fistula in clinical evaluation; lamina dura continuity, periapical lesion, physiological root resorption and pathological root resorption in radiographic evaluation. The significance level accepted as 0.05 for the statistical evaluation of the data obtained. As a result, the overall success was of the IPT group (Group I) (96.55%) found higher than the DPC group (Group II) (86.21%) ($P > 0.05$, Fisher Exact Test). There was no statistically significant difference between them ($p > 0.05$, Fisher's Exact Test). At the end of the 6th month, clinical success rates were found (96.67%) in Group I, (96.67%) in Group II; radiographic success rates were found (96.67%) in Group I and (90%) in Group II. At the end of the 12th month; clinical success rates were found (100%) in Group I, (96.15%) in Group II; radiographic success rates were found (100%) in Group I and (96.15%) in Group II. In terms of both clinical and radiographic success, there was no statistically significant difference between the groups controlled on 6th month and 12th month ($p > 0.05$, Fisher's Exact Test). Also, another point we evaluated in this study was the effect of perforation localization on success in Group II. 85.71% success was observed in teeth with coronal perforations, nevertheless, 86.36% success was observed in cervical perforation. Despite the higher success was observed in cervical perforation, there was no statistically significant difference ($p > 0.05$, Fisher's Exact Test). We believe that this consequence is due to the disproportionality of the distribution between perforation and localization groups in our study which is also contrary to the general belief. The results we obtained from the study support to decline the recent idea that claims to remove all the dentin decay. As a result, treatment of deep dentin decay deciduous teeth without pulp perforation is more successful technique compared to the treatment of deep dentin decay molar teeth with pulp perforation both clinically and radiographical technique.

Keywords: Deciduous molar tooth, Deep dentin decay, Direct pulp capping, Indirect pulp treatment.

KAYNAKLAR

- AEINEHCH M, GHANBARIHA M, SAFFAR AS (2003). Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp capping agent in human teeth: a preliminary report. *Int Endod J*, **36**: 225-231.
- AGUILAR P, LINSUWANONT P (2011). Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *Journal of Endodontics*, **37**(5): 581-587.
- AHMAD I (2009). Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *International Endodontic Journal*, **42**(11): 963-972.
- AKHLAGNI N, KHADEMI A (2015). Outcomes of vital pulp therapy in permanent teeth with different medicaments based on review of the literature. *Dental Research Journal*, **12**(5): 406.
- AKSOY MK, OZ FT, ORHAN K (2017). Evaluation of calcium (Ca²⁺) and hydroxide (OH⁻) ion diffusion rates of indirect pulp capping materials. *The International Journal of Artificial Organs*, **40**(11): 641-646.
- 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**(5): 400-404.
- AL-HIYASAT AS, BARRIESHI-NUSAIR KM, AL-OMARI AM (2006). The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students: a retrospective study. *The Journal of the American Dental Association*, **137**(12): 1699-1705.
- ALVES LS, FONTANELLA V, DAMO AC, DE OLIVEIRA EF, MALTZ M (2010). Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, **109**(1): 135-141.
- AL-ZAYER MA, STRAFFON LH, FEIGAL RJ, WELCH KB (2003). Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. *Pediatric Dentistry*, **25**(1): 29-36.
- AMARAL MT, GUEDES PINTO AC, CHEVITARESE O (2006). Effects of a glass-ionomer cement on the remineralization of occlusal caries: an in situ study. *Brazilian Oral Research*, **20**(2): 91-96.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (2012). Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent*, **34**: 222-229.

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (2014) Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Den*, **36**: 242–250.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (2015). Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent*, **37**(6): 244-252.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY CLINICAL AFFAIRS COMMITTEE-PULP THERAPY SUBCOMMITTEE, AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY COUNCIL ON CLINICAL AFFAIRS (2005). Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatric Dentistry*, **27.7** Suppl: 130.
- AMINABADI NA, MALJAEI E, ERFANPARAST L, AGHBALI AA, HAMISHEHKAR H, NAJAFPOUR E (2013). Simvastatin versus calcium hydroxide direct pulp capping of human primary molars: a randomized clinical trial. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, **7**(1): 8.
- ANSARI G, RANJPOUR M (2010). Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *International Endodontic Journal*, **43**(5): 413-418.
- ANTHONAPPA R, KING N, MARTENS L (2013). Is there sufficient evidence to support the long-term efficacy of mineral trioxide aggregate (MTA) for endodontic therapy in primary teeth? *International Endodontic Journal*, **46**(3): 198-204.
- ARAUJO NC, SOARES MUSDC, SILVA MMND, GERBI MEMDM, BRAZ R (2010). Considerations of partial caries removal. *International Journal of Dentistry*, **9**(4): 202-209.
- ASGARY S, EGHBAL MJ, PARIROKH M, GHANAVATI F, RAHIMI H (2008). A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, **106**(4): 609-614.
- ASGARY S, MOTAZEDIAN HR, PARIROKH M, EGHBAL MJ, KHEIRIEH S (2013). Twenty years of research on mineral trioxide aggregate: a scientometric report. *Iranian Endodontic Journal*, **8**(1): 1.
- ASL AMINABADI N, SATRAB S, NAJAFPOUR E, SAMIEI M, JAMALI Z, SHIRAZI S (2016). A randomized trial of direct pulp capping in primary molars using MTA compared to 3Mixtatin: a novel pulp capping biomaterial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, **26**(4): 281-290.
- BAELUM VF (2003). Caries diagnosis: 'a mental resting place on the way to intervention'. Dental Caries. The disease and its Clinical Management. O. Fejerskov, E.A.M. Kidd. Oxford: Blackwell Munsgaard, s.: 101.
- BANERJEE A (2013). Minimal intervention dentistry: part 7. Minimally invasive operative caries management: rationale and techniques. *British Dental Journal*, **214**(3): 107-111.

- BANERJEE A, KELLOW S, MANNOCCI F, COOK RJ, WATSON TF (2010). An in vitro evaluation of microtensile bond strengths of two adhesive bonding agents to residual dentine after caries removal using three excavation techniques. *Journal of Dentistry*, **38**(6): 480-489.
- BANERJEE A, KIDD E, WATSON T (2003). In vitro validation of carious dentin removed using different excavation criteria. *American Journal of Dentistry*, **16**(4): 228-230.
- BAUME LJ, HOLZ J (1981). Long term clinical assessment of direct pulp capping. *International dental journal*, **31**(4): 251-260.
- BELANGER GK (1988). Pulp therapy for young permanent teeth. *Pediatric dentistry—infancy through adolescence*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, s.: 483-491.
- BILLINGTON R, WILLIAMS J, PEARSON G (1990). Variation in powder/liquid ratio of a restorative glass-ionomer cement used in dental practice. *British Dental Journal*, **169**(6): 164-167.
- BJORNDAL L (2008b). Indirect pulp therapy and stepwise excavation. *Pediatric Dentistry*, **30**(3): 225-229.
- BJORNDAL L, THYLSTRUP A (1995). A structural analysis of approximal enamel caries lesions and subjacent dentin reactions. *Eur. J Oral Sci*, **103**(1): 25-31.
- BJORNDAL L, CARLSEN O, THUESEN G, DARVAAN T, KREIBORG S (1999). External and internal macromorphology in 3D-reconstructed maxillary molars using computerized X-ray microtomography. *International Endodontic Journal*, **32**(1): 3-9.
- BJORNDAL L, DEMANT S, DABELSTEEN S (2014). Depth and activity of carious lesions as indicators for the regenerative potential of dental pulp after intervention. *Journal of Endodontics*, **40**(4): S76-S81.
- BJORNDAL L, KIDD EA (2005). The treatment of deep dentine caries lesions. *Dent Update*, **32**(7): 402-413.
- BJORNDAL L, LARSEN T (2000). Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. *Caries Res*, **34**(6): 502-508.
- BJORNDAL L, LARSEN T, THYLSTRUP A (1997). A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res*, **31**(6): 411-417.
- BJORNDAL L, MJOR IA (2001). Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries--characteristics of lesions and pulpal reactions. *Quintessence International*, **32**(9).

- BJORNDAL L, THYLSTRUP A (1998). A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **26**(2): 122-128.
- BJORNDAL L. (2008a). The caries process and its effect on the pulp: The science is changing and so is our understanding. *Pediatr Dent*, **30**(3):192-196.
- BLACK G (1908). Operative Dentistry. The Technical Procedures in Filling Teeth. Vol. II. Chicago: Medico-Dental Publishing Co. In: KIDD, E.A.M.(2004) How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res*, **38**: 305-313.
- BODEM O, BLUMENSHINE S, ZEH D, KOCH MJ (2004). Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate in a primary molar: a case report. *International Journal of Paediatric Dentistry*, **14**(5): 376-379.
- BOGEN G, KIM JS, BAKLAND LK (2008). Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *The Journal of the American Dental Association*, **139**(3): 305-315.
- BORKAR SA, ATAIDE I (2015). Biodentine pulpotomy several days after pulp exposure: Four case reports. *Journal of Conservative Dentistry*, **18**(1): 73.
- BOUTSIOUKI C, FRANKERBERGER R, KRAMER N (2018). Relative effectiveness of direct and indirect pulp capping in the primary dentition. *European Archives of Paediatric Dentistry*, **19**(5): 297-309.
- BROWNING WD (2015). Approaches to caries removal. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, **27**(6): 383-396.
- CAICEDO R, ABBOTT PV, ALONGI DJ, ALARCON MY (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**(4): 297-305.
- ÇALIŞKAN MK (1995). Pulpotomy of carious vital teeth with periapical involvement. *International Endodontic Journal*, **28**(3): 172-176.
- ÇALIŞKAN MK (2006). Endodontide Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s.: 401-432.
- CAMP JH (1984). Pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Dent Clin North Am*, **28**(4): 651-668.
- CAMP JH (2002). Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. S.: 833-839.
- CAMP JH (2008). Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth. *Pediatric Dentistry*, **30**(3): 197-205.

- CASAGRANDE L, FALSTER CA, DI HIPOLITO V, DE GOES MF, STRAFFON LH, NOR JE, BORBA DE ARAUJO F (2009). Effect of adhesive restorations over incomplete dentin caries removal: 5-year follow-up study in primary teeth. *Journal of Dentistry for Children*, **76**(2): 117-122.
- ÇELİK EU, YILDIZ G, KATIRCI G (2009). Sklerotik dentine bağlanma. *EÜ Dişhek Fak Derg*, **30**: 61-74
- CHACKO DV, KURIKOSE DS (2006). Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **30**(3): 203-209.
- CHO SY, SEO DG, LEE SJ, LEE J, LEE SJ, JUNG IY (2013). Prognostic factors for clinical outcomes according to time after direct pulp capping. *Journal of Endodontics*, **39**(3): 327-331.
- COHEN S, LIEWEHR F (1998). Diagnostic procedures. *Pathways of the pulp*. 7th ed. St. Louis Mosby, s.: 1-19.
- COSTA C, EDWARDS C, HANKS C (2001). Cytotoxic effects of cleansing solutions recommended for chemical lavage of pulp exposures. *American Journal of Dentistry*, **14**(1): 25-30.
- COX CF, SUBAY RK, OSTRO E, SUZUKI S, SUZUKI SH (1996). Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Operative Dentistry*, **21**(1): 4-11.
- CRAIG RG, CURRO FA, GREEN WS, SHIP JA (2008). Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *The Journal of the American Dental Association*, **139**(6): 705-712.
- CROLL TP, KILLIAN CM (1992). Zinc oxide-eugenol pulpotomy and stainless steel crown restoration of a primary molar. *Quintessence Int*, **23**(6): 383-388.
- CVEK M (1978). A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *Journal of Endodontics*, **4**(8): 232-237.
- DALPIAN DM, ARDENGHI TM, DEMARCO FF, GARCIA-GODOY F, DE ARAUJO FB, CASAGRANDE L (2014). Clinical and radiographic outcomes of partial caries removal restorations performed in primary teeth. *Am J Dent*, **27**(2): 68-72.
- DE ALMEIDA NEVES A, COUTINHO E, VIVAN CARDOSO M, LAMBRECHTS P, VAN MEERBEEK B (2011). Current concepts and techniques for caries excavation and adhesion to residual dentin. *Journal of Adhesive Dentistry*, **13**(1): 7.
- DE SOUZA COSTA CA, VAERTEN MA, EDWARDS CA, HANKS CT (1999). Cytotoxic effects of current dental adhesive systems on immortalized odontoblast cell line MDPC-23. *Dental Materials*, **15**(6): 434-441.

- DEAN JA (2015). Treatment of deep caries, vital pulp exposure, and pulpless teeth. In: *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent*. Maryland Heights, Missouri, USA, Elsevier, s.: 221-253.
- DEAN JA, JONES JE, WALKER WINSON LQA (2016). McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent.
- DEMIR T, CEHRELİ ZC (2007). Clinical and radiographic evaluation of adhesive pulp capping in primary molars following hemostasis with 1.25% sodium hypochlorite: 2-year results. *American Journal of Dentistry*, **20**(3): 182.
- DHAR V, MARGHALANI AA, CRYSTAL YO (2017). Use of vital pulp therapies in primary teeth with deep caries lesions. *Pediatr Dent*. **39**(5): 146E–159E.
- DI NICOLO R, GUEDES PINTO AC, CARVALHO YR (2000). Histopathology of the pulp of primary molars with active and arrested dentinal caries. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **25**(1): 47-49.
- DOĞAN S, DURUTÜRK L, ORHAN IA, BATMAZ (2013). Determining Treatability of Primary Teeth with Pulpal Exposure. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **37**(4): 345-350.
- DOWLING AH, FLEMING GJ (2008). Is encapsulation of posterior glass-ionomer restoratives the solution to clinically induced variability introduced on mixing? *Dental Materials*, **24**(7): 957-966.
- DUMMET C, KOPEL HM (2002). Pediatric endodontics. *Endodontics*, **5**: 861-902.
- DUMSHA T, HOVLAND E (1985). Considerations and treatment of direct and indirect pulp-capping. *Dental clinics of North America*, **29**(2): 251-259.
- DUQUE C, DE CASSIA NEGRINI T, SACONO NT, SPOLIDORIO DMP, DE SOUZA COSTA CA, HEBLING J (2009) Clinical and microbiological performance of resin-modified glass-ionomer liners after incomplete dentine caries removal. *Clinical Oral Investigations*, **13**(4): p. 465-471.
- DUTTA A, F. SMITH-JACK F, SAUNDERS WP (2014). Prevalence of periradicular periodontitis in a Scottish subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*, **47**(9): 854-863.
- EIDELMAN E, HOLAN G, FUKS AB (2001). Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatric Dentistry*, **23**(1): 15.
- EKSTRAND JF (1988). Fluoride in Dentistry. 1st Ed. Copenhagen: Munksgaard, Chapter 5.

- FAGUNDES TC, BARATA THE, PRAKKI A, BRESCIANI E, PEREIRA JC (2009). Indirect pulp treatment in a permanent molar: case report of 4-year follow-up. *J Appl Oral Sci*, **17**(1): 70-74.
- FAIRBOURN DR, CHARBENEAU GT, LOESCHE WJ (1980). Effect of improved Dycal and IRM on bacteria in deep carious lesions. *J Am Dent Assoc*. **100**(4): 547-552.
- FALSTER CA, ARAUJO FB, STRAFFON LH, NOR JE (2002). Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. *Pediatr Dent*, **24**(3): 241-248.
- FANG RR, CHANG KY, LIN YT, LIN YTJ (2019). Comparison of long-term outcomes between ferric sulfate pulpotomy and indirect pulp therapy in primary molars. *Journal of dental Sciences*, **14**(2): 134-137.
- FAROOQ NS, COLL JA, KUWABARA A, SHELTON P (2000). Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. *Pediatric Dentistry*, **22**(4): 278-286.
- FARSI N, ALAMOUDI N, BALTO K, AL MUSHAYT A (2007). Clinical assessment of mineral trioxide aggregate (MTA) as direct pulp capping in young permanent teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **31**(2): 72-76.
- FEJERSKOV O (1994). The oral environment-an introduction. *Textbook of Clinical Cariology*, Ed.: Thystrup A, Fejerskov O. 2nd Ed. Copenhagen: Munksgaard. S.: 16.
- FEJERSKOV O, KIDD E (2009). Dental caries: the disease and its clinical management. John Wiley & Sons. s.: 32-39.
- FIGUEIREDO MC, HENZ S, GARCIA-GODOY F (2006). Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. *American Journal of Dentistry*, **19**(6).
- FINN SB (1973). Morphology of the primary teeth. *Clinical Pedodontics*, **4**: 59-70.
- FITZGERALD M, HEYS R (1991). A clinical and histological evaluation of conservative pulpal therapy in human teeth. *Operative Dentistry*, **16**(3): 101-112.
- FOLEY J (2013). A pan-European comparison of the use of mineral trioxide aggregate (MTA) by postgraduates in paediatric dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry*, **14**(2): 113-116.
- FOLEY J, EVANS D, BLACKWELL A (2004). Partial caries removal and cariostatic materials in carious primary molar teeth: a randomised controlled clinical trial. *British dental journal*, **197**(11): 697.

- FRIDLAND M, ROSADO R (2005). MTA solubility: a long term study. *Journal of Endodontics*, **31**(5): 376-379.
- FRISK F, KVIST T, AXELSSON S, BERGENHOLTZ G, DAVIDSON T, MEJARE I, HAKEBERG M (2013). Pulp exposures in adults–choice of treatment among Swedish dentists. *Swed Dent J*, **37**(3): 153-160.
- FUKS AB (2000). Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dental Clinics of North America*, **44**(3): 571-596.
- FUKS AB (2002). Current concepts in vital primary pulp therapy. *European Journal of Paediatric Dentistry*, **3**: 115-120.
- FUKS AB (2008). Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatric Dentistry*, **30**(3): 211-219.
- FUKS AB (2013). Pulp therapy for the primary dentition. In: al C, editor. *Pediatric dentistry infancy through adolescence*. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders, s.: 333-351.
- FUKS AB, BIMSTEIN E (1981). Clinical evaluation of diluted formocresol pulpotomies in primary teeth of school children. *Pediatr Dent*, **3**(4): 321-324.
- FUKS AB, EIDELMAN E, CLEATON-JONES P, MICHAELI Y (1997). Pulp response to ferric sulfate, diluted formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, **64**(4): 254-259.
- FUKS AB, GUELMANN M, KUPIETZKY A (2010). Current developments in pulp therapy for primary teeth. *Endodontic Topics*, **23**(1): 50-72.
- FUKS AB, KUPIETZKI A, GUELMANN M (2013). Pediatric Dentistry: infancy through adolescence, s: 333.
- FUSAYAMA T (1980), Differentiating two layers of carious dentin and using an adhesive resin, *New concepts in operative dentistry*, s.: 61-156.
- FUSAYAMA T (1997), The process and results of revolution in dental caries treatment. *International Dental Journal*, **47**(3): 157-166.
- FUSAYAMA T, OKUSE K, HOSODA H (1966). Relationship between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. *Journal of Dental Research*, **45**(4): 1033-1046.
- GARROCHO-RANGEL A, ESPARZA-VILLALPANDO V, POZOS-GUILLEN A (2020). Outcomes of direct pulp capping in vital primary teeth with cariously and non-cariously exposed pulp: A systematic review. *International Journal of Paediatric Dentistry*.

- GARROCHO-RANGEL A, FLORES H, SILVA-HERZOG D, HERNANDEZ-SIERRA F, MANDEVILLE P, POZOS-GUILLEN AJ (2009). Efficacy of EMD versus calcium hydroxide in direct pulp capping of primary molars: a randomized controlled clinical trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **107**(5): 733-738.
- GHAJARI MF, JEDDI TA, IRI S, ASGARY S (2010). Direct pulp-capping with calcium enriched mixture in primary molar teeth: a randomized clinical trial. *Iranian Endodontic Journal* **5**(1): 27.
- GHAJARI MF, MIRKARIMI M, VATANPOUR M, FARD MJK (2008). Comparison of pulpotomy with formocresol and MTA in primary molars: a systematic review and meta-analysis. *Iranian Endodontic Journal*, **3**(3): 45.
- GHODDUSI J, FORGHANI M, PARISAY I (2014). New approaches in vital pulp therapy in permanent teeth. *Iranian Endodontic Journal*, **9**(1): 15.
- GOYAL P, PANDIT IK, GUGHAHI N, GUPTA M, GOEL R, GAMBHIR RS (2016). Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: A randomized clinical trial. *European Journal of Dentistry*, **10**(3): 315-320.
- GRUYTHUYSEN R, VAN STRIJP G, WU MK (2010). Long-term survival of indirect pulp treatment performed in primary and permanent teeth with clinically diagnosed deep carious lesions. *Journal of Endodontics* **36**(9): 1490-1493.
- GUELMANN M, FAIR J, TURNER C, COURTS FJ (2002). The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent*, **24**(3): 217-220.
- HA WN, KAHLER B, WALSH LJ (2017). Dental material choices for pulp therapy in paediatric dentistry. *Eur. Endod. J*, **2**: 1-7.
- HAAVIKKO K (1973). Correlation between the root resorption of deciduous teeth and the formation of the corresponding permanent teeth. *Proc Finn Dent Soc*, **69**: 191-201.
- HAGHGOO R, AHMADVAND M (2016). Evaluation of pulpal response of deciduous teeth after direct pulp capping with bioactive glass and mineral trioxide aggregate. *Contemporary Clinical Dentistry*, **7**(3): 332.
- HARGREAVES KM, BERMAN LH (2015). Cohen's pathways of the pulp expert consult.: Elsevier Health Sciences.
- HASSELGREN G (1998). Treatment of the exposed dentin-pulp complex. *Essential Endodontology. Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. Oxford: Blackwell Science, s.: 192-210.
- HASSELGREN G (2005). Treatment of exposed dentin-pulp complex. H. G. In: *Essential Endodontology*. Ed.: Qrstavik, Pitt Ford, Blackwell Science, Chapter 9.

- HAYASHI M, FUJITANI M, YAMAKI C, MOMOI Y (2011). Ways of enhancing pulp preservation by stepwise excavation-a systematic review. *J Dent*, **39**(2): 95-107.
- HEINRICH R, KNEIST S (2001). Deep cavities. In: Tissue Preservation in Caries Treatment, Ed.: T.O. Albrektsson, D. Brathall, P.J. Glantz, J.T. Lindhe. London: Quintessence Publishing Co. Ltd., Chapter 22.
- HEYERAAS KS (2001). Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 3: Pulpal inflammation and its sequelae. *Quintessence Int*, **32**: 611-625.
- HILTON TJ, SUMMITT JB (2002). Pulpal Considerations, Chapter 5, In: Fundamentals of Operative Dentistry, *A Contemporary Approach*, 2nd ed. Ed: Summit JB., Robbins JW., Schwartz RS., Santos Jd Jr, Quintessence Publishing Co, Inc.
- HOBSON P (1970). Pulp treatment of deciduous teeth. 1. Factors affecting diagnosis and treatment. *British Dental Journal*, **128**(5): 232-238.
- HOEFLER V, NAGAOKA H, MILLER CS (2016). Long-term survival and vitality outcomes of permanent teeth following deep caries treatment with step-wise and partial-caries-removal: a systematic review." *Journal of Dentistry*, **54**: 25-32.
- HOLAN G, EIDELMAN E, FUKS AB (2005). Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatric Dentistry*, **27**(2): 129-136.
- HORSTED-BINDSLEV P, MJOR IA (1988). Cavity treatment and the use of liners and bases. In: *Modern Concepts in Operative Dentistry*, Ed.: P. Horsted-Bindslev, I.A. Mjor. 1st Ed. Copenhagen: Munksgaard, Chapter 5.
- HUUMONEN S, SUOMINEN A, VEHKALAHTI M (2017). Prevalence of apical periodontitis in root filled teeth: findings from a nationwide survey in Finland. *International Endodontic Journal*, **50**(3): 229-236.
- INNES NPT, FRENCKEN JE, BJORNDAL L, MALTZ M, MANTON DJ, RICKETTS D (2016). Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology. *Advances in Dental Research*, **28**(2): 49-57.
- ISLAM I, CHNG HK, YAP AUJ (2006). Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and Portland cement. *Journal of Endodontics*, **32**(3): 193-197.
- JANG Y, SONG M, YOO IS, SONG Y, ROH BD, KIM E (2015). A randomized controlled study of the use of ProRoot Mineral Trioxide Aggregate and Endocem as direct pulp capping materials: 3-month versus 1-year outcomes. *Journal of Endodontics*, 2015. **41**(8): 1201-1206.
- KAHLER B, ROSSI-FEDELE G (2016). A review of tooth discoloration after regenerative endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, **42**(4): 563-569.

- KALINS VFH (1960). The effect of dentin fragments on the healing of exposed pulp. *Arch Oral Biol* (2): 96.
- KAMBUROĞLU K, PAKSOY CS (2005). The usefulness of standard endodontic diagnostic tests in establishing pulpal status. *The Pain Clinic*, **17**(2): 157-165.
- KAWASAKI K, TANAKA S, ISHIKAWA T (1979). On the daily incremental lines in human dentin. *Archs Oral Biol.*, **24**: 939-943.
- KAZEMI RB, MEIERS JC, PEPPERS K (2002). Effect of caries disclosing agents on bond strengths of total-etch and self-etching primer dentin bonding systems to resin composite. *Operative Dentistry* **27**(3): 238-242.
- KENNEDY D, KAPALA J (1985). The dental pulp: biological considerations of protection and treatment. *Text book of pediatric dentistry*. Baltimore: Williams&Wilkins.
- KIDD E, JOYSTON-BECHAL S, BEIGHTON D (1993). The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. *British Dental Journal*, **174**(7): 245.
- KIDD E, RICKETTS D, BEIGHTON D (1996). Criteria for caries removal at the enamel-dentine junction: a clinical and microbiological study. *British Dental Journal*, **180**(8): 287.
- KIDD EA, BERNARD BGN, WATSON TF (2003a). *Pickard's Manual of Operative Dentistry*. 8th Ed. New York: Oxford University Press, s: 10.
- KIDD EA, FEJERSKOV O (2004). What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *Journal of Dental Research*, **83**: 35-38.
- KIDD EA, FEJERSKOV O, MJOR IA (2003b). Caries removal and the pulpodentinal complex. In: *Dental Caries. The Disease and its Clinical Management*, Ed.: Fejerskov O, Kidd E.A. Oxford: Blackwell Munksgaard, Chapter 17.
- KIDD EA, FEJERSKOV O, NYVAD B (2015). Infected dentine revisited. *Dental Update*, **42**(9): 802-809.
- 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**(4): 257-263.
- KOMABAYASHI T, ZHU Q, EBERHART R, IMAI Y (2016). Current status of direct pulp-capping materials for permanent teeth. *Dental Materials Journal*, **35**(1): 1-12.
- KOPEL HM (1992). Considerations for the direct pulp capping procedure in primary teeth: a review of the literature. *ASDC J Dent Child*, **59**(2): 141-149.

- KORAY F (1981). Diş Çürükleri, Altın matbaacılık, İstanbul, s.: 23-25.
- KOTSANOS N, ARIZOS S S (2011). Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material for primary molars. *European Archives of Paediatric Dentistry*, **12**(3): 170-175.
- KRONCKE A (1970). Treatment of deep carious lesions. *Int Dent J*, **20**(2): 338.
- KRUTCHKOFF DJ (1981). The pathogenesis of dental caries. In: Pediatric Dental Medicine, Ed.: D.J. Forrester, M.L. Wagner, J. Fleming. Philadelphia: Lea&Febiger, Chapter 10.
- LEE SJ, MONSEF M, TORABINEJAD M (1993). Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *Journal of Endodontics*, **19**(11): 541-544.
- LEKSELL E, RIDELL K, CVEK M, MEJARE I (1996). Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. *Endodontics & Dental Traumatology*, **12**(4): 192-196.
- LI Z, CAO L, FAN M, XU Q (2015). Direct pulp capping with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: a meta-analysis. *Journal of Endodontics*, **41**(9): 1412-1417.
- LUCZAC-CEPOWICZ E, MARCZUK-KOLADA G, PAWINSKA M, OBIDZINSKA M (2017). Direct Pulp Capping in Primary Molars using Mineral Trioxide Aggregate: An in Vivo Study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **41**(6): 446-449.
- LUKETIC SF, MALCIC A, JUKIC S, ANIC I, SEGOVIC S, KALENIC S (2008). Coronal microleakage of two root-end filling materials using a polymicrobial marker. *Journal of Endodontics*, **34**(2): 201-203.
- LULA ECO, ALMEIDA Jr LJS, ALVES CMC, MONTEIRO-NETO V, RIBEIRO CCC (2011). Partial caries removal in primary teeth: association of clinical parameters with microbiological status. *Caries Research*, **45**(3): 275-280.
- LULA ECO, MONTEIRO-NETO V, ALVES CMC, RIBEIRO CCC (2009). Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. *Caries Research*, **43**(5): 354-358.
- LUNDEEN TF, ROBERSON TM (1995). Cariology: the lesion, etiology, prevention and control. In: The Art and Science of Operative Dentistry, Ed.: C.M. Sturdevant. 3rd Ed. St. Louis: Mosby C, Chapter 3.
- LUOTONEN N, KUNTSI-VAATTOVAARA H, SARKIALA-KESSEL E, JUNNILA JJ, LAITINEN-VAPAAVUORI O, VERSTRAETE FJ (2014). Vital pulp therapy in dogs: 190 cases (2001–2011). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **244**(4): 449-459.

- MACEDO GV, YAMAUCHI M, BEDRAN RUSSO AK (2009). Effects of chemical cross-linkers on caries-affected dentin bonding. *Journal of Dental Research*, **88**(12): 1096-1100.
- MALTZ M, OLIVEIRA EF, FONTANELLA V, BIANCHI R (2002). A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quintessence International*, **33**(2).
- MANTON D (2013). Partial caries removal may have advantages but limited evidence on restoration survival. *Evidence-Based Dentistry*, **14**(3): 74.
- MARCHI J, DE ARAUJO F, FRONER A, STRAFFON L, NOR J (2007). Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **31**(2): 68-71.
- MARQUES MS, WESSELINK PR, SHEMESH H (2015). Outcome of direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: a prospective study. *Journal of Endodontics*, **41**(7): 1026-1031.
- MARSH PM (1999). Oral Microbiology. 4th ed. Oxford: Wright, Chapter3.
- MATHEWSON RJ, PRIMOSCH RE (1995). Fundamentals of Pediatric Dentistry. 3rd Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc.
- MATHUR VP, DHILLON JK, LOGANI A, KALRA G (2016). Evaluation of indirect pulp capping using three different materials: A randomized control trial using cone-beam computed tomography. *Indian Journal of Dental Research*, **27**(6): 623.
- MATSUO T, NAKANISHI T, SHIMIZU H, EBISU S (1996). A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *Journal of Endodontics*, **22**(10): 551-556.
- MCDONALD RE, AVERY DR, DEAN JA (2000). Treatment of deep caries, vital pulp exposure and pulpless teeth. In: Dentistry for the Child and the Adolescent. Ed.: McDonald R.E., Avery D.R. 7th ed. Mosby, USA, s.: 413-439.
- MCDONALD RE, AVERY DR, DEAN JA (2010). Treatment of deep caries, vital pulp exposure, and pulpless teeth. *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent* 9, s.: 343-365.
- MEJARE IA, AXELSSON S, DAVIDSON T, FRISK F, HAKEBERG M, KVIST T, TRANAEUS S (2012). Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. *International Endodontic Journal*, **45**(7): 597-613.
- MELLBERG JR, Ripa LW (1983). Fluoride in preventive dentistry: theory and clinical applications. Quintessence Publishing Co, s.: 215-241.

- MERTZ-FAIRHURST EJ, CURTIS Jr JW, ERGLEJW, RUEGGERBERG FA, ADAIR SM (1998). Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *The Journal of the American Dental Association*, **129**(1): 55-66.
- MICKENAUTSCH S, MOUNT G, YENGOPAL V (2011). Therapeutic effect of glass-ionomers: an overview of evidence. *Australian Dental Journal*, **56**(1): 10-15.
- MILES JP, GLUSKIN AH, CHAMBERS D, PETERS OA (2010). Pulp capping with mineral trioxide aggregate (MTA): a retrospective analysis of carious pulp exposures treated by undergraduate dental students. *Operative Dentistry*, **35**(1): 20-28.
- MJOR IA (1988). Endodontic materials: reactor response. *Adv Dent Res*, **2**(1): 25-28.
- MJOR PA (1985). Dentin-predentin complex and its permeability: pathology and treatment overview. *Journal of Dental Research*, **64**(4): 621-627.
- MOHAMMADI Z, DUMMER PM (2011). Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J*, **44**(8): 697-730.
- MOHAMMED G, JERIN F, JEBIN S (2012). Pulpal diagnosis of primary teeth: guidelines for clinical practice. *Bangladesh Journal of Dental Research & Education*, **2**(2): 65-68.
- MOLINA GF, CABRAL RJ, MAZZOLA I, LASCANO LB, FRENCKEN JE (2013). Mechanical performance of encapsulated restorative glass-ionomer cements for use with Atraumatic Restorative Treatment (ART). *Journal of Applied Oral Science*, **21**(3): 243-249.
- MOORE K, PERSAUD T (2006). The placenta and fetal membranes. Before we are born; *Essentials of Embryology and Birth Defects*, 4th Ed. 1993, WB Saunders Co. Philadelphia, s: 94-117.
- MURRAY PE, ABOUT I, LUMLEY PJ, FRANQUIN JC, REMUSAT M, SMITH AJ (2000). Human odontoblast cell numbers after dental injury. *J. Dent.*, **28**: 277-285.
- MURRAY PE, HAFEZ AA, WINDSOR LJ, SMITH AJ, COX CF (2002a). Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities. *Journal of Dentistry*, **30**(5-6): 213-222.
- MURRAY PE, WINDSOR LJ, SMYTH TW, HAFEZ AA, COX CF (2002b). Analysis of pulpal reactions to restorative procedures, materials, pulp capping, and future therapies. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, **13**(6): 509-520.
- MUTLUAY M, ARIKAN V, SARI S, KISA Ü (2018). Does achievement of hemostasis after pulp exposure provide an accurate assessment of pulp inflammation?. *Pediatric Dentistry*, **40**(1): 37-42

- NAGARATHNA C, SHAKUNTALA B, JAIGANESH I (2015). Efficiency and Reliability of Thermal and Electrical Tests to Evaluate Pulp Status in Primary Teeth with Assessment of Anxiety Levels in Children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **39**(5): 447-451.
- NAIR M, GURUNATHAN D (2019). Clinical and Radiographic Outcomes of Calcium Hydroxide vs Other Agents in Indirect Pulp Capping of Primary Teeth: A Systematic Review. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **12**(5): 437.
- 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), s.:6-14.
- NEWBRUN E (1989). Cariology. 3rd Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc.
- NOMOTO R, KOMORIYAMA M, MCCABE JF, HIRANO S (2004). Effect of mixing method on the porosity of encapsulated glass ionomer cement. *Dental Materials*, **20**(10): 972-978.
- NOMOTO R, MCCABE JF (2001). Effect of mixing methods on the compressive strength of glass ionomer cements. *Journal of Dentistry*, **29**(3): 205-210.
- NOOROLLAHIAN H (2008). Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp medicaments for pulpotomies in primary molars. *British Dental Journal*, **204**(11): E20.
- OEN KT, THOMPSON VP, VENA D (2007). Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *General dentistry*, **55**(3): 197-203.
- OGAWA K, YAMASHITA Y, ICHIJO T, FUSAYAMA T (1983). The ultrastructure and hardness of the transparent of human carious dentin. *Journal of Dental Research*. **62**(1): 7-10.
- OGINNI AO, ADELEKE AA, CHANDLER NP (2015). Root canal treatment and prevalence of apical periodontitis in a nigerian adult subpopulation: a radiographic study. *Oral Health Prev Dent*, **13**(1): 85-90.
- OLIVEIRA EF, CARMINATTI G, FONTANELLA V, MALTZ M (2006). The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14–18 months. *Clinical Oral Investigations*, **10**(2): 134-139.
- OPAL S, GARG S, DHINDSA A, TALAJUA T (2014). Minimally invasive clinical approach in indirect pulp therapy and healing of deep carious lesions. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **38**(3): 185-192.
- ORHAN AI, OZ FT (2017). İndirekt Pulpa Tedavisi: Tek Aşamalı mı, Çift Aşamalı mı? *Türkiye Klinikleri Pediatric Dentistry-Special Topics*, **3**(2): 89-98.

- ORHAN AI, OZ FT, ORHAN K (2010). Pulp exposure occurrence and outcomes after 1-or 2-visit indirect pulp therapy vs complete caries removal in primary and permanent molars. *Pediatric Dentistry*, **32**(4): 347-355.
- ORHAN AI, OZ FT, OZCELIK B, ORHAN K (2008). A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clinical Oral Investigations*. **12**(4): 369-378.
- PADDICK JS, BRAILSFORD SR, KIDD EA, BEIGHTON D (2005). Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Applied and Environmental Microbiology*, **71**(5): 2467-2472.
- 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**(11): E22-E22.
- PAPAGIANNOULIS L (2002). Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *European Journal of Paediatric Dentistry*, **3**: 126-132.
- PARIROKH M, MAHMOUD T (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *Journal of endodontics*, **36**(3): 400-413.
- PHONGHANYUDH A (2012). Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: a randomised controlled trial. *Community dental health*, **29**(2): 173.
- POULSEN S, MATSSON L (2001). Case history and clinical examination. *Pediatric Dentistry-A clinical Approach*, **2**: 71-8.
- PRAKASH C, CHANDRA S, JAISWAL JN (1989). Formocresol and glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *J Pedod*, **13**(4): 314-322.
- RAYNER J, SOUTHARN J (1979). Pulp changes in deciduous teeth associated with deep carious dentine. *Journal of Dentistry*, **7**(1): 39-42.
- RIBEIRO CC, BARATIERI LN, PERDIGAO J, BARATIERI NM, RITTER AV (1999). A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. *Quintessence International*, **30**(9).
- RICKETTS D (2001). Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. *British Dental Journal*, **191**(11): 606-610.
- RICKETTS D, KIDD E, INNES NP, CLARKSON JE (2006). Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).

- RICKETTS D, LAMOUNT T, INNES NP, KIDD E, CLARKSON JE (2013). Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
- ROBERSON T, HEYMAN HO, SWIFT Jr EJ (2006). Sturdevant's art and science of operative dentistry, Elsevier Health Sciences.
- RODD HD, WATERHOUSE PJ, FUKS AB, FAYLE SA, MOFFAT MA (2006), Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*, **16**: 15-23.
- SADLER TW (2006). Langman's medical embryology. Vol. 333. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia, s.: 125-128.
- 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**(3): 275.
- SAWICHI LESZEK, PAMEIJER CH, EMERICH KATARZYNA, ADAMOWICZ-KLEPAŁSKA B (2008). Histological evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide in direct pulp capping of human immature permanent teeth. *Am J Dent*, **21**(4): 262-266.
- SCHMALZ G, SCHWEIKL H, ESCH J, HILLER KA (1996). Evaluation of a dentin barrier test by cytotoxicity testing of various dental cements. *Journal of Endodontics*, **22**(3): 112-115.
- SCHROEDER A (1981). Endodontics-science and practice: a textbook for student and practitioner. Quintessence Pub Co.
- SCHWENDICKE F, BROUWER F, STOLPE M (2015). Calcium hydroxide versus mineral trioxide aggregate for direct pulp capping: a cost-effectiveness analysis. *Journal of Endodontics*, **41**(12): 1969-1974.
- SCHWENDICKE F, FRENCKEN JE, BJORNDAL L, MALTZ M, MANTON DJ, RICKETTS D (2016). Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. *Advances in Dental Research*, **28**(2): 58-67.
- SCHWENDICKE F, STOLPE M (2014). Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis. *Journal of Endodontics*, **40**(11): 1764-1770.
- SCHWENDICKE F, STOLPE M, MEYER-LUECKEL H, PARIS S, DORFER CE (2013). Cost-effectiveness of one-and two-step incomplete and complete excavations. *Journal of Dental Research* **92**(10): 880-887.
- SEALE NS (2002). The use of stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, **24**(5): 501-505.

- SELTZER S (1984). The dental pulp. *Biologic considerations in dental procedures*, s.: 131-151.
- SHOVELTON DS (1970). Studies of dentine and pulp in deep caries. *Int Dent J*, **20**(2): 283-296.
- SHOVELTON DS (1972). The maintenance of pulp vitality. *Br Dent J*, **133**(3): 95-101.
- SI WU, LIU YL, ZOU J, ZHOU WD, ZHENG LW (2018). Indirect pulp therapy for deciduous teeth with deep caries lesions. *West China Journal of Stomatology*, **36**(4): 435-440.
- SILVERSTONE LM (1985). The Etiology of dental caries. In: *Textbook of Pediatric Dentistry biocide*, Ed.: R.L. Braham, M.E. Morris. 2nd Ed. Baltimore: Williams and Wilkins, Chapter 8.
- SILVERSTONE LM, MJOR IA (1988). Dental caries. In: *Modern Concepts in Operative Dentistry*, Ed.: P. Horsted-Bindslev, I.A. Mjor. 1st Ed. Copenhagen: Munksgaard, Chapter 2.
- ŞİMŞEK Ş, DURUTÜRK L (2005). A flow cytometric analysis of the biodefensive response of deciduous tooth pulp to carious stimuli during physiological root resorption. *Archives of Oral Biology*, **50**(5): 461-468.
- SLOAN AJ, WADDINGTON RJ (2009). Dental pulp stem cells: what, where, how? *International Journal of Paediatric Dentistry*, **19**(1): 61-70.
- SMAIL-FAUGERON V, POROT A, MULLER-BOLLA M, COURSON F (2016). Indirect pulp capping versus pulpotomy for treating deep carious lesions approaching the pulp in primary teeth: a systematic review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, **17**(2): 107-112.
- SMITH NL, SEALE NS, NUNN ME (2000). Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatric Dentistry*, **22**(3): 192-199.
- SÖNMEZ D, DURUTURK 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**(2): e94-e98.
- STANGVALTAITE L, SCHWENDICKE F, HOLMGREN C, FINET M, MALTZ M, ELHENNAWY K, DOMEJEAN S (2017). Management of pulps exposed during carious tissue removal in adults: a multi-national questionnaire-based survey. *Clinical Oral Investigations*, **21**(7): 2303-2309.
- STANLEY H (1998). Criteria for standardizing and increasing credibility of direct pulp capping studies. *American Journal of Dentistry*, **11**: 17-34.

- STARK M, NICHOLSON R, SOELBERG K (1976). Direct and indirect pulp capping. *Dental Clinics of North America*, **20**(2): 341-349.
- SWIFT JR, EDWARD J, TROPE M, RITTER AV (2003). Vital pulp therapy for the mature tooth—can it work? *Endodontic Topics*, **5**(1): 49-56.
- TAGAMI J, HOSODA H, BURROW MF, NAKAJIMA M (1992). Effect of ageing and caries in dentin permeability. *Proc Finn Dent Soc*, s.: 149-154.
- TAGGER E, TAGGER M (1998). Endodontic treatment of primary teeth. *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. 1st ed. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd, s.: 314.
- 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, s.: 308-330.
- TANALP J, KARAPINAR-KAZANDAĞ M, ERSEV H, BAYIRLI G (2012). The status of mineral trioxide aggregate in endodontics education in dental schools in Turkey. *Journal of Dental Education*, **76**(6): 752-758.
- TEN CATE JM (2001). Remineralization of caries lesions extending into dentin. *Journal of Dental Research*, **80**(5): 1407-1411.
- TOMSON PL, GROVER LM, LUMLEY PJ, SLOAN AJ, SMITH AJ, COOPER PR (2007). Dissolution of bio-active dentine matrix components by mineral trioxide aggregate. *Journal of Dentistry*, **35**(8): 636-642.
- TORABINEJAD M, PARIROKH M (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part II: leakage and biocompatibility investigations. *Journal of Endodontics*, **36**(2): 190-202.
- TROUTMAN KC (1982). Pulp therapy, *Pediatric Dentistry: Scientific foundations and clinical practice*, s.: 908-917.
- TROWBRIDGE H (2002). Histology of pulpal inflammation. Seltzer and Benders Dental Pulp. Carol Stream: Quintessence, s.: 227-245.
- TUNA D, OLMEZ A (2008). Clinical long-term evaluation of MTA as a direct pulp capping material in primary teeth. *International Endodontic Journal*, **41**(4): 273-278.
- TURNER C, COURTS FJ, STANLEY HR (1987) A histological comparison of direct pulp capping agents in primary canines. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, **54**(6): 423-428.
- URIBE S (2006). Partial caries removal in symptomless teeth reduces the risk of pulp exposure. *Evidence-Based Dentistry*, **7**(4): 94.

- VAN DER VEKEN D, CURVERS F, FIEUWS S, LAMBRECHTS P (2017). Prevalence of apical periodontitis and root filled teeth in a Belgian subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*, **50**(4): 317-329.
- VARGAS KG, PACKHAM B, LOWMAN D (2006). Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Pediatric Dentistry*, **28**(6): 511-517.
- VIEIRA-ANDRADE RG, DRUMOND CL, ARAUJO MS, SANTOS GS, FONSECA-SILVA T, RAMOS-JORGE ML (2016). Asymmetrical root resorption in primary mandibular molars: Prevalence and determinants factors. *International Dental & Medical Journal of Advanced Research*, **2**(1): 1-5.
- 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**(3): 214-220.
- WALKER LA, SANDERS BJ, JONES JE, WILLIAMSON CA, DEAN JA, LEGAN JJ, MAUPOME G (2013). Current trends in pulp therapy: a survey analyzing pulpotomy techniques taught in pediatric dental residency programs. *Journal of Dentistry for Children*, **80**(1): 31-35.
- WANG Y, LI C, YUAN H, WONG MC, ZOU J, SHI Z, ZHOU X (2016). Rubber dam isolation for restorative treatment in dental patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
- WATERHOUSE PJ, NUNN JH, WHITWORTH JM (2000). An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Br Dent J*, **188**(1): 32-36.
- WATERHOUSE PJ, NUNN JH, WHITWORTH JM, SOAMES JV (2000). Primary molar pulp therapy--histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent*, **10**(4): 313-321.
- WATERHOUSE PJ, WHITWORTH JM, CAMP JH, FUKS AB (2011). Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. *Pathways of the pulp*. 10th ed. St Louis: Mosby Elsevier, s.: 808-857.
- WEERHEIJM KL, KREULEN CM, DE SOET JJ, GROEN HJ, VAN AMERONGEN WE (1999). Bacterial counts in carious dentine under restorations: 2-year in vivo effects. *Caries Research*, **33**(2): 130-134.
- WEISLEDER R, YAMAUCHI S, CAPLAN DJ, TROPE M, TEIXEIRA FB (2009). The validity of pulp testing: a clinical study. *The Journal of the American Dental Association*, **140**(8): 1013-1017.
- WILLMONT N, WONG F, DAVIS G (2007). An X-ray microtomography study on the mineral concentration of carious dentine removed during cavity preparation in deciduous molars. *Caries Research*, **41**(2): 129-134.

XIAOHONG M, XIE N (2017). Application of different biomaterials in the preservation of vital pulp in carious deciduous teeth: a prospective, single-center, randomized, controlled clinical trial. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*, **21**(22): 3494-3500.

YOSHIYAMA M, URAYAMA A, KIMOCHIT, MATSUO T, PASHLEY DH (2000). Comparison of conventional vs self-etching adhesive bonds to caries-affected dentin. *Operative Dentistry*, **25**(3): 163-169.

ZERO DT (1999). Dental caries process. *Dental Clinics of North America*, **43**(4): 635-664.



EKLER

EK-1. Etik Kurul Raporu

	T.C. ANKARA ÜNİVERSİTESİ Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Konu : Etik Kurul Hk. Sayı : 36290600/28		06.05.2019
Sayın Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi		
Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ tarafından gönderilen "Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi" konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.		
Eki: 3 sayfa		Prof. Dr. Murat AKKAYA Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

+ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
	AÇIK ADRESİ:	A.Ü. DİŞ HEK. FAKÜLTESİ BEŞEVLER / ANKARA
	TELEFON	296 57 37
	FAKS	
	E-POSTA	disetik@ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	PROF. DR. FİRDEVS TULGA ÖZ / DR. SEREN KAYA		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	A. Ü. DİŞ HEK. FAK. PEDODONTİ ANABİLİM DALI		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	ANKARA		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1		
		FAZ 2		
		FAZ 3		
		FAZ 4		
		Gözlemsel ilaç çalışması		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması		
		Geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulaması		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		
		İlaç dışı klinik araştırma		
		İlaç dışı girişimsel olmayan araştırma	X	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL ULUSLARARASI

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKXAYA
İmzası:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI

Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi

VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16.04.2019	1	Türkçe ☐	İngilizce ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	☐			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐			
	İLAN	☐			
	YILLIK BİLDİRİM	☐			
	SONUÇ RAPORU	☐			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 07/07	Tarih: 17.04.2019			
	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. Murat AKKAYA			

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Murat AKKAYA	Periodontoloji	A.Ü.Diş H.F.	E ☐ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Ayşegül KÖKLÜ	Ortodonti	A.Ü.Diş H.F.	E ☐ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmzası:

Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

Araştırmancının Açık Adı

Derin Dentin Çürüklü Süt Dişlerinde İndirekt Pulpa Tedavisi ve Direkt Pulpa Kapaklamasının Klinik ve Radyografik Başarısının Değerlendirilmesi

Varsa Araştırmancının Protokol Kodu

Prof. Dr. Fatma Gül ZIRAMAN	Endodonti	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Serpil ALTUNDOĞAN	Ağız, Diş, Çene Cerrahisi	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI	Protetik Diş Ted.	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Şaziye SARI	Pedodonti	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Adil NALÇACI	Diş Hast. Ve Tedavisi	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Bilge PEHLİVANOĞLU	Fizyoloji	H.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Av. Mehmet Tefik GÖKSEYİTOĞLU	Hukuk	Serbest	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Sevil Özger İLHAN	Farmakoloji	G.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Sevilay KARAHAN	Biostatistik	H.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Kim. Müh. Orhan YILMAZ	Bilgisayar	A.Ü.Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmzası:

*:Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Doğum Tarihi : 01/07/1992
Doğum Yeri : Eskişehir
Email : seren5kaya@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

01 Eylül 2010 - 01 Haziran 2015

Lisans, Anadal/Normal Öğretim, İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ,
TÜRKİYE

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ, DİŞ HEKİMLİĞİ PR.

Diploma Numarası: 15200005

Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 73.92 / 100.0

01 Eylül 2006 - 01 Haziran 2010

ESKİŞEHİR KILIÇOĞLU ANADOLU LİSESİ, TÜRKİYE

Bilimsel Etkinlikleri

Bilimsel Makaleler

S. KAYA, K. ORHAN & F. TULGA ÖZ, Williams-Beuren Syndrome: A Case Report, cumhuriyet dental journal, 2019, 1302-5805, 22, 4, 481-485.

Bilimsel Toplantılarda Takdim Edilen Sözlü Sunumlar ve Poster Sunumları

S. KAYA & F. TULGA ÖZ, Anterior Crossbite Diagnosis and Treatment Methods: Case Series, Poster Sunumu, Türk Diş Hekimleri Birliği 25. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 4 September 2019, 7 September 2019.

S. KAYA & F. TULGA ÖZ, Treatment Approach at Congenital Dental Germ Deficiency: Case Report, Poster Sunumu, Türk Diş Hekimleri Birliği 25. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 4 September 2019, 7 September 2019.

S. KAYA & F. TULGA ÖZ, Bir Ektodermal Displazi Olgusunda Tedavi Yaklaşımı, Poster Sunumu, International Meandros Dental Congress, 23 November 2018, 25 November 2018.

S. KAYA, B. URSAVAŞ, T. BEZGİN & F. T. ÖZ, İmmatür Dişlerde Rejeneratif Endodontik Tedavi : Retrospektif Bir Çalışma, Sözlü Sunum, International Meandros Dental Congress, 23 November 2018, 25 November 2018.

S. KAYA & M. KİRAZ, Mesiodens Gözlenen Bir Olguda Tedavi Yaklaşımı, Poster Sunumu, International Meandros Dental Congress, 23 November 2018, 25 November 2018.

S. KAYA, E. KARAKAYA & F. TULGA ÖZ, Süt Kanin Dişi Horizontal Kök Kırığı Vakasında Tedavi Yaklaşımı: Olgu Sunumu, Poster Sunumu, Türk Diş Hekimleri Birliği 24. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 27 September 2018, 30 September 2018.

S. KAYA & F. TULGA ÖZ, Treatment Approaches In Traumatic Dental Injury: A Case Report 1-year Follow-up, Poster Sunumu, 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 8 March 2018, 11 March 2018.

S. KAYA, B. B. URSAVAŞ, E. GÜNAL & T. BEZGİN, Revascularization Of Immature Permanent Teeth: 2 Case Reports, Poster Sunumu, 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5 March 2018, 9 March 2018.

B. ZİNCİR, S. KAYA, B. B. URSAVAŞ & L. ÖZER, Revascularization Treatment In Immature Permanent Molar Teeth With Necrotic Pulp And Open Apex: Case Series, Poster Sunumu, 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5 March 2018, 9 March 2018.

B. K. NAMAZOĞLU, F. KÜÇÜK, S. KAYA & F. TULGA ÖZ, Evaluation Of Antibacterial Efficiency Of Chlorhexidin Varnish And Fluoride Varnish On Biofilm: An In-situ Study, Poster Sunumu, 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5 March 2018, 8 March 2018.

S. KAYA, S. UYSAL & E. ÖZTOPRAK, Erüpsiyon Kistinde Tedavi Yaklaşımı: Olgu Sunumu, Poster Sunumu, Türk Pedodonti Derneği 24. Bilimsel Kongresi, 19 October 2017, 22 October 2017.

Katıldığı Kurslar

Doğal Estetiğin Sağlanması Anterior Direkt Kompozit Uygulamaları, 2018
Ankara, Türkiye
Dental Fotoğrafçılık Kursu 2017, Ankara, Türkiye

