

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İKİ FARKLI KUAF AJ MATERYALİNİN
PULPA ÜZERİNE ETKİLERİNİN in vivo
KOŞULLARDA İNCELENMESİ**

(DOKTORA TEZİ)

Dt. MURAT TEKİR

**DANIŞMAN
Prof. Dr. TEVFİK AKINCI**

PEDODONTİ ANABİLİM DALI/

İSTANBUL-2006

TEZ ONAYI

Bu çalışma / / 2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anabilim
Dalı programında Doktora / Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

Tez Danışmanı (Üniversite, Fakülte, Anabilim Dalı)
Prof Dr Tefvık Akıncı İ.Ü. Diş Hek Fak Pedodonti AD

Tez İzleme Komite Üyesi (Üniversite, Fakülte, Anabilim Dalı)
Prof Dr İlknur Tanboğa M. Ü. Diş Hek Fak Pedodonti AD

Tez İzleme Komite Üyesi (Üniversite, Fakülte, Anabilim Dalı)
Prof Dr Figen Seymen İ.Ü. Diş Hek Fak Pedodonti AD

Üye (Üniversite, Fakülte, Anabilim Dalı)
Prof Dr Zeynep Aytepe İ.Ü. Diş Hek Fak Pedodonti AD

Üye (Üniversite, Fakülte, Anabilim Dalı)
Doç Dr Nurullah Keklikoğlu İ. Ü. Diş Hek Fak Histoloji ve Embriyoloji BD

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ad Soyad (İmza)

İTHAF

Çok sevgili aileme ithaf ediyorum.....

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin hazırlanmasında başından beri her zaman yanımda olan hiç yardımını esirgemeyen danışmanım sayın Prof Dr Tefik Akıncı'ya, histolojik kesitlerin hazırlanmasında yardımcı olan İlker Bolat'a , kesitlerin değerlendirilmesinde beni destekleyip yönlendiren titiz ve değerli katkıları için Prof Dr Sevtap Akıncı ve Doç Dr Nurullah Keklikoğlu'na, istatistiksel değerlendirmeler için A.Rana Konyalıoğlu'na, doktora eğitimim süresince ayrıca tezimin takibi ve yazılması sırasında yardımlarını esirgemeyip hep yanımda olan Prof Dr Figen Seymen'e bu çalışmada emeği geçen tüm Öğretim Üyeleri ve Meslektaşlarıma gönülden teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından T207 06032003 nolu proje olarak desteklemiştir.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	II
BEYAN	III
İTHAF	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LISTESİ	VIII
ŞEKİLLER LISTESİ	IX
RESİMLER LİSTESİ.....	X
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XI
ÖZET	XII
ABSTRACT.....	XIII
GİRİŞ VE AMAÇ (BÖLÜM 1)	1
GENEL BİLGİLER (BÖLÜM 2).....	3
2.1. Pulpa histolojisi ve fizyolojisi.....	4
2.1.1. Pulpa hücreleri.....	5
2.1.2. Pulpanın lifleri.....	7
2.2. Direk kuafaj uygulamasında dikkat edilmesi gereken faktörler.....	9
2.2.1. Açılan pulpanın kontamine olmaması.....	10
2.2.2. Çevresinde çürük dentinin ya da eski restorasyonun bulunmaması.....	10
2.2.3. Dişin ve bireyin yaşı,.....	10
2.2.4. Uygulama yapılan dişin süt ya da sürekli diş olması.....	10
2.2.5. Kanamanın kontrolü,.....	11
2.2.6. Kuafaj materyalinin açılan pulpa yüzeyi ile olan teması.....	11
2.2.7. Özel dentinojenik cevabı uyaracak materyalin seçimi.....	11
(uygulanacak uygun kuafaj materyali)	
2.2.8. Kavite dezenfeksiyonu.....	12

2.3. Geçmişten günümüze kullanılan çeşitli kuafaj materyalleri.....	12
2.3.1. Kalsiyum hidroksit.....	13
2.3.2. Adhesiv sistemler.....	14
2.3.3. Büyüme Faktörleri.....	19
2.3.4. Hidroksiapatit (OH-AP).....	21
2.3.5. Tetra Kalsiyum Fosfat (TCF).....	23
2.3.6. Mineral Trioksit Agregate (MTA).....	24
 GEREÇ VE YÖNTEM (BÖLÜM 3).....	 30
BULGULAR (BÖLÜM 4)	379
TARTIŞMA (BÖLÜM 5)	62
SONUÇLAR	73
KAYNAKLAR	77
ETİK	84
ÖZGEÇMİŞ	85

TABLolar LİSTESİ

- Tablo 1:** 1. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular
- Tablo 2:** 1. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular
- Tablo 3:** 7. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular
- Tablo 4:** 7. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular
- Tablo 5:** 30. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular
- Tablo 6:** 30. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular
- Tablo 7:** 90. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular
- Tablo 8:** 90. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular
- Tablo 9:** Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanmış dişlerde enflamasyon derecesinin günlere göre dağılımları
- Tablo 10:** Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanmış dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumunun günlere göre dağılımları
- Tablo 11:** Adper Prompt-L Pop ve Dycal'ın uygulama günleri açısından enflamasyon derecesi dağılımlarının istatistiksel olarak anlamlılıklarının karşılaştırılması
- Tablo 12:** Adper Prompt-L Pop ve Dycal'ın uygulama günleri açısından tamir dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının istatistiksel olarak anlamlılıklarının karşılaştırılması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Pulpa ve dentinin histolojik görüntüsü

Şekil 2: Tavşanların anestezi altına alınması

Şekil 3: Tavşanların ağız içi görüntüleri

Şekil 4: Tavşanların tutulduğu kafesler

Şekil 5: Çekilen dişin görüntüsü

Şekil 6: Parafin bloklar

Şekil 7: Mikrotom

Şekil 8: Laborlux K (Leitz, Germany) fotoataşmanlı ışık mikroskobu

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi, 1. gün

Resim 2: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi, 1. gün

Resim 3: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi, 7. gün

Resim 4: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi, 7. gün

Resim 5: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi, 30. gün

Resim 6: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi, 30. gün

Resim 7: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi, 90. gün

Resim 8: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi, 90. gün

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanan dişlerde enflamasyon derecelerinin dağılımı

Grafik 2: Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanan dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna dağılımı

ÖZET

Tekir M. İki Farklı Kuafaj Materyalinin Pulpa Üzerine Etkilerinin In Vivo Koşullarda İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Pedodonti ABD. Doktora Tezi. İstanbul. (2006).

Geçmişte açılan diş pulpasını kayıp bir organ olarak kabul edildiği ve onarımın olanaksız olduğu düşünülmekteyken, günümüzde pulpa dokusunun canlılığını sürdürebilmesinin biyolojik ve patolojik uyarılara bağlı olarak ikincil dentin, peritubuler dentin ve tamir dentinin oluşmasına bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu görüşten yola çıkarak patolojik ya da mekanik olarak gelişen pulpa açılmalarının uygun materyaller ve uygulama yöntemlerine bağlı olarak iyileşme gösterebileceği bildirilmektedir. Geçmişten günümüze kalsiyum hidroksit, büyüme faktörleri, hidroksiapatit, tetrakalsiyum fosfat ve adhesiv sistemlerin pulpa iyileşmesini sağlamak amacıyla kuafaj materyali olarak kullanıldığı görülmektedir. Son yıllarda gelişen teknolojinin genel tıp alanlarında kullanılması tedavide başarı oranını nasıl yükseltmişse, dişhekimliğinde de artan pulpa biyolojisi bilgileri yeni materyallerin kullanıma sunulmasına ve daha başarılı tedavi uygulamaları ile tekniklerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır.

Bu çalışmada 1 yaşında sağlıklı 24 adet Yeni Zellanda türü tavşan kullanıldı. Deney hayvanlarına 40dk çalışma süresi sağlayacak dozda intrakütan olarak enjekte edilen 0.4mg/100gm oranında ketamin hidroklorid ve 0.1 mg/kg rompum uygulandı. Tavşanların üst birinci büyük azı dişlerinin pulpaları çiğneyici yüzeylerine hazırlanan kaviteler 0016 no'lu çelik rond frezler yardımı ile perfore edilip direkt kuafaj materyalleri uygulandı. Direkt kuafaj materyalleri olarak sırasıyla, üst sağ birinci büyük azı dişlerine adhesiv ajan (Promt L Pop, 3M Espe) ve üst sol birinci büyük azı dişlerine kalsiyum hidroksit (Dycal, Dentsply) uygulandı. Uygulama sonrası 1., 7., 30., 90. günlerde dişler çekildi ve dişler çekilir çekilmez %10'luk tamponlu nötral formol içerisinde laboratuara taşındı. Histopatolojik işlemleri İstanbul Üniversitesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi.

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi GraphPad Prisma V.3 paket programı ile yapılmıştır. Nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi. Her iki direkt kuafaj materyali arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki materyal ayrı biçimde davranmaktadır. Aynı materyalin diğerine göre daha yeterli sonuç aldığını gösteren nesnel bir değere ulaşılmamıştır. Adhesiv ajanın yıllardır güvenilir biçimde kullanılan kalsiyum hidroksite benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Ancak çok çeşitli adhesiv ajan olduğu unutulmamalı tam olarak güvenle kullanılması için daha çok çalışma yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Direkt kuafaj, Adhesiv ajan, Kalsiyum hidroksit, Histopatolojik çalışmalar

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından T207 06032003 no'lu proje olarak desteklemiştir.

ABSTRACT

Tekir M. The evaluation of effects of two different pulp capping materials on rabbits in vivo. İstanbul University, Institute of Health Science, Pedodontics. Doktora Tezi. İstanbul (2006).

In past decades exposed pulp was thought to be a doomed organ and also the recovery of the pulp exposed was impossible. Pulp tissue's surviving its vitality against the biological and pathological stimulating factors is related the bridging the reparative dentin and peritubular dentin. In many investigation it is concluded that pathologic or mechanic pulp exposures might be recovered using the proper materials and the application methods. For this purpose calcium hydroxide, growing factors, tetracalcium phosphate, hydroxyapatite and the adhesive systems can be used in capping exposed pulp. In last decades by the usage of high technology in medical health, the diagnosis and treatments became more succesful just like in dentistry as a result of longer knowledge of pulp biology.

In this study 24 New Zeland rabbits are used. Following anesthesia with 0.4mg/100gm ketamin hydrochloride and 0.1 mg/kg rompum then cavities are prepared and exposed with no:0016 burs under copius water cooling. Following the application of capping materials(prompt-L Pop to right molar; dycal to left molar) the teeth restored with zinc phosphate cement. The teeth were extracted at the days 1., 7., 30., 90. and fixed in formalin solution. All the histopathological evalution is done at İstanbul University department of Histology and Embryology.

The histopathological data obtained from the same species Promp-L Pop and Dycal gruops were evaluated using Cappa Prisma V3 program and Chi Square test. There was no istatistically significant differance between the two materials. Both materials behave similarly and there was no quantitive findings that one showed more compatible results then the other. But it is a clear fact that when we compare the adhesiv material with old reliable calcium hydroxyde, more experiment should be done.

Keywords: Direct pul capping, Adheisv agent, Calcium Hydroxyde, Histopathological Evaluation

This study was supported by The Research Support Unit of İstanbul University as a the Project no: T207 06032003

GİRİŞ VE AMAÇ (BÖLÜM 1)

Son yıllarda gelişen teknolojinin genel tıp alanlarında kullanılması tedavide başarı oranını nasıl yükseltmişse, dişhekimliğinde de artan pulpa biyolojisi bilgileri yeni materyallerin kullanıma sunulmasına ve daha başarılı tedavi uygulamaları ile tekniklerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Çürük, travma veya iatrojenik nedenlerle diş yapısında pulpa dokusunun açılması söz konusu olabilmektedir (75). Günümüze kadar yapılan çeşitli çalışmalar, geçmiş yıllara göre pulpa kuafajı uygulamalarının daha güvenilirlik kazandığını ve başarı oranlarının artmış olduğunu göstermektedir(92, 98, 105, 106, 119).

Direkt kuafaj uygulamalarında günümüzde en çok kullanılan materyal kalsiyum hidroksittir. Kimyasal olarak kostik bir madde olan kalsiyum hidroksit, pulpa dokusu ile direkt temasa geçtiğinde pulpada sınırlı bir koagülasyon nekrozu oluşmaktadır(98,105) ve bu nedenle her zaman sağlıklı bir dentin köprüsü oluşturamayabileceğinden ideal bir kuafaj maddesi olarak kabul görmeyebilmektedir(107). Kalsiyum hidroksit materyalinin klinik olarak 1-2 yıl içerisinde belli oranda çözündüğü, bu nedenle de kuafaj materyali uygulanan dokunun altında sert doku oluşumunun tüneller içeren düzensiz bir yapı olmasına ve yapılan tedavilerde pulpa dokusunun yaklaşık %50'sinde mikrosızıntıya bağlı olarak infeksiyon görülmesine neden olduğu bildirilmektedir(23, 24, 105). Kalsiyum hidroksit uygulanmış kavitelerin; adesiv teknik ile restore edilmek istendiği durumlarda asit uygulaması ve onun da bol su ile yıkanarak kaviteden uzaklaştırılması sırasında, kuafaj materyalinden istenilen özelliklerin ve etkisinin azaldığı ileri sürülmektedir. (98). Amalgam materyali ile restore edilen dişlerde ise kalsiyum hidroksitin amalgam kondansasyonu sırasında sıkıştırma kuvvetlerine yeterli direnç gösteremediği gözlenmektedir(24,98). Kalsiyum hidroksitin doku kültürü hücreleri üzerinde oldukça toksik etkili olduğu da ileri sürülmektedir (107). Kalsiyum hidroksitin tüm bu olumsuz özellikleri direkt kuafaj uygulamaları için araştırmacıları sürekli yeni bir materyal bulma çabalarına sürüklemiştir.

Araştırılan materyallerin başında adhesiv ajanlar gelmektedir. Uygulama şekli, üstün kapama özelliği, içeriğine bağlı olarak dezenfektan yapısı nedeniyle kalsiyum hidroksite alternatif olabilecekleri düşünülmektedir. Özen gerektiren bir dizi uygulama yöntemleri olan adesiv ajanların fizyolojik koşullarda çözünürlük dirençlerinin ve ince bir tabaka halinde uygulandıklarında dahi kırılma dirençlerinin yüksek olduğu bildirilmektedir(18, 24).

Günümüze kadar bu konuda birçok çalışma yapılmakla birlikte adesiv sistemlerin güvenilirliğine halen şüpheli yaklaşmaktadır. Bu çalışmada adesiv bir ajan olan Adper Prompt-L Pop ile kalsiyum hidroksit içerikli Dycal'ın tavşan dişlerinde direkt kuafaj materyali olarak uygulanması sonucu meydana gelen sert doku oluşumunun ve pulpa üzerindeki etkilerinin histopatolojik açıdan karşılaştırmalı olarak araştırılması amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER (BÖLÜM 2)

Geçmişten günümüze pulpa hastalıklarının tedavilerinde, sürekli farklı yaklaşımlar ve gelişmeler görülmesine karşın genel izlenim tedavi yöntemi ve materyal seçimi konusunda bir görüş birliğine varılmadığı şeklindedir (70).

Pulpa tedavisi (indirekt kuafaj, direkt kuafaj, pulpotomi gibi) geri dönüşümlü pulpa yaralanmalarının tedavisini içermektedir. Pulpa açılmalarını da içeren bu yaralanmalarda ikincil zararlardan korumak amacıyla koruyucu bir kapamayı takiben iyileşme ve tamir dokusunun oluşması beklenmektedir. Son kırk yıl içinde yapılan araştırmalar sonucu tedavi edici ilaçların geliştirmesi ile canlı pulpa tedavisine biyolojik ve klinik açıdan yaklaşım oldukça değişiklik göstermektedir (118).

Pulpa tedavilerinin başlangıç basamaklarından birisi olan direkt pulpa kuafajı konusundaki ilk girişim 1756 yılında Philip Pfaff isimli bir araştırmacının açılan pulpa üzerini ufak bir altın yaprağı ile örtterek iyileşmeyi sağlamaya çalışması olarak bilinmektedir. İlerleyen yıllarda birçok araştırmacı konu ile ilgili sayısız çalışmalarda ve yorumlarda bulunmuştur (70).

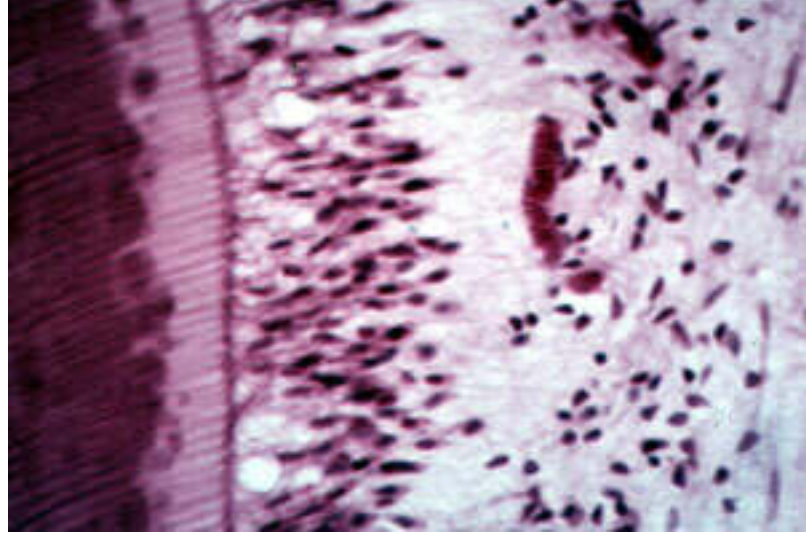
Geçmişte, uygun materyalin eksikliği ve teknik olanaksızlıklara bağlı olarak birçok araştırmacı tarafından pulpa kuafajına karşı çıkılmaktaydı. Bununla birlikte bazı araştırmacılar bu tedavinin çocuklarda başarılı olarak uygulanabileceğini erişkinlerde ise başarılı olunamayacağını savunmuşlardı (70).

1922’lerde Rebel adlı bir araştırmacı kullandığı antiseptik ilaçlarla elde ettiği deneyimlerini özetlemiş ve açılan diş pulpasının kayıp bir organ gibi düşünülmesi gerektiğini ve onarımın olanaksızlığını gündeme getirmiştir. Bu açıklamanın etkisi Avrupa’da çalışan birçok klinisyen ve araştırmacının kuafaj ve pulpotomi tekniklerini uygulamaları için cesaret kırıcı olmuştur (103).

1940 ve 50’li yıllarda ise Orban’ın çalışmalarında vücutla aynı doku ve kan hücreleri benzerliği gösteren pulpanın kendini uygun koşullarda iyileştirebileceği şeklindeki açıklaması eski düşüncelerin değişmesine neden olmuştur (70).

2.1. Pulpa histolojisi ve fizyolojisi

Pulpa, esas madde, hücreler, lifler, damarlar, ve sinirlerden oluşan müköz tipte gevşek bir bağ dokusudur. Dekalsifiye edilmiş histolojik bir diş kesitinde dıştan içe doğru dentin, predentin, odontoblast tabakası, hücreden fakir tabaka (Weil tabakası), hücreden zengin tabaka görülmektedir (Şekil1).



Şekil 1: Pulpa ve dentinin histolojik görüntüsü

Hücresiz tabakada kapiller pleksusları ve sinir lifleri dallara ayrılır. Pulpa dokusunun büyük kısmını hücreli tabaka oluşturmaktadır (10,24,75).

Esas madde, genel bağ dokusu esas maddesinin bir parçasıdır. Bu madde infeksiyonların yayılmasına, hücrelerin metabolizma değişikliklerine, hormonlara, vitaminlere ve diğer metabolizma maddelerine etkilidir.

Esas madde; glikoprotein, protein ve mukopolisakkaridlerden yapılıdır. Esas madde kıvamlı bir sıvıdır, hücrelere gerekli olan besin maddeleri ve hücrelerin artıkları olan maddeler bu ortamda kolayca hareket ederler. Kan damarlarından hücrelere geçecek besin maddeleri esas madde içinde ayrışırlar. Aynı şekilde hücrelerden çıkan artıklar da esas maddeden geçerek ven'lere giderler (10,75).

2.1.1. Pulpa hücreleri

a) Odontoblastlar:

Odontoblastların pulpada farklılaşması oldukça yüksektir. Odontoblastların esas görevi dentin matriksi yapımıdır. Odontoblastların morfolojik yapısı dişin çeşitli kısımlarında değişiklik göstermektedir. Kuronda yüksek silindirik olan odontoblastlar, kökün orta kısmında silindirik , kökün uç kısmında ise kısa ve az çok kübik şekilde bulunmaktadır. Tam kök ucunda odontoblastlar düzleşir ve fibroblastlara benzer bir görünüm kazanırlar.

Doku kesitlerinde odontoblastların görünüşü fiksasyon yapılan kısma, boyamaya ve kesit düzlemine göre değişir. Çoğu kez yalnız hücre çekirdeği görülebilir (10, 24, 75).

b) Fibroblastlar:

Diş pulpasında en çok bulunan hücreler fibroblastlardır. Fibroblastlar pulpanın kollajen liflerini yaparlar, aynı zamanda kollajeni çözdüklerinden kollajenin dönüşümünden sorumludurlar. Pulpanın her tarafına yayılmışlardır. En çok hücreden zengin tabakada bulunurlar (24,75).

Normal ışık mikroskopunda rutin preparatlarda fibroblast hücrelerinin gövdesi görülmez, yalnız uzun elips şekilde çekirdek görülür. Çekirdeğin uzunluğu 10-12 mikron kadar olup birkaç tane çekirdekçik içerir (10).

c) Savunma hücreleri

Pulpadaki hücrelerin bazıları savunma hücreleridir. Histiyositler kan damarının yakınında bulunurlar; uzun, silindir şekilde hücrelerdir, dışarıya uzantılar verirler. Gerekğinde makrofaj haline dönüşebilirler (10,75).

- Farklılaşmamış mezenkim hücreleri:

Bütün bağ dokularında olduğu gibi, pulpada da differansiye olmamış mezenkim hücreleri vardır. Pulpadaki hücreden zengin tabakanın çoğunu, farklılaşmamış mezenkim hücreleri oluşturmaktadır. Bunlar çeşitli potansiyele sahip hücrelerdir. Bir yaralanma sırasında bu hücreler makrofaj haline geçebilirler. Bu mezenkim hücreleri fibroblastlara, odontoblastlara ve ya osteoklastlara dönüşebilirler (10,24).

- Diğer hücreler:

Sağlıklı pulpada lenfositlerin ve plazma hücrelerinin büyük bir çoğunluğu pulpanın subodontoblastik bölgede görülmektedirler. Pulpanın doku

lenfositleri kan dolaşımından yara kenarlarına doğru göç ederler. Sitoplazmaları ince uzantılar verir. Koyu ekirdek hücreyi hemen hemen tümüyle doldurur (10,75).

Pulpanın makrofajları (oğu kez histiyosit denir), kan dolaşımını terketmiş dokunun içine girmiş monositlerdir. Bu hücreler çoğunlukla sağlıklı pulpada bulunurlar. Lenfositler iltihapsız pulpada bulunmaz. Plazma hücreleri ve eozinofiller genellikle iltihapsız pulpada bulunmaz; fakat yaralanan pulpada bulunurlar (10).

2.1.2. Pulpanın lifleri

a) Kollajen lifler

Kollajen lifler pulpanın içerisinde genellikle diffuz veya kompakt bir şekilde dağılabilirler ve düzensiz bir aę şeklindeirler. Kollajen lifleri pulpadaki fibroblastlar yapar. Genç pulpada kollajen lifler küçüktür ve düzensiz dizilidir. Yaşlı pulpada daha geniş lif demetleri görülür.

b) Retiküler lifler

Kollajenin değişimi ile olan lifler kan damarlarının ve odontoblastların etrafında bulunur. Liflerin büyük bir kısmı yalnız gümüşle boyanan preparatlarda görülebilir. Dentine yakın yerlerde daha sıktır ve bunlara Von Korff lifleri denir. Dentin yapımında rol oynarlar ve mineralize olmamış dentin kısmında bulunurlar. Dentin yapımı devam ettiği müddetçe Von Korff lifleri odontoblast tabakasının hemen altında görülür. Pulpa hücrelerinden ince lifler halinde çıkarak pulpanın çevresinde gittikçe kalınlaşır ve odontoblast hücrelerinin arasından geçerek predentin tabakasına ulaşırlar. Spiral şekilde demetler yaparlar (10,75).

Çekilen birçok dişin incelenmesi sonucu pulpa üzerinde tamir dentin köprüsünün varlığı gözlenmiş ancak primer odontoblastlar kayıp olduğu durumlarda tamir dokusunun oluşumunun nasıl tetikleneceği bilinmemekteydi (70).

Primer dentin, diş papillasının ekto-mezenkimal hücrelerinden kaynak alan matriks yüzeyinde dizili odontoblastlar tarafından salgılanmaktadır. Kök gelişimi başlayana kadar günde yaklaşık 4µm salgılanmaktadır. Pulpanın diğer hücrelerinde odontogenezisde önemli olduğu ancak primer dentinin salgılanmasında etkileri olmadığı, dişin biyolojik yaşamını sürdürecektir olan sekonder dentin oluşumunun çok yavaş bir hızla devam ettiği ileri sürülmektedir. Sekonder dentin oluşumunun yavaş olmasının nedeninin hücrenin sentetik ve salgısal karakterinden sorumlu organellerinin sayıca az ve hücre boyunun kısa olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir. Kök gelişimi tamamlandıktan sonra primer dentin salgılanmaya başlar ve günde yaklaşık 0.5µm salgılanmaktadır. Primer dentinin salgılanmasından hemen sonra orijinal postmitotik odontoblastların herhangi bir yaralanma durumu dışında istirahate geçtiği yaşamları boyunca çok sınırlı miktarda sekonder dentin oluşumuna katkıda bulunduğu belirtilmektedir (10,79,118).

Diş çürüğü, atrizyon, abrazyon, erozyon, diş restorasyon işlemleri ve materyallerine karşı dentin-pulpa kompleksinin yanıtı uzun zamandır incelenmektedir. Bu yanıt genellikle tersiyer dentinin oluşumu şeklinde olmaktadır. Tersiyer dentinin kalınlığının yaralanma ile pulpa hücreleri arasındaki mesafeye bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir. Tersiyer dentin tubuler yapı göstermekte ve bu da dentinin geçirgenliğini etkilemektedir. Yaralanmaya karşı oluşan tamir dokusunun kalitesi pulpanın canlılığını koruması açısından önem taşımaktadır.

Dişte ufak yaralanmalarda primer dentinin oluşumunda rol alan odontoblastlar reaksiyonel dentin matriksinin salgılanmasında görev almaktadırlar. Bu düzenli tubuler yapıdadır ve primer dentin matriks ile temas halindedir. Dişlerde meydana gelen daha ciddi yaralanmalarda ise pulpa kaynaklı odontoblast benzeri hücreler tarafından tamir dentin matriksi salgılanmaktadır.

Tamir dentin matriksi düzenli tubuler yapıda olmadığı için dentinin geçirgenliğini azaltmaktadır. Dentin geçirgenliği pulpanın reaksiyonunun belirlenmesinde en önemli faktörlerden biri olarak belirtilmektedir. Diffüzyon ve damarlanmaya bağlı olarak dentin matriksi ve dentin tubulleri aracılığı ile materyalden pulpaya toksik içerikler geçebilmekte ve yüksek konsantrasyona ulaşırlarsa iltihabi olaylara neden olabilmektedirler (79,81,118).

Patalojik ya da mekanik olarak gelişen pulpa açılmasında (ekspozisyonu) seçilen materyallerin ve uygulama yöntemlerinin farklılığına bağlı olarak iyileşme gözlenebileceği bilinmektedir (104,124,125).

2.2. Direk kuafaj uygulamasında dikkat edilmesi gereken faktörler

Direkt pulpa kuafajında başarıyı etkileyen ve dikkat edilmesi gereken faktörler;

1. Pulpanın kontamine olmaması,
2. Çevresinde çürük dentinin ya da eski restorasyonun bulunmaması,
3. Dişin ve bireyin yaşı,
4. Uygulama yapılan dişin süt ya da sürekli diş olması,
5. Kanamanın kontrolü,
6. Kuafaj materyalinin açılan pulpa yüzeyi ile olan teması,
7. Özel dentinojenik cevabı uyaracak materyalin seçimi (uygulanacak uygun kuafaj materyali).
8. Kavite dezenfeksiyonu (75, 118)

2.2.1. Pulpanın kontamine olmaması

Bir direkt kuafaj materyalinin etkinliğinin incelenmesinde bir çok faktörün olduğu ancak en önemlisinin bakteriyel sızıntıyı engelleyecek kapama özelliğinin olduğu bildirilmektedir. Bakteriyel sızıntı tamir köprüsü oluşumunu engelleyebilmektedir ki bu durumda pulpa korunamadığı için operasyon sonrası komplikasyonlarla karşılaşılabilir (24,75,78).

2.2.2. Çevresinde çürük dentinin ya da eski restorasyonun bulunmaması

Pulpa kuafajında kullanılan materyalden beklenen iyileşme döneminde açılan bölgeyi sızdırmaz şekilde kapatması ve tamir dentin köprüsü oluşurken pulpayı bakteri infiltrasyonundan korumasıdır. Yapılan tedavi sırasında kuafaj alanına yakın bir bölgede kalan çürük dentin ve eski bir restorasyon mikro düzeyde de olsa sızıntıya neden olabilecek bu da tedavinin başarısını olumsuz yönde etkileyecektir (17,75).

2.2.3. Dişin ve bireyin yaşı

Genellikle, pulpa kuafajlarında iyileşmenin yaşlı insanlara oranla genç bireylerde daha iyi olduğu bilinmektedir. Murray ve ark(2000), yaptıkları çalışmalarında bireyin yaşının tedavinin başarısında önemli bir faktör olduğunu (76); buna karşılık başka bir araştırmaysa 25-50 yaşları arasında olan bireylerde yapılan klinik bir çalışmanın sonucunda yaşın önemli bir faktör olmadığı bildirilmiştir (47).

2.2.4. Uygulama yapılan dişin süt yada sürekli diş olması

Direk kuafaj yöntemi sıklıkla sürekli dişlerde uygulanmaktadır. Süt dişlerinde hücresel faaliyetin yüksek düzeyde olması nedeni ile süt dişi pulpasındaki farklılaşmamış mezenkim hücrelerinin çürüğe ve pulpa kuafaj materyaline karşı reaksiyon göstererek, odontoklastik hücrelere dönüşmeleri sonucunda iç rezorbsiyon meydana gelebilmektedir. Süt dişlerinde direkt pulpa kuafaj materyaline karşı gelişen diğer reaksiyonlar ise kronik pulpa enflamasyonu ve nekrozdur. Bu nedenlerle süt dişlerinde direkt kuafaj yöntemi önerilmemektedir (13,64).

2.2.5. Kanamanın kontrolü

Pulpa açılmalarının başarılı tedavisi için kalan sağlam pulpa dokusunun varolan iyileşme kapasitesinden yararlanılmaktadır. Bununla birlikte, pulpanın biyolojik aktivitesinin de sınırları vardır ve bazı pulpa kapama prosedürleri pulpal nekroz, gangren ve periapikal iltihaplanmalarla sonuçlanmaktadır. Başarı açılan bölgenin klinik görünüşüne, kanama ya da eksuda varlığına ve miktarına, ağrının önceki durumuna bağlı olarak değişmektedir. Eğer açılan bölge soluk sarı renkte ise, kanama ya da eksuda yoksa pulpa cansız olarak kabul edilmeli ve pulpa kapaması dışındaki tedavi alternatifleri düşünülmelidir. Diğer tedavi seçenekleri pulpa odasındaki dokunun kaldırılmasını, kök kanalındaki canlı pulpanın bırakılmasını içeren pulpotomi ve tüm pulpanın kaldırılmasını içeren pulpektomiye içermektedir. Eğer açılan bölge küçük, kırmızı veya pembe renkte ve kanama yoksa ya da kanama 2-3 dakika içerisinde kontrol edilebiliyorsa pulpa kapaması işlemi gözönünde bulundurulabilmektedir. Bu durumda tedavinin başarılı sonuçlar vereceği bildirilmektedir. Açılan pulpada eksudasyon ve kanama çoksa, kanama kolayca kontrol altına alınamıyorsa pulpa kapamasının başarı ihtimalinin zayıf olacağı düşünülmektedir (17,75,78,107).

2.2.6. Kuafaj materyalinin açılan pulpa yüzeyi ile olan teması

Araştırmacılar uygulama sırasındaki basınç nedeni ile pulpa dokusunun derin bölgelerinde iyileşmeyi ve dentin köprüsü oluşumunu olumsuz yönde etkileyeceği düşüncesi ile ideal olarak kuafaj maddesinin açığı çıkan pulpa yüzeyine hafifçe yerleştirilmesini önermişlerdir (107).

2.2.7. Özel dentinojenik cevabı uyaracak materyalin seçimi

Pulpa kuafajında kullanılan materyalden beklenen, iyileşme döneminde açılan bölgeyi sızdırmaz şekilde kapatması ve tamir dentin köprüsü oluşurken pulpayı bakteri infiltrasyonundan korumasıdır. Kullanılan kuafaj materyalinin tamir dentin köprüsünün oluşumunu stimule edip etmediğini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Kalsiyum hidroksit ve büyüme faktörleri dışındaki kuafaj materyallerin bunu gerçekleştiremediği bildirilmiştir (24, 47).

2.2.8. Kavite dezenfeksiyonu

Pulpa kuafajında başarı, dentin köprüsünün oluşumu ile pulpanın bakteriyel iritasyondan korunması ve bu sayede pulpanın canlılığını koruyabilmesi ile olmaktadır. Başarı şansını en yüksek düzeyde tutabilmek amacıyla kavitenin dezenfeksiyonu sağlanmalı bu şekilde bakterilerin pulpaya ulaşma riski en aza indirilmelidir. Bu özel kavite dezenfektanlarının kullanılması veya seçilen kuafaj materyalinin içeriğinde dezenfektan etkili bileşimlerin varlığıyla olasıdır. Seçilen adesiv sistemin içeriğinin ve kavitenin dezenfeksiyonunun işlemin başarısını etkilediği bildirilmektedir. Bu nedenle gluteraldehit içerikli materyallerin(Syntac) bakterisidal etkilerinden dolayı tercih edilmeleri gerektiği ileri sürülmektedir (24, 47, 88).

2.3.Geçmişten günümüze kullanılan çeşitli kuafaj materyalleri

- Kalsiyum hidroksit
- Adhesiv sistemler
- Büyüme Faktörleri
 - 1) Değişim Büyüme Faktörleri (TGF- β 1)
 - Osteojenik proteinler (OP)
 - Kemik morfojenik proteinler (BMP)
 - 2) Epidermal büyüme faktör (EGF)
 - 3) Bazal Fibroblast Büyüme Faktör (bFGF)
 - 4) Platelet Büyüme Faktör BB (PDGF-BB)
 - 5) İnsülin benzeri Büyüme Faktör II (IGF-II)
- Hidroksiapatit (OH-AP)
- Tetra Kalsiyum Fosfat (TCF)
- Mineral Trioksit Agregate (MTA)

olarak sıralanabilmektedir.

2.3.1. Kalsiyum Hidroksit :

İlk kez 1930'lu yıllarda pulpa kuafajında kullanılmaya başlanan kalsiyum hidroksit, en çok tercih edilen pulpa kuafaj materyali olmuştur (13,20,21,47,55,64).

Kalsiyum hidroksitin tedavi edici özelliğinin yüksek pH'sına bağlı olduğu ileri sürülmektedir. Yüksek alkali yapısı nedeniyle temas ettiği yüzeyde geçici bir koagulasyon nekroz tabakası oluşturmakta ve pulpa hücrelerini stimule ederek yeni osteodentin tamir dokusunun oluşumunu sağlamaktadır. Bununla birlikte içerdiği serbest kalsiyum ve hidroksil iyonları ile sert doku oluşumunu ve hidrofobik özelliği nedeniyle hidroksil iyonunun daha etkin olmasını sağlamaktadır. Nekroz tabakası altındaki farklılaşmamış mezenkim hücreleri odontoblastlara dönüşmektedir ve 21 günde kalsifiye köprü oluşumu meydana gelmektedir. Kalsifiye köprü oluşumu 12 ay boyunca devam etmekte ve pulpanın canlılığı korunmakta, genel olarak enflamasyon görülmemektedir. Bir başka özelliği ise bakteriler üzerine statik etkili oluşudur. (46,56,94).

Kalsiyum hidroksitin bu avantajlarına karşılık bazı dezavantajları bulunmaktadır. Materyalin uygulandıktan sonra rezorbe olma özelliği ise bir dezavantajdır ve zaman içerisinde üzerindeki restorasyonlarda mikrosızıntıya neden olmaktadır. Kalsiyum hidroksitin adesiv reçinelerin uygulanması sırasında yapılan asitleme işleme sırasında (47,57) ya da zaman içerisinde kenar sızıntısı yoluyla restorasyonun altında çözünmediği bildirilmiştir. Kalsiyum hidroksitin çözünmesi ve bakterilerin kenar sızıntısı yoluyla pulpaya ulaşmaları sonucunda (57) pulpa nekrozu meydana gelmektedir (21). Kalsiyum hidroksit uygulamalarında bazı olgularda iç rezorbsiyon ve dentin mineralizasyonu da saptanmıştır (13).

Yakın zamanda yapılan çalışmalarda kalsiyum- β -gliserofosfat uygulaması ile bu dezavantajların giderildiği, nekrotik dokuların osteodentin yapımı ile başarılı bir

şekilde aşağı çekildiği ve osteodentin tabakasının altında hızlı bir şekilde tubuler dentin oluşumunun sağlandığı bildirilmektedir. Bu histolojik bulgular direkt pulpa kuafajında kompakt bir sert doku oluşumunun tubuler dentinin hızlı formasyonu için önemli olduğunu göstermiştir (46).

Chen ve ark. (2001) üç farklı pulpa kuafaj materyaline (Time line, Life, Dycal) karşı pulpa fibroblastlarındaki enzimatik reaksiyonları değerlendirmişler ve 3 materyalin de pulpa fibroblastları üzerinde toksik etkileri olduğunu, materyallerin gösterdiği toksisite derecesinin farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir (15).

Araştırmacılar dentin köprüsü oluşumunun sadece kalsiyum hidroksit materyali uygulamalarında gerçekleşmediğini diğer bazı materyallerin direkt kuafaj uygulamalarında kullanımında da dentin köprüsü meydana geldiğini bildirmişlerdir (21,47,117). Heitmann ve ark.(1995) ise dentin köprüsünün pulpanın devamlılığının korunmasında bir kriter olmadığını, dentin köprüsü oluşsa bile, tünel defektleri yoluyla pulpaya bakteri geçişi olabileceğini ileri sürmüştür (47). Direkt kuafaj tedavisinde kullanılan materyalin içeriğinden çok, pulpayı bakterilerden koruma, iyi bir izolasyon sağlama, dentin kanallarının örtülmesi ile tünel defektlerinden bakteri geçişini önleme özelliklerinin önemli olduğu, açığa çıkmış pulpa yüzeyinin hermetik olarak örtülmesi ile pulpanın iyileşme sürecine gireceği (21,47,57,102,117), materyallerin asidik içerikleri ve komponentlerinin ise restorasyonların kenarında meydana gelen bakteri sızıntısından daha az toksik olduğu (21) bildirilmektedir. Pulpaya yakın alanlarda dentin kanallarının sayısının, pulpadan uzaktaki alanlara göre fazla olmasının da (96) pulpanın dış etkenlerden daha çok etkilenmesine neden olduğu ileri sürülmektedir (13).

2.3.2. Adhesiv sistemler :

İdeal koşullarda uygulandığında direkt kuafaj materyali olarak kullanılan adhesiv sistemler dentin kanalları içerisine işleyerek kanalları hermetik bir şekilde kapatmakta ve mikrosızıntıyı önleyerek kuafajın başarısını olumsuz yönde etkileyecek

olan bakteri infiltrasyonunu önlemektedir. Bununla birlikte kullanılacak olan kuafaj materyalinin biyolojik uyumluluğu ve sitotoksitesi yapılacak olan tedavinin başarısını ve iyileşmeyi etkilemektedir. Son yıllarda adhesiv sistemlerin kuafaj materyali olarak kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Bu nedenle günümüzde, açılan pulpa üzerine direkt uygulanan rezinin metabolik sitotoksik etkisinin incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır. Zin materyalin ve komponentlerinin sitotoksik etkisi,(örneğin hidrofilik bir monomer olan HEMA'da) yeterince polimerize edilmediği takdirde T lenfositlerinin proliferasyonunu baskılaması sonucu görülmektedir. Araştırmacıların elde ettiği bilgiler, yüksek konsantrasyonda UDMA, Bis-GMA, TEGDMA, ve bis fenol-A gibi monomerlerin pulpa hücrelerinin gelişimi için baskılayıcı etkide olacağı şeklindedir. Zinin bu şekilde yarattığı immunosupresyon da pulpa dokusunu bakteriyel yaralanmaya karşı savunmasız bırakmaktadır (83,93).

Josimari ve ark. (1999), direkt kuafaj materyali olarak kullanılan bir adhesiv sistemi (All Bond 2) ve kalsiyum hidroksiti karşılaştırdıkları çalışmalarında 7. günde All Bond 2'nin altında bir nekroz tabakası ve nötrofil infiltrasyonu gözlemlemişlerdir. Zaman içerisinde nötrofilik reaksiyonun yerini kronal pulpada zinin temas ettiği globüler dentini çevreleyen makrofaj ve dev hücrelerin eşlik ettiği fibroblastik aktivite almaktadır. Geçici iltihabi reaksiyon ve ekstrasellüler matriksteki hyalin artışının tam bir pulpa veya tamir dentin köprüsünün oluşumu ile azalmakta olduğunu gözlemlemişlerdir. Kalsiyum hidroksit ile yaptıkları direkt kuafaj tedavisinde ise 7. günde koagülasyon nekrozunun altında odontoblast benzeri hücrelerin organize olduğunu 60. günde tam bir tamir dentin köprüsünün oluştuğunu bildirmişlerdir (34).

Kitasoko ve ark. (1998), maymun dişlerinde dört ayrı adhesiv ajanını (Liner bond II, Superbond , All Bond 2, BondWell C) direkt pulpa kuafaj materyali olarak kullandıkları çalışmalarında pulpada nekroz ve abse oluşumuna benzer ciddi bir enfeksiyona rastlamadıklarını zaman içerisinde açılan pulpa alanının altında tamir dentinin oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Açılan diş pulpasında kullanılan materyale bağlı olarak farklı iyileşme gözlemlendiğini bildirmişlerdir (45).

Dentin bonding materyallerin geliştirilmesi ve dişhekimliğinde yaygın olarak kullanılması ile sekonder çürüklerin ve pulpa enflamasyonunun başlıca nedenlerinden biri olan kenar sızıntısının büyük oranda önüne geçilmiştir. Bu nedenle, bu materyallerin direkt kuafajda da başarıyla kullanılabilecekleri ancak materyallerin uygulanmasında kullanılan tekniğin başarıyı etkileyebileceği bildirilmiştir (20,21,47).

İlk geliştirilen bonding materyallerin uygulanmasında sadece minede asitleme işlemi yapılmıştır. Smear tabakasının uzaklaştırılması için dentinin de asitlenmesinin önerilmesi, dentinin asitlenmesiyle pulpa ve dentinin zarar görebileceği tartışmalarını ortaya atmıştır. Bununla birlikte yalnızca minenin asitlenmesi sırasında da dentinin etkileneceği bilinmektedir. Fusayama ilk kez 1977 yılında dentinin asitlenmesi ile oluşabilecek reaksiyonları gündeme getirmiş ve 1980 yılında ‘ Total -Etch ’ olarak adlandırılan mine ve dentinin birlikte asitlenmesi yöntemini geliştirmiştir (96).

Total-etch tekniğinin uygulanması sonucunda elde edilen bulgular şaşırtıcı olmuştur. Fusayama, mine ve dentinin birlikte asitlenmesinin pulpaya zarar vermediğini, bununla birlikte smear tabakasının uzaklaştırılması ile açığa çıkan dentinin hidrofilik reçine ile örtüleceğini, bakteri geçişinin önleneceğini ve pulpanın korunacağını bildirmiştir (96).

Araştırmacılar, Total–etch tekniğini geleneksel yöntemle karşılaştırmışlar ve kaviteninin yeterince dezenfekte edildiği durumlarda, kullanılan herhangi bir kuafaj materyalinden sonra dentin köprüsü oluşabileceğini bildirmişlerdir (96).

Direkt kuafajda kalsiyum hidroksit’in neden olduğu başarısız sonuçların önlenmesi için dentin bonding ajanların kalsiyum hidroksit’in üzerine uygulanması daha sonrada restoratif materyal ile restorasyonun tamamlanması esasına dayanan uygulamalar yapılmıştır.

Heitmann ve ark (1995), çürüğün temizlenmesi sırasında açığa çıkmış pulpa yüzeylerine kalsiyum hidroksit uygulamışlar, daha sonra asitleme işlemini takiben yıkanıp kurutulan yüzeye gluteraldahit içeriğinden dolayı antibakteriyel etkisi olan Syntac dentin bonding materyalini uygulamışlardır. Kısa (3-7gün) dönem ve uzun(2-6 ay) dönem klinik değerlendirmesi sonucunda dişlerde klinik ve radyolojik bulgu görülmediğini ancak kalsiyum hidroksit ile dentin bonding materyallerin kombine kullanıldığı bu yöntemde aşağıda belirtilen bazı dezavantajların olabileceğini vurgulamışlardır:

- Kalsiyum hidroksit materyalinin yapısal mekanik özelliklerinin ideal olmaması,
- Fosforik asitle asitlemenin, kalsiyum hidroksit'in yapısını zayıflatması ya da çözünmesine neden olabilmesi,
- Kalsiyum hidroksit'in kompozit reçinelerin polimerizasyonunu olumsuz yönde etkileyebilmesi,
- Kalsiyum hidroksit'in dentin bonding materyalinin uygulanması istenen alanlara yayılabilmesi,
- Kullanılan bonding materyalinin uygulama sırasında kalsiyum hidroksit'in alt tabakasına sızma ihtimali ile materyalin polimerizasyonunun olumsuz yönde etkilenmesi (47).

Kalsiyum hidroksit'in bonding materyallerle birlikte uygulanmasının, bonding materyallerinin de başarısını olumsuz etkilediğinin saptanmasından sonra açılan pulpa yüzeylerinde, total-etch yönteminin uygulanması ve dentin bonding materyallerinin direkt kuafaj materyalleri olarak kullanılmasına ilişkin çalışmalar bildirilmiştir (12,15,18,20,21,35,38,43,46,47,55,57,64,88,89,102,117).

Dentin bonding materyallerin direk kuafajda kullanılmasında iki yöntem uygulanmaktadır (12,15,18,20,21,26,31,35) ;

Birinci yöntem; en çok tercih edilen yöntemdir

- Kavitenin ve açığa çıkan pulpa yüzeyinin distile su, serum fizyolojik, %10 NaOCl, %70 etanol çözeltilerinden biriyle yıkanması ve kanamanın steril pamuk peletlerle kontrol altına alınması,
- Açığa çıkan pulpa yüzeyi, dentin ve minenin asitlenmesi (%10, %32, %34, %35 veya %37'lik fosforik asit, %10 sitrik asit + %3 FeCl₃ gibi asitlerle) yıkanması, kurutulması,
- Primerin uygulanması, primerin yüzeye hava spreyi ile yayılarak inceltilmesi ve polimerizasyonu ,
- Bonding materyalin uygulanması ve polimerizasyonu,
- Restoratif materyalin uygulanması.

İkinci yöntemde ise açığa çıkan pulpa yüzeyinde kanama durdurulduktan ve kavitede asepsi sağlandıktan sonra primer açık pulpa yüzeyine uygulanarak polimerize edilmekte ve daha sonra asitleme işlemi uygulanmaktadır (117).

Araştırmacılar hangi yöntem uygulanırsa uygulansın, primer uygulandıktan sonra kanama devam ediyorsa, kavitenin yıkanıp, temizlenerek tekrar asitlenmesi ve primer uygulamasının tekrarlanması gerektiğini belirtmektedirler (20,35,47,117). Kanamanın devam ettiği durumlarda primerin ve adesiv materyalin polimerizasyonunun tamamlanamayacağı, bu durumda materyalin içeriğindeki polimerlerin pulpaya geçebileceği, ayrıca materyal ile diş arasında sızıntı oluşacağı bildirilmiştir (96).

Tsuneda ve ark (1995), ratların dişlerinde hazırlanan okluzal kavitelere, açılan pulpa yüzeyinde direkt kuafaj materyali olarak Super Bond C&B System, Clearfil Liner Bond System, Tokuso Light Bond System ve Scotchbond Multipurpose One-All System'i uygulamışlar; reçine ve kavite duvarı arasındaki aralık oluşumları ile pulpa reaksiyonları arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Super Bond C&B Sistem uygulanan dişlerde operasyondan 3 gün sonra az miktarda kapillerde genişleme olduğunu, kan hücrelerinin sayıca arttığını ve iltihapsal hücre infiltrasyonunun saptandığını, 3.gün sonunda ikincil dentin oluşumunun başladığını bildirmişlerdir.

Clearfil Liner Bond uygulanan dişlerde kapillerde daha az oranda genişleme, kan hücrelerinin sayısında artış ve iltihapsal hücre infiltrasyonu ve 90.gün sonunda sekonder dentin oluşumu gözlediklerini bildirmişlerdir. Tokusa Light Bond ve One All System'de şiddetli pulpa iltihabı görüldüğünü ve sekonder dentin oluşumunun saptanmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar Super Bond ve Clearfil Liner Bond uygulanan gruplarda kenar sızıntısının çok az ya da hiç görülmediğini, pulpal reaksiyonlar ile kenar sızıntısı arasında ilişki olduğunu ve kenar sızıntısının fazla olduğu durumlarda pulpa iltihabının arttığını vurgulamışlardır (117).

2.3.3. Büyüme Faktörleri :

Bir dokunun tamiri yara alanında açığa çıkan faktörlerin dengelenmesi olarak bilinmektedir. İnsanlarda ve hayvanda yara iyileşmesini ve doku rejenerasyonunu sağlayan, büyüme gelişimi dengeleyen çeşitli fizyolojik moleküller vardır (büyüme faktörleri, sitokininler gibi). Reseptör bağları, sinyal geçişleri, genlerin aktivasyonu ya da baskılanması gibi faktörler sayesinde yeni hücrelerin proliferasyonu ve ekstrasellüler matriksin salgılanması ile olgun bir tamir dokusu oluşmaktadır. Diş dokusunda da bu tamir dentini şeklindedir. Dişte tamir dentini matriks biyomineralizasyonun oluşumu ile sağlanmaktadır. Predentin matriksi sentezlenir, odontoblastlar salgı yapar ve dentin dokusu mineralize olur. Matriksin içeriği mineralize olacak dentinin yapısını ve özelliklerini belirlemektedir (82).

Pulpa açılmalarında, kayıp hücrelerin yenilenmesi için hücre bölünmesini dengelemede sitokininlere, dentin ekstrasellüler matriks proteinlerini oluşturacak genlerin yeniden kodlanmasını sağlayabilmek içinde değişim faktörlerine gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle de araştırmacılar bunun dışarıdan suni olarak sağlanabileceğini düşünüp büyüme faktörlerini direkt pulpa kuafaj materyali olarak kullanarak tamir dentinin oluşumunu indüklemeyi düşünmüşlerdir (104,105,124,125).

Osteojenik ve kemik morfojenik proteinler değişim büyüme faktör ailesinin bir alt grubu olarak geçmektedir. Bu ailenin proteinleri farklılaşma, hücre morfogenezi

ve tamir gibi biyolojik aktivitelerde görev almaktadır. Osteojenik ve kemik morfojenik proteinlerin alt grupları yedi adet alt eleman (BMP-2, -3, -4, -5, -5, OP-1, -2) içermektedir ve orijinlerini iç ve dış kemik yapısında gösterdikleri etki mekanizmalarından almaktadırlar. Bunlardan en az üç tanesinin tamir dentin oluşumunda etkili olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar, köpeklerde yaptıkları çalışmalarda BMP-2, -4 ve OP-2’I materyallerini ampute edilmiş canlı dişlerin üzerine uyguladıklarında tamir dentini oluşumunu stimule ettiğini bildirmişlerdir. Diğer bulgular OP-1, BMP-2, -3, -4’ün diş gelişiminde rol aldığı yönündedir (105,124).

Yapılan çalışmalarda, OP-1’in maymunlarda açılan pulpa üzerine uygulandığında pulpanın vitalitesinin korunduğu, kollajen içeren bir matriks ile tamir dentinin oluştuğu saptanmıştır (105).

Rutherford ve ark. (1993), maymun dişleri üzerinde rekombinant insan osteojenik protein-1’in (hOP-1) direkt pulpa kuafaj materyali olarak kullanımında tamir dentini oluşumu üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, steril salin solusyonu ile karıştırdıkları hOP-1’i taşıyıcı bir matriks ile pulpaları yeni açılmış küçük azı ve büyük azı dişlerine uygulamışlardır. Sonuç olarak, 6 haftada hOP-1’in pulpayı temas ettiği yüzeyde kalsiyum hidroksite oranla daha kalın bir tamir köprüsü oluştuğunu ve taşıyıcı matriksle uygulandığında daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (124).

Rutherford ve ark. (1994), maymunlar üzerinde yaptığı çalışmalarında rekombinant insan osteojenik protein-1’in tamir dentini oluşumu üzerine etkisini, uygulamadan 1, 2, 4 ve 6 ay sonra SEM’de incelemişler ve kök pulpasının canlılığını koruduğunu, tamir dentinin oluştuğunu ve mineralizasyonun da 1. ayda %75 , 4. ayda % 95’e ulaştığını bildirmişlerdir (105).

Nakashima (1994), köpek dişlerinde rekombinant insan kemik morfojenik protein-2 (BMP-2), -4 (BMP-4) ve değişim büyüme faktör $\beta 1$ ’in (TGF- $\beta 1$) kollajen matriksle birlikte uygulanmasının pulpa rejenerasyonu ve dentin oluşumu üzerine

etkisini incelemişler; 70 gün sonunda uygulanan 2µg BMP-2'nin altında düzensiz lakünlü, yuvarlak ve oval hücreli osteodentinosit içeren mineralize osteodentin benzeri yapıda bir tamir dokusunun kaviteyi doldurduğunu saptamışlardır. Kavitenin bir kısmının mineralize olmamış fibröz dokusunun çevresinde ekstrasellüler matriksi oluşturan iğne şeklinde hücrelerle, diğer kısmının ise mezenkimal ve kapiller hücrelerle dolduğunu gözlemlemişlerdir. İmplant edilen kollajen yapının rezorbe olduğunu, enflamasyona rastlanmadığını, simanın doldurduğu yüzeyde ve kavite duvarlarında tubuler dentin izlendiğini bildirmişlerdir. Düzensiz şekilde dağılan tubuler dentinin sıklıkla tamir dentini içinde gözlemlendiğini, BMP-4 uygulanan grupta da BMP-2 uygulanan gruptakine benzer osteodentin yapısında bir tamir dokusu izlendiğini saptamışlardır. TGF-β1 uygulanan grupta fibroblast ve bir kaç kapiller içeren geniş fibröz bir tamir dokusu gözlemlediklerini bildirmişlerdir (125).

Chuhua Zhang ve ark. (1998), ratların dişlerinde kuafaj materyali olarak epidermal büyüme faktör (EGF), bazal fibroblast büyüme faktör (bFGF), platelet büyüme faktör BB (PDGF-BB), insülin benzeri büyüme faktör II (IGF-II) ve değişim büyüme faktör -β1 (TGF-β1) 'in etkinliğini kalsiyum hidroksitle karşılaştırdıkları histolojik çalışmada 14. günde sert ve yumuşak doku iyileşmesinde tüm gruplar arasında belirgin bir fark gözlemlediklerini ancak 21. günde TGF-β1 grubunda kontrol grubuna oranla sert ve yumuşak doku tamirinde daha fazla artış olduğunu bildirmişlerdir. TGF-β1 dışındaki tüm gruplarda diffüz bir pulpa içi iltihap gözlenirken TGF-β1'de tubuler dentin içeren bir tamir bariyeri izlendiğini saptamışlardır (82).

2.3.4. Hidroksiapatit :

Mineral yapısı kemik ve dişle çok benzerlik gösterdiği için hidroksiapatit diş hekimliğinin yanı sıra ortopedi ve plastik cerrahide özellikle yara iyileşmesinde tercih edilen bir materyal olmuştur. Hidroksiapatit, diş sert dokularının yapısında bulunan bir eleman olduğundan yapay olarak direkt pulpa kuafajında bariyer görevi yapabileceği söylenmektedir. Yapılan rat çalışmalarında 28. günden sonra tamir dokusunun oluştuğu

ancak tamir dokusu gelişiminin daha önceki günlerden takip edilmesi gerektiği bildirilmiştir (46,52,70).

Hayashi ve ark. (1999), ratlarda hidroksiapatit'in direkt pulpa kuafajında etkinliğini ışık ve elektron mikroskobunda incelemişler, kontrol grubu olarak kalsiyum hidroksit seçmişlerdir. Hidroksiapatit uygulanan rat dişlerinde 1. günde uygulama gününe oranla nekrotik alanda artış gözlemlenemediklerini sadece birkaç nötrofil izlendiğini, 3. günde uygulanan hidroksiapatit tabakasının altında fibroblast benzeri hücreler ve makrofajlar saptadıklarını, 5. günde hidroksiapatit tabakasında 3. güne oranla artış olmadığını ancak predentin tabakası ve 3. günde benzer dev hücrelerin varlığını gözlediklerini bildirmişlerdir. Elektron mikroskobunda yapılan incelemede ise uygulamadan bir gün sonra geniş vakuoller içeren nötrofiller ve makrofajlar ile hidroksiapatit tabakasına temas eden çubuksu yapılar gözlediklerini, uygulamanın 3. gününde hidroksiapatit tabakasının altını saran geniş çekirdekli ve iyi gelişmiş sert yüzeyli endoplazmik retikulum içeren hücreler izlendiğini ve kollajen fibrillere eşlik eden iğne şeklinde kristaller saptadıklarını bildirmişlerdir. 5. günde yeni oluşmuş mineralize dokunun hidroksiapatit tabakasının en derin yüzeyinde görüldüğünü, iyi gelişmiş endoplazmik retikulum, mitokondri ve golgi cisimciği olan predentinin saran geniş hücreler görüldüğünü, iğne şeklinde kristallerin ekstrasellüler matrikste ada şeklinde görünüm vermeye başladığını, bunun da tamir dentini oluşumu anlamına geldiğini bildirmişlerdir (46).

Jaber ve ark. (1992), ratlarda sentetik hidroksiapatit (Osteojen) ve kalsiyum hidroksit (Dycal)'i direkt kuafaj materyali olarak kullandıkları çalışmalarında 7, 14 ve 28. günlerde stereoskopik mikroskopta tamir dentinin ve enflamasyonun varlığını saptamışlardır. 28. gün sonunda osteojen uygulanan grupta halen akut enflamasyonun varlığının gözlemlendiğini, Dycal uygulanan grupta Osteojene oranla daha stabil bir dentin köprüsünün oluştuğunu, pulpa dokusunda distrofik kalsifikasyona neden olduğu için gelecekte yapılacak kanal tedavisini güçleştireceğinden kuafaj materyali olarak hidroksiapatitin kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir (52).

2.3.5. TetraKalsiyum Fosfat :

Kalsiyum hidroksite alternatif olarak birçok materyal kullanılmıştır. Bunlar arasında granüller hidroksiapatit, α -trikalsiyum fosfat ve β -trikalsiyum fosfat tozunun siman olarak kullanımı yer almaktadır. Kalsiyum fosfat bileşikleri hidroksiapatitte olduğu gibi kemik ve dişte görülen vücut sert doku bileşiklerindendir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bu bileşiklerin uygun şartlarda organik asit solusyonları ile karıştırılarak siman olarak kullanabileceği ileri sürülmüştür (56).

Yoshimine ve ark. (1995), direkt pulpa kuafaj ajanı olarak tetra kalsiyum fosfat kontrol grubu olarak da kalsiyum hidroksit kullandıkları çalışmalarında 1., 3., 7. ve 10. günlerde histolojik düzeyde iyileşmeyi TEM’de incelemişlerdir. 1. günde tetra kalsiyum fosfat simanın altında sadece birkaç nötrofilik lökosit ve monosit hücresi saptanırken, ultrastruktüel incelemede bu alanda çekirdeksiz, plazma membranları kayıp, intrasellüler organelleri parçalanmış ve dejenerasyona uğramış hücre artıklarının varlığını bununla birlikte hücre debrisinin ortadan kaldırılması için fagositik hücreler gözlediklerini bildirmişlerdir Kalsiyum hidroksit örneklerinde eozinofilik koagülasyon nekrozu ve iltihap hücrelerinin varlığını, 3. günde tetra kalsiyum fosfat tabakasının altında çok ince bir enflamasyon tabakasının varlığını saptamışlar, buna karşın kalsiyum hidroksit grubunda çeşitli miktarlarda doku nekrozu ve iltihap hücrelerinin infiltrasyonunu saptamışlardır. 7. günde tetra kalsiyum fosfat tabakasının altında simana yapışık sert bir doku oluşumu görüldüğünü, enflamasyon varlığının saptanmadığını elektron mikroskopunda yeni oluşan kollagenöz matriksin neden olduğu, iyi gelişmiş sert bir endoplazmik retikulumun siman tabakasının içine doğru uzandığını bildirmişlerdir. Kalsiyum hidroksit grubunda ise ince bir dentin tabakasının altında geniş bir koagülasyon nekroz tabakasının varlığını sürdürmekte olduğu kuboidal odontoblast benzeri hücrelerin izlendiğini bildirmişlerdir (125).

Boone ve Kafrawy(1979), trikalsiyum fosfat seramik materyalinin pulpa üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında incelenen histolojik kesitlerde bakteriyel infiltrasyona rastlamışlar bunu materyalin poröz yapısından dolayı tam bir kapama

sağlayamamasına bağlamışlardır. Bu nedenle trikalsiyum fosfat seramiğin kuafaj materyali olarak kullanılmasını önermemektedirler (11).

Jean ve ark (1988), çeşitli kalsiyum fosfat materyallerini kuafaj materyali olarak kullandıkları çalışmalarında kalsiyum hidroksit ile karşılaştırıldığında trikalsiyum fosfat + hidroksiapatit karışımının en iyi dentinojenik etkiyi gösterdiğini kalın bir dentin köprüsü oluşturduğunu ve en hızlı şekilde normal tubuler dentin oluşumuna neden olduğunu bildirmişlerdir (53).

2.3.6. Mineral Trioksit Agregat:

Mineral trioxide aggregate (MTA); endodontik yaklaşımlara yeni ufuklar açan biyouyumlu bir materyaldir. MTA ilk defa diş hekimliği literatüründe 1993 yılında Lee ve arkadaşları (67) tarafından tanımlanmış ve 1998’de (A.B.D) de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Materyal F.D.A onayı alıncaya kadar diş hekimleri tarafından deneysel olarak kullanılmıştır (99).

MTA’nın klinik kullanım alanları;

- (a) pulpa kuafajı ve pulpotomi uygulamalarını kapsayan vital pulpa tedavileri,
- (b) apeksi olgunlaşmamış dişlerde apikal bariyer oluşturmada,
- (c) perforasyonların cerrahi ve cerrahi olmayan yollarla onarımı (furkasyon perforasyonları, strip perforasyonlar, iç rezorpsiyon sonucu olan perforasyonlar),
- (d) retrograd dolgu maddesi olarak,
- (e) kök kanal sisteminin bütünüyle doldurulmasından sonra kaide materyali olarak
- (f) renkleşmiş dişlerin internal yolla ağartılmasında koronal tıkaç olarak belirtilmektedir (5,28,30,32,99,110).

Cox. ve ark., silikat simanın, çinkofosfat simanın, amalgam ve kompozitin maymunların pulpası üzerindeki biyouyumluluğunu, kavileri çinkooksitöjenol simanıyla kapatarak ve kapatmadan karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre açığa çıkan pulpa iyileşmesinin, direkt kuafaj materyali olarak kullanılan materyallerle ilgili olmadığını ancak bu materyallerin bakteriyel sızıntıyı önleyebilme kapasiteleriyle yakından ilgili olduğunu saptamışlardır (8). MTA'nın bakteriyel sızıntıyı önlemesi ve biyouyumluluğu nedeniyle mekanik olarak açığa çıkan maymun dişi pulpalarında kuafaj materyali olarak kullanılmış ve MTA'ya komşu olan pulpa yüzeyinde dentin köprüsü oluşumunu başlattığı saptanmıştır(91). MTA'nın dentinogenez yeteneğinin; materyalin tıkama yeteneğine, biyouyumluluğuna, alkalinitesine bağlı olabileceği bildirilmiştir (29,32,91,97). MTA'nın amalgam ya da Super-EBA'yla kıyaslandığında tıkama yeteneğinin daha iyi olduğu ve kan kontaminasyonundan etkilenmediği bildirilmektedir (8,111). Hidrofilik özellikte olduğu, çevre dokulardaki nemin bu materyalin içindeki kimyasal reaksiyon için aktivatör vazifesi gördüğü bildirilmektedir (29,41,97,111,116). MTA'nın doku uyumluluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda; amalgam, Super-EBA ya da IRM'den çok daha fazla doku dostu olduğu bildirilmiştir (99,113).

MTA'nın pH'sı ilk karıştırıldığında 10.2 olup daha sonra 12.5'e yükselir ve bu pH değeri kalsiyum hidroksitin pH değeri ile aynıdır. Bu değer materyale bazı antibakteriyel özellikler katmaktadır (30,32,97,99,110,116). Pulpa dokusuyla temas eden kalsiyumhidroksitin kalsit kristallerinin oluşumunu ve depolanmasını sağladığı belirtilmektedir (32,49). MTA'nın kalsiyumhidroksit içermediği, fakat sertleşme reaksiyonundan sonra içerdiği kalsiyumoksitin doku sıvılarıyla ilişkiye girerek kalsiyumhidroksiti oluşturduğu bildirilmektedir. Oluşan kalsit kristallerinin de hücre yapışması ve farklılaşmasından sorumlu fibronektini etkilediği düşünülmektedir (32,100). Fibronektin oluşumunun, sert doku oluşumunun ilk aşamasını oluşturduğu bildirilmektedir. Oluşan apatit krsitalleri etrafında fibronektinin birikiminin hücrelerin yapışmasına ve farklılaşmasına neden olduğu belirtilmektedir (pulpa dokusunda odontoblastlar, periodonsiyumda sementoblastlar) (49). Benzer şekilde Faraco ve ark. da, MTA mekanizmasının kalsiyum hidroksitinkiyle benzerlik gösterdiğini düşünmektedirler (32). Koh ve ark., da MTA'nın insan osteoblastlarında sitokin salınımını aktive ettiğini belirtmişlerdir. MTA'nın kalsiyumfosfat fazının osteoblastları

aktive ederek materyale yapışmalarını sağladığını bildirmişlerdir (61). MTA etrafındaki sert doku oluşumunun materyalin iyi tıkama yeteneği, biyouyumluluğu ve alkalinitesine bağlı olabileceği bildirilmektedir (91,92,111,114,116).

Faraco ve ark., köpek dişlerinin pulpasında direkt kuafaj materyali olarak kullanılmış olan kalsiyum hidroksit ve MTA'nın oluşturduğu pulpa yanıtını incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında uygulamadan 2 ay sonra yaptıkları histolojik incelemelerde, MTA'yla yapılmış olan direkt kuafaj tedavisinin kalsiyum hidroksit uygulamalarından daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. MTA kullanılmış olan deney grubunun tümünde (41) pulpa iltihabına rastlamadıkları ve pulpanın tam tubuler dentin yapımını sağlayarak iyileşme gösterdiğini; kalsiyum hidroksit uygulanmış olan grupta ise 15 dişten beşinde tam dentin köprüsü oluşumu saptadıklarını, 12'sinde ise pulpa iltihabına rastladıklarını belirtmişlerdir (32).

Abedi ve ark., sıçan pulpalarında MTA ve kalsiyum hidroksit ile yaptıkları direkt pulpa kuafajının 2. ve 5. ay sonundaki histolojik incelemelerinde, MTA uygulanan grupta diğer gruba oranla daha az iltihap ve daha kaliteli dentin köprüsü oluştuğunu bildirmişlerdir (1).

Junn ve ark., köpeklerin dişlerine MTA ve kalsiyum hidroksit uygulayarak yaptıkları direkt pulpa kuafajı sonucu oluşan dentin miktarını saptamayı amaçlamışlardır. MTA uygulanan grupta uygulamadan 2 hafta sonra, kalsiyum hidroksit uygulanan grupta ise uygulamadan 4 hafta sonra dentin köprüsü oluşumunu gözlediklerini belirtmişlerdir. 8 hafta sonunda MTA uygulanan gruptaki 32 örnekten 21'inde, kalsiyum hidroksit uygulanan grupta ise 31 örnekten sadece 2 tanesinde tam bir dentin köprüsü oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Oluşan dentin köprüsü miktarı değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptadıklarını bildirmişlerdir (54).

Andelin ve ark., ratların dişlerinde MTA ve dentin sialoprotein (DSP) kullandıkları direkt pulpa kuafajından 2 hafta sonra örnekleri histolojik olarak inceledikleri çalışmalarında MTA uygulanmış olan grupta diğerinden daha kaliteli dentin köprüsü oluşumu saptadıklarını belirtmişlerdir (6).

Aeinechi ve ark., çekilecek olan 20 yaş dişlerine MTA ya da kalsiyum hidroksit kullandıkları direkt kuafaj tedavisinden sonra çinkooksit öjenol kaide ve amalgam restorasyonu ile tedaviyi bitirdiklerini belirtmişlerdir. 1 hafta, 2, 3, 4, 6 ay aralıklarla çekilen dişlerin histolojik değerlendirmesi sonucunda MTA uygulanmış olan grupta diğer gruba oranla daha az enflamasyon, hiperemi ve nekroz bununla birlikte daha kalın dentin köprüsü oluşumu ve odontoblastik tabaka oluşumunun daha sık gözlemlendiğini belirtmişlerdir (2).

Wucherpfennig ve ark., ratlarda direkt pulpa kuafajı tedavisinde MTA ve Portland Simanı kullandıkları çalışmalarında pulpa cevabını 1,2,3,4 hafta sonunda histolojik olarak değerlendirmişlerdir. Her iki materyalin de pulpa hücreleri üzerindeki etkilerinin benzer olduğu sonucuna varmışlardır. Tedaviden iki hafta sonra yapılan incelemede uygulanan her iki materyalle de tamir dentinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Direkt pulpa kuafajında Portland Simanın MTA kadar başarılı olduğu sonucuna varmışlardır (122).

Dominguez ve ark., kalsiyum hidroksit, asit-etch dentin bonding ve MTA'yı 15 erkek köpeğin pulpa kuafajı ve pulpotomi tedavilerinde kullanarak pulpa ve oluşan dentin köprüsünün 50-150 günlük histolojik değerlendirmesi ve SEM incelemelerini yaptıkları çalışmalarında, MTA'nın direkt pulpa kuafajı ve pulpotomi tedavilerinde en iyi pulpal yanıtı oluşturduğunu, en az pulpa nekrozunun MTA uygulamalarında saptandığını; saptanan pulpa nekrozlarının kısa dönemde gözlemlenmediğini sadece %10'nunda uzun dönemde nekroz saptandığı bildirmişlerdir. Direkt pulpa kuafajında, zamandan bağımsız olarak MTA'nın kalsiyum hidroksit, asit-etch dentin bonding sistemlerinden daha başarılı olduğunu pulpotomi vakalarında ise, kısa dönemde MTA, kalsiyum hidroksit, asit-etch dentin bonding sistemlerinin etkilerinin benzerlik gösterdiğini; ancak uzun dönemde MTA'nın diğerlerinden daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. MTA'nın, vital pulpa tedavilerinde kalsiyum hidroksit, asit-etch dentin bonding sistemlerinden daha olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (29).

Menezes ve ark., köpek dişlerinde MTA Angelus, ProRoot, Portland Simanı ve Beyaz Portland Simanı kullanarak yaptıkları direkt pulpa kuafajı ve pulpotomi tedavilerinden sonra pulpa cevabını incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında tedaviden 120 gün sonra yaptıkları histolojik incelemelerde, materyallerin pulpada benzer etkiler gösterdiğini; tüm deney grubunda pulpa canlılığının korunduğu ve pulpanın sert doku oluşumu ile iyileşme gösterdiğini bildirmişlerdir (73).

Koh ve ark., dens invaginatus saptadıkları iki dişin profilaktik tedavisinde parsiyel pulpotomi yaparak MTA uyguladıklarını ve kompozit restorasyonu ile dişin daimi restorasyonunu tamamladıklarını bildirmişlerdir. 6 ay sonra ortodontik tedavi nedeniyle çekilen bu dişlerin histolojik incelemesinde MTA'ya komşu yüzeyde devamlılık gösteren dentin köprüsü gözlemlediklerini ve pulpa enflamasyonuna rastlamadıklarını belirtmişlerdir (62).

Eidelman ve ark., Formokrezol ve MTA'nın süt dişi amputasyon tedavisindeki başarısını karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında 26 çocukta 45 süt azısına amputasyon tedavisi uygulamışlar, 6-30 aylık periyotlarda yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeye gelen 18 çocuğun 32 dişini kontrol edebildiklerini bildirmişlerdir. Formokrezol amputasyon tedavisi yapılmış olan gruptan bir dişte 17. ay sonunda iç rezopsiyon saptadıklarını; MTA uygulanmış olan dişlerin hiç birinde başarısızlık gözlemlemediklerini bildirmişlerdir. Formokrezolle tedavi edilmiş 15 diştten 2'sinde (%13), MTA ile tedavi edilmiş 17 diştten 7'sinde (%41) başarısızlık olarak kabul edilmeyen pulpa kireçlenmesine rastladıklarını bildirmişlerdir. MTA'nın süt dişi amputasyon tedavisindeki klinik ve radyografik başarısı nedeniyle formokrezole alternatif olabileceği sonucuna varmışlardır (30).

Agamy ve ark., en az üç dişine amputasyon tedavisi gereken 24 çocuk hastadan gri MTA, beyaz MTA ve formokrezolle yaptıkları süt dişi amputasyon tedavilerinin başarısını klinik ve radyografik olarak, bununla birlikte seri çekim endikasyonu konulmuş 15 çürük diş tedavilerini de histolojik olarak karşılaştırmayı amaçlamışlardır. 1 yıl sonunda yaptıkları kontrollerde amputasyon tedavilerinde beyaz MTA uygulanmış 20 diştten 4'ünde ve formokrezol uygulanmış grupta ise 20 diştten

2'sinde abse oluşumu gözlemlemişler ve gri MTA uygulanmış bir dişin ise kök rezorpsiyonunun tamamlanmasına bağlı olarak kendiliğinden düştüğünü bildirmişlerdir. 53 dişin klinik ve radyografik değerlendirmesinin başarılı olduğunu; gri MTA uygulanmış olan dişlerin 11'inde, beyaz MTA uygulanmış gruptan ise birinde pulpa kireçlenmesi gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Tedaviden 6 ay sonra çekilen 15 dişin histolojik değerlendirilmesinde ise her iki MTA uygulamasında da amputasyon alanında kalın dentin köprüsü oluşumu gözlenirken, formokrezol amputasyonunda ise zayıf kalitesiz kalsifikasyonu olan dentin saptadıklarını belirtmişlerdir. Süt dişi amputasyon tedavisinde, gri MTA'nın, beyaz MTA ve formokrezolden daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır (3).

Salako ve ark.(2003), fare dişlerinde, Bioactive glass, MTA, ferrik sülfat ve formokrezol amputasyon tedavilerini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında 2 haftalık histolojik incelemelerde bioactive glass'ın pulpada enflamasyona neden olduğunu, 4 hafta sonunda ise bir kısmının vazodilatasyonla birlikte normal pulpa görünümünde olduğunu saptamışlardır. MTA uygulanmış grupta 2 hafta sonraki incelemelerde materyal etrafında akut enflamasyon hücrelerinin saptandığını; 2. ve 4. haftada gözlemlenen sağlıklı pulpa ve dentin köprüsü oluşumunun sabit olduğunu bildirmişlerdir. Ferrik sülfat uygulanan grupta ise 2. ve 4. haftada kronal pulpadaki yaygın nekrozla birlikte orta derecede pulpa enflamasyonu ile karşılaştıklarını; formokrezol uygulanan grupta ise atrofi, enflamasyon ve fibrozis gözlemlediklerini 4. haftada fibrozisin daha geniş alanda saptandığını bildirmişlerdir. Bu materyaller arasında MTA'nın normal pulpa histolojisi ile birlikte dentin köprüsü yapımını sağlaması nedeniyle en uygun pulpotomi ajanı olduğu sonucuna varmışlardır (95).

GEREÇ VE YÖNTEM (BÖLÜM 3)

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırmaları Enstitüsünde(DETAE) gerçekleştirildi. Çalışmada, 1 yaşında sağlıklı 24 adet Yeni Zellanda türü tavşanının üst sağ ve üst sol 48 adet birinci büyük azı dişi üzerinde gerçekleştirildi.

Deney hayvanlarına, 40 dk çalışma süresi sağlayacak dozda intrakütan olarak enjekte edilen 0.4mg/100gm oranında ketamin hidroklorid ve 0.1 mg/kg rompum uygulandı. Tavşanların ağız içleri ile alt, üst birinci büyük azı dişlerinin okluzal yüzeyleri iyodin solüsyonu ile steril edilerek, su soğutmalı yüksek devirli döner alete takılan 0016 no'lu çelik rond frezler yardımı ile çiğneyici yüzlere eşit boyutlarda kaviteler hazırlandı.



Şekil 2: Tavşanların anestezi altına alınması

Açılan kaviteler aracılığı ile pulpalar perfore edildi. Frezin perforasyon alanına çok fazla girmemesine dikkat edildi. Kanama steril pamuk peletlerle durdurulduktan sonra seçilen kuafaj materyali gruplara göre uygulandı. Tavşanlar 4 ayrı gruba ayrıldı.



Şekil 3: Tavşanların ağız içi görüntüleri

1. **grup:** 1. gün sonrası incelenecek olan kalsiyum hidroksit ve adhesiv ajan uygulanan denekler (6 adet)
2. **grup:** 7. gün sonrası incelenecek olan kalsiyum hidroksit ve adhesiv ajan uygulanan denekler (6 adet)
3. **grup:** 30.gün sonrası incelenecek olan kalsiyum hidroksit ve adhesiv ajan uygulanan denekler (6 adet)
4. **grup:** 90.gün sonrası incelenecek olan kalsiyum hidroksit ve adhesiv ajan uygulanan denekler (6 adet)

Tavşanların üst birinci büyük azı dişlerinin pulpaları çiğneyici yüzeylerine hazırlanan kaviteler aracılığı ile perfore edilen dişlere direkt kuafaj materyalleri uygulandı. Direkt kuafaj materyalleri olarak sırasıyla, üst sağ birinci büyük azı dişlerine adesiv ajan üretici firmanın önerisi doğrultusunda uygulanıp 20 sn. görünür ışıkla (Hilux,950-310-10, Benlioğlu Dental Inc) polimerize edilmiş (Adper Prompt-L Pop,3M Espe) ve üst sol birinci büyük azı dişlerine üretici firmanın önerdiği şekilde hazırlanan kalsiyum hidroksit (Dycal, Dentsply) uygulandı.

Kaviteler çinko fosfat siman materyali ile kapatıldıktan sonra karşıt dişlerin tüberküleri aşındırıldı. Ağız kavitesi fosfat ile tamponlanmış salin solusyonu ile yıkanıp kurulandıktan sonra operasyon sonrası hayvanların deri altına analjezik (1mg/kg Nubaine) enjekte edildi.

Bu işlemler sonrası deney hayvanlarının ilk gün yumuşak dietle (salatalık) daha sonraki günler normal dietle (kuru mama) beslenmeleri sağlandı.



Şekil 4 : Tavşanların tutulduğu kafesler

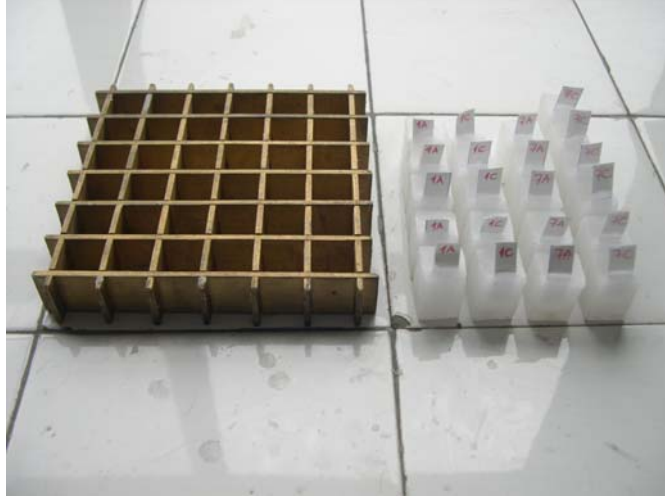
Uygulama sonrası 1.,7.,30.,90. günlerde dişler çekildi ve dişler çekilir çekilmez %10'luk tamponlu nötral formol içerisinde laboratuvara taşındı. Laboratuvar işlemleri İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Bilim Dalında gerçekleştirildi. Diğer grupların sürelerinin tamamlanmasının bekleneceği

zaman içerisinde dişlerin bulunduğu tespit solusyonu düzenli aralıklarla haftada bir kez değiştirildi ve +4°C’de muhafaza edildi.



Şekil 5: Çekilen dişin görüntüsü

İncelenecek dişler tespit solusyonundan çıkartılıp distile su ile yıkandıktan sonra dekalsifikasyon işlemi için %14'lük EDTA (Etilen Diamino Tetra Asetikasit) içersine konuldu. Dekalsifikasyon işlemi tamamlanıncaya kadar EDTA'lı solusyon haftada bir kez değiştirildi. Dekalsifikasyon işleminin tamamlanması için 5 hafta beklendi. Bu işlemden sonra dişler bir gece distile su ile yıkanıp histolojik doku takibi programına alındı. Dişler dehidratasyon işlemi için % 50 den absölü alkole kadar artan yüzdelerdeki etil alkol solüsyonlarında bekletilmiş ve ksilende şeffaflandırma (clearing) işleminden sonra, ksilen+yumuşak parafin, yumuşak parafin, yumuşak parafin+ sert parafin, ve sert parafin eriyiklerinde bekletilerek gömme işlemi tamamlanmış ve bunlardan her diş için ayrı parafin bloklar hazırlanmıştır.



Şekil 6: Parafin bloklar

Bloklanan dişlerden vestibülo-lingual yönde 5 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Bu kesitler 55-60 °C’de etüvde 1saat bekletildikten sonra ksilen ve dereceli (gittikçe azalan oranlarda) etil alkol serilerinde rehidrate edildikten sonra Mayer’s Hematoksilen-Eozin histokimyasal metodu ile boyanmış ve inceleme, ölçüm ve fotograflandırmalar Laborlux K (Leitz, Germany) fotoataşmanlı ışık mikroskobu ile yapılmıştır. İnceleme için elde edilen kesitlerden, pulpa odasının en geniş olanları seçilmiştir.



Şekil 7: Mikrotom



Şekil 7: Laborlux K (Leitz, Germany) fotoataşmanlı ışık mikroskobu

İncelenen kesitlerdeki enflamasyon derecesinin ve dentin köprüsü oluşumunun değerlendirilmesi aşağıdaki kriterlere göre gerçekleştirildi.

Enflamasyon derecesi : Fibroblast proliferasyonu, kollejen fibriller, lenfosit infiltrasyonu, polimorfonuklear lökositler ve mono nuklear lökositler değerlendirildi.

Skor 1 : minimum enflamasyonla damar genişlemesi

Skor 2 : açılan pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon (polimorfo nuklear ve mono nuklear lökositler)

Skor 3 : kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu

Skor 4 : kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon

Dentin köprüsü oluşumu :

Skor 0 : yok

Skor 1 : başlangıç dentin köprüsü

Skor 2 : parsiyel dentin köprüsü

Skor 3 : neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü

Skor 4 : tamamlanmış dentin köprüsü

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi GraphPad Prisma V.3 paket programı ile yapılmıştır. Nitel verilerin karşılaştırmalarında χ^2 testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR (BÖLÜM 4)

Araştırmada yer alan 24 sağlıklı yeni zellanda tavşanının üst sağ ve sol birinci büyük azı dişleri (48 adet) dört ayrı gruba ayrılarak iki farklı kuafaj materyalinin, pulpada gelişen iltihabi yanıt ve tamir dentin köprüsü oluşumu histopatolojik açıdan değerlendirildi.

Gruplar:

- I- 1. gün sonunda elde edilen örnekler
- II- 7. gün sonunda elde edilen örnekler
- III- 30. gün sonunda elde edilen örnekler
- IV- 90. gün sonunda elde edilen örnekler

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre;

4.1. Direkt kuafaj uygulamasından 1 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerden elde edilen bulgular;

Direkt kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksit (Dycal) ve adesiv ajan (Adper Prompt-L Pop) uygulanan ve birinci gün sonunda çekilen dişlerin iltihabi hücre yanıtları **Tablo:1**'de, tamir dentin köprüsü oluşumu **Tablo:2**'de verilmiştir.

4.1.1. 1. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular;

Enflamasyon derecesi; minimum enflamasyonla damar genişlemesi , pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon, kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu ve kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon kriterlerine göre karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 1. gün enflamasyon derecesi dağılımlarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (χ^2 :1,60 p=0,657).

Adper Prompt-L Pop grubunda 1. gündeki enflamasyon yoğunluğunun 7.,30. ve 90. günlerdeki enflamasyon yoğunluğu ile karşılaştırılmasında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,0001$).

Dycal grubunda 1. gündeki enflamasyon yoğunluğunun 7., 30. ve 90. günlerdeki enflamasyon yoğunluğu ile karşılaştırılmasında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,0001$).

Tablo 1: 1. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

1. Gün	Enflamasyon Derecesi	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	2	5,9%	1	2,2%
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	4	11,8%	3	6,7%
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	11	32,4%	14	31,1%
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	17	50,0%	27	60,0%
$\chi^2:1,60$ $p=0,657$					

4.1.2 1. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

Tamir dentin köprüsü oluşumu; yok, başlangıç dentin köprüsü, parsiyel dentin köprüsü, tamamlanmış dentin köprüsü kriterlerine göre karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 1. gün sonunda ki dentin köprüsü oluşumu dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Adper Prompt-L Pop grubunda 1. gün sonunda dentin köprüsü oluşumu 7.,30. ve 90. günlere oranla hiç gözlenmemiştir ($p=0,0001$)

Dycal grubunda 1. gün sonunda dentin köprüsü oluşumu 7.,30. ve 90. günlere oranla hiç gözlenmemiştir ($p=0,0001$).

Tablo 2: 1. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

1.Gün	Dentin Köprüsü Oluşumu	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
	Yok	34	100,0 %	45	100,0 %
	Başlangıç dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Parsiyel dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Tamamlanmış dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %

4.2. Direkt kuafaj uygulamasından 7 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerden elde edilen bulgular;

Direkt kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksit (Dycal) ve adesiv ajan (Adper Prompt-L Pop) uygulanan ve 7. gün sonunda çekilen dişlerin iltihabi hücre yanıtları **Tablo:3'**de, tamir dentin köprüsü oluşumu **Tablo:4'**de verilmiştir.

4.2.1. 7. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 7. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmiştir ($\chi^2:9,14$ $p=0,027$).

Dycal grubunda pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon gözlemlenirken, Adper Prompt-L Pop grubunda kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu gözlenmektedir.

Adper Prompt-L Pop grubunda 7. gün ile 30. ve 90. günlerde enflamasyon yoğunluğu arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($P=0,948$, $P=0,295$).

Dycal grubunda 7. gündeki enflamasyon yoğunluğu ile 30. gündeki enflamasyon yoğunluğunun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,002$).

Tablo 3: 7. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

7. Gün	Enflamasyon Derecesi	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	3	10,3 %	0	0,0 %
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	17	58,6 %	40	83,3 %
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	8	27,6 %	8	16,7 %
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	1	3,4 %	0	0,0 %
$\chi^2:9,14$ $p=0,027$					

4.2.2. 7. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 7. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır..

Adper Prompt-L Pop grubunda 7. gün de dentin köprüsü oluşumu 30. ve 90. günlerle karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,013$, $p=0,0001$).

Dycal grubunda 7. gün de dentin köprüsü oluşumu 30. ve 90. günlerle karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,0001$).

Tablo 4: 7. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

	Dentin Köprüsü Oluşumu	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
7.Gün	Yok	29	100,0 %	48	100,0 %
	Başlangıç dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Parsiyel dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %
	Tamamlanmış dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %

4.3. Direkt kuafaj uygulamasından 30. gün sonunda çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerden elde edilen bulgular;

Direkt kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksit (Dycal) ve adesiv ajan (Adper Prompt-L Pop) uygulanan ve 30. gün sonunda çekilen dişlerin iltihabi hücre yanıtları **Tablo:5'**de, tamir dentin köprüsü oluşumu **Tablo:6'**da verilmiştir.

4.3.1. 30. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 30. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (χ^2 :4,40 p=0,257).

Adper Prompt-L Pop grubunda 30. gün ve 90. gün enflamasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p=0,340).

Dycal grubunda 30. gün ve 90. gün enflamasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p=0,277).

Tablo 5: 30. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

30. Gün	Enflamasyon Derecesi	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	1	10,0 %	3	16,7 %
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	6	60,0 %	12	66,7 %
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	3	30,0 %	1	5,6 %
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	0	0,0 %	2	11,1 %
χ^2 :4,40 p=0,257					

4.3.2. 30. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 30. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2:0,544$ $p=0,909$).

Adper Prompt-L Pop grubunda 30. gün ve 90. gün dentin köprüsü oluşumu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,131$).

Dycal grubunda 30. gün ve 90. gün dentin köprüsü oluşumu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ($p=0,0001$).

Tablo 6: 30. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

30.Gün	Dentin Köprüsü Oluşumu	Adper Prompt-L Pop		Dycal		$\chi^2:0,544$ $p=0,909$
	Yok	2	20,0 %	2	11,1 %	
	Başlangıç dentin köprüsü	2	20,0 %	5	27,8 %	
	Parsiyel dentin köprüsü	3	30,0 %	5	27,8 %	
	Neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü	3	30,0 %	6	33,3 %	
	Tamamlanmış dentin köprüsü	0	0,0 %	0	0,0 %	

4.4.Direkt kuafaj uygulamasından 90. gün sonunda çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerden elde edilen bulgular;

Direkt kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksit (Dycal) ve adesiv ajan (Adper Prompt-L Pop) uygulanan ve 90. gün sonunda çekilen dişlerin iltihabi hücre yanıtları **Tablo:7**'de, tamir detin köprüsü oluşumu **Tablo:8**'de verilmiştir.

4.4.1. 90. gün sonunda çekilen dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 90. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir (χ^2 :1,59 p=0,451).

Tablo 7: 90. gün sonunda çekilmiş dişlerde enflamasyon derecesine ait bulgular

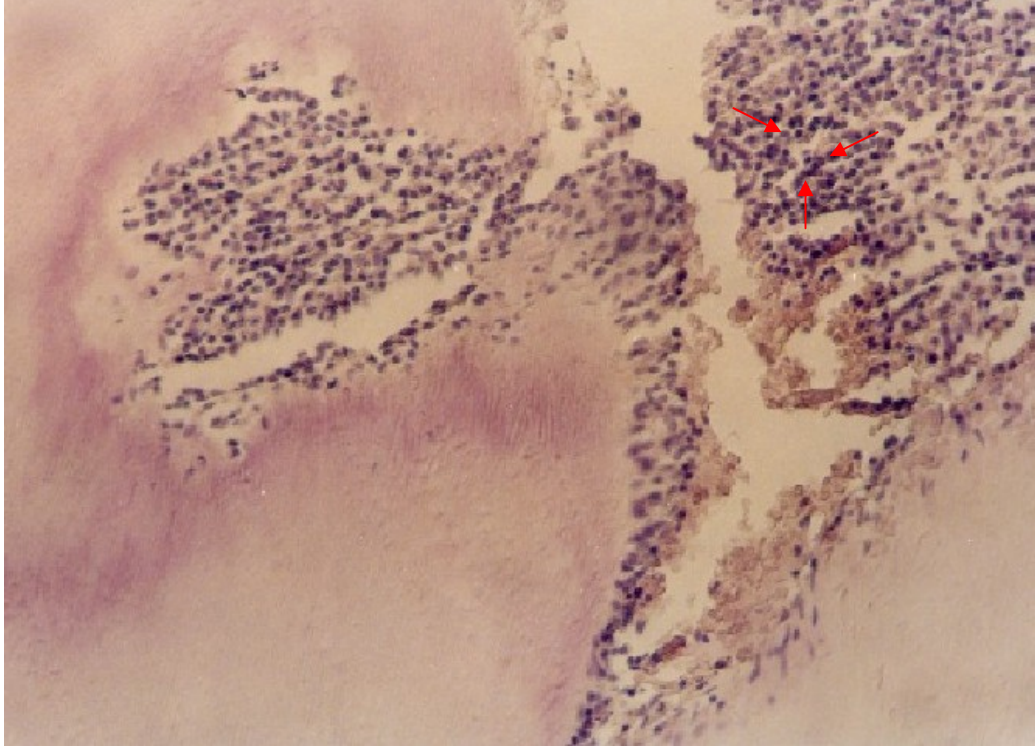
90. Gün	Enflamasyon Derecesi	Adper Prompt-L Pop		Dycal		χ^2 :1,59 p=0,451
	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	1	5,3%	0	0,0%	
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	16	84,2%	9	100,0%	
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	2	10,5%	0	0,0%	
	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	1	5,3%	0	0,0%	

4.4.2. 90. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

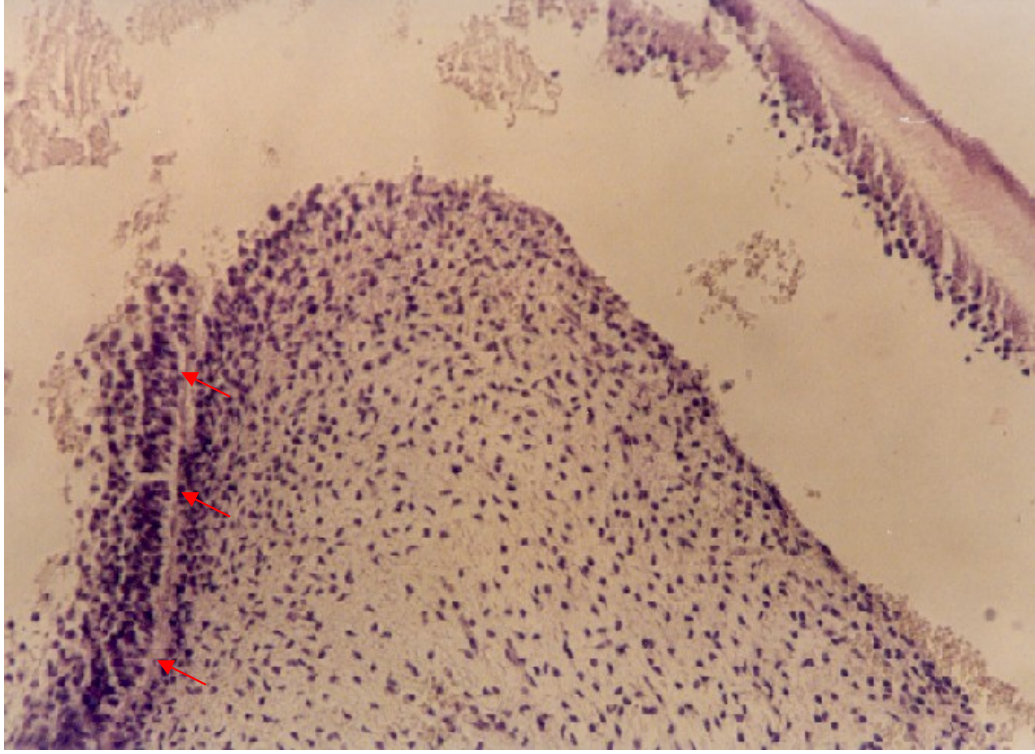
Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 90. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir (χ^2 :7,48 p=0,058).

Tablo 8: 90. gün sonunda çekilen dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumuna ait bulgular

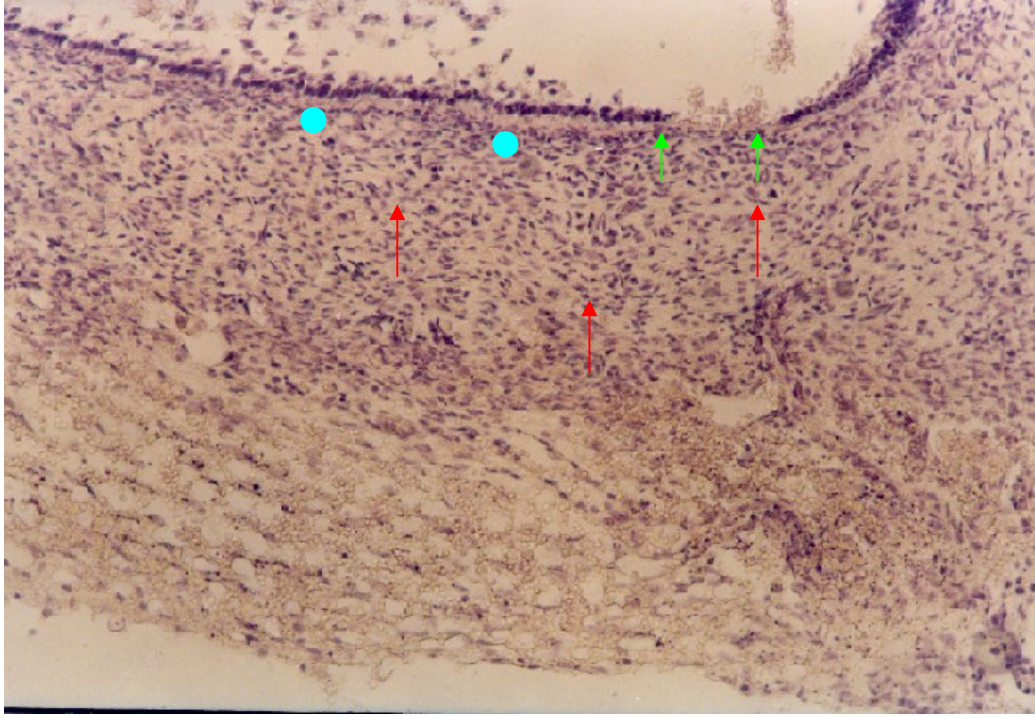
90.Gün	Dentin Köprüsü Oluşumu	Adper Prompt-L Pop		Dycal		χ^2 :7,48 p=0,058
	Yok	0	0 %	0	0 %	
	Başlangıç Dentin Köprüsü	1	5,3 %		0,0 %	
	Parsiyel Dentin Köprüsü	7	36,8 %	1	11,1 %	
	Neredeyse Tamamlanmış Dentin Köprüsü	8	42,1 %	2	22,2 %	
	Tamamlanmış Dentin Köprüsü	3	15,8 %	6	66,7 %	



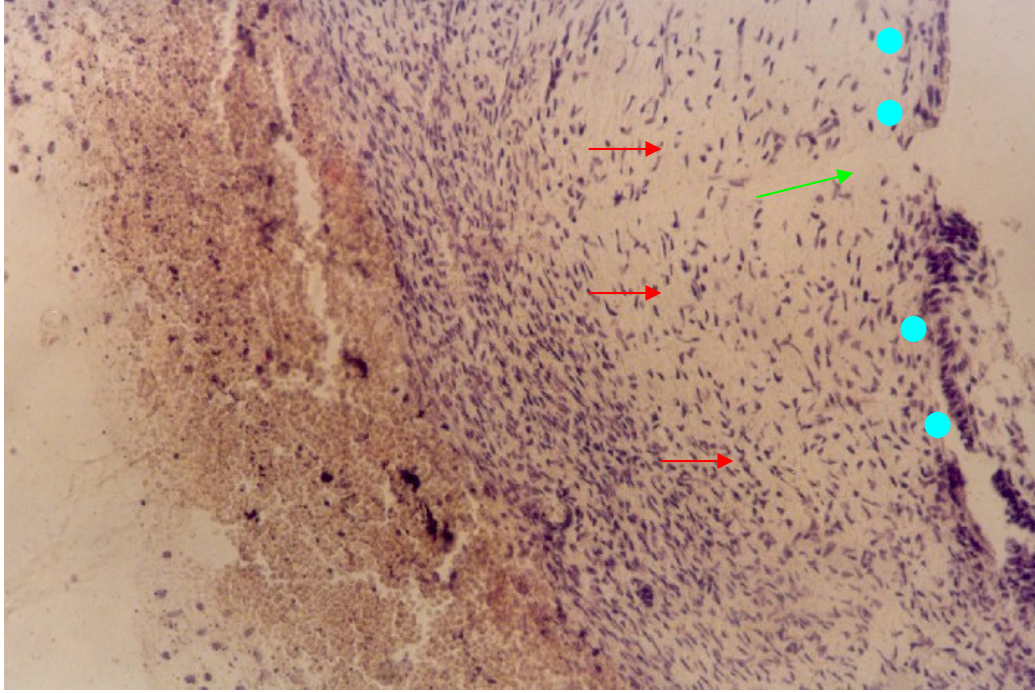
Resim 1: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi; 1 gün sonunda perforasyon alanı yakınındaki pulpada yoğun enflamasyon hücreleri (oklar), H&E, x160.



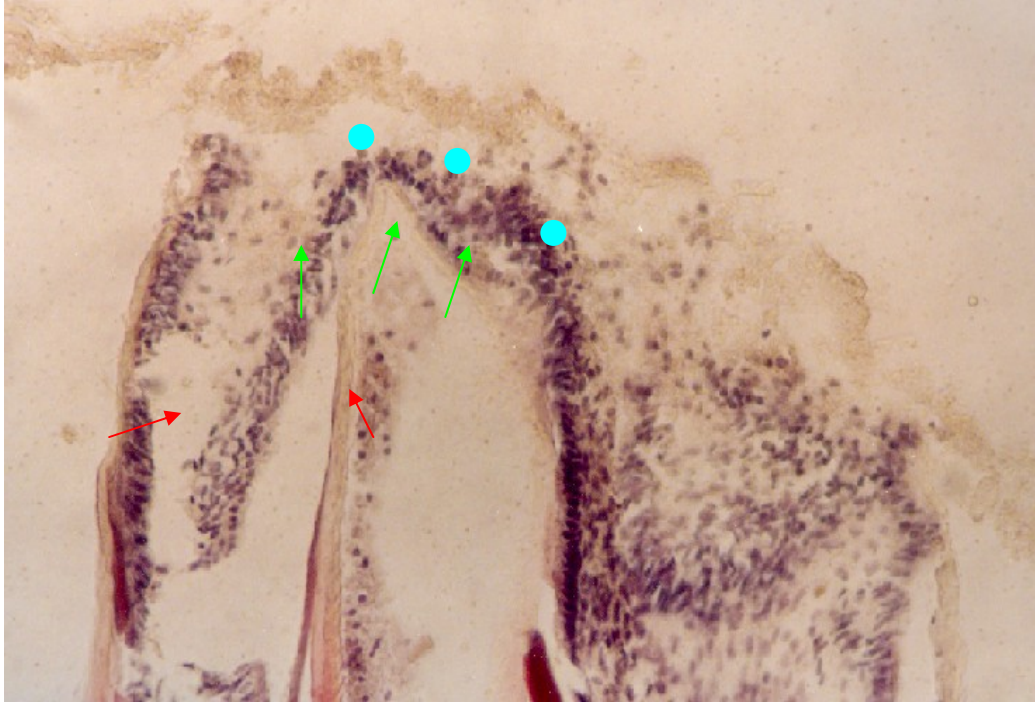
Resim 2: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi; 1. gün sonunda perforasyon alanı yakınındaki pulpada yoğun enflamasyon hücreleri (oklar), H&E, x160.



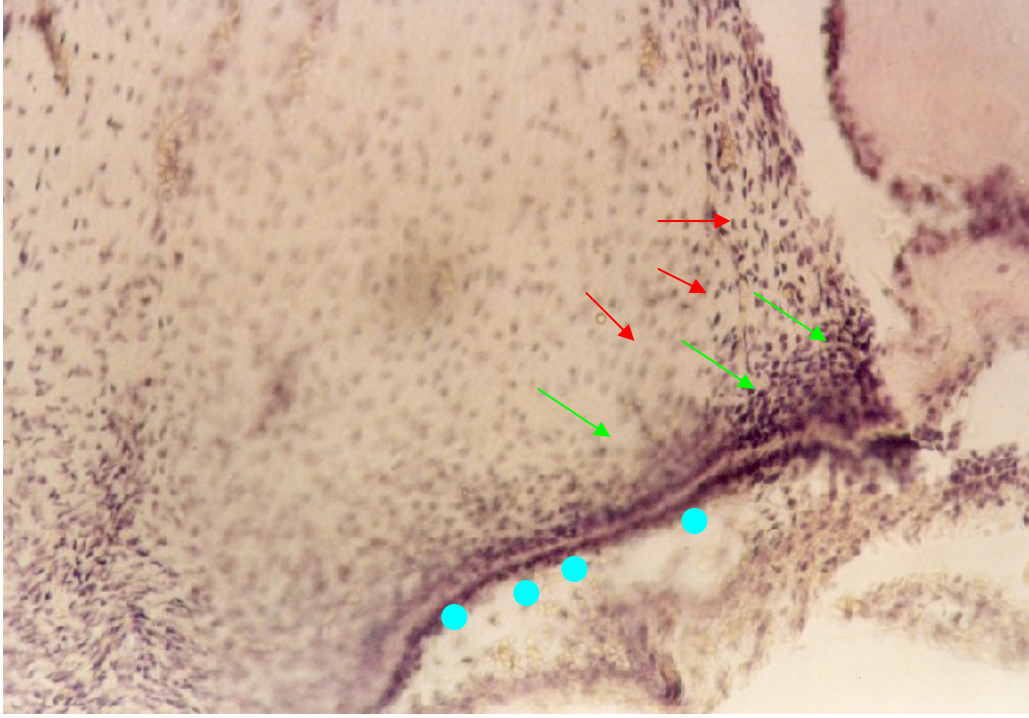
Resim 3: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi; 7. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında yoğun enflamasyon hücreleri (küçük oklar), ve dentin köprüsü oluşumu başlangıcı (büyük oklar); düzensiz dizili odontoblastlar (o) H&E, x160.



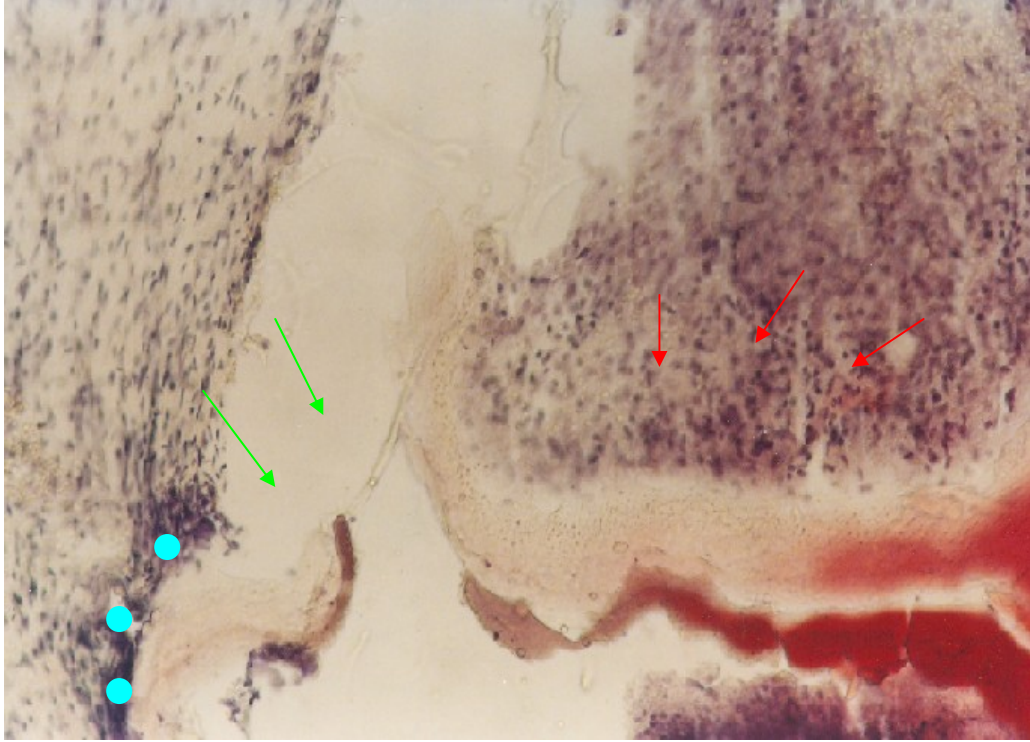
Resim 4: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi; 7. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında 1. gün Adper Prompt-L Pop grubuna ve 7. gün Dycal grubuna oranla daha az yoğunlukta enflamasyon hücreleri (küçük oklar) ve dentin köprüsü oluşumu başlangıcı (büyük oklar) görülmekte; düzensiz dizili odontoblastlar (o), H&E, x160.



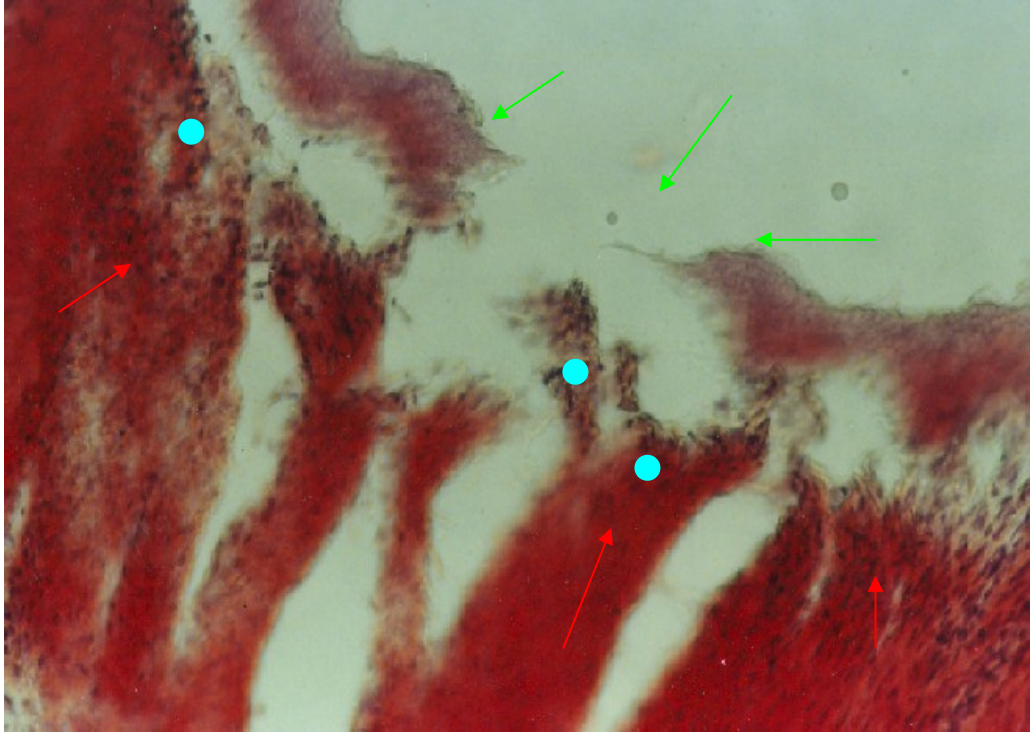
Resim 5: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi; 30. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında 1. ve 7. güne oranla daha az sayıda enflamasyon hücreleri (küçük oklar) ve parsiyel dentin köprüsü oluşumu (büyük oklar) ve düzensiz şekilde dizili odontoblastlar (o), H&E, x160.



Resim 6: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi; 30. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında az sayıda enflamasyon hücreleri (küçük oklar) ve parsiyel dentin köprüsü oluşumu (büyük oklar) ve düzensiz şekilde dizili odontoblastlar (o), H&E, x160.



Resim 7: Dycal uygulanmış üst sol birinci büyük azı dişi; 90. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında çok az sayıda enflamasyon hücresi (küçük oklar), neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü (büyük oklar) oluşumu; düzensiz şekilde dizili odontoblastlar (o), H&E, x160.



Resim 8: Adper Prompt-L Pop uygulanmış üst sağ birinci büyük azı dişi; 90. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında çok az sayıda enflamasyon hücresi(küçük oklar), neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü (büyük oklar) oluşumu; düzensiz şekilde dizili odontoblastlar (o), H&E, x160.

Tablo 9: Prompt-L Pop ve Dycal uygulanmış dişlerde enflamasyon derecesinin günlere göre dağılımları

	Enflamasyon Derecesi	Adper Promt-L Pop		Dycal		
1. Gün	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	2	5,9 %	1	2,2 %	$\chi^2:1,60$ p=0,657
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	4	11,8 %	3	6,7 %	
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	11	32,4 %	14	31,1 %	
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	17	50,0 %	27	60,0 %	
7. Gün	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	3	10,3 %		0,0 %	$\chi^2:9,14$ p=0,027
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	17	58,6 %	40	83,3 %	
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	8	27,6 %	8	16,7 %	
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	1	3,4 %		0,0 %	
30. Gün	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	1	10,0 %	3	16,7 %	$\chi^2:4,40$ p=0,257
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	6	60,0 %	12	66,7%	
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	3	30,0 %	1	5,6 %	
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	0	0,0 %	2	11,1 %	
90. Gün	Minimum enflamasyonla damar genişlemesi	1	5,3 %		0,0 %	$\chi^2:1,59$ p=0,451
	Pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon	16	84,2 %	9	100,0 %	
	Kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu	2	10,5 %		0,0 %	
	Kök pulpa dokusunu içeren yoğun enflamasyon	0	0,0 %	0	0 %	

Tablo 10: Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanmış dişlerde tamir dentin köprüsü oluşumunun günlere göre dağılımları

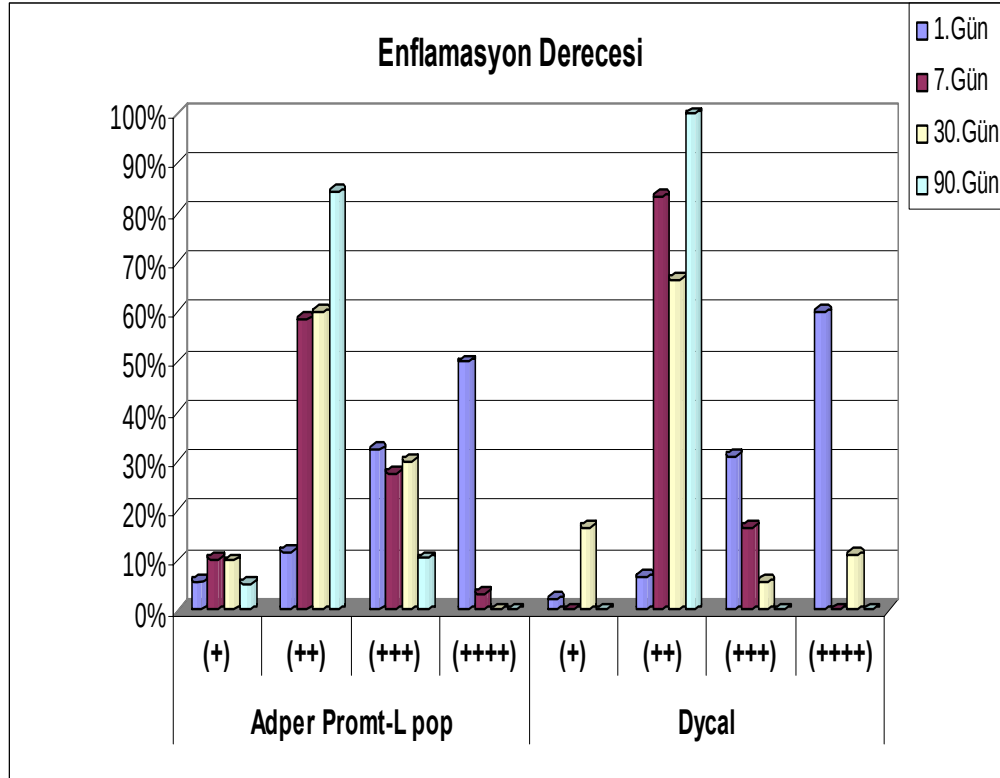
	Dentin Köprüsü Oluşumu	Adper Prompt-L Pop		Dycal		
1.Gün	Yok	34	100,0%	45	100,0%	
	Başlangıç Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Parsiyel Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Neredeyse Tamamlanmış Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Tamamlanmış Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
7.Gün	Yok	29	100,0%	48	100,0%	
	Başlangıç Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Parsiyel Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Neredeyse Tamamlanmış Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
	Tamamlanmış Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
30.Gün	Yok	2	20,0%	2	11,1%	$\chi^2:0,544$ p=0,909
	Başlangıç Dentin Köprüsü	2	20,0%	5	27,8%	
	Parsiyel Dentin Köprüsü	3	30,0%	5	27,8%	
	Neredeyse Tamamlanmış Dentin Köprüsü	3	30,0%	6	33,3%	
	Tamamlanmış Dentin Köprüsü	0	0,0%	0	0,0%	
90.Gün	Yok	0	0%	0	0%	$\chi^2:7,48$ p=0,058
	Başlangıç Dentin Köprüsü	1	5,3%		0,0%	
	Parsiyel Dentin Köprüsü	7	36,8%	1	11,1%	
	Neredeyse Tamamlanmış Dentin Köprüsü	8	42,1%	2	22,2%	
	Tamamlanmış Dentin Köprüsü	3	15,8%	6	66,7%	

Tablo 11: Adper Prompt-L Pop ve Dycal'ın uygulama günleri açısından enflamasyon derecesi dağılımlarının istatistiksel olarak anlamlılıklarının karşılaştırılması

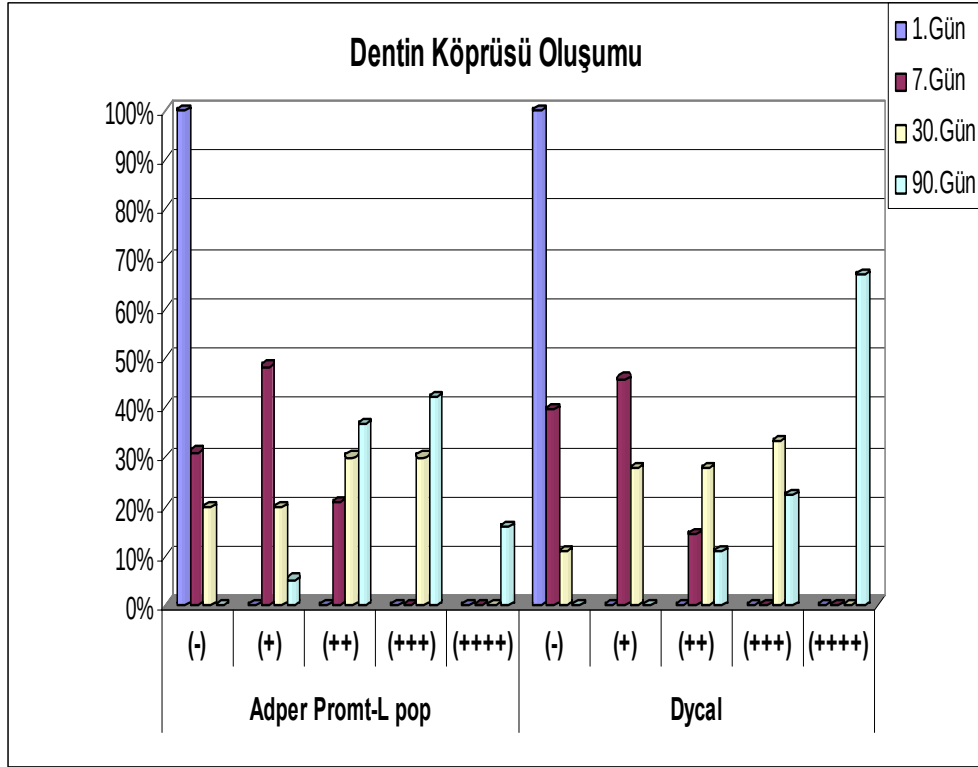
Enflamasyon derecesi	Adper Prompt-L Pop		Dycal	
	χ^2 :	p	χ^2 :	P
1. Gün / 7.Gün	22,69	0,0001	61,44	0,0001
1. Gün / 30.Gün	13,11	0,0001	33,86	0,0001
1. Gün / 90.Gün	28,82	0,0001	37,8	0,0001
7. Gün / 30.Gün	0,363	0,948	14,98	0,002
7. Gün / 90.Gün	3,70	0,295	1,74	0,187
30. Gün / 90.Gün	2,16	0,340	3,85	0,277

Tablo 12: Adper Prompt-L Pop ve Dycal'ın uygulama günleri açısından tamir dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının istatistiksel olarak anlamlılıklarının karşılaştırılması

Dentin Köprüsü Oluşumu	AdperPrompt-L Pop		Dycal	
	χ^2 :	p	χ^2 :	P
1. Gün / 7.Gün	34,35	0,0001	39,50	0,0001
1. Gün / 30.Gün	33,24	0,0001	53,61	0,0001
1. Gün / 90.Gün	53	0,0001	54	0,0001
7. Gün / 30.Gün	10,74	0,013	21,63	0,0001
7. Gün / 90.Gün	30,58	0,0001	50,41	0,0001
30. Gün / 90.Gün	7,09	0,131	16,5	0,002



Grafik 1: Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanan dişlerin enflamasyon derecelerinin dağılımı



Grafik 2: Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanan dişlerin tamir dentin köprüsü oluşumuna dağılımı

TARTIŞMA (BÖLÜM 5)

Bir direkt kuafaj materyalinin etkinliğinin incelenmesinde bir çok faktörün etken olduğu ancak en önemlisinin bakteriyel sızıntıyı engelleyecek kapama özelliğinin olduğu bildirilmektedir. Bakteriyel sızıntı varlığında tamir köprüsü oluşumu engellenmektedir, bu durumda da pulpa korunamadığı için operasyon sonrası komplikasyonlarla karşılaşılabilir.

Cox ve ark.(1992), çalışmalarında tamir dentin dokusunun oluşmasında frezin yarattığı travmanın, el aletinin kullanım şeklinin, bakteriyel toksinlerin sızıntısının, kuafaj materyalinin iritasyonu ve toksik etkisinden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (22).

Kalsiyum hidroksit bilinen en yaygın direkt kuafaj ajanıdır. Uygulandığında dentin köprüsü oluşumunu tetiklediği bildirilmektedir. Souza Gusta ve ark. (2000), adhesiv sistemlerin pulpa üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında Clearfil Liner Bond 2'yi (CLB 2) direkt kuafaj materyali olarak kullanmışlar ve kontrol grubu olarak ta kalsiyum hidroksiti seçmişlerdir. 5, 30, 120 ve 300. günlerde alınan SEM örneklerinde kısa dönemde CLB 2'de orta seviyede enflamasyon, damarlarda genişleme, makrofaj ve dev hücrelerde artış gözlediklerini; adhesiv ajanın açılan alandan pulpaya temasına bağlı olarak pulpa iyileşmesine ve tamir dentin köprüsünün oluşmasına izin vermediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar. bu nedenle CLB 2'nin pulpa tedavisinde kullanımını önermemektedirler (93).

Görecka ve ark.(2000), Syntac klasik bonding materyalini kesici dişleri travmaya uğramış 3 olguda direkt kuafaj materyali olarak uygulamışlardır. Açılan pulpa yüzeyleri ve kavite %0.9'luk serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra, mine, dentin ve açılan pulpa yüzeyine %35'lik fosforik asit uygulanıp yıkanıp, kurutulduktan sonra Syntac materyalinin üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulandığını, hastaların klinik ve radyografik takibe alındığını bildirmişlerdir. İlk olguda 1.,3.,6.,12. aylarda klinik ve radyografik bulgu gözlenmediğini, ilk travmadan

13 ay sonra aynı dişin ikinci bir travmaya uğradığını ve 2.,6.aylarda klinik ve radyografik bulgu olmamasına karşın 1 yıl sonra dişin canlılığını yitirdiğini ve endodontik tedavi yapıldığını bildirmişlerdir. İkinci olguda 1.,3.,6.,12.,24. ve 36.aylarda yapılan kontrollerde radyografide periapikal dokularda patolojik bir soruna rastlanmadığını ve klinik bulguların görülmediğini, üçüncü olguda 1.,3.,6.,12.,24. ve 30.aylarda yapılan klinik ve radyografik incelemelerde herhangi bir patolojik bulguya saptanmadığını ve dişin canlılığını devam ettirdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar klinik ve radyografik değerlendirmelerin başarılı olmasına rağmen, dentin bonding materyallerin direkt pulpa kuafajında kullanılmasında daha çok histopatolojik çalışmalara gereksinim olduğunu ileri sürmüşlerdir (38).

Murray ve ark.(2002), rhesus maymunlarında yaptıkları çalışmalarında kalsiyum hidroksit (Dycal, Life) ve bağlayıcı ajanların (All Bond, Liner Bond II, Amalgam Bond, Optibond, Scotchbond2, Vitrabond) direkt ve indirekt kuafajda etkinliklerini histopatolojik olarak karşılaştırmışlar, bakteriyel sızıntı olduğunda en düşük enflamasyon sıklığı gözlenen grubun kavite duvarlarını iyi örtmesi ve antibakteriyel özelliğinden dolayı rezin modifiye cam iyonomerin(RMGI) bağlayıcısı olan Vitrabond grubunda, en yüksek inflamasyon sıklığı gözlenen grubun ise kısa süren antibakteriyel etkisi, düşük fiziksel özelliklerinden dolayı kalsiyum hidroksit grubunda olduğunu, üçüncül dentin oluşumuna ise Vitrabond'un diğer bağlayıcı ajanlar ve kalsiyum hidroksitten daha az etkili olduğunu gözlemlemişlerdir (80).

Bu çalışmada da, kalsiyum hidroksit ve bir adhesiv ajanın tavşan dişlerinde direkt kuafaj materyalleri olarak uygulanması sonucu, bu materyallerin dişlerin pulpa dokularına olan etkileri histopatolojik olarak incelenmiştir.

Dişler üzerinde yapılan klinik işlemler sırasında mine dokusu kaldırılırken yüksek devirde su soğutması altında, dentin dokusu kaldırılırken ise düşük devirde ve yine su soğutması altında çalışılarak pulpanın herhangi bir şekilde ısı ve vibrasyondan etkilenmesine engel olunmaya çalışılmalıdır. Bu işlemler sırasında pulpada açılımın 1-1,5mm'yi aşmamasına ve pulpa açılımı oluşturulurken frezin pulpanın içerisine fazla girmemesine özen gösterilmelidir (2,27,33,53).

Pulpa açıldıktan sonra oluşan kanamanın giderilmesi için steril pamuk pelet uygulaması sırasında uygulanacak fazla baskının açılan pulpa yüzeyinde pıhtı oluşumunu bozabileceği bildirilmektedir (108,109). Bu çalışmada da, pulpa açıldıktan sonra oluşan kanamanın durdurulması ve kavitenin dezenfeksiyonu için steril pamuk peletlere emdirilmiş sodyum hipoklorit hafifçe uygulanmıştır.

Araştırmacılar kuafaj maddesinin açığa çıkan pulpa yüzeyine hafifçe yerleştirilmesinin ideal olduğunu, bu materyalin uygulama sırasındaki basınç nedeni ile pulpa dokusunun derin bölgelerinde iyileşmeyi ve dentin köprüsü oluşumunu olumsuz yönde etkileyeceğini ileri sürmüşlerdir (107). Bu nedenle, bu çalışmada da direkt kuafaj materyallerinin kaviteye uygulanması sırasında pulpa üzerinde az bir basınç oluşturulmasına mümkün olabildiğince dikkat edilmiştir.

Kitasako ve ark.(1999), maymun dişlerinde 3 farklı adhesiv sistemi direkt kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksitle karşılaştırdıkları çalışmalarında, uygulamayı takiben 3., 7., 14., 30. ve 60. günler sonunda iltihabi yanıt ve dentin köprüsü oluşumunun sırasıyla Liner BondII<Dycal<Boldwell LC=Super Bond C&B şeklinde olduğunu bildirmişlerdir (57).

Costa ve ark.(2000), Primer Bond 2 (PB 2) ve çinko oksit ojenol (ZOE) materyallerinin direkt kuafaj uygulamalarındaki etkisini sıçan azı dişlerinde 7, 15, 30 ve 60 günlük dönemlerde değerlendirmişlerdir. PB 2 uygulanan dişlerde kısa dönemde şiddetli iltihapsal reaksiyon gözlenmediğini, pulpanın açığa çıktığı alana uzak kısımlarda fibroblastik dentin köprüsü oluşumunun saptandığını ve kenar sızıntısının gözlenmediğini belirtmişlerdir. Uzun dönem değerlendirilmesinde ise kenar sızıntısına bağlı olarak gelişen nekroz saptandığını, ZOE uygulanan dişlerde kısa dönemde orta derecede iltihap ve dentin köprüsü oluşumu saptandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, her iki materyalin uygulanmasında da dentin köprüsü oluşumunun saptandığını, bazı örneklerde gözlenen pulpa nekrozunun kenar sızıntısına bağlı olarak geliştiğini bildirmişlerdir (20).

Pereira ve ark.(2000), direkt kuafajda Scotchbond Multi-Purpose Plus(SBM-P) ve kalsiyum hidroksit'in etkilerini karşılaştırmışlardır. Kısa dönem inceleme sonuçlarında SBM-P ile kuafaj yapılan dişlerde orta derecede iltihap reaksiyonları saptandığını, uzun dönemde pulpada iyileşme ve dentin dokusu oluşumu gözlenmediğini belirtmişlerdir. Kalsiyum hidroksit uygulanan dişlerde ise erken dönemde iyileşme belirtileri saptandığını ve örneklerin %80'inde dentin köprüsü oluşumunun başladığını bildirmişleridir. Araştırmacılar klinik değerlendirmede adesiv uygulanan birkaç hastada operasyon sonrası hassasiyet görüldüğünü, klinik bulguların görülmemesinin pulpada iyileşmenin işareti olarak algılanmaması gerektiğini vurgulamışlardır (89).

Bu çalışmada, kontrol günleri olarak 1., 7., 30. ve 90. günler gözönüne alınmıştır. ISO standartlarına göre zaman grupları kısa dönem için 7 ± 2 ve uzun dönem için 70 ± 5 gün olarak FDI standartlarına göre zaman grupları kısa dönem için 3-5 gün orta dönem olarak 21-30 gün ve uzun dönem için 90 ± 10 gün olarak belirlenmiştir(33,51). Gerek ISO gerekse FDI standartlarına bakıldığında materyale bağlı pulpa reaksiyonlarının uzun test süresinde ortaya çıktığı ifade edilmektedir. Bu çalışmada da uzun test döneminde her iki standart arasında çok büyük bir fark olmadığı için FDI standartlarında belirtilen 90 ± 10 günlük süre seçilmiş, bu süre ISO standartlarına göre 20 ± 5 gün daha uzun olmasına karşın materyale bağlı etkilerin daha uzun sürelerde ortaya çıkması gözönüne alınarak, araştırmamızda ortaya çıkacak sonuçların daha gerçekçi yorumlanmasına neden olacağı düşünülmüştür.

Murray ve arkadaşları(2003), rhesus maymunları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, direkt kuafaj ajanı olarak kalsiyum hidroksiti, çok basamaklı (All-Bond 2, Bond Well LC) ve self-etch (Superbond C&B) bağlayıcı ajanları ile karşılaştırdıkları çalışmalarında 3., 7., 14., 30. ve 60. günlerde çekilen dişlerde yaptıkları histopatolojik incelemede kalsiyum hidroksit'in bağlayıcı ajanlardan daha üstün sonuçlar vermediğini bildirmişlerdir. Tamir dokusunu oluşturacak olan odontoblast benzeri hücrelerin çoğalmasının uygulanan kuafaj materyalinden

kaynaklanmadığını, odontoblast benzeri hücrelerin yoğunluğunun değil salgı aktivitelerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir (81) .

Boretti ve ark (2001), çürük temizlenmesi sırasında açılmış pulpada direkt kuafaj materyali olarak Heliobond ve gluteraldehit içerikli dentin adesiv Syntac klasik kullanmışlar ve 7-29 aylar süresince materyallerin klinik ve radyografik başarılarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda tüm dişlerin inceleme dönemi boyunca canlı kaldığını, klinik ve radyografik bulgu göstermediğini, kısa süreli post operativ ağrı haricinde pulpa irritasyonları bulguları görülmediğini bildirmişler, adesiv materyallerin kalsiyum hidroksit yerine kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir (12).

Chohayeb ve ark(1991), köpek dişlerinde pulpa kuafaj materyali olarak trikalsiyum fosfatın etkinliğini kalsiyum hidroksitle karşılaştırdıkları çalışmalarında 70 gün sonunda yapılan histolojik değerlendirmede trikalsiyum fasfat uygulanan dişlerde kalsiyum hidroksite oranla daha anlamlı iltihabi yanıt ve dentin köprüsü oluşumuna rastladıklarını bildirmişlerdir (16).

Cortes ve ark (2000), Syntac ve Prime & Bond NT adhesiv ajanları sıçan dişlerinde kuafaj materyali olarak kullandıkları çalışmalarında 45 gün sonunda ışık mikroskopunda yapılan incelemede her iki grupta da kronik absenin mevcut olduğunu, dentin köprüsünün oluşmadığını bildirmişlerdir (19).

Bu çalışmada kalsiyum hidroksit ve adhesiv ajan tavşan dişlerine uygulanmıştır. Dişlerin boyutu, hayvanlara ulaşılabilirlik, uygulama şartları göz önüne alındığında tavşanların ülkemiz koşullarında histopatolojik çalışmalar için ideal denekler olduğu görülmüştür.

Araştırmacılar, direkt kuafaj maddesi uygulandıktan sonra kaviteyi en son olarak çeşitli restorasyon materyalleri ile kapatmışlardır. Chohayeb ve arkadaşları(16), çinko oksit öjenol ile, Yoshimine ve arkadaşları (124), çinko oksit öjenol içeren su ile sertleşen geçici dolgu maddesi ile, Cox ve arkadaşları (23) ile Jaber ve arkadaşları (52) amalgam kullanarak, Alain Jean ve arkadaşları (53) kompozit ile, Higashi ve

arkadaşları (48) çinko fosfat siman ile kaviteyi restore etmişlerdir. Özellikle çinko oksit öjenol simanın kullanılmasının tercih edilmesinin sebebi kenar sızıntısını engellediğinin ileri sürülmesidir.

Murray ve ark.(2001), pulpa yaralanmalarında direkt kuafaj uygulamasından sonra kullanılan üst restorasyon materyallerinin bakteriyel sızıntının önlenmesinde ve tamir dokusunun oluşumunda önemli olduğunu bildirmişlerdir (77).

Good (1999), çocuk diş hekimliğinde kullanılan materyallerin (amalgam, cam iyonomer siman, çinko fosfat siman ve polykarboksilat siman gibi) pulpa dokusu mikrosızıntıdan korunduğu sürece iltihabi cevaplara neden olmadığını bildirmiştir (39).

Bu çalışmada da okluzal kuvvetlere dirençli, kenar sızıntısını engellediği bilinen çinko fosfat siman kullanılmıştır.

Hebling ve ark (1999), ortodontik nedenle çekilecek olan birinci küçük azı dişlerinde All Bond 2 ve kalsiyum hidroksit materyalinin direkt kuafajdaki uygulamalarını 7., 30. ve 60. günlerde karşılaştırmışlardır. 7. günde All Bond 2 uygulanan dişlerde materyalin altındaki bölgelerde nötrofil infiltrasyonu, daha sonra fibroblastik proliferasyon ve makrofaj proliferasyonu, ekstrasellüler matrikste hyalinizasyon görüldüğünü, bu reaksiyonların dentin köprüsü oluşumunu engellediğini bildirmişlerdir. 7. günde kalsiyum hidroksit uygulanan dişlerde koagülasyon nekrozu alanının altındaki bölgelerde odontoblastlara benzer hücreler oluştuğunu, 60. günde dentin köprüsü oluşumunun tamamlandığını, All Bond 2 materyalinin direkt kuafaj yönteminde uygun bir materyal olmadığını belirtmişlerdir (46).

Bu çalışmada Adper Prompt-L Pop ve Dycal uygulanan dişlerde 1. gün sonunda perforasyon alanı yakınındaki pulpada yoğun enflamasyon hücreleri, Adper Prompt-L Pop uygulanan dişlerde 7. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında 1. gün Adper Prompt-L Pop grubuna ve 7. gün Dycal grubuna oranla daha az yoğunlukta enflamasyon hücreleri görülmekte ve dentin köprüsü oluşumu başlangıcı, her iki grup için 30. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında az sayıda enflamasyon hücreleri

ve parsiyel dentin köprüsü oluşumu ve düzensiz şekilde dizili odontoblastlar, 90. gün sonunda perforasyon bölgesi yakınında çok az sayıda enflamasyon hücresi, neredeyse tamamlanmış dentin köprüsü oluşumu gözlemlenmiştir.

Kanca (1993), All Bond 2 materyalinin, travmaya uğramış ve pulpası açığa çıkmış dişlerde direkt kuafaj materyali olarak başarıyla kullanılabileceğini vurgulamıştır. Açığa çıkan pulpa yüzeylerinde ve kırık parçada %32'lik fosforik asitle yapılan asitleme işlemini takiben sırasıyla All Bond 2 primer ve All Bond 2 bonding uyguladıklarını, kırık parçanın yerine yerleştirilerek ışıkla polimerize edildiğini, materyalin dual-cure özelliği nedeni ile polimerizasyonun devam edeceğini düşündüklerini bildirmiştir. 2 gün sonra yapılan klinik değerlendirmede biraz rahatsızlık görüldüğünü, 1 hafta sonra herşeyin normal olduğunu, 1 ay sonunda dişin elektriksel canlılık testine komşu sağlıklı dişle aynı yanıtı verdiğini, 6 ay sonunda dişin canlı olduğunu, 1 yıl sonunda radyografik değerlendirmede periapikal dokuların normal olduğunu bildirmiştir (55).

Fuks ve ark.(1982), yaşları 7-14 arasında değişen 72 çocukta görülen komplike kuron kırığının tedavisinde 76 sürekli kesici dişin 38'ine pulpotomi diğer yarısına direkt kuafaj tedavisi uygulamışlardır. Kuafaj materyali olarak kalsiyum hidroksit uyguladıkları çalışmalarının sonucunda 38 kuafaj tedavisi uygulanan diştin 7'sinin (%18.5) nekroz olduğunu kalan 33 dişin(%81.5) radyolojik ve klinik olarak incelendiğinde canlılığını sürdürdüğünü bildirmişlerdir (36).

Ciaverelli ve ark.(1999), ortodontik amaçla çekilecek birinci küçük azı dişlerine, Prime Bond ile direkt kuafaj tedavisi uygulamışlar ve 15., 30., 45., 90., 180. ve 360. günlerde dişleri çekerek histopatolojik olarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak 15. günde çekilen dişlerde az-orta şiddette pulpa iltihabı görüldüğünü, diğer inceleme dönemlerinde pulpa iltihabının görülmediğini bu nedenle adesiv materyallere karşı gelişen pulpa iltihabının geri dönüşebilir nitelikte olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar diğer dönemlerde dentin köprüsü oluşumunun da gerçekleştiğini vurgulamışlardır (18).

Fujitani ve ark. (1999), maymun dişlerinde Clearfil Liner Bond II, Super Bond D Liner II'yi açılan pulpa bölgesine direkt olarak uygulamışlar 3. ve 90. günlerde meydana gelen pulpa reaksiyonlarını histopatolojik olarak değerlendirmişlerdir. 3.gün sonunda Clearfil Liner Bond II grubunda adesiv materyalin pulpaya temas ettiği noktalarda hafif derecede enflamasyon görüldüğünü, 90. gün sonunda dentin köprüsü oluşumunun materyal ile pulpanın temas ettiği bölgelerde tamamlandığını saptanmışlardır. Diğer grupta 3. gün sonunda pulpada akut enflamasyon görüldüğünü, 90. gün sonunda hala dentin köprüsü tamamlanmadığını ancak oluşumuna devam ettiğini, sonuç olarak bakteriyel sızıntının olmadığı durumlarda her iki materyalin de başarılı olduğunu ancak iyileşme süreci ve dentin köprüsü oluşum sürelerinin materyallere göre farklılık göstereceğini bildirmişlerdir (35).

Bu çalışmanın sonucunda da Adper Prompt-L Pop uygulanan dişlerde 1. gün sonunda perforasyon alanı yakınında ki pulpada gözlenen yoğun enflamasyon hücrelerinin 7. günden 90. güne doğru giderek azaldığı gözlemlenmiştir.

Kitasako ve ark.(1998), 4 adesiv materyal (Super Bond C&B, All Bond 2, Bond Well LC, Liner Bond 2) ve kontrol grubu olarak Dycal'ı direkt pulpa kuafajı materyali olarak kullandıkları çalışmada, maymun pulpasında görülen histopatolojik reaksiyonları 3.,7.,14.,30. ve 60. günlerde değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar erken dönemde nekroz ya da abse oluşumu gibi ciddi alevlenme reaksiyonları saptamamışlar, hafif derecede hücre infiltrasyonu şeklinde görülen enflamasyon reaksiyonu saptamışlar ve 30. günden sonraki incelemelerde dentin köprüsü oluşumu gözlendiğini belirtmişlerdir. Adesiv reçine altında kalan açılmış pulpanın iyileşmesinin kullanılan materyallere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Dycal (kalsiyum hidroksit preparatı) ile adesiv materyaller arasında farklılık saptanmamasına karşılık, adesiv materyallerdeki monomerlerin pulpaya etkisinin değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlar, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da SB materyalinin diğerlerine göre daha fazla iltihabi reaksiyon gösterdiğini belirtmişlerdir (38).

Çehreli ve ark.(2000), direkt pulpa kuafajında 3 adesiv materyalin (Prime Bond 2.1, Scotchbond MultiPurpose, Syntac Single Komponent) total-etch yöntemiyle alt süt azı dişlerinde hazırlanan V.sınıf kavitelere uygulanmasından sonra gözlenen histopatolojik reaksiyonları 60.gün sonunda değerlendirmişlerdir. Histopatolojik değerlendirme sonucunda, Scotchbond MultiPurpose ve Prime&Bond 2.1 gruplarında dentin köprüsü oluşumu gözlendiğini diğer materyallerde ise dentin köprüsü oluşumu gözlenmediğini saptamışlardır. Araştırmacılar en şiddetli doku reaksiyonunun Syntac Single komponent grubunda ve en hafif doku reaksiyonunun Scotchbond MultiPurpose grubunda saptandığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak total-etch işlemini takiben direkt kuafaj yapılmasının süt dişlerinde önerilmediğini, örneklerin çoğunda kalıcı iltihap reaksiyonu ve sekonder dentin oluşumunda yetersizlik saptandığını vurgulamışlardır (26).

Ölmez ve ark.(1998), köpek dişlerinde Optibond ve Syntac materyalinin direkt kuafaj materyalleri olarak kullanılmasına bağlı olarak gelişen pulpa reaksiyonlarını değerlendirmişlerdir. Pulpa enflamasyonu, fibrosis ve bakteri geçirgenliği açısından gruplar arasında anlamlı farklılık oluşmadığını, tamir dentin oluşumunun her iki grupta da 90. günde tamamlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar seçilen adesiv sistemin içeriği ve kavitenin dezenfeksiyonunun işlemin başarısını etkilediğini vurgulamışlardır. Bu nedenle gluteraldehit içerikli materyallerin bakterisidal etkilerinden dolayı tercih edilmeleri gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Çalışmada kullanılan Syntac materyalinin gluteraldehit içerikli olması nedeni ile, Optibond materyalinin ise dişe bağlanması ve dolayısıyla kenar sızıntısını önlemekte etkin olması nendi ile tercih edildiğini bildirmişlerdir (88).

Emilson ve ark (1993), bazı adesiv materyallerin (Denthesive, Gluma; Prima Universal Bond 2, Scotchbond 2, Tripton, XR Bond) antibakteriyel etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında antibakteriyel etkileri en iyi materyallerin sırasıyla Gluma, Denthesive, Scotchbond 2 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Gluma materyalinin antibakteriyel özelliğinin, materyalin gluteraldehit içerikli olması pH'nın düşük olması ve yapısında EDTA (ethylene diamino tetraacetic acid) içermesine bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir (31).

Bu çalışmada da Adper Prompt-L-Pop uygulanan dişlerde 1., 7., 30. ve 90. günlerde sırayla gittikçe azalan enflamasyon reaksiyonu gözlenmiştir ancak yapısal farklılıklar nedeni ile sonuçları daha önce yapılan çalışmalarla tam olarak karşılaştırmak mümkün olamamaktadır.

Heitmann ve Unterbrink(1995), direkt pulpa kuafajında adesiv resin sistemleri inceledikleri çalışmalarında 6 aylık takiplerinde dişlerin klinik ve radyolojik olarak olumsuz bir semptom vermediğini, dişlerin canlılığını koruduğunu bildirmişlerdir (47).

Kitasoka ve ark(2002), direkt pulpa kuafajında 4 farklı adesiv sistemin dentin köprüsü oluşumu ve pulpa enflamasyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında seçilen adesiv materyale göre dentin köprüsü oluşumunun değiştiğini, (Super Bond C&B'de en fazla) dentin köprüsü oluşumu ile pulpa enflamasyonu arasında etkileşim olmadığını bildirmişlerdir (60).

Bu çalışmada Adper Prompt-L Pop ($r = -0.472$ $p=0.0001$) ve Dycal ($r = -0.575$ $p=0.0001$) uygulanan her iki grupta da enflamasyon derecesi azaldıkça dentin köprüsü oluşumu istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı gözlemlenmiştir. Her iki grubun karşılaştırılmasında da 7. ($r = -0.256$ $p=0.025$) ve 30. ($r = -0.650$ $p=0.001$) günlerde enflamasyon derecesi azaldıkça dentin köprüsü oluşumu istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı gözlemlenmiştir.

Kitasako ve ark.(2000), kalsiyum hidroksit materyalini direkt kuafaj materyali olarak kullandıkları çalışmalarında çekilen maymun dişlerini 3., 7., 14., 21., 30., 90. ve 180. günlerde incelemişler 21. günde lameller yapıda ortaya çıkan kollojen fibrillerin oluştuğunu, Von-Korff benzeri liflerin predentinin iskeletini oluşturduğunu 30. günde tamir dentinin şekillendiğini lameller yapının ve Von-Korff liflerinin ortadan kalktığını bildirmişlerdir (59).

Kitasako ve ark.(2000), maymun dişlerinde Bondwell LC ve Clearfil Liner Bond II adhesiv ajanları ve kalsiyum hidroksiti(Dycal) direkt kuafaj materyali olarak kullanmışlardır. Çalışmalarında uygulamayı takiben 3., 7., 14., 30. ve 60. günlerde dişleri incelemeye almışlar, 3. ve 7. günlerde pulpada nekroza rastlanmadığını, çok az bir iltihabi hücre infiltrasyonu gözlemlendiğini, 14. günde yara yüzeyi çevresinde farklılaşmış fibroblast hücreleri görüldüğünü ve 30. günde dentin köprüsü oluşumunun başladığını gösteren yara yüzeyi etrafında iyi organize olmuş odontoblastoid hücre tabakasına rastlandığını gözlemlemişlerdir. 30. günde kalsiyum hidroksit grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla dentin köprüsü oluştuğunu bununla birlikte 60. günde dentin köprüsü oluşumunda gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (58).

Cardenas-Duque ve ark.(2002), köpek dişlerinde hava abrazyon cihazı kullanarak açılan pulpalari Liner Bond II ve kontrol grubu olarakta kalsiyum hidroksit kullanarak kapatmışlar ve dişleri 7., 14., 30. ve 90. günlerde çekmişlerdir. Sonuç olarak her iki sisteminde kuafaj ajanı olarak kullanılabileceğini fakat Liner Bond II’de dentin köprüsü oluşumunun yeterli olmadığını bildirmilerdir (14).

Bu çalışmada da Adper Prompt-L Pop uygulanan dişlerde 7. günün sonunda başlangıç dentin köprüsü oluşumu ve tamir dentinini salgılayan odontoblastların düzensiz olarak dizildiği, 30. günün sonunda parsiyel dentin köprüsü oluştuğu, 90. günün sonunda dentin köprüsünün neredeyse tamamlanmış olduğu gözlemlenmiştir.

SONUÇLAR

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre;

1. Uygulamadan 1 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerde;

- a) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 1. gün enflamasyon derecesi dağılımlarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (χ^2 :1,60 p=0,657).
- b) Adper Prompt-L Pop grubunda 1. gündeki enflamasyon yoğunluğunun 7.,30. ve 90. günlerdeki enflamasyon yoğunluğu ile karşılaştırılmasında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,0001).
- c) Dycal grubunda 1. gündeki enflamasyon yoğunluğunun 7., 30. ve 90. günlerdeki enflamasyon yoğunluğu ile karşılaştırılmasında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,0001).
- d) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 1. gün sonunda ki dentin köprüsü oluşumu dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- e) Adper Prompt-L Pop grubunda 1. gün sonunda dentin köprüsü oluşumu 7.,30. ve 90. günlere oranla hiç gözlenmemiştir (p=0,0001)
- f) Dycal grubunda 1. gün sonunda dentin köprüsü oluşumu 7.,30. ve 90. günlere oranla hiç gözlenmemiştir (p=0,0001).

2. Uygulamadan 7 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerde;

- a) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 7. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmiştir ($\chi^2:9,14$ $p=0,027$). Dycal grubunda pulpa alanında lokalize hafif enflamasyon gözlemlenirken, Adper Prompt-L Pop grubunda kronal pulpayı içine alan daha yoğun hücre infiltrasyonu gözlenmektedir.
- b) Adper Prompt-L Pop grubunda 7. gün ile 30. ve 90. günlerde enflamasyon yoğunluğu arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($P=0,948$, $P=0,295$).
- c) Dycal grubunda 7. gündeki enflamasyon yoğunluğu ile 30. gündeki enflamasyon yoğunluğunun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,002$).
- d) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 7. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.
- e) Adper Prompt-L Pop grubunda 7. gün de dentin köprüsü oluşumu 30. ve 90. günlerle karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,013$, $p=0,0001$).
- f) Dycal grubunda 7. gün de dentin köprüsü oluşumu 30. ve 90. günlerle karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,0001$).

3. Uygulamadan 30 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerde;

- a) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 30. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2:4,40$ $p=0,257$).

- b) Adper Prompt-L Pop grubunda 30. gün ve 90. gün enflamasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,340$).
- c) Dycal grubunda 30. gün ve 90. gün enflamasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,277$).
- d) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 30. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2:0,544$ $p=0,909$).
- e) Adper Prompt-L Pop grubunda 30. gün ve 90. gün dentin köprüsü oluşumu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,131$).
- f) Dycal grubunda 30. gün ve 90. gün dentin köprüsü oluşumu karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ($p=0,0001$).

4. Uygulamadan 90 gün sonra çekilen dişlerden hazırlanan histopatolojik kesitlerde;

- a) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 90. gün enflamasyon derecesi dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2:1,59$ $p=0,451$).
- b) Adper Prompt-L Pop ile Dycal gruplarının 90. gün dentin köprüsü oluşumu dağılımlarının karşılaştırılmasında aralarında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2:7,48$ $p=0,058$).

5. Her iki grup arasında histopatolojik değerlendirmelerde anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır.
6. Her iki grup arasında istatistiksel ve histopatolojik olarak bir fark olmamasına rağmen, klinik uygulama sırasında adhesiv ajanın uygulamasının daha kolay olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- 1) Abedi HR, Torabinejad M, Pitt-ford TR, et al. The use of mineral trioxide cement (MTA) as a direct pulp capping agent. J Endod 1996;22:199.
- 2) Aeinechi M, Eslami B, Ghanbariha M, et al. MTA and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. Int Endod J 2003;36:225-31.
- 3) Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM, et al. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. Pediatr Dent 2004;26:302-9.
- 4) American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. Pediatr Dent 2004;115-9.
- 5) Aminoshariae A, Hartwell GR, Moon PC. Placement of mineral trioxide aggregate using two different techniques. J Endod 2003;29:679-82.
- 6) Andelin WE, Shabahang S, Wright K, et al. Identification of hard tissue after experimental pulp capping using dentin sialoprotein (DSO) as a marker. J Endod 2003;29:646-50.
- 7) Apaydin ES, Shabahang S, Torabinejad M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as root-end-filling material. J Endod 2004;30:21-4.
- 8) Aqrabawi J. Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. Br Dent J 2000;188:266-8.
- 9) Başak F. Direkt kapaklama maddesi olarak kullanılan trikalsiyumfosfatın pulpa üzerine etkilerinin histolojik incelenmesi (doktora). Ankara,GATA. 1991:3-16.
- 10) Bayırlı G. pulpanın histolojisi ve fizyolojisi In: Diş Pulpası ve Ağrı. İ.Ü. Basımevi ve film merkezi İstanbul. 1999:41-94.
- 11) Boone ME, Kafrawy AH. Pulp reaction to tricalcium phosphate ceramic capping agent. Oral Surg 1979;4:369-71.
- 12) Boretti R, Lutz F, Krejci I. Succesful pulpal capping with a dentinal adhesive. J Dent Res 1999;78:368-04.
- 13) Cam CH. Pediatric Endodontic Treatment In: Cohens S Burns RC. Ptahways of the pulp. Toronto, Mosby. 1994:637-41.

- 14) Cardenas-Duque LM, Yoshida M, Goto G. Pulpal response to different pulp capping methods after pulp exposure by air abrasion. *J Clin Pediatr Dent* 2002;26:269-74.
- 15) Chen RCS, Chan DCN. Enzymatic responses of human pulpal fibroblasts to pulp capping materials *J Dent Res* 1999;79:319-29.
- 16) Chohayeb AA, Adrian JC, Salamat K. Pulpal response to tricalcium phosphate as a capping agent. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:343-5.
- 17) Christensen GJ. Pulp capping 1998. *JADA* 1998;129:1297-9.
- 18) Chiaverelli L, de Fazio P, Scarano A, Piatelli A. Histological analysis of direct capping with enamel dentin bonding system in vivo. *J Dent Res* 1999;78:279-85.
- 19) Cortes O, Garcia C, Bernabe A. Pulpal evaluation of two adhesive systems in rat teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2000;25:73-7.
- 20) Costa CAS, Mesas AN, Hebling J. Pulp response to direct capping with an adhesive system. *Am J Dent* 2000;13:81-7.
- 21) Cox CF, Keall CL, Keal HJ, et al. Biocompatibility of surface-sealed dental materials against exposed pulp. *Prosthet Dent* 1987;57:1-8.
- 22) Cox CF, White KC, Ramus DL, Farmer JB, Snuggs HM. Reporative dentin : factors affecting its deposition. *Quintessence Int* 1992;23:257-70.
- 23) Cox CF, Sübay RK, Ostro E, Suzuki S, Suzuki SH. Tunnel defects in dentin bridges :their formation following direct pulp capping. *Oper Dent* 1996;21:4-11.
- 24) Cox CF, Bogen G, Kopel HM, Ruby JD. Repair of pulpal injury by dental materials In: *Dental Pulp*. Hargreaves KM, Goodis HE. Quintessence Publishing Co, Inc Chicago. 2002:325-43.
- 25) Cummings GR, Torabinejad M. Mieral Trioxide aggregate as an isolating barrier for internal bleaching. *J Endod* 1995;21:228.
- 26) Çehreli ZC, Turgut M, Ölmez S, Dağdeviren A, Atilla P. Short term human primary pulpal response after direct pulp capping with fourth-generation dentin adhesives. *J Clin Pediatr Dent* 2000;25:65-71.
- 27) Demarco FF, Tarquinio SBC, Jaeger MMM, Araujo VC, Matson E. Pulp response and cytotoxicity evaluation of 2 dentin bonding agents. *Quintessence Int* 2001;32:211-20.

- 28) Dinçol ME. Çeşitli endodontik materyallerin kemik içi implantasyonu ile biyokompatibilitelerinin ve doku yanıtlarının histopatolojik olarak araştırılması. Doktora Tezi. İstanbul,2001.
- 29) Dominguez MS, Witherspoon DE, Gutmann JL, et al. Histologic and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials. J Endod 2003;29:324-33.
- 30) Eidelman E, Holan G, Fuks AB. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. Pediatr Dent 2001;23:15-8.
- 31) Emilson CG, Bergenholtz G. Antibacterial activity of dentinal bonding agents. Quintessence Int 1993;24:511-5.
- 32) Faraco IM, Holland R. Response of the pulp dogs to capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement. Dent Traumatol 2001;17:163-166.
- 33) Federation Dentaire Internationale: Recommended standart practices for biological evaluation of dental materials. Int Dent J 1980;30:140-88.
- 34) Foreman PC, Barnes IE. A review of calcium hydroxide, Int Endod J 1990: 23:283-97.
- 35) Fujitani M, Shibata S, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inokoshi S, Wakasa K, Shintani H. Healing and interfacial ultra-morpology of Monkey pulp capped with adhesiv. J Dent Res 1998;77:160-4.
- 36) Fuks AB, Bielak S, Chosak A. Clinical and radiographic assessment of direct pulp capping and pulpotomy in young permanent teeth. Pediatr Dent 1982;4:240-44.
- 37) Goldberg M, Smith AJ. Cells and extracellular matrices of dentin and pulp: A biological basis for repair and tissue engineering. Crit Rev Oral Biol Med 2004;15:13-27.
- 38) Gorecka V, Suliborski S, Biskupski T. Direct pulp capping with adhesive resin system in children's permanent teeth after traumatic injuries . Case reports. Quintessence Int 2000;31:241-8.
- 39) Good DL. Effects of materials used in pediatric dentistry on the pulp: A review of literature. CDA Journal 1999:1-8.
- 40) Gökyayla ŞU. Kalsiyum fosfat ile kalsiyum hidroksitin üçüncü azı dişlerdeki pulpa kuafajında diş sert doku oluşumuna ekisinin karşılaştırılması.(doktora) İstanbul. İstanbul Üniversitesi. 2005:1-21.

- 41) Giuliani V, Bacetti T, Pace R, et al. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. *Dent Traumatol* 2002;18:217-21.
- 42) Hachmeister DR, Schindler WG, Walker WA, et al. The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. *J Endod* 2002;28:386-90.
- 43) Hafez A, Kopel H, Cox C. Pulpotomy reconsidered: Application of an adhesive system to pulpotomized permanent primate pulps. *Quintessence Int* 2000;31:579-89.
- 44) Hayashi M, Shimizu A, Ebisu S. MTA for obturation of mandibular central incisors with open apices: Case report. *J Endod* 2004;30:120-22.
- 45) Hayashi Y, Imai M, Yamagiguchi K, Vilorio IL, Ikeda T. Hydroxyapatite applied as direct pulp capping medicine substitutes for osteodentin, *J Endod* 1999;25:225-9.
- 46) Hebling J, Giro EMA, Souza Costa CA. Biocompatibility of an adhesive system applied to exposed human dentin pulp. *J Endod* 1999;25:676-82.
- 47) Heitmann T, Unterbrink G. Direct pulp capping with a dentinal adhesive resin system: A pilot study. *Quintessence Int* 1995;26:765-70.
- 48) Higashi T, Okamoto H. Influence of particle size of calcium phosphate ceramics as a capping agent on the formation of a hard tissue barrier in amputated dental pulp. *J Endod* 1996;6:281-3.
- 49) Holland R, Filho JAO, Souza V, et al. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *J Endod* 2001;27:281-4.
- 50) Hsien HC, Cheng YA, Lee YL, et al. Repair of perforating internal root resorption with mineral trioxide aggregate: A case report. *J Endod* 2003;29:538-9.
- 51) International Organization for Standardization. Dentistry. Preclinical evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry. Test methods for dental materials. No.7405. Geneva, 1997.
- 52) Jaber L, Masrec C, Donohue WB. Reaction of dental pulp to hydroxyapatite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;72:92-8.
- 53) Jean A, Kerebel B, Kerebel LM, Legeros RZ, Hamel H. Effects of various calcium phosphate biomaterials on reparative dentin bridge formation. *J Endod* 1988;2:83-7.
- 54) Junn DJ, McMillan P, Bakland LK, et al. Quantitative assessment of dentin bridge formation following pulp capping with MTA. *J Endod* 1998;24:278.

- 55) Kanca J. Replacement of fractured incisors fragment over pulpal exposure: A case report. *Quintessence Int* 1993;24:81-4.
- 56) Kitasaka Y, Inokoshi S, Fujitani M, Otsuki M, Tagami J. Short term reaction of exposed monkey pulp beneath adhesive resins. *Operative Dent* 1998;23:308-17.
- 57) Kitasaka Y, Inokoshi S, Tagami J. Effects of direct resin pulp capping techniques on short-term response of mechanically exposed pulps. *J Dentistry* 1999;27:257-63.
- 58) Kitasaka Y, Shibata S, Pereira PNR, Tagami J. Short-term dentin bridging of mechanically exposed pulps capped with adhesive resin systems. *Operativ Dent* 2000;25:155-62.
- 59) Kitasaka Y, Shibata S, Arakawa M, Cox CF, Tagami J. A light and transmission microscopic study of mechanically exposed monkey pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2000;89:224-30.
- 60) Kitasaka Y, Murray PE, Tagami J, Smith AJ. Histomorphometric analysis of dentinal bridge formation and pulpal inflammation. *Quintessence Int* 2002;33:600-8.
- 61) Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, et al. Cellular response to MTA. *J Endod* 1998;24:543-7.
- 62) Koh ET, Pitt Ford SP, Karawiyasam NN, et al. Prophylactic treatment of dens evaginatus using mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2001;27:540-2.
- 63) Koliniotou-Koumpia E, Tziafas D. Pulpal response following direct pulp capping of healthy dog teeth with dentine adhesive systems. *J Dent* 2005;x:1-9.
- 64) Kopel HM. Considerations for the direct pulpa capping procedure in primary teeth: A review of the literature. *J Dent Child* 1992;3:141-8.
- 65) Kratchman SI. Perforation repair and one-step apexification procedures. *Dent Clin N Am* 2004;48:291-307.
- 66) Lee ES. A new mineral trioxide aggregate root-end filling technique. *J Endod* 2000;26:764-5.
- 67) Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod* 1993;19:541-4.
- 68) Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. The sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg* 1993;79:756-63.

- 69) Leonardo M. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesion. *J Endod* 1993;19:348-52.
- 70) Liu C, Huang Y, Shen W, Cui J. Kinetics of hydroxyapatite precipitation at pH to 11. *Biomater* 2001;22:301-6.
- 71) Main Craig, Mirzayan N, Shabahang S, et al. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: A long-term study. *J Endod* 2004;30:80-3.
- 72) Marato M, Barberia E, Planells P, et al. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol* 2003;19:165-9.
- 73) Menezes R, Bramante CM, Letra A, et al. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressing. *Oral Surg Oral Med oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:376-9.
- 74) Mestrenier SR, Holland R, Dezan E. Influence of age on the behaviour of dental pulp of dog teeth after capping with adhesive system or calcium hydroxide. *Dent Traumatol* 2003;19:255-61.
- 75) Mjör IA. Exposed pulp In: *Pulp-Dentin Biology in Restorative Dentistry* Quintessence Book, Chicago. 2002:125-47.
- 76) Murray PE, Lumley P, Smith G, Franquin JC, Smith AJ. Postoperative pulpal and repair responses. *JADA* 2000;131:321-9.
- 77) Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. Restorative pulpal and repair responses. *JADA* 2001;132:482-91.
- 78) Murray PE, Lumley PJ, Hafez AA, Cox CF, Smith AJ. Preserving the vital pulp in operative dentistry: 4. factors influencing successful pulp capping. *Dent Update* 2002;29:225-33.
- 79) Murray PE, Hafez AA, Windsor LJ, Smith AJ, Cox CF. Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities. *J Dent* 2002;30:213-22.
- 80) Murray PE, Kitasako Y, Tagami J, Windsor LJ, Smith AJ. Hierarchy of variables correlated to odontoblast-like cell numbers following pulp capping. *J Dent* 2002;30:297-304.

- 81) Murray PE, Hafez AA, Smith AJ, Windsor LJ, Cox CF. Histomorphometric analysis of odontoblast-like cell numbers and dentine bridge secretory activity following pulp exposure. *Int Endod J* 2003;36:106-16.
- 82) Nakashima M, Nagasawa H, Yamada Y, Reddi AH. Regulatory role of transforming growth factor – β , bone morphogenetic protein-2 and protein-4 on gene expression of extracellular matrix proteins and differentiation of dental pulp cells. *Develop Bio* 1994;162:18-28.
- 83) Nakashima M. Induction of dentine in amputated pulp of dogs by recombinant human bone morphogenetic proteins-2 and -4 with collagen matrix. *Arch Oral Biol* 1994;39:1085-9.
- 84) Nascimento ABL, Fontana UF, Teixeira HM, Souza Costa CA. Biocompatibility of a resin-modified glass-ionomer cement applied as pulp capping in human teeth. *Am J Dent* 2000;13:28-34.
- 85) Niinuma A. Newly developed resinous direct pulp capping agent containing calcium hydroxide. *Int Endod J* 1999;32:475-83.
- 86) O'Sullivan SM, Hartwell GR. Obturation of a retained primary mandibular second molar using mineral trioxide aggregate: A Case Report. *J Endod* 2001;27:703-5.
- 87) Oruçoğlu H, Şengün A. Kök ucu tamamlanmamış apikal lezyonlu dişlerin kalsiyum hidroksit kullanılarak apeksifikasyonu: 2 Olgu raporu. *Akademik Dental Dışhekimliği Dergisi* 2004;6:58-63.
- 88) Ölmez A, Öztas N, Başak F, Sabuncuoğlu B. A histopathologic study of direct pulp-capping with adhesive resins. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endod* 1998;86:98-103.
- 89) Pereira JC, Segala AD, Souza Costa CA. Human pulpal response to direct pulp capping with an adhesive system. *Am J Dent* 2000;13:139-147.
- 90) Perez AL, Spears R, Gutmann JL, Opperman LA. Osteoblasts and MG-63 osteosarcoma cells behave differently when in contact with ProRoot MTA and White MTA. *Int Endod J* 2003;36:564-70.
- 91) Pittford TR, Torabinejad M, Abedi HR, et al. Using mineral trioxide aggregate as a pulp capping material. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1491-4.
- 92) Pittford TR, Torabinejad M, McKendry DJ, et al. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endod* 1995;79:756-62.

- 93) Rutherford RB, Spangberg L, Tucker M, Rueger D, Charette M. The time- course of the indication of reparative dentine formation in monkeys by recombinant human osteogenetic protein-1, Arch Oral Biol 1994;39:833-38.
- 94) Rutherford RB, Wahle J, Tucker M, Rueger D, Charette M. The time- course of the indication of reparative dentine formation in monkeys by recombinant human osteogenetic protein-1, Arch Oral Biol 1993;38:571-6.
- 95) Salako N, Joseph B, Ritwik P, et al. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. Dent Traumatol 2003;19:314-20.
- 96) Schwidseder J. Esthetic Dentistry. Newyork: Thieme 2000:103-24.
- 97) Schmitt Don, Lee J, Bogen G. Multifaceted use of Proroot MTA Root Canal repair Material. Pediatr Dent 2001;23:326-30.
- 98) Schuurs AHB, Gruythuysen RJM, Wesselink PR. Pulp capping with adhesive resin-based composite vs. calcium hydroxide: a review. Endod Dent Traumatol 2000;16:240-50.
- 99) Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, et al. Mineral trioxide aggregate: A new material for endodontics. JADA 1999;130:967-75.
- 100) Seux D, Couble ML, Hartmann Dj, et al. Odontoblast like cytodifferentiation of human dental pulps in vitro in the presence of a calcium hydroxide-containing cement. Arch Oral Biol 1991;36:117-28.
- 101) Shabahang S, Torabinejad M, Boyne PP, et al. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. J Endod 1999;25:1-5.
- 102) Snuggs HM, Cox CF, Powel CS, White KC. Pulpal healing and dentinal bridge formation in an acidic environment. Quintessence Int 1993;24:501-10.
- 103) Souza Costa CA, Hebling J, Hanks CT. Current status of pulp capping with adhesive systems: a review, Dent Material 2000;16:188-97 .
- 104) Souza Costa CA, Nascimento ABL, Teixeira HM, Fontuna UF. Response of human pulp capped with a self etching adhesive system, Dent Material 2001;17:230-40.
- 105) Stanley HR. Pulp capping : Conserving the dental pulp- Can it be done? Is it worth of it? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989;68:628-39.
- 106) Stanley H, Hardgreaves KM, Goodies HE. Calcium hydroxide and vital pulp

- threapy. Seltzer and Bender's Dental Pulp Eds. Chicago 2002:13:309-25.
- 107) Stockton LW. Vital pulp capping: A worldwide procedure. J Can Dent Assoc 1999;65:328-31.
 - 108) Sübay RK, Aşçı S. Human pulpal response to hydroxiapatite and calcium hydroxide material as direct capping agents. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;76:485-92.
 - 109) Sübay RK, Aşçı S, Kaya H, Cox CF. Human pulpal response after partial pulpotomy with two calcium hydroxide products. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1995;80:330-7.
 - 110) Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999;25:197-205.
 - 111) Torabinejad M, Higa RK, McKendry DJ, et al. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. J Endod 1994;20:159-63.
 - 112) Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, et al. Cytotoxicity of four root end filling materials. J Endod 1995;21:489-92.
 - 113) Torabinejad M, Pitt Ford TR, Abedi HR, et al. Tissue reaction to implanted root-end filling materials in the tibia and the mandible of guinea pigs. J Endod 1998;34:468-71.
 - 114) Torabinejad M, Pitt Ford TR, McKendry DJ, et al. Histologic assessment of MTA as root end filling in monkeys. J Endod 1997;23:225-8.
 - 115) Torabinejad M, Rsatgar RF, Kettering JF, et al. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root end filling material. J Endod 1995;21:109-12.
 - 116) Torabinejad M, Hong CU, McDonald MF, et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J Endod 1995;21:349-53.
 - 117) Tsuneda Y, Hayakawa T, Yamamoto H, Ikema T, Nemoto K. A histopathological study of direct pulp capping with adhesive resins. Operative Dent 1995;20:223-9.
 - 118) Tziafas D, Smith AJ, Lesot H. Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. J Dent 2000;28:77-92.
 - 119) Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou, et al. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate in short-term capping experiments. Int Endod J 2002;35:245-54.
 - 120) Vizgirda PJ, Liewehr FR, Patton WR, et al. A comparison of laterally

- condensed gutta-percha, thermoplasticized gutta-percha, and mineral trioxide aggregate as root canal filling materials. *J Endod* 2004;30:103-6.
- 121) Windley W, Ritter A, Trope M. The effect of short-term calcium hydroxide treatment on dentin bond strengths to composite resin. *Dent Traumatol* 2003;19:79-84.
- 122) Wucherpfenning AL, Gren DB. MTA, Portland Cement: two biocompatible filling materials. *J Endod* 1999;25:308.
- 123) Yolalan S. Süt dişlerinde direkt ve indirekt kuafajlarda sekonder dentin teşekkülü üzerinde kıyaslamalı radyolojik ve histolojik araştırmalar.(doktora) İstanbul. İstanbul Üniversitesi. 1975:1-14.
- 124) Yoshimine Y, Maeda K. Histologic evaluation of tetracalcium phosphate-based cement as a direct pulp capping agent, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995;79:351-8.
- 125) Zhang C, Qian Q, Tatum NB. Reparative dentin formation in rat molars after direct pulp capping with growth factors. *J Endod* 1998;24:744-51.

ETİK

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENEYSEL TIP ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
(DETAE)
DENEY HAYVANLARI ETİK KURULU**

Sayı:14

Tarih:04.03.2003

İ.Ü.Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı ,

Anabilim Dalınızda görevli Araştırma Görevlisi Murat Tekir'in sorumluluğunu üstlendiği "Kuafaj materyallerinin pulpa üzerine etkilerinin tavşan dişlerinde histopatolojik olarak incelenmesi" isimli projenin Etik Kurul İlkelerine uygun olduğu,Kurulun 04.03.2003 tarihli toplantısında onaylanmış olup Etik Kurul Kararı ektedir.

Bilgilerinize saygılarımla rica ederim.



Yard.Doç.Dr.Mutlu KÜÇÜK
İ.Ü.Deneysel Tıp Araştırma
Enstitüsü Deney Hayvanları
Etik Kurulu Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Murat	Soyadı	Tekir
Doğum Yeri	İstanbul	Doğum Tarihi	02.03.1975
Uyruğu	TC		
Tel	05056211837	Email	mtekir@yahoo.com

Eğitimi

Eğitim Düzeyi	Lise / Fakülte, Üniversite	Meznet Yılı
Doktora		
Yülsek Lisans	İ.Ü.Diş Hek Fak	1998
Fakülte/Yük.Okul		
Lise		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1. Araş Gör	İ.Ü.DişHek Fak Pedodonti AD	6-
2.		-
3.		-

Yabancı Dilleri

	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Çok İyi	İyi	İyi
Almanca			
Fransızca			

Çok iyi, iyi, orta, zayıf, - olarak değerlendirin

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Office	iyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

1-Gülhan A, Akıncı T, Aytepe Z, Aktören O, Gençay K, Ulukapı I, Aren G, Seymen F, Sepet E, Metin A, Selvi S, Bilgin B, Bakırgil J, Yılmaz S, Kızıltan B, Özdemir D, Tekir M, Tuna B. Oral health knowledge and attitudes of primary school children in Istanbul-

Turkey. 5 th Congress of Primary European Academy of Pediatric Dentistry. Bergen-Norway,2000:35(Abstr. No:44).

2-Gülhan A, Akıncı T, Aytepe Z, Aktören O, Gençay K, Ulukapı I, Aren G, Seymen F, Sepet E, Metin A, Selvi S, Bilgin B, Bakırgil J, Yılmaz S, Kızıltan B, Özdemir D, Tekir M, Tuna B.Oral health status of children in Istanbul.5 th Congress of Primary European Academy of Pediatric Dentistry. Bergen-Norway,2000:35(Abstr. No:45).

3-Gülhan A, Akıncı T, Aytepe Z, Aktören O, Gençay K, Ulukapı I, Aren G, Seymen F, Sepet E, Metin A, Selvi S, Bilgin B, Bakırgil J, Yılmaz S, Kızıltan B, Özdemir D, Tekir M, Tuna B.Dental anomalies and malocclusion in 6-12 years old children.5 th Congress of Primary European Academy of Pediatric Dentistry. Bergen-Norway,2000:43 (Abstr. No:75).

4- Aytepe Z., Seymen F., Tekir M. A comparative study to determine the dental health status of institutionalised street children in İstanbul. 37 th Annual Meeting of the Continental European Division of the IADR 2001, Roma. Abs. No. 475.

5- Gülhan A, Akıncı T, Aytepe Z, Aktören O, Gençay K, Ulukapı I, Aren G, Seymen F, Sepet E; Metin A, Kumbasar E, Selvi S, Bilgin B, Yılmaz S, Bakırgil J, Kızıltan B, Özdemir D, Tekir M. İstanbul İli ilköğretim okulları öğrencilerinin ağız-diş sağlığı bulgularının değerlendirilmesi.11.Türk Pedodonti Derneği Bilimsel Kongresi Kitabı. 1999; 23.

6-Gülhan A,Akıncı T,Aytepe Z,Aktören O,Gençay K,Ulukapı I,Aren G,Seymen F,Sepet E, Metin A,Kumbasar E,Selvi S,Bilgin B,Yılmaz S,Bakırgil J,Kızıltan B,Özdemir D,Tekir M. İstanbul ili ilköğretim okulları öğrencilerinin kalıtsal ve edinsel diş anomalilerinin değerlendirilmesi.11. Türk Pedodonti derneği Bilimsel Kongresi Kitabı. 1999; 23.

7-Gülhan A,Akıncı T,Aytepe Z,Aktören O,Gençay K,Ulukapı I,Aren G,Seymen F,Sepet E; Metin A,Kumbasar E,Selvi S,Bilgin B,Yılmaz S,Bakırgil J,Kızıltan B,Özdemir D,Tekir M.İstanbul ili ilköğretim okulları öğrencilerinin ağız-diş sağlığı konusundaki bilgi ve yaklaşımları. 11. Türk Pedodonti Derneği Bilimsel Kongresi Kitabı. 1999; 29.

8- Gülhan A, Akıncı T,Aytepe Z,Aktören O,Gençay K,Ulukapı I,Aren G,Seymen F,Sepet E; Metin A,Kumbasar E,Selvi S,Bilgin B,Yılmaz S,Bakırgil J,Kızıltan B,Özdemir D,Tekir M. İstanbul ili ilköğretim okulları öğretmenlerinin ağız-diş sağlığı konusundaki bilgi düzeyleri ve yaklaşımları. 11. Türk Pedodonti Derneği Bilimsel Kongresi Kitabı. 1999; 30

9- Altan SM, Gençay K, Tekir M, Seymen F. Farklı ışık kaynakları kullanılarak

polimerize edilen kompozit reçinelerin yüzey mikrosertliklerinin incelenmesi. Türk Pedodonti Derneği 13. Ulusal Kongresi zet Kitapçığı: 2003:43.

10-Tekir M, Akıncı T.Direkt pulpa kuafajında kullanılan materyaller ve ppulpa üzerine etkileri. Akademik Dental 2003:4:45-9.

11- Tekir M, Akıncı T. Kanal irrigasyon ajanlarının antimikrobiyal ve sitotoksik etkileri. Akademik Dental 2003:1:47-52.

Özel İlgi Alanları (Hobileri):

Yüzme , scuba diving, kayak, snowboard, gym, sinema, tiyatro, opera