



İKİ FARKLI REZİN SİMANIN DENTİN YÜZEYİNE BAĞLANMA DAYANIKLIĞINA GEÇİCİ SİMAN UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ[≠]

THE EFFECT OF TEMPORARY CEMENTATION REMOVAL METHODS ON BONDING STRENGTH OF TWO DIFFERENT RESIN CEMENTS ON THE DENTINE SURFACE[≠]

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ*

Dr. Öğretim Üyesi Murat ALKURT**

Arş. Gör. Dt. Gülşah HEDİYE AKYILDIZ**

Makale Kodu/Article code: 4255

Makale Gönderilme tarihi: 20.12.2019

Kabul Tarihi: 19.08.2020

DOI : 10.17567/ataunidf.782443

Zeynep Yeşil Duymuş: ORCID ID: 0000-0001-7162-8792

Murat Alkurt: ORCID ID: 0000-0001-9324-0158

Gülşah Akyıldız: ORCID ID: 0000-0001-6454-1904

Öz

Amaç: Bu *in vitro* çalışma iki farklı rezin simanın dentin yüzeyine bağlanma dayanıklılığına geçici siman (Cavex) uzaklaştırma yöntemlerinin etkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 40 adet yeni çekilmiş insan molar dişlerinin oklüzal yüzeyleri dentin yüzeyi açığa çıkıncıya kadar prepare edildi. Deney grubunu oluşturan dişlerin her biri 15 mm çap ve 10 mm yüksekliğindeki polimerik tüplere oklüzal yüzeyleri paralelometrenin dikey eksenine dik olacak şekilde yerleştirildi ve dişler otopolimerizan şeffaf akrilik silindirik bloklar içerisine gömüldü. Bir grup (N=5) örnek kontrol grubu olarak ayrıldıktan sonra diğer örnek yüzeylerine çapları 3 mm olan kalıplar içerisinde üretici firmanın talimatlarına uygun olarak öjenolsüz geçici siman yerleştirildi. 37°C'de distile suda 7 gün süreyle bekletilen örneklerin yüzeyindeki siman artıkları 10 sn süreyle keskin bir el aleti, air-flow ve fosforik asit olmak üzere üç farklı teknikte uzaklaştırıldı. Daha sonra tüm dentin yüzeylerine 5 N luk yük altında, Panavia F2.0 ve Panavia SA rezin siman 3 mm lik kalıplar ile yapıştırıldı. Kesme tipi (shear bond strength) bağlanma dayanıklılıkları Universal test makinası kullanılarak dakikada 1.0 mm başlık hızı ile ölçüldü. Bağlanma değerleri ve standart sapmaları hesaplandı. Elde edilen sonuçlar varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma ve t testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Temizleme yöntemleri ($p<0.05$) ve siman türünün anlamlı ($p<0.001$) olduğu, interaksiyonların ise anlamlı olmadığı ($p>0.05$) istatistiksel olarak saptandı.

Anahtar Kelimeler: Geçici siman, rezin siman, dentine bağlanma, temizleme yöntemleri

ABSTRACT

Aim: The aim of this *in vitro* study was carried out to investigate the effect of temporary cements (Cavex) removal methods on the bond strength of two different resin cements to the dentin surface.

Material and Methods: In the study, 40 fresh extracted human molar teeth were prepared until exposed the dentin surface. Each of the teeth forming the experimental group was placed into polymeric tubes of 15 mm diameter and 10 mm height and their occlusal surfaces were placed perpendicular to the vertical axis of the parallelometer and the teeth were embedded in autopolymerizing transparent acrylic cylinder blocks.

After separating a group (N=5) as the sample control group, the non-eugenitic temporary cement was placed in the molds with diameters 3 mm on the other sample surfaces in accordance with the manufacturer's instructions. The cement residues on the surface of the samples which were kept in distilled water at 37 ° C for 7 days were removed with three different techniques as a sharp hand tool, air-flow and phosphoric acid for 10 sec. Then, under 5 N load on all dentin surfaces, Panavia F2.0 and Panavia SA resin cements were bonded with 3 mm molds. Resistance to shear bond strength bonding was measured using a universal test machine with a head speed of 1.0 mm per minute. Attachment values and standard deviations were calculated. The results were evaluated by variance analysis and Tukey multiple comparison and t test.

Results: The removal methods ($p<0.05$) and cement type ($p<0.001$) were significant effect on bonding strength of dentin surface. However, the interaction of between removal methods and cement type not significant effect on bonding strength ($p>0.05$).

Key Words: Temporary cement, resin cement, dentin binding, cleaning methods

*Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi, Erzurum

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi, Rize

≠ Türk Diş Hekimleri Birliği 25. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde Sözlü Sunum olarak sunulmuştur. 4-7 Eylül 2019, İstanbul, Türkiye

Kaynakça Bilgisi: Yeşil Duymuş Z, Alkurt M, Hediyeakyıldız G. İki farklı rezin simanın dentin yüzeyine bağlanma dayanıklılığına geçici siman uzaklaştırma yöntemlerinin etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 639-44.

Citation Information: Yeşil Duymuş Z, Alkurt M, Hediyeakyıldız G. The effect of temporary cementation removal methods on bonding strength of two different resin cements on the dentine surface. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 639-44.



GİRİŞ

Restoratif diş hekimliği, klinik uygulamalardaki gelişmeler ve yeni malzemeler ile sürekli bir değişim göstermektedir. Farklı özelliklere sahip dental simanların kullanıma sunulmuş olmasına karşın bütün uygulamalarda güvenle kullanılacak klinik olarak ideal bir dental siman henüz geliştirilememiştir.¹ Adeziv dişhekimliğindeki gelişmelerle birlikte kozmetik restorasyonlara talep artmıştır. Resin simanlardaki gelişmelerde bunu izlemiştir. Resin simanlar, bağlantı dayanımının fazla olması, sıkışma ve gerilme kuvvetlerine karşı yüksek dayanım göstermesi, düşük çözünlülük,² fonksiyon sırasında desimante olmayı engelleyen yüksek elastik modüle sahip olma^{3,4} gibi birtakım avantajlar sunmaktadırlar. Resin esaslı simanların adeziv bağlanma mekanizmaları kimyasal ve mikromekanik retansiyonla olmaktadır.⁵ Simanların dentine bağlanma dayanımları; dişin preparasyon şekli, preparasyon sonrası dentin yüzeyinin pürüzlülüğü ve kullanılan simantasyon ajanının tipi gibi değişik faktörlere bağlıdır.⁶ Ayrıca dentin yüzeyinin, geçici siman artıkları, kan, tükürük ve kullanılan kesici enstrüman yağları ile kontaminasyonu, daimi simanların dentine bağlanmasını olumsuz olarak etkileyebilmektedir.⁷⁻⁹ Resin esaslı simanların kullanımı; çözünürlüklerinin çok az olması, biyouyumlulukları ve kalan diş yapısını güçlendirmelelerinden dolayı son yıllarda giderek artmıştır.¹⁰ Bir restorasyonun geçici olarak yapılandırılması hasta ve hekimin restorasyonun görünüm ve işlevini değerlendirilmesi için tavsiye edilmektedir.^{11,12} Daimi simantasyondan önce geçici simanlar kaldırılmaya çalışılsa da tamamen temizlenmeleri oldukça zordur.¹³ Geçici simanların uzaklaştırılması için değişik yöntemler bulunmaktadır. Mekanik temizleme ve pomza uygulamasının simanın kaldırılmasında yeterli olmadığı gösterilmiştir.¹⁴ Asit kullanımının bir miktar etki gösterdiği ancak geçici simanın rezidüel partiküllerinin kaldığı mikroskobik olarak saptanmıştır.¹⁵

Geçici siman kalıntıları dentinin geçirgenliğini, reaktivitesini, ıslanabilirliğini ve adezivlerin likitinin temas açısını değiştirir.¹⁶ Geçici siman artıkları, resin esaslı yapıştırıcı siman ile dentin arasındaki bağlanmayı olumsuz olarak etkilemektedir.¹⁷⁻¹⁹

Self adeziv sistemlerin klinikte kullanımları artmıştır. Bunlar asitlemeden sonra dentinin yıkanması ihtiyacını elimine ederek, dentin yüzeyindeki smear katmanını çözen ve birleştiren asidik polimerize olan monomerler bulunan primeri içererek adeziv prosedürü kolaylaştırır.^{20,21} Demineralize kollajenin hidrasyonunun kontrol edilmesine gerek kalmadığından bu sis-

temler total etch sistemlerden daha az teknik hassasiyet gerektirirler. Total etch sistemlerde asitleme ve yıkama aşamaları kritik öneme sahiptir.²²⁻²⁴

Adezyonun, materyal ve tekniğin elverdiği en yüksek bağlanma derecesinde elde edilebilmesi için restorasyonun daimi olarak simantasyonundan önce geçici simanların tüm kalıntılarının uzaklaştırılmasının gerektiği,^{25,26} aksi takdirde geçici siman kalıntılarının resin simanın dentine bağlantısını olumsuz yönde etkileyebileceği ifade edilmiştir.²⁷⁻²⁹

Geçici simanların adeziv-dentin bağlantısına etkisinin araştırıldığı pek çok çalışma bulunmasına karşın, geçici simanın temizlenmesi sonrası oluşan dentin bağlanma dayanıklılığı ve geçici siman kalıntılarının uzaklaştırılma yöntemlerinin karşılaştırılması ile ilgili kısıtlı bilgi bulunmaktadır. Bu nedenle çalışma iki farklı resin simanın dentin yüzeyine bağlanma dayanıklılığına geçici siman uzaklaştırma yöntemlerinin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezi geçici siman uzaklaştırma yöntemlerinin bağlantı dayanımını etkileyeceği şeklindedir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmanın etik onayı Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından verildi. Çalışmada kullanılacak örnek sayısının belirlenmesi amacıyla post-hoc power analizi yapıldı (GPower 3.1).

Çalışmada power analizi doğrultusunda yeni çekilmiş çürüksüz 40 adet insan molar dişi kullanıldı. Çekimi takiben keskin bir el aleti ile temizlenen ve %10 formalinsalin solüsyonunda dezenfekte edildikten sonra kullanılıncaya kadar distile suda iki gün saklanan dişlerin kökleri su soğutması altında kole kısımlarından kesilerek ayrıldı. Dişlerin her biri 15 mm çap ve 10 mm yüksekliğindeki polimerik tüplere oklüzal yüzeyleri paralelometrenin dikey eksenine dik olacak şekilde otopolimerizan şeffaf akrilik (ENTA B.V., Bergen, Hollanda) içerisine gömüldü. Diş mineleri 60 sn 120 rpm de 600 gritlik silikon karbit (3M,dental products, USA) aşındırıcı disklerle dentin yüzeyine ulaşıldıktan sonra, 0.5 mm daha oklüzal yüzeyden aşındırıldı. Örneklerden 10 tanesi kontrol grubu olarak ayrıldı. Diğer örneklerin dentin yüzeylerine üç mm çapında hazırlanan kompozit resin diskler öjenolsüz geçici simanla (Cavex;) simante edildi.

Örnekler 37°C'de distile suda yedi gün bekletildi.¹³ Bu sürenin sonunda siman artıkları 10 sn süreyle keskin bir el aleti H6/H7 scaler (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) (n=10), air-flow (Airmax, Satelec, Merignac, France)(n=10) ve fosforik asit(RD Series PANORA200) olmak üzere üç farklı teknikle geçici simandan temiz-



lendi. Air flow (EMS Classic Powder, 40 µm sodyum bikarbonat) dentin yüzeyine dört mm'lik mesafeden dairesel hareketler ile uygulandı. Temizlenen dentin yüzeylerine ve kontrol grubu örneklerine üç mm çapında kalıp kullanılarak rezin esaslı simanlar [Panavia F2.0 (total adeziv siman), Panavia SA Cement Plus (self adeziv siman)] üreticinin önerileri doğrultusunda 5 N'luk yük altında uygulandı.



Resim 1. Öjenolsüz geçici siman (Cavex)



Resim 2. Şeffaf otopolimerizan akrilik tüp içine gömülü diş üzerine öjenolsüz siman uygulanması

Taşan siman artıkları bir fırça yardımıyla temizlendi. Simanların polimerizasyonu aynı polimerizasyon cihazıyla tüm yönlerde (mesial, distal, bukkal, lingual ve oklüzal) 60 sn boyunca ışık uygulanarak sağlandı. Örnekler yedi gün süreyle tekrar distile su içerisinde muhafaza edildi. Kesme tipi bağlanma dayanıklılıkları universal test makinası kullanılarak (Instron, MA, USA) dakikada 1.0 mm başlık hızı ile ölçüldü.



Resim 3. Çekme sıkıştırma cihazı (Instron)

BULGULAR

Yapılan varyans analizi sonucunda; temizleme yöntemleri ($p < 0.05$) ve rezin simanlar arasındaki farkın anlamlı ($p < 0.001$) olduğu, interaksiyonların ise anlamlı olmadığı ($p > 0.05$) istatistiksel olarak saptandı (Tablo 1).

Tablo 1. İki Yönlü Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Temizleme Yöntemi	205.151	3	68.384	3.056	.042
Rezin Siman	308.496	1	308.496	13.784	.001
Temizleme Yöntemi * Rezin Siman	105.130	3	35.043	1.566	.217
Hata	716.160	32	22.380		
Toplam	2920.041	40			

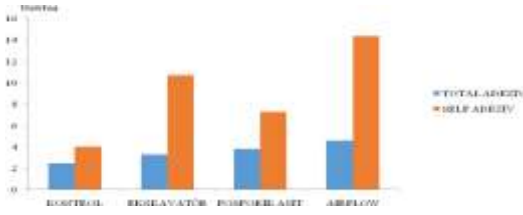
En yüksek bağlanma dayanıklılığı Air-flow ile geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerde ($p < 0.05$), en düşük bağlanma dayanıklılığı ise kontrol grubundaki örneklerde tespit edildi ($p < 0.05$). Ekskavatör ve fosforik asit uygulanarak geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerde bağlanma dayanıklılığının kontrol grubuna göre arttırmasına karşın, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$). Air-flow ile geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerin bağlanma dayanıklılığı ile kontrol grubundaki örneklerin bağlanma dayanıklılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) fark saptandı (Tablo 2).

Ayrıca yapılan post-hoc Tukey HSD testi sonucunda self adeziv rezin simanın bağlanma dayanıklılığının total adeziv rezin simanın dayanıklılığından daha yüksek olduğu belirlendi ($p < 0.05$).

Dentin yüzeyinden Air-flow temizleme yöntemi ile geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerde hem total adeziv (4.55 N, Sd: 2.26) hem de self adeziv rezin simanlarda (14.35 N, Sd: 1.07) en yüksek ortalama bağlanma dayanıklılığı elde edildi. En düşük ortalama bağlanma dayanıklılığı her iki rezin simanın (self adeziv 3.99 N, Sd: 2.66; total adeziv 2.55 N, Sd: 1.31) kontrol grubunda belirlendi. Ekskavatör ile temizleme yönteminin self adeziv rezin simanda 10.69 N (Sd: 5.95), total adeziv rezin simanda ise 3.26 N (Sd: 1.66); fosforik asit ile temizleme yönteminin total adeziv rezin simanda 3.8 N (Sd: 1.82), self adeziv rezin simanda ise 7.24 N (Sd: 2.98) bağlantı kuvveti gösterdiği saptandı.

Tablo 2. Geçici siman uzaklaştırma yöntemlerinin Tukey HSD testi sonuçları

	Yüzey İşlemi	N	Total Adeziv	Self Adeziv
Tukey HSD ^a	Kontrol	10	3.2176	
	Ekskavatör	10	5.5282	5.5282
	Fosforik Asit	10	6.9789	6.9789
	Air-flow	10		9.4555
	Önemlilik			.302



Temizleme Yöntemleri

Grafik 1. Geçici siman temizleme yöntemlerinin iki farklı rezin simanların bağlanma dayanıklılığına etkisi

TARTIŞMA

Restorasyonların klinik başarısını takip edebilmek açısından oldukça yararlı bir uygulama olan daimi restorasyonların geçici simantasyonundan sonra dikkat edilmesi gereken en önemli nokta daimi simantasyon işlemine başlamadan önce geçici simanların diş ve restorasyon üzerinden tamamen uzaklaştırılmasıdır.³⁰ Geçici siman kalıntıları dentinin geçirgenliğini değiştirdiğinden³¹ rezin esaslı yapıştırma simanları ile dentin arasındaki bağlantıyı olumsuz olarak etkiler.³²

Geçici simanların temizlenme yöntemleri ve yüzey işlemlerinin çeşitli daimi simanların bağlanma kuvvetleri üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır.²⁷⁻²⁹ Geçici simanların mekanik olarak temizlenmesinden sonra Scanning Electron Microscope (SEM) ile yapılan incelemelerde dentin yüzeyinde geçici siman artıklarının kaldığı saptandığından^{33,34} dentin yüzeyinden geçici simanların, farklı yüzey temizleme ajanları ile temizlenmesinin daimi simanların dentine bağlanma dirençlerine etkileri incelenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda dentin yüzeyinin mekanik olarak temizlenmesinden sonra klorheksidin, etanol ve pomzalı su gibi farklı dentin yüzeyini temizleyici ajanlar kullanılmış ve bunların daimi simanların klinik başarısını arttırdığı saptanmıştır.^{35,36} Yaygın olarak kullanımının önerilmemesine karşın çalışmalarda fosforik asitle temizlemenin de etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Ancak asitle pürüzlendirmenin bağlanma dayanıklılığını azalttığı ve tübüllerin içerisinde geçici siman artıklarının kaldığı saptanmıştır.²⁶⁻²⁸ Watanabe ve arkadaşları²⁹ fosforik asit uygulanmasından sonra sodyum hipoklorit jel kullanımının yalnız başına fosforik asit kullanımından daha etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Schwartz ve arkadaşları³⁷ pomza-fırça ile temizlemenin oldukça etkin bir yöntem olduğunu, Paul ve ark.ları³⁸ ise pomza-fırça ile temizlemenin etkili olmadığını savunmuşlardır. Ultrasonik aletlerin kullanımının ve sonrasında dentin yüzeyinin pomza su karışımıyla temizlenmesinin rezinin dentine infiltrasyonunu ve bağlanma dayanıklılığını arttırdığı görülmüştür.^{39,40} Fonseca ve arkadaşları⁴¹ yaptıkları çalışmada alümin-

yum oksit ile kumlamanın indirekt kompozit restorasyonların dentine bağlanma dayanıklılığını arttırabileceğini bildirmişlerdir. Renklenmeleri ve plağı, kolay ve hızlı bir biçimde uzaklaştırma metodu olarak bilinen ve bu amaçla kullanılan air-flowla polisajlama tekniğinin simanları uzaklaştırmak için kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır.⁴²⁻⁴⁴

Grasso ve arkadaşları⁴⁵ yaptıkları bir *in vivo* çalışmada, prepare edilmiş dayanak dişler üzerindeki geçici siman artıklarını temizlemek için pomza, sond+hava-su spreyi ve klorheksidin glukonat kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda dentin yüzeyinin temizlenmesinde en etkili yöntemin pomza ile yapılan temizleme işlemi olduğu ancak bu yöntemde de geçici siman artıklarının tam olarak temizlenmediğini saptamışlardır. Yine Bachmann ve arkadaşları⁴⁶ geçici siman artıklarının temizlenmesi için sabunlu su ve pomza kullandıkları çalışmalarında pomzanın, dentin bağlanma ajanlarının makaslama direncini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Chaiyabutr ve Kois⁴⁷ yaptıkları çalışmada dentin yüzeyinden geçici siman artıklarını farklı boyutlarda kumlama, el aleti (ekskavatör) ve pomza uygulama yöntemiyle uzaklaştırmışlardır. Farklı temizleme yöntemlerinin self adeziv rezin simanın bağlanma dayanıklılığını el aleti ile temizleme yönteminde en düşük, kumlama yönteminde ise en yüksek olarak saptamışlardır. Kumlama partiküllerinin farklı büyüklükleri (50 µm ve 27 µm) arasında bağlanma dayanıklılığı açısından önemli bir fark görememişlerdir. Santos ve arkadaşları⁴⁸ yaptıkları çalışmada dentin yüzeyinden geçici simanı uzaklaştırmak için farklı uzaklaştırma yöntemlerini (Ekskavatör, Klorheksidin diglukonat, poliakrilik asit, 50 µm büyüklüğünde partikül yardımıyla Kumlama) kullanarak self adeziv rezin simanın bağlanma dayanıklılığına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda kumlama yöntemiyle uzaklaştırma yönteminin diğer uzaklaştırma yöntemlerinden daha etkili olduğunu saptamışlardır.⁴⁸ Saraç ve arkadaşları¹⁰ yaptıkları çalışmada rezin siman uygulamadan önce geçici siman artıklarını temizlemek amacıyla dentin temizleme ajanları uygulamış ve rezin simanın bağlanma dayanıklılığına etkisini değerlendirmişlerdir. Dentin temizleme ajanlarının rezin simanın bağlanma dayanıklılığını arttırdığını gözlemlemişlerdir. Januário ve arkadaşları⁴⁹ yaptıkları çalışmada rezin siman-zirkonyum bağlantısına dentin yüzeyinden geçici simanı uzaklaştırmak amacıyla kullandıkları beş farklı yöntemin (hava-su ile yıkama, pomza ile fırçalama, 50µm alüminyum oksit, sodyum bikarbonat ve glisin partikülleri) etkisini değerlendirmişler, 50 µm alüminyum oksit tozuyla yapılan dentin temizleme yönteminin en etkili yöntem olduğunu belirlemişler, en düşük rezin siman-zirkonyum bağlanma dayanıklılı-

lilğini sodyum bikarbonat grubunda saptamışlardır.

Bu çalışmada en yüksek bağlanma dayanıklılığı Air-flow ile geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerde, en düşük bağlanma dayanıklılığı ise kontrol grubundaki örneklerde tespit edilmiştir. Ekskavatör ve fosforik asit uygulamasının geçici simanın uzaklaştırılmasında bağlanma dayanıklılığını kontrol grubuna göre arttırmasına karşın, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Air-flow ile geçici simanın uzaklaştırıldığı örneklerin bağlanma dayanıklılığı ile kontrol grubundaki örneklerin bağlanma dayanıklılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandığından çalışmanın hipotezi kabul edilmiştir.

NOT: Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

KAYNAKLAR

1. Köroğlu A, Ekren O, Kurtoğlu C. Geleneksel ve adeziv dental simanlar hakkında bir derleme çalışması. Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg 2012;22: 205-16.
2. Van Noort R. Introduction to Dental Materials. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby; 2002. p. 257-78.
3. Stamatacos C, Simon JF. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. Compend Contin Educ Dent 2013; 34:42-4, 46.
4. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's restorative dental materials. 12th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Publishing; 2006. p. 479-511.
5. Anusavice KJ. Phillips' science of dental materials. 10th ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1996.
6. Ayad MF, Rosenstiel SF, Hassan MM. Surface roughness of dentin after tooth preparation with different rotary instrumentation. J Prosthet Dent 1996;75:122-8.
7. Grasso CA, Caluori DM, Goldstein GR, Hittelman E. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. J Prosthet Dent 2002; 88: 437-41.
8. Jung M, Ganss C, Senger S. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to enamel. Oper Dent 1998;23: 63-8.
9. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. Oper Dent 1998; 23: 55-62.
10. Sarac D, Bulucu B, Sarac YS, Kulunk S. The effect of dentin-cleaning agents on resin cement bond strength to dentin. J Am Dent Assoc 2008;139:751-8.
11. Rosenstiel SF LM, Fugimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 4th ed. St. Louis, Mosby, 2004. p. 909, 910, 913.
12. Mosharraf R. A simple method for cleaning zinc oxide-eugenol provisional cement residues from the intaglio surface of casting restorations. J Prosthet Dent 2004;91:200.
13. Watanabe EK, Yamashita A, Imai M, Yatani H, Suzuki K. Temporary cement remnants as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. Int J Prosthodont 1997;10:440-52.
14. Terata R. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement – study on removal of temporary cement. Dent Mater J 1993;12:18-28.
15. Xie J, Powers JM, McGuckin RS. In vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. Dent Mater 1993;9:295-9.
16. Baier RE. Principles of adhesion. Oper Dent 1992; Suppl 5: 1-9.
17. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on microleakage in resin bonded restorations. Oper Dent 1992; 17: 175-80.
18. Terata R, Nakashima K, Obara M, Kubota M. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement- Effect of temporary cement on tensile bond strength of resin luting cement. Dent Mater J 1994; 13: 148-54.
19. Watanabe EK, Yamashita A, Imai M, Yatani H, Suzuki K. Temporary cement remnants as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. Int J Prosthodont 1997;10: 440-52.
20. Van Meerbeek B, Inokoshi S, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. J Dent Res 1992;71:1530-40.
21. Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH, Robinson SJ. Current concepts on adhesion to dentin. Crit Rev Oral Biol Med 1997;8:306-35.
22. Irie M, Suzuki K, Watts DC. Immediate performance of selfetching versus system adhesives with multiple lightactivated restoratives. Dent Mater 2004;20:873-80.
23. Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. J Dent 1997;25:355-72.
24. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary selfetching systems I: depth of penetration beyond dentin smear layers. Dent Mater 2001;17:296-308.
25. Terata R, Nakashima K, Kubota M. Effect of temporary materials on bond strength of resin-modified glass-ionomer luting cements to teeth. Am J Dent. 2000;13:209-11.



26. Kanakuri K, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H. Influence of temporary cements on bond strength between resin-based luting agents and dentin. *Am J Dent* 2006;19:101-5.
27. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on microleakage in resin bonded restorations. *Oper Dent* 1992;17:175-80.
28. Terata R, Nakashima K, Obara M, Kubota M. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement--effect of temporary cement on tensile bond strength of resin luting cement. *Dent Mater J* 1994;13:148-54.
29. Watanabe EK, Yamashita A, Imai M, Yatani H, Suzuki K. Temporary cement remnants as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. *Int J Prosthodont.* 1997;10:440-52.
30. Ersu B, Tulunoğlu İ, Aktaş G, Şüküroğlu E, Karabulut E. İki farklı rezin simanın dentin ve metal yüzeyine bağlanma dayanıklılığına iki geçici siman uzaklaştırma yönteminin etkisi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2008; 32: 64-70.
31. Baier RE. Principles of adhesion. *Oper Dent* 1992;(Suppl. 5):1-9.
32. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on microleakage in resin bonded restorations. *Oper Dent* 1992;17:175-80.
33. Watanabe EK, Yatani H, Ishikawa K, Suzuki K, Yamashita A. Pilot study of conditioner/primer effects on resin-dentin bonding after provisional cement contamination using SEM, energy dispersive x-ray spectroscopy and bond strength evaluation measures. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 349-55.
34. Terata R. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement-study on removal of temporary cement. *Dent Mater J* 1993; 12: 18-28.
35. Leirskar J, Nordbo H. The effect of zinc oxide-eugenol on the shear bond strength of commonly used bonding system. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16: 265-68.
36. Terata R, Nakashima K, Kubota M. Effect of dentin treatment with citric acid/ferric chloride solutions on glass ionomer bond strength. *Am J Dent* 1998; 11: 33-5.
37. Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent* 1992;5:147-50.
38. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil* 1997;24:8-14.
39. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent* 2001;26:556-61.
40. Lee J, Jang KT, Kim JW, Lee SH, Hahn SH, Kim CC. Effect of ultrasonic vibration on dentin bond strength and resin infiltration. *Am J Dent* 2003;16:404-8.
41. Fonseca RB, Martins LR, Quagliatto PS, Soares CJ. Influence of provisional cements on ultimate bond strength of indirect composite restorations to dentin. *J Adhes Dent* 2005;7:225-30.
42. Nikaido T, Yamada T, Koh Y, Burrow MF, Takatsu T. Effect of air-powder polishing on adhesion of bonding systems to tooth substrates. *Dent Mater* 1995;11:258-64.
43. Nishimura K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Effect of air-powder polishing on dentin adhesion of a self-etching primer bonding system. *Dent Mater J* 2005;24:59-65.
44. Frankenberger R, Lohbauer U, Tay FR, Taschner M, Nikolaenko SA. The effect of different air-polishing powders on dentin bonding. *J Adhes Dent* 2007;9:381-9.
45. Grasso CA, Caluori DM, Goldstein GR, Hittelman E. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 437-41.
46. Bachmann M, Paul SJ, Lüthy H, Scharer P. Effect of cleansing dentine with soap and pumice on shear bond strength of dentine-bonding agents. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 433-8.
47. Chaiyabutr Y, Kois JC. The effects of tooth preparation cleansing protocols on the bond strength of self-adhesive resin luting cement to contaminated dentin. *Oper Dent* 2008;33:556-63.
48. Santos MJMC, Bapoo H, Rizkalla AS, Santos Jr GC. Effect of dentin-cleaning techniques on the shear bond strength of self-adhesive resin luting cement to dentin. *Oper Dent* 2011;36:512-20.
49. Januario ABD, Moura DMD, de Araujo AMM, Dal Piva AMO, Özcan M, Bottino MA, Souza RAO. Effect of temporary cement removal methods from human dentin on zirconia-dentin adhesion. *J Adhes Sci Technol* 2019;33:2112-27.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ
Atatürk Üniv. Diş Hek.Fak.Protetik Diş Tedavisi
Anabilim Dalı, Erzurum
e- Mail: zyesilz@hotmail.com

