

Dört Direkt Pulpa Kaplama Materyalinin Klinik Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Mehmet Semih Velioğlu(0000-0001-8541-6483)^α, Nimet Ünlü(0000-0002-6546-6368)^β

Selçuk Dent J, 2021; 8: 288-295 (Doi: 10.15311/selcukdentj.829044)

Başvuru Tarihi: 20 Kasım 2020
Yayına Kabul Tarihi: 22 Mart 2021

ÖZ

Dört Direkt Pulpa Kaplama Materyalinin Klinik Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, çürükten dolayı ekspoz olmuş matur daimi dişlerin Ca(OH)₂, Biodentine, MTA ve TheraCal LC pulpa kaplama materyalleri ile tedavisi sonrası klinik olarak takip sonuçlarının 1 yıl boyunca değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu takip çalışmasına, Restoratif Diş Tedavisi kliniğine çürük semptomları nedeniyle başvurmuş, çürük uzaklaştırma esnasında ekspoz olmuş pulpa üzerine rastgele farklı pulpa kaplama materyalleri (Ca(OH)₂, Biodentine, MTA ve TheraCal LC) kullanılarak direkt pulpa kaplama tedavisi uygulanmış hastalar dahil edildi. Bu hastalar arasından 18-45 yaş aralığında, sistemik sağlık problemi olmayan, her bir pulpa kaplama materyaline ait grupta yaklaşık eşit sayıda hasta olacak şekilde toplam 94 hasta dahil edildi. Hastalar tedavide kullanılan pulpa kaplama materyallerine göre 4 farklı gruba ayrıldı. Grup 1:Ca(OH)₂ (Kerr, ABD) (n=25), Grup 2:MTA(Angelus, Brezilya) (n=25), Grup 3:TheraCal LC (Bisco Inc, ABD) (n=22) ve Grup 4:Biodentine (Septodont, Fransa) (n=22) idi. Hastaların klinik takipleri 1., 3., 6. ve 12. aylarda gerçekleştirildi. Klinik takipler için gelen hastaların spontan ağrı, perküsyon, postoperatif hassasiyet şikayetleri değerlendirildi, soğuk testi (Endo Ice, Coltene/Whaledent, Switzerland) ve elektrikli vitalite testi (Digitest II, Parkell, USA) ile tedavi edilen dişlerin canlılıkları ölçüldü. İstatistiksel analiz için Ki-Kare testi ve Fisher Exact testi kullanıldı (p<0,05).

Bulgular: Elde edilen verilere göre en yüksek başarı Biodentine grubunda (%90.9) iken, en düşük başarı Ca(OH)₂ grubunda gözlemlendi (%80). MTA grubunda başarı %84, TheraCal LC grubunda ise %81.8'dir. Gruplar karşılaştırıldığında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (p=0,763).

Sonuç: Direkt pulpa kaplamasında kullanılmak için üretilen materyallerin kısa dönem klinik takiplerinde dişlerin canlılığını korumada klinik olarak yeterli başarıya sahip oldukları ve klinik başarı oranlarının benzer olduğu sonucuna varıldı. Ancak çalışmamızda kullanılmış olan bu direkt pulpa kaplama materyallerinin başarısını değerlendirmek için uzun dönem klinik takiplerine ihtiyaç duyulmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER

Biodentine, Direkt pulpa kaplama, Kalsiyum hidroksit, MTA, TheraCal LC

ABSTRACT

Evaluation of The Clinical Follow-up Results of Four Direct Pulp Capping Materials

Background: This study aimed to evaluate the clinical performance of Ca(OH)₂, Biodentine, MTA and TheraCal LC in cariously exposed mature permanent teeth for one year after treatment.

Methods: In this follow-up study, patients who applied to the Restorative Dentistry clinic due to caries symptoms, and were randomly applied pulp capping treatment using different pulp capping materials (Ca(OH)₂, Biodentine, MTA and TheraCal LC) on the pulp that was exposed during caries removal were included. Among these patients, a total of 94 patients between the ages of 18-45, who had no systemic health problems and had approximately equal number of patients in each pulp capping material group were included. The patients in Group 1, 2, 3 and 4 were treated with Ca(OH)₂ (Kerr, USA) (n=25), MTA(Angelus, Brasil) (n=25), TheraCal LC (Bisco Inc, USA) (n=22) and Biodentine(Septodont, France) (n=22), respectively. The patients were recalled for clinical evaluation after 1, 3, 6, and 12 months. Presence of spontaneous pain, percussion, and postoperative hypersensitivity, and tooth vitality were recorded. The vitality tests were done by both, cold (Endo Ice, Coltene/Whaledent, Switzerland) and electric pulp tests (Digitest II, Parkell, USA). The Chi-Square and Fisher Exact tests were used for statistical analysis (p<0,05).

Results: The highest success in terms of tooth vitality was observed in the Biodentine group (%90.9), and the lowest was observed in Ca(OH)₂ group (%80.0). The success in the MTA and TheraCal LC groups were %84.0 and %81.8 respectively. There were no statistically significant differences between success rates of materials.

Conclusion: It was concluded that the materials produced for direct pulp capping had sufficient clinical success in preserving the vitality of teeth in short-term clinical follow-up and the clinical success rates were similar. However, long-term clinical follow-up is needed to evaluate the success of these direct pulp capping materials used in our study.

KEYWORDS

Biodentine, Direct pulp capping, Calcium hydroxide, MTA, TheraCal LC

Vital pulpa tedavisinin (VPT) temel amacı pulpa dokularını korumak, bakteri ile kontamine olmuş dokuyu uzaklaştırmak ve mineralize doku bariyeri oluşumunu (dentin köprüsü) sağlamaktır.¹ Pulpanın ağız ortamına direkt açılımı pulpa-dentin kompleksinin bütünlüğünün

bozulması ile olur ve uygun şekilde tedavi edilmezse kök kanal tedavisi veya çekim gibi tedavilerle sonuçlanabilecek apikal periodontitise sebep olabilir.² Direkt pulpa kaplaması (DPK) travma veya kavite preparasyonu, çürük temizleme veya diş

^α Beyhekim Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Konya, Türkiye

^β Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

kesimi gibi operatif işlemler esnasında travmatik veya iatrojenik sebeplerle açığa çıkmış sağlıklı pulpaya sahip dişlerde uygulanabilir. DPK sırasında, ekspoz sahanın üzerine hem kontaminasyonu önlemek hem de pulpanın iyileştirme potansiyelini stimüle etmek için direkt olarak antiinflamatuvar ve sedatif etkilere de sahip bir materyal yerleştirilir. Eğer başarı sağlanırsa, dişin daha sonra kaybedilmesine kadar gidebilecek ileri tedavi süreçlerinden kaçınılmış olur (örn, kanal tedavisi).³

Geçmişte, farklı pulpa kaplama malzemeleri üzerinde yapılan karşılaştırmalı araştırmalarda Eugenol ve Çinko oksitini iyi sonuçlar verdiği rapor edilmiştir.⁴ 1920'de Hermann tarafından tanıtılan kalsiyum hidroksitini (CH) pulpa üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda vital pulpa dokusu üzerinde biyoyoumlu bir materyal olduğu kanıtlanmıştır.^{5,6} CH ürünlerinin tanıtılması VPT'nin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Ancak, uzun geçmişine karşın uzun dönem çalışmaların sonuçları değişkenlik gösterebilmektedir.⁷ CH pulpa kaplama materyalleri değerlendirildiğinde diğer tüm materyallere karşı altın standart olarak kabul edilir. Antibakteriyel etki gösterir ve dentin remineralizasyonu ve pulpa tamerini indükleyici olan biyoaktif moleküllerin salınımını artırır.² Bunların yanında birtakım dezavantajlara sahiptir. Yüksek pH ile pulpayı irrite eder ve ekspoze pulpa yüzeyinde inflamasyon ve nekroza sebep olur. Oluşan dentin köprülerinde tünel defekt formasyonu meydana gelebilir. Zamanla çözünür ve uzun dönem tıkaçıcılık sağlayamaz. Bu dezavantajlar başarıdaki değişimlerden sorumlu tutulabilir.⁸

Zamanla, pulpa kaplama ajanları olarak yeni malzemeler üzerinde çalışmalar sürdürülmüş, bu nedenle yeni malzemeler piyasaya sürülmüştür.^{9,10}

Günümüzde DPK ekspoz pulpanın üstünü direkt olarak biyoyoumlu bir materyalle kapatarak, pulpanın canlılığını sürdürmesini amaçlayan ve CH'e alternatif oluşturabilecek çeşitli biyoyoumlu kaplama materyallerinden biri Mineral Trioksit Aggregate (MTA)'dır. MTA 1990'lı yılların başında retrograd dolgu materyali olarak tanıtılsa da daha sonra klinikte vital pulpa tedavilerinde, rezorpsiyon ve perforasyon tedavilerinde ve hatta kök kanal dolgu materyali olarak kullanılmaya başlanmıştır. MTA biyoaktif bir materyaldir. Diş ve destek dokularıyla biyoyoumludur. Üstün örtücülük yeteneği vardır. Alveolar kemik ve sement gelişimini uyarıcı özelliklere sahiptir. Yüksek klinik etkinlik gösteren bu simanın klinisyenlerin kullanmaktan kaçınmasına sebep olabilecek bazı özellikleri de mevcuttur. Uzun sertleşme süresi, manipülasyon zorluğu ve zamanla dişlerde renklenmelere neden olması bunların en temel olanlarıdır.^{11,12}

Son yıllarda dentin yerine geçen biyoaktif materyal olarak tanıtılan Biodentine, yeni bir trikalsiyum silikat

bazlı inorganik restoratif simandır. Materyal derin çürük lezyonların tedavisinde, direkt ve indirekt pulpa kaplamasında, kök rezorpsiyonların ve perforasyonların tamirinde, apeksifikasyon ve apeksogenezide kullanılabilir. MTA ve Bioaggregate gibi diğer trikalsiyum silikat simanlarla karşılaştırıldığında daha iyi fiziksel ve biyolojik özellikler göstermiştir.¹³

Diğer bir rezin esaslı pulpa kaplama materyali olan TheraCal LC direkt ve indirekt pulpa kaplamasında kullanılmak üzere tasarlanmış ışıkla sertleşen rezin modifiye kalsiyum silikat doldurucu yeni bir siman/liner materyalidir. İyi bir örtücülük kapasitesine sahiptir ve ölümsüz odontoblast hücreleri tarafından iyi tolere edildiği rapor edilmiştir.¹⁴

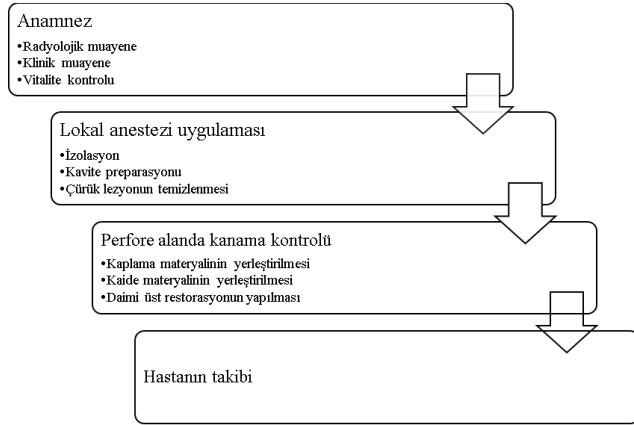
Literatür incelendiğinde, direkt pulpa kaplaması tedavisinde kullanılan farklı materyallerin *in vivo* ve *in vitro* birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonuçlarında materyallerin birbirlerine üstünlüklerini belirlemek için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmektedir.^{15,16,17}

Bu klinik çalışma farklı DPK materyalleri ile tedavi edilen hastaları bir yıl süreyle takip etmeyi ve farklı pulpa kaplama materyallerinin başarısını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmanın hipotezi, çürükten dolayı ekspoze olmuş matur daimi dişlerin Ca(OH)₂, Biodentine, MTA ve TheraCal LC pulpa kaplama materyalleri ile tedavisi sonrası 1 yıl boyunca takip edilen klinik değerlendirme sonuçları arasında bir fark bulunmayacağı üzerine kurgulanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Kliniğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın etik onayı, "Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Değerlendirme Komisyonu"ndan 18.01.2018 tarihinde alınmıştır (Doküman No: KU FR 88). Çalışma kapsamında değerlendirilen hastalar Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Kliniğinde Ocak 2018-Haziran 2018 tarihleri arasında, rutin direkt pulpa kaplama (DPK) tedavisi prosedürleri ile tedavi edilen hastalar arasından seçilmiştir. Bu prosedür **Şekil 1**'de gösterilmiştir ve literatürlerde tarif edilen prosedürlerle uyumludur.^{1,2} DPK prosedüründe kullanılan materyaller ve üretici firma talimatları **Tablo 1**'de gösterilmiştir.



Şekil 1

Kliniğimizde kullanılan standart DPK protokolü

Tablo 1.

Çalışmamızda kullanılan direkt pulpa kaplama materyalleri

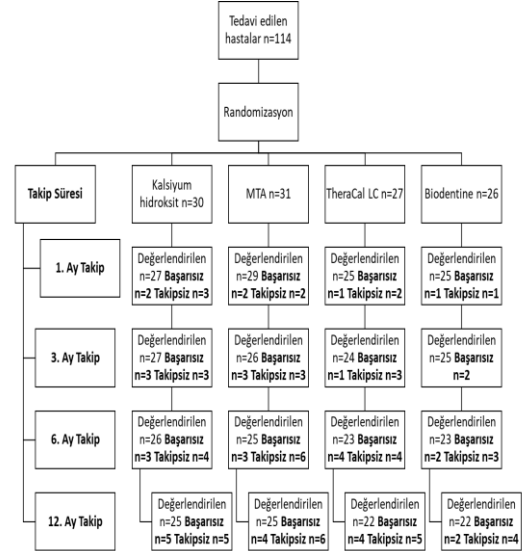
Materyal Adı	Üretici Firma	Kimyasal İçerik	Uygulama Yöntemi
Ca(OH) ₂	Kerr Life, Portland, OR, ABD	Baz: kalsiyum hidroksit, N-etil- α -toluen sülfanamid, çinko oksit, kalsiyum oksit Katalizör: metil salisilat, 2,2-dimetilpropan-1,3-diyol	<ul style="list-style-type: none"> Baz ve katalizör bileşenleri eşit miktarlarda (1:1 oranında) 10 sn karıştırılarak diş yüzeyine uygulanır. Sertleşmesi için 1-3 dk beklenir.
MTA	Angelus, Lodrina, PR, Brezilya	Trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat, ferroalüminat trikalsiyum, kalsiyum oksit, bizmut oksit	<ul style="list-style-type: none"> Cam karıştırma tablası ve metal bir spatül ve White MTA uygulamasında kullanılan tüm materyaller steril edilir. 1 ölçek MTA ile 1 damla distile su karıştırılır. Karışım homojen bir hâl alıncaya çimentoya benzer bir görünüme ulaşana kadar karıştırılmaldır. Steril edilmiş amalgam taşıyıcısı veya uygun başka bir el aleti ile siman belirlenen alana yerleştirilir. Aynen amalgam uygulamasındaki gibi yerleştirilen siman kondanse edilir, 1 numaralı spatül veya paper point kullanılarak distile su ile nemlendirilir.
TheraCal LC	Bisco Inc, Schaumburg, IL, ABD	Rezinle güçlendirilmiş kalsiyum silikat, polimerize olabilen metakrilat monomerleri, tip III Portland simanı, polietilen glikol dimetakrilat, baryum zirkonat	<ul style="list-style-type: none"> Rubber-dam izolasyonu altında kavite preparasyonunu tamamlayın. Steril saline batırılmış steril peletin pulpanın açıldığı alana yerleştirip bekleterek hemostaz sağlayın. Preparasyonu steril pelet ile temizleyin. Kaviteyi görünür biçimde nemli bırakın. TheraCal LC'yi açık pulpa üzerine tabakalar halinde uygulayın. Her tabaka 1mm'yi geçmeyecek şekilde uygulanmalıdır. Tüm açık pulpa alanlarını kapatın ve TheraCal LC'yi sağlam dentine en az 1mm taşacak şekilde uzatın. Tabakalar arasında materyali ışıkla polimerize edin. Işık polimerizasyon süresi her tabaka için 20 saniyedir. Kullanılacak adeziv, kaide ve/veya restorasyon üretici talimatlarında göre yerleştirilmelidir. Dişin restorasyonuna devam edin.
Biodentine	Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Fransa	Toz: trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum karbonat, zirkonyum oksit, demir oksit Likit: kalsiyum klorid, suda çözünebilir polimer	<ul style="list-style-type: none"> Dişi rubber dam ile izole edin. Döner alet veya el aletleri ile enfekte dentini temizleyin. Etiklenmiş dentini bırakın. Eğer dişin bir duvarı kayıpsa matris bandını adapte edin. Eğer pulpada kanama mevcutsa, Biodentine uygulanmadan önce hemostaz sağlanmalıdır. Biodentine'i karıştırma talimatlarına göre hazırlayın. Biodentine'i ekspoz alanın üstüne hava kabarcığı kalmayacak şekilde yerleştirin. Materyalin kavite duvarları ve marjinerine iyi adapte olduğundan emin olun. Materyale aşırı baskı uygulamayın. Uygulamayı takiben veya daha sonra üst restorasyonunu tamamlayın.

Çalışma için HBYS sistemi üzerinden her ayın sonunda o ay içerisinde DPK tedavisi yapılmış dişleri olan toplam 250 hasta belirlenmiştir. Bu hastalar içerisinde çalışma kriterlerimize uygun olan 114 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 18-45 yaş arası
- Sistemik olarak sağlıklı
- Gece ağrısı veya spontan ağrısı olmayan
- Perküsyon ve palpasyon testlerine negatif cevap veren
- Periodontal olarak sağlıklı
- Radyografik olarak periapikal lezyon veya kök rezorpsiyonu bulunmayan, sadece pulpaya yakın derin dentin çürüğü bulunan dişlere direkt pulpa tedavisi yapıldığı belirlenen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil edilmeme kriterleri;

- İlk muayene kayıtlarında DPK tedavisi için uygulanan standart protokole uygun yapılmış,
- Hastanın ilk muayene kayıtlarında şiddetli spontan ağrı ve perküsyon bulgusu varsa,
- Hastanın ilk radyolojik kayıtlarında periapikal lezyon veya kök rezorpsiyonu bulunan,
- Hastanın ilk radyolojik kayıtlarında restore edilemeyecek düzeyde madde kaybına sahip olan,
- Sistemik sağlık problemi olan hastalar DPK tedavisi dışında bırakılmıştır. (Şekil 2)



Şekil 2

Çalışmaya dahil edilen dişlerin iş akışı

Çalışma kapsamında tedavileri takip edilen hastaların demografik bilgileri ve değerlendirilen dişlerin sayıları Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2.**Demografik bilgiler ve başlangıç klinik parametrelerin karşılaştırılması**

Değişken	DPK Materyalleri			
	Ca(OH) ₂	MTA	TheraCal LC	Biodentine
Yaş				
18-25	17	10	13	10
26-35	4	4	6	6
36-45	4	11	3	6
Cinsiyet				
Erkek	10	13	13	8
Kadın	15	12	9	14
Diş Lokasyonu				
Alt premolar	1	0	1	0
Alt molar	6	9	8	6
Üst premolar	11	8	7	8
Üst molar	7	8	6	8

Hasta takibi ve değerlendirilmesi

Hasta seçimi fakülteye ait HBYS üzerindeki kayıtlardan bir ön inceleme ile yapılmıştır. HBYS kayıtlarından her ayın sonunda olacak şekilde Restoratif Diş Tedavisi Kliniğinde yaklaşık son 1 ay önce standart DPK protokolü ile tedavisi yapılan ve kayıt altına alınan hastalar arasında çalışmanın dahil edilme kriterine uygun olan hastalar telefon ile aranarak çalışmaya katılmayı kabul edenler kontrolleri için davet edilmiştir. İlk seansta çalışma hakkında daha ayrıntılı olarak bilgilendirilen hastaların bilgilendirilmiş onam formlarını imzalamaları ile onayları alınmıştır. Değerlendirme için hastaların ilgili diş için tedaviden sonraki kontrol muayene sırasındaki ağrı düzeyleri sorgulanmış, hastaların ağrı, perküsyon ve palpasyon düzeyleri Vizüel Analog Skala (VAS) skorlaması ile değerlendirilerek kayıt altına alınmıştır. Ayrıca soğuk uygulama testi (Endo Ice, Coltene/Whaledent, AG, İsviçre) ve elektrikli pulpa canlılık testleri ile de (Digitest II, Parkell, NY, ABD) dişlerin canlılık durumu kaydedilmiştir. Hastaların 1. ay kontrolünden sonra düzenli olarak 3. , 6. ve 12. ay kontrolleri planlanmış ve 1. ay kontrolündeki ile aynı şekilde klinik değerlendirmeleri yapılmıştır. İlave olarak 6. ve 12. aylarda rutin diş hekimi kontrolleri için çekilen radyograflarından radyografik değerlendirmeleri yapılmıştır.

Bu hastalar değerlendirilerek aşağıdaki kriterlere göre DPK tedavileri klinik olarak başarılı olarak kabul edilmiştir;

- Dişte ağrı yok ise,
- Canlılık testlerine pozitif cevap alınıyor ise,

- Dişte internal veya eksternal rezorpsiyon belirtisi mevcut değil ise,
- Periradiküler hastalık veya periodontal ligamentte genişleme gözlenmiyorsa,
- Fistül, ödem gibi iltihabi belirtiler yoksa.

Hastalar 2 araştırmacı tarafından kör bir şekilde klinik olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics version 22 (IBM Corp, NY, ABD) programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma) yanı sıra nitel verilerin karşılaştırmalarında Ki-kare ve Fisher Exact testi kullanılmıştır. Sonuçlar, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Materyallerin zamana göre başarıları **Tablo 3'**de gösterildi. Çalışmadan elde edilen verilerin sonuçlarına göre; 1 ayın sonunda en yüksek başarıyı Biodentine(%95.4) ve TheraCal LC(%95.4) grupları gösterdi. 3. ayın sonunda en yüksek başarı TheraCal LC(%95.4) grubunda iken en düşük başarı Ca(OH)₂ (%88) grubunda gözlemlendi. 6. ayın sonunda en yüksek başarı Biodentine(%90.9) grubunda iken en düşük başarı TheraCal LC(%81.8) grubunda gözlemlendi.

Bir yılın ardından en başarılı grup Biodentine(%90.9) iken en düşük başarı gözlenen grup Ca(OH)₂(%80) oldu.

Tablo 3.**Tedavi sonuçlarının karşılaştırılması**

Değişken	Tedavi Sonucu	DPK Materyalleri			
		Ca(OH) ₂	MTA	TheraCal LC	Biodentine
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Takip Süresi	Başarı	23(92)	23(92)	21(95.4)	21(95.4)
	Başarısızlık	2(8)	2(8)	1(4.6)	1(4.6)
1. Ay	Başarı	22(88)	23(92)	21(95.4)	20(90.9)
	Başarısızlık	3(12)	2(8)	1(4.6)	2(9.1)
3. Ay	Başarı	22(88)	22(88)	18(81.8)	20(90.9)
	Başarısızlık	3(12)	3(12)	4(18.2)	2(9.1)
6. Ay	Başarı	20(80)	21(84)	18(81.8)	20(90.9)
	Başarısızlık	5(20)	4(16)	4(18.2)	2(9.1)
12. Ay	Başarı	25(100)	25(100)	22(100)	22(100)
	Başarısızlık	0	0	0	0
Toplam		25(100)	25(100)	22(100)	22(100)

Çalışmanın 1., 3., 6. ve 12. Ay sonuçlarında Ca(OH)₂, MTA, TheraCal LC ve Biodentine gruplarının klinik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi (p=0.832)

Bu çalışmada materyallerin başarılarının yaş gruplarına göre dağılımı değerlendirildiğinde de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi (p=0.229).

Çalışmamızda kullanılan Ca(OH)₂, MTA, TheraCal LC ve Biodentine DPK materyallerinin kadın ve erkek gruplarındaki dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmediği (p=0.387)(Tablo 4) gibi bu DPK materyallerinin kadın ve erkek gruplarındaki başarı oranları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (p=0.392)(Tablo 4).

Tablo 4.

Tedavi sonuçlarının materyale ve cinsiyete göre dağılımı

		Erkek	Kadın	p
		n (%)	n (%)	
Materyal	Ca(OH) ₂	10 (10.64)	15 (15.96)	0.387
	MTA	13 (13.83)	12 (12.77)	
	TheraCal LC	13 (13.83)	9 (9.57)	
	Biodentine	13 (8.51)	14 (14.89)	
Tedavi Sonucu	Başarı	36 (38.30)	43 (45.74)	0.392
	Başarısızlık	8 (8.51)	7 (7.45)	

TARTIŞMA

Çalışmamızdan elde edilen verilere göre en yüksek başarı Biodentine grubunda %90.9 iken, diğer gruplarda başarı yüzdeleri; MTA grubunda %84, TheraCal LC grubunda %81.8 ve Ca(OH)₂ grubunda ise %80 şeklinde sıralanmıştır. Direkt pulpa kaplamasında kullanılan bu dört farklı materyalin kısa dönem klinik takiplerinde dişlerin canlılığını korumada klinik olarak yeterli başarıya sahip oldukları ve klinik başarı oranlarının benzer olduğu görülmüştür. Bu veriler doğrultusunda çalışmanın başlangıçta kurulan sıfır hipotezi doğrulanmıştır.

DPK'nın başarısını, yaş, cinsiyet, ekspoz saha, ekspozun tipi, ekspozun büyüklüğü, koronal restorasyon ve kaplama materyali gibi birçok faktör etkileyebilmektedir. Araştırmaların bir kısmı bu faktörlerin DPK başarısına belirgin bir etkisinin olmadığını savunurken,¹⁸ bir kısım araştırmacı da bu faktörlerden birkaçının başarıya etkili olabileceğini ileri sürmektedir.²

Literatürde farklı direkt pulpa kaplama materyallerini başarısını değerlendiren klinik çalışmalar mevcuttur.^{1,20,21} Ancak bu çalışmada değerlendirilen

dört DPK materyalini birlikte karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Parinyaptom ve ark. ProRoot MTA ve Biodentine kullanarak yaptıkları çalışmada çürük ekspozlu daimi molar dişlere DPK uygulamış ve 18 ay takip etmiştir. Çalışmanın sonunda ProRoot MTA grubunda %92.6, Biodentine grubunda %96.4 başarı elde edilmiştir.²² Bizim çalışmamızın 1 yıllık takip sonucundan elde edilen verilere göre de her iki çalışmada kullanılan materyaller birebir aynı olmamakla beraber istatistiksel olarak benzer bir şekilde MTA %84, Biodentine %90.9 başarı oranı ile birbirine yakın değerler göstermiştir.

Güncel çok merkezli randomize bir klinik çalışmada, 18-55 yaş arasındaki hastalara, ProRoot MTA ve Ca(OH)₂ ile tedavi edilmiş ve 36 ay takip edilmiştir. ProRoot MTA %85, Ca(OH)₂ %52'lik başarı oranı göstermiş ve MTA'nın konvansiyonel Ca(OH)₂'den daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.²³ Benzer olarak bizim çalışmamızda Ca(OH)₂, MTA ve Biodentine ile karşılaştırıldığında daha düşük başarı oranı (%80) göstermiştir.

Brizuela ve ark.larının bir çalışmasında 1 yıllık takibin ardından Ca(OH)₂, MTA ve Biodentine arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmanın sonucunda kalsiyum silikat bazlı materyallerin Ca(OH)₂'e alternatif olabileceği ve Biodentine ve MTA'nın bir takım avantajlar sağladığı rapor edilmiştir.¹ Bizim çalışmamızda da materyaller farklı başarı oranları göstermiş olsa da aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Cengiz ve Guney'in çalışmasında 6 aylık takip sonucunda Ca(OH)₂ %73.3 TheraCal LC %66.6 başarı oranı göstermiştir. Bu sonuç kısa süreli takip periyodu ile ilişkilendirilmiştir.²⁴ Gandolfi ve arkadaşları TheraCal LC'nin MTA ve Dycal'dan belirgin olarak daha fazla kalsiyum iyonu saldırdığını ve bu sayede yeni dentin oluşumunda odontoblast differensiyasyonunu indüklemeye yardımcı olduğunu rapor etmiştir.²⁵ Çalışmamızda TheraCal LC ile Ca(OH)₂ benzer başarı oranı göstermiştir. TheraCal LC'nin bu başarısının kalsiyum salmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Yaş faktörünün etkisi üzerine yapılan bir çalışmada, hastalarda artan yaşla birlikte pulpa kalsifikasyonları ve sinir yoğunluğunda azalma gibi durumlar görülse de pulpa testinin eşik değerine hiçbir etkisi olmadığı rapor edilmiştir.²⁶ Matsuo ve ark.larının yaş ve başarı arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği bir diğer çalışmada 40 yaşın altındaki hastalarda daha yüksek başarı göstermesine karşın (%85.7) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yine aynı çalışmada dişler 3 gruba ayrılmış (insizör, premolar, molar) ve molarlar en yüksek başarı oranı göstermiş, ancak gruplar arasında belirgin farklılık bulunmamıştır.²⁷ Bu çalışmaya dahil edilen hastalar 18-45 yaş grubundadır ve hastalar yaş gruplarına göre 18-25,26-35 ve 36-45 yaş arasında

sınıflandırılmıştır. Yaş grupları arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Genel bir yanlış kanı olarak klinisyenler daha büyük pulpa açılmalarının daha zayıf prognoza sahip olduğunu ve tedaviye karar verirken pulpal açıklığın büyüklüğünün önemli olduğunu varsaymaktadır. Birçok araştırmacı direkt pulpa kaplamasının sadece ekspoz alan küçük ise (çapı 1 mm veya daha küçük) yapılması gerektiğini önermişlerdir.^{28,29} Ancak, bazı araştırmacılar 1 mm çapından daha büyük ekspozlarda da başarılı kaplama tedavileri yapıldığını rapor etmişlerdir.^{30,31} Literatürde yapılan bazı çalışmalara göre ise, pulpanın durumunun ve bakteriyel kontaminasyonun derecesinin, direkt pulpa kaplamasının prognozunda perforasyon büyüklüğünden daha önemli bir faktör olduğu savunulmaktadır.^{32,33} Çalışmamızda uygulanan tedavi protokolümüz doğrultusunda 1 mm veya daha küçük perforasyona sahip dişlere direkt pulpa kaplama tedavisi uygulanmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları içerisinde elde edilen sonuçlar doğrultusunda; DPK tedavisinde kullanılan diğer güncel DPK materyallerinin kalsiyum hidroksite alternatif olabileceği düşünülebilir. Dört farklı materyalin bir yıllık takip sonucunda başarı oranları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Materyaller hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmek için, daha fazla hastanın dahil olduğu daha uzun süreli klinik çalışmalar ile bunları destekleyen histolojik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Brizuela C, Ormeño A, Cabrera C, Cabezas R, Silva CI, Ramírez V, et al. Direct pulp capping with calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate, and biodentine in permanent young teeth with caries: a randomized clinical trial. *J Endod* 2017;43:1776-80.
2. Suhag K, Duhan J, Tewari S, Sangwan PJ. Success of Direct Pulp Capping Using Mineral Trioxide Aggregate and Calcium Hydroxide in Mature Permanent Molars with Pulp Exposed during Carious Tissue Removal: 1-year Follow-up. *J Endod* 2019;45:840-47.
3. Li Z, Cao L, Fan M, Xu Q. Direct pulp capping with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: a meta-analysis. *J Endod* 2015;41:1412-7.
4. Dummett CO, Kopel HM. Pediatric Endodontics. Ingle JI, Bakland LK, editors. *Endodontics* 5th Edition. BC Decker Inc; 2002. p. 861-902.
5. Dammaschke T. The history of direct pulp capping. *J Hist Dent* 2008;56:9-23.
6. Qureshi A, Soujanya E, Nandakumar, Pratapkumar, Sambashivarao. Recent advances in pulp capping materials: an overview. *J Clin Diagn Res* 2014;8:316-21.
7. Ghoddsi J, Forghani M, Parisay I. New approaches in vital pulp therapy in permanent teeth. *Iran Endod J* 2014;9:15-22.
8. Matsuura T, Kawata-Matsuura VKS, Yamada S. Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp-capping materials. *J Oral Sci* 2019;28:18-0125.
9. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, Amini S, Kheirieh S. The properties of a new endodontic material. *J Endod* 2008;34:990-93.
10. Bhavana V, Chaitanya KP, Gandhi P, Patil J, Dola B, Reddy RB. Evaluation of antibacterial and antifungal activity of new calcium-based cement (Biodentine) compared to MTA and glass ionomer cement. *J Conserv Dent* 2015;18:44-6.
11. Türkyılmaz A, Erdemir A. Endodonti'de Mineral Trioksit Agregat. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*;12:43-51.
12. Kaur M, Singh H, Dhillon JS, Batra M, Saini M. MTA versus biodentine: Review of literature with a comparative analysis. *J Clin Diagn Res* 2017;11:ZG01-ZG05.
13. Rajasekharan S, Martens LC, Cauwels RGE, Verbeeck RMH. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014;15:147-58.
14. Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J* 2012;45:571-9.
15. Katge AF, Devendra PP. Comparative analysis of 2 calcium silicate-based cements (Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate) as direct pulp-capping agent in young permanent molars: a split mouth study. *J Endod* 2017;43:507-13.
16. Bogen G, Jay SK, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *J Am Dent Assoc* 2008;139:305-15.
17. Bjørndal L, Fransson H, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Näsman P, et al. Randomized clinical trials on deep carious lesions: 5-year follow-up. *J Dent Res* 2017;96:747-53.
18. Jang Y, Song M, Yoo IS, Song Y, Roh B, Kim E. A randomized controlled study of the use of ProRoot mineral trioxide aggregate and Endocem as direct pulp capping materials: 3-month versus 1-year outcomes. *J Endod* 2015;41:1201-6.
19. Çalışkan MK, Güneri P. Prognostic factors in direct pulp capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide: 2-to 6-year follow-up. *Clin Oral Investig* 2017;21:357-67.
20. Vural UK, Kiremitci A, Gokalp S. Randomized clinical trial to evaluate MTA indirect pulp capping in deep caries lesions after 24-months. *Oper Dent* 2017;42:470-77.
21. Hegde S, Sowmya B, Mathew S, Bhandi SH, Nagaraja S, Dinesh K. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate and biodentine as direct pulp capping agents in carious teeth. *J Conserv Dent* 2017;20:91-95.
22. Parinyaprom N, Nirunsittirat A, Chuveera P, Lampang SN, Srisuwan T, Sastraruji T, et al. Outcomes of direct pulp capping by using either ProRoot mineral trioxide aggregate or Biodentine in permanent teeth with carious pulp exposure in 6-to 18-year-old patients: a randomized controlled trial. *J Endod* 2018;44:341-8.
23. Kundzina R, Stangvaltaite L, Eriksen H, Kerosuo E. Capping carious exposures in adults: a randomized controlled trial investigating mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide. *Int Endod J* 2017;50:924-32.
24. Cengiz E, Yilmaz HG. Efficacy of erbium, chromium-doped: yttrium, scandium, gallium, and garnet laser irradiation combined with resin-based tricalcium silicate and calcium hydroxide on direct pulp capping: a randomized clinical trial. *J Endod* 2016;42:351-55.
25. Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J* 2012;45:571-79.
26. Harkins SW, Chapman CR. Detection and decision factors in pain perception in young and elderly men. *Pain* 1976;2:253-64.

28. Auschill TM, Arweiler NB, Hellwig E, Zamani-Alaei A, Sculean A. Success rate of direct pulp capping with calcium hydroxide. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003;113:946-52.
29. Willershausen B, Willershausen I, Ross A, Velikonja S, Kasaj A, Blettner M. Retrospective study on direct pulp capping with calcium hydroxide. *Quintessence Int* 2011;42:165-71.
30. Reuver J. 592 pulp cappings in a dental office--a clinical study (1966-1990). *Dtsch Zahnärztl* 1992;47:29-32.
31. Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *J Am Dent Assoc* 2008;139:305-15.
32. McWalter GM, El-Kafrawy AH, Mitchell DF. Long-term study of pulp capping in monkeys with three agents. *J Am Dent Assoc* 1976;93:105-10.
33. Cox CF, Bergenholtz G, Fitzgerald M, Heys DR, Heys RJ, Avery JK, et al. Capping of the dental pulp mechanically exposed to the oral microflora--a 5 week observation of wound healing in the monkey. *J Oral Pathol* 1982;11:327-39.

Yazışma Adresi:

Mehmet Semih VELİOĞLU
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD.
Konya, Türkiye
E Posta: semiveli@gmail.com