

# Farklı Rezin Simanlar İle Yapıştırılan Porselen Laminate Veneerlerin Mine ve Dentindeki Makaslama Bağlantılarının Karşılaştırılması

SHEAR BOND STRENGTH OF PORCELAIN LAMINATE VENEERS WHICH BONDED RESIN CEMENTS ON ENAMEL AND DENTINE

Mehmet Ali KILIÇARSLAN\*, ALI ZAİMOĞLU\*\*

\* Dr Dt.TC Sağlık Bakanlığı Ankara Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi.

\*\* Prof Dr..Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, ANKARA

## Özet

**Amaç:** Adeziv restorasyonlarda karşılaşılan problemlerin başında restorasyonun ile diş arasında iyi bir bağlantının sağlanması gelmektedir. Bu çalışmanın amacı; hassas bir kuiniasyon aşaması gerektiren adeziv restorasyonlarda restorasyon ile diş yüzeyi arasındaki bağlantıyı incelemek ve hangi materyaller kullanıldığı takdirde bu bağlantının artırılacağını belirlemektir.

**Materyal ve Metod:** Materyallerin bağlanma dayanıklılığının ölçülmesi için Ceramco ve IPS-Empress porselen grupları için 61) adet. 5 mm çapında örnekler hazırlanmıştır. Bu örnekler ışıkla polimerize olan rezin siman, dual etkili rezin siman ve yine ışıkla polimerize olan cam iyonomer siman kullanılarak, mine ve dentin yüzeylerine sinante edilmişlerdir. Simanlasvon işlemi tamamlanan örnekler makaslama kuvvetine maruz bırakılarak gerilme dirençleri ehle edilmiştir.

**Bulgular ve Sonuç:** Tayıns analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirme yapıldığında, diş dokusu ile simanların interaksyonu anlamlı bulunmuştur ( $p<0,0T$ ). Mineye yapılan yapıştırmada; dual etkili rezin siman, ışıkla polimerize olan rezin ve cam iyonomer simana oranla daha iyi bir bağlantı sağlarken, demine yapılan yapıştırma işleminde cam iyonomer siman ile dual etkili rezin siman, ışıkla polimerize olan rezin simandan daha iyi bir bağlanma sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlanma dayanıklılığı, Porselen restorasyonlar, Rezin simanlar

T Klin Diş lick Bil 1999, 5:99-105

Geliş Tarihi: 05.03.1998

**Yazışma Adresi:** Dr.Dt.Mehmet Ali KILIÇARSLAN  
Bağcılar Malı. 29. Sok. No: 25 / 8  
Gaziosmanpaşa, ANKARA

*Bu araştırma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından 94.30.00.05 nolu proje ile desteklenmiştir.*

T Klin ./Denial Sci 1999, 5

## . Summary.

**Purpose:** Since the mode of failure of resin cements bonded to ceramics has frequently been reported to be separation at the adhesive interface. The purpose of this investigation was to evaluate the shear bond strengths between porcelain and three different resin cements.

**Materials and Methods:** The specimens are prepared by both the refractory die technique and the heat - pressed ceramic technique for the evaluation of the bond strength. Samples has been bonded to the previously prepared enamel and dentin surfaces by using light cure resin cement, dual cure resin cement and light cure glass ionomer cement. In order to obtain the shear bond strength the specimens are pul under shear stress.

**Results and Conclusion:** The analysis of variance (ANOVA) and the Duncan's multiple range tests revealed that there is a significant interaction between the tooth structure and the cements are significant ( $p<0,01$ ). The bond strength between the ceramic and enamel was more pronounced for dual cure resin cement where as light cure resin cement and light cure glass ionomer cements showed smaller bond strength. However; the bond between the ceramic and dentin was lower when light cured resin cement is used.

**Key Words:** Bond strength, Porcelain restorations, Resin cements

T Klin J Dental Sci 1999, 5:99-105

Dişhekimliğimde, estetik problemlerin başında, dişlere ait renk, şekil ve konum bozuklukları gelmektedir. Daha önceleri sıklıkla kron restorasyonları tercih edilirken, geliştirilen materyaller ve ilerleyen teknoloji hekimleri, bu hastaların ihtiyaçlarına cevap verirken doku redüksiyonu ve periodontal

dokularla ilişkisi daha az olan restorasyonların yapılmasına yöneltmiştir. Bu amaçla; laminate veneer kronlar, porselen inley - onleyler ve full porselen restorasyonlar geliştirilmiştir (1,2). Bu tip restorasyonlarda karşılaşılan problemlerin başında restorasyon ile diş arasında iyi bir bağlantının sağlanması gelmektedir. Çünkü başarısız bir simantasyon işlemi restorasyonun düşmesi ile kalmayacak, oluşacak mikrosızıntılar sonrasında restorasyonun renklenmesine ve sekonder çürüklerin oluşmasına da neden olacaktır.

Bağlanma, yapışma (bonding) terimi, dişhekimliğinde genellikle bir maddenin bir başka maddeye kimyasal, mekanik veya bunların kombinasyonu şeklinde tutunması olayını ifade eder ve klinik dışhekimliğimde son derece büyük önemi vardır. Bu bağlantı; rezin materyalin mineye, dentine, diğer restoratif materyallere veya restoratif materyallerin birbirine bağlanması ihtiyacı ile karşımıza çıkabilir. Mine ve deminde hem kimyasal hem de mikro - mekanik bağlanma sağlanabilir. Aynı şekilde kompozit ile porselen arasındaki bağlantı; hem kimyasal ve hem de mikro boşlukların doldurulmasına bağlı olarak mekanik olabilir. Bundan dolayı bağlantı, porselen iç yüzeyinin asitle eteh edilmesi ve silan uygulaması ile arttırılabilir (3-5).

Full porselen restorasyonların simantasyonunda sıklıkla kullanılan rezin simanlar doldurucu tiplerine göre; makro doldurucu, mikro doldurucu ve hibrit doldurucu sistemler olarak üçe ayrılırlar. Bu kompozitlerin polimerizasyonları ise; ya kimyasal olarak, ya görünür ışıkla, ya da hem kimyasal reaksiyonların hem de ışığın kullanıldığı dual etki mekanizmasıyla gerçekleştirilir. Kompozit rezinler, yüksek viskoziteye ve doldurucu maddelere sahip oldukları için diş yüzeyini kolaylıkla ıslatamazlar. Bu problemi ortadan kaldırmak için kompozit rezinlerle kullanılmak üzere bağlayıcı ajanlar geliştirilmiştir. Bu bağlayıcı ajanların bileşimi, çoğunlukla kompozit matriksi ile aynı yapıdadır. Dentin yüzeyi, poröz, ıslak, düşük yüzey enerjili ve biyolojik açıdan duyarlıdır. Bu özellikler de gözönüne alındığında, gereksiz madde kaybını önlemek ve mikrosızıntı riskini azaltmak için dentin bağlayıcıları geliştirilmiştir. Kompozit materyallerin su absorbe edip doku ile uyumunun bozulmaması için hidrofobik oldukları bilindiğin-

den, bu bağlayıcı ajanların hidrofilik / hidrofobik dengede yanı, hem dentin hem de kompozit ile uyumlu olmaları gerekmektedir. Bu amaçla; polimerize olabilen asitler ve hidrofobik monomer içeren ajanlar, dentinin inorganik fazına yüksek bağlantı gösteren alüminyum okzalat sistemleri ve cam iyonomer sistemler geliştirilmiştir (6-10).

Bu çalışmanın amacı; özellikle laminate veneer kronlar gibi hassas bir simantasyon gerektiren restorasyonlarda restorasyon ile diş yüzeyi arasındaki bağlantıyı incelemektir. Böylelikle hangi materyaller kullanıldığında en iyi bağlanma dayanıklılığının elde edileceği araştırılmıştır.

### Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada; 120 adet yeni çekilmiş, çatlaksız, çürüksüz ve restorasyonsuz üçüncü büyük azı dişi kullanılmıştır. Dişler öncelikle üzerlerindeki tartır ve birikintilerden arındırılmıştır. Rastgele seçilen 60 adet diş mine yüzeyi korunarak, diğer 60 adet diş ise dentin yüzeyi açığa çıkacak şekilde bukkal yüzlerinden elmas fissür frezler kullanılarak elde prepare edilmiştir. Daha sonra dişler Combilabor CL - MF 2000 freze aletine (Heraeus, Kulzer GmbH, Almanya) yerleştirilerek yine elmas frezler yardımı ile düzgün yüzeyler elde edilinceye kadar düzeltilmiştir. Mine ve dentin yüzeylerinin çelik separeler kullanılarak 1mm kalınlığında kesitleri elde edilmiş ve bu kesitler bağlantı deneyinde kullanılacak olan apareye otopolimerizan akrilik kaideler hazırlanarak adapte edilmiştir. Dişler ve kesitler deney süresinde oda sıcaklığında distile su içerisinde bekletilmiş ve su gün aşırı değiştirilmiştir.

Diş yüzeyine yerleştirilen 5 mm çapındaki 60 adet Colorlogic (Ceramco Inc., ABD) ve 60 adet IPS - Empress (Ivoclar AG, Liechtenstein) örnek uygun metal kalıplar kullanılarak, üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlanmıştır (Tablo 1). Colorlogic porselen örneklerin üzerinde hazırlanabilmesi için Colorlogic refraktör dav materyali kullanılarak refraktör modeller elde edilmiştir. Modeller üzerine, hazırlanan Colorlogic porselen hamura kondanse edilerek vakum altında 960°C'de fırınlanmıştır. Bu şekilde elde edilen örnekler, refraktör model üzerinden ayrılarak elmas frezler yardımıyla düzeltilmiş ve 918°C'de glaze işlemine tabii tutulmuştur. IPS - Empress örnekler için hazır-

**Tablo 1.** Bağlanma dayanıklılığı testinde kullanılan porselen disklerin çap ortalamaları ve bu değerlere ait standart hatalar (mm)

Kullanılan	Örnek Sayısı	Mineye	Dentine
		Uygulanan Diskler	Uygulanan Diskler
Materyal	(n)	X±Sx	X±Sx
Colorlogie	30	4.81±0.03	4.61±0.03
IPS-Empress	30	5.10±0.02	5.06±0.01

lanan mum yapılar ise, sistem için hazırlanmış olan IPS - Empress fosfat bağlı revetman kullanılarak manşete alınmıştır. Ön ısıtma fırınında ısı artışı dakikada 3°C olacak şekilde ısıtılarak, 850°C'de 90 dakika süre ile mum yapılar uzaklaştırıldıktan sonra manşetler bekletilmeksizin Empress EP 500 porselen fırınının manşet yatağına yerleştirilmiştir. Fırınlama şartlarına göre; dakikada 60°C ısı artışı sağlanarak ve 700°C'de vakum devreye sokularak 1180°C'de örnekler elde edilmiştir. Düzeltilecek örneklerin 918°C'de glaze işlemleri de tamamlanmıştır.

Bağlantı üzerine diş yüzeylerinin, farklı porselen ve yapıştırıcı simanların etkilerini görebilmek için çalışmada altısı mineye, altısı da dentine bağlanmak üzere 12 farklı grup oluşturulmuştur. Porselen disklerin mine ve dentin yüzeyine yapıştırılması için de Scotchbond Multi - purpose dental adeziv sistem (3M, ABD) ve üç farklı siman kullanılmıştır :

1. Işıklı polimerize olan rezin siman; Ultra - Bond, Den - Mat. ABD

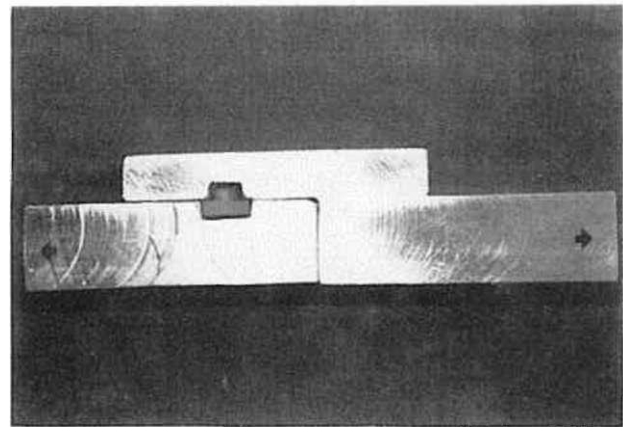
2. Dual etki mekanizması ile polimerize olan rezin siman; Vivadent, Ivoclar AG, Liechtenstein

3. Işıklı polimerize olan cam iyonomer siman; VariGlass VLC, L.D. Caulk, Dentsply Inc., ABD.

Yapıştırma işlemi öncesinde porselen disklerin yapıştırılacak yüzeyleri hidroflorik asit (Colorlogie ceramic etehant, Ceramco Inc., ABD) ile 2 dakika eteh işlemine maruz bırakılmıştır. Hava - su spreyi ile asitten arındırılan yüzeylere, silan uygulanması amacıyla bir fırça yardımıyla üç kat Scotchprime ceramic primer (3M, ABD) sürülmüştür. Diğer taraftan mine ve dentin yüzeylerine ise önce 15 saniye süre ile Scotchbond multi - purpose sistem

içerisinde bulunan % 10'lık malçik asit uygulanmış ve yüzeyler 15 saniye basınçlı su ile yıkanıp temiz hava ile kurutulmuştur. Eteh edilen yüzeylere daha sonra yine aynı sistem içerisinde bulunan HEMA solüsyonu ve polialkenoik asit polimeri içeren primer uygulanıp, takiben %37.5 HEMA ve %62.5 Bis - GMA içerikli bonding ajan sürülmüş ve 10 saniye süre ile bonding ajanın ışıkla polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu işlemleri takiben kullanılacak olan rezin siman; muamele edilen diş ve porselen arasına yerleştirilip, taşan kısımlar temizlenmiş ve 20 saniye ışınlanarak öncül polimerizasyon sağlanmıştır. Daha sonra kontrol edilen örnekler nihai polimerizasyon için 60 saniye daha porselen disk üzerinden ışınlanmaya maruz bırakılmıştır. Tüm örnekler aynı gün içerisinde simante edilmiş ve 72 saat bekleme süresini geçmeyecek şekilde teste tabi tutulmuşlardır. Örnekler bu süre içerisinde oda ortamında bekletilmiştir.

Bağlantı değerlerini elde edebilmek için örneklerin makaslama kuvvetlerine karşı direncine bakılmıştır. Bu amaçla; diş yüzeyine ve porselene, birbirine zıt ve paralel olacak şekilde eşit miktarda kuvvet uygulayacak bir aparey hazırlanmıştır. Aparey herhangi bir dönme kuvvetine izin vermeyecek şekilde tasarlanmıştır (Resim 1). Apareye yerleştirilen örnekler Hounsfield Tensometer (Tensometer Ltd., İngiltere) cihazı kullanılarak 2 mm/dakika hız ile makaslama işlemine maruz bırakılmıştır. Elde edilen kopma değerleri kullanılarak, aşağıdaki formül yardımıyla her grubun gerilme direnci elde edilmiştir.



Resim 1. Makaslama kuvveti uygulayan apareye yerleştirilmiş test örneği.

Tablo 2. Bağlanma dayanıklılığı testinden elde edilen veriler (MPa) ve standart hataları ( $X \pm S_x$ )

	Porselen Materyal	İşıkla Polimerize Resin Siman	Dual Etkili Resin Siman	İşıkla Polimerize Olan CIS	Toplam	Toplam
Mine	Colorlogic	23.13±1.73	<u>27.37±1.86</u>	22.94±1.40	24.48±1.01	28.78±0.03
	İPS-Empress	31.24±1.71	38.86±2.77	29.65±0.80	33.25±0.41	
Mine	Toplam	<u>27.18±1.51</u>	<u>33.12±2.09</u>	26.30±0.35		
Dentin	Colorlogic	13.19±0.86	24.27±0.82	24.38±0.83	20.61±0.31	<u>23.27±0.83</u>
	İPS-Empress	<u>23.38±0.92</u>	26.76±0.02	28.25±0.35	<u>26.13±0.73</u>	
Dentin	Toplam	18.28±0.32	25.51±0.06	26.32±0.19		
	Toplam	<u>22.73±1.22</u>	29.32±0.31	26.30±0.89		

$$r_j = F/A$$

a : Gerilme direnci (MPa)

F : Bağlantının koptuğu en yüksek yük değeri

A : Bağlantı yüzeyinin alanı (m<sup>2</sup>)

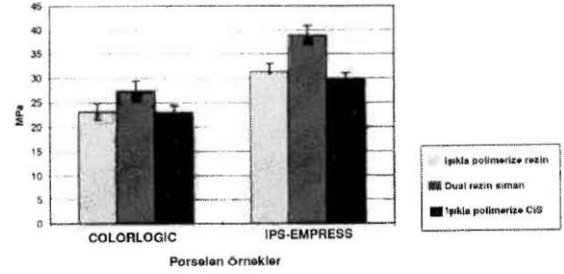
### Bulgular

Bağlanma testi uygulanan 12 grup için tespit edilen kopma değerlerinden yararlanılarak örneklerin gerilme direnci elde edilmiştir (Tablo 2). Elde edilen gerilme dirençleri varyans analizine tabi tutulmuştur. Diş dokusu ile porselen materyal, porselen materyaller ile siman ve doku - materyal - siman interaksyonunda anlamlı bir farklılık olmasına rağmen diş dokusu ile sunanların interaksyonunu anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,01$ ).

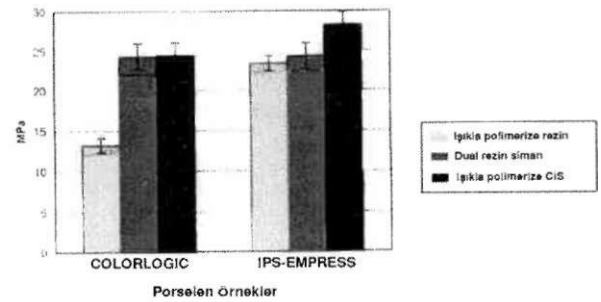
Anlamlı olan interaksyon için farklı grupların tespiti Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılarak yapılmıştır. Buna göre mine yüzeyine yapılan yapıştırma işleminde; cam iyonomer siman (VariGlass VLC) ile ışıkla polimerize olan rezin siman (Ultra - bond) arasında farklılık yokken, dual etki mekanizması ile polimerize olan rezin siman (Vivadent)'in bunlara oranla daha iyi bir bağlantı sağlamıştır (Resim 2). Dentin yüzeyinde yapılan yapıştırma işleminde ise; cam iyonomer siman ile dual etkili rezin siman arasında önemli bir farklılık gözlenmezken, ışıkla polimerize olan rezin siman diğer ikisine oranla daha az bağlanma sağlamıştır (Resim 3). Hem mine ve hem de dentin yüzeyinde dual etkili rezin simanın iyi bir bağlanma sağladığı görülmüştür. Tablo 2'den görüldüğü gibi sunanların mineye bağlanmasının dentine oranla daha başarılı olduğu, ayrıca her üç simanın da IPS - Empress'e, Colorlogic porselenden iyi bağlandığı anlaşılmıştır.

### Tartışma

Adeziv restorasyonlarda sıklıkla karşılaşılan bağlantının yetersizliği, ya diş ile ara bağlayıcı ajanın veya ara bağlayıcı ajan ile restoratif materyalin birbiri ile iyi bağlanamamasından kay-



Resim 2. Porselen örneklerin mine yüzeyine yapıştırılması sonucunda elde edilen gerilme dirençleri.



Resim 3. Porselen örneklerin dentin yüzeyine yapıştırılması sonucunda elde edilen gerilme dirençleri.

naklanmaktadır. **Bli** tip restorasyonların yapımında dental porselen kullanıldığı takdirde, diğerlerinden farklı olarak porselenin asit ile muamele edilmesine bağlı olarak daha güçlü bir yapışma elde edilecektir. Porselene asit uygulanmasında hidroflorik asit gibi güçlü ajanlar veya birkaç asitin birleşiminden oluşan eteh materyalleri kullanılmakta ve porselen iç yüzeyinde mekanik retansiyon sağlayacak olan mikroporözitelerin oluşması sağlanmaktadır. Ayrıca restorasyonumuzun başarısı için, asit uygulamasını takiben porselen ile rezin arasındaki bağlantıyı arttıran kimyasal ajanlar da kullanılmalıdır. Silan diye bilinen bu ajanların tutuculuğu %25 oranında arttırabildiği bilinmektedir (1,11-15).

Restorasyonlarda, yapılan preparasyonlara bağlı olarak porselen materyalin mine, dentin ve sement yüzeyine yapıştırılması söz konusu olmaktadır. Resin materyallerin diş dokusuna daha iyi bir bağlantı sağlaması için mine ve dentinin de tıpkı porselen materyalde olduğu gibi uygun bir asit ile eteh edilmesi gerekmektedir. Mine ve dentin birbirinden farklı yapılar olduğu için asitlendirilmesi işlemleri de birbirinden farklıdır. Minenin asitle muamele edilmesi sonucunda, hidrofobik ve düşük enerjili olan mine yüzeyi, daha fazla ıslanabilir ve yüksek enerjili hale getirilir. Eteh işlemi; diş dokusu ile restoratif materyal arasındaki bağlantıyı kuvvetlendirdiği gibi, bunlar arasındaki mikrosızıntıyı da azaltır. Minenin eteh edilmesi için %35'lik fosforik asitin 20-30 sn süre ile dişe tatbiki yeterli sonucu sağladığı bilinmektedir. Asit uygulanan mine yüzeylerinde mine prizmalarının merkez ve periferlerinde inorganik komponentler çözünmekte ve mine yüzeyinin görünümü, asit etkisinde kalmış prizmaların dizilimine bağlı olarak değişmektedir. Genel olarak mine yüzeyindeki tebeşirimsi opak görüntü, yapılan eteh işleminin yeterli olduğunu belirleyen bir kriterdir (4,16,17).

Deminin asitle muamele edilmesi konusunda ise farklı görüşler mevcuttur. Bir grup araştırmacı resin materyalin retansiyonunun arttırılması için eteh işleminin gerekliliğini savunurken, bir diğer grup eteh sonrasında pulpada oluşabilecek hitan etkiye dikkat çekmektedir. Dentin permeabilitesini önemli ölçüde azaltan ve preparasyon sonrası çökelcn debris birikintileri olan smear tabakası, resin materyallerinin tutuculuğunu ise olumsuz yönde

etkiler. Günümüzde bu tabakanın bakteri ve bakteri ümitleri için bir depo görevi oluşturduğu da göz önüne alınacak olursa eteh işlemi ile kaldırılması yönündeki düşünceler ağırlık kazanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak, poliakrilik asit gibi yüksek molekül ağırlıklı ajanların veya oksalik asit, ferrik oksalat ve potasyum oksalat içeren ajanların kullanımı tercih edilmektedir. Potasyum oksalat'm, dentinde reaksiyona girerek hassasiyeti giderecek kalsiyum oksalat kristalleri oluşturduğu bilinmektedir (6,18). Ayrıca günümüzde, özellikle hem mine ve hem de dentini içine alan preparasyonlar için özellikle maleik asit içeren ajanlar kullanılmaktadır. Maleik asit kullanıldığı takdirde; minede apatit kristallerinin bir kısmı etkilenip ortamdan uzaklaşırken, dentinde ise dentin kanal ağızlarının açılmasına karşılık kanal içerisinde kollajen fibrillerin tıkaç görevi gördüğü bilinmektedir (19).

Holtan ve ark. (20) farklı asitlerin ve farklı eteh sürelerinin makaslama bağlantı direnci üzerine yaptıkları çalışmalarında eteh edilen yüzeylere Scotchbond Multi - Ptirpose dental adeziv sistem içerisinde bulunan bonding rezini uygulamışlardır. Bu işlemi takiben dişler üzerine kompozit materyal yerleştirilmiş ve örnekler termal siklus işlemine maruz bırakılmıştır. Makaslama stresi uygulanan örneklerden en yüksek bağlanma değeri 30 saniye %10 konsantrasyonundaki fosforik asit ile eteh edilen örneklerde (19,3 MPa) elde edilmiştir. Araştırmacılar, maleik asit uygulanan örneklerdeki en yüksek bağlanma değerini ise 15,8 MPa olarak 15 saniye eteh edilen grupta ve en düşük değerleri ise oksalik asit grubunda elde etmişlerdir.

Ağız ortamında makaslama kuvvetlerinden ortaya çıkan başarısızlıkların daha etkili olması nedeniyle örneklere makaslama kuvveti uygulanmıştır. Ancak, makaslama kuvvetim uygulayacak olan apareyin uygun bir şekilde dizayn edilmiş olmasına çok özen gösterilmiştir. Bu nedenle, apareyimiz örnekler üzerinde bir moment etkisi yaratmayacak, dönme hareketi oluşturmayacak şekilde tasarlanmıştır. Hareketli parçalarından biri akriliğc gömülmüş dişi kavrayan, diğer parça ise porselen örneği yuvası içerisine oturacak şekilde hazırlanmıştır. Apareye yerleştirilen örneklere birbirine zıt ve paralel olacak şekilde eşit miktarda kuvvet uygulanarak makaslama hareketi sağlanmıştır (21, 22).

Çalışmamızda yukarıda belirtilen genel yaklaşımlar da dikkate alınarak porselen materyaller, farklı rezin simanlar ile diş dokularına simante edilmişlerdir. Buna göre mine dokusuna bağlantı, dentine oranla; İPS-Empress porselenin bağlantısı da Colorlogic porselene oranla daha başarılı bulunmuştur. Genel olarak dual etki mekanizması ile polimerize olan rezin siman kullanıldığında bağlantı, diğer rezin simanlara oranla daha üstün olarak tespit edilmiştir. IPS-Empress porselenin, Colorlogic porselene oranla mineral yapısına bağlı olarak daha iyi bağlantı değeri sağladığı bilinmektedir. Bu yapısal farklılıklar materyallerin asit ile muamele edilmesi sonucundaki yüzey yapılarını ve sıılanın yüzey üzerindeki bağlantısını da etkilemektedir.

Swift ve ark. (23) da, rezin modifiye cam iyonomer simanların makaslama bağlantı dirençlerini değerlendirdikleri çalışmalarında VariGlass VLC'nin bağlanma değerini 5,4 MPa olarak tespit etmişlerdir. Bu değer, bizim çalışmamızda elde edilen değerlerden son derece düşüktür. Ancak bu çalışmada, bizim çalışmamızdan farklı olarak örneklerin bağlanma dayanıklılığı için de termal siklus işlemine maruz bırakıldığı gözardı edilmemelidir.

Attin ve ark. (24) da 1 cı l l i modifiye ve poliasit modifiye cam iyonomer simanların bağlantı dayanıklılığını karşılaştırdıkları çalışmalarında örneklerle çekme kuvveti uygulamışlardır. İşlem görmemiş mine yüzeyinde VariGlass VLC'nin çekme direnci 1,3MPa olarak tespit edilirken, bu değer mine yüzeyine %37 konsantrasyonunda fosforik asit uygulandıktan sonra 17,7 MPa olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da mine yüzeyine asit etch işlemi uygulamasının önemi açıkça görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bağlantı değerlerinin bizim çalışmamızdan elde edilen değerlerden çok düşük olmasının nedeni test düzeneklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır.

Bilindiği üzere görünür ışıkla polimerizasyonun sağlanması, kimyasal olarak sağlanan polimerizasyondan son derece daha etkilidir. Işıklı polimerizasyonu etkileyen en önemli faktör ise kullanılan materyallerin gerek yapışma, gerek kalınlığına ve gerekse rengine bağlı olarak ışığın yeterince derinliğine yayılamamasıdır. Çalışmamızın sonuçlarından da görüleceği üzere ışığın yeterince

polimerizasyonu sağlayamayacağı durumlarda çift etkili polimerizasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle genel olarak dual etki mekanizması ile polimerize olan rezin siman ile yapıştırılan örneklerde bağlanma dayanıklılığı, ışıkla polimerize olan rezin siman ile yapıştırılan örneklere oranla daha iyi bulunmuştur.

Mine ile dentine bağlanma arasında farklılık olmasının nedeni ise, bu iki dokunun yapısal değişikliklerinden kaynaklanmaktadır. Asit ile muamele edilen mine yüzeyinde mikroçukurların oluşması ve bunlara rezinin infiltrasyonu sonucunda iyi bir bağlantı sağlanabilmektedir. Dentin yüzeyinde ise durum son derece farklıdır. Dentin kanalları içerisinde dentin sıvısının bulunması, tutuculuk açısından son derece risk taşımaktadır. İn - vivo koşullarda dentin sıvısının m - vitro koşullara oranla çok daha etkili olduğu düşünülürse, in - vitro olarak elde edilen değerlerin dentin yüzeyi için ağız ortamında daha farklı olacağı da göz önüne alınmalıdır. Tübüler basıncın ve dentinin nemli yapısının bağlantıyı olumsuz yönde etkilemesini önlemek için, kullanılan materyallerin hidrofilik özellik gösteriyor olması önemlidir. Dentine rezinin bağlanmasında kanallardaki kollajen fibriller ve dolayısıyla asit eteh işlemi sırasında fibrillerin işlemde ne ölçüde etkilendiği de önemli rol oynamaktadır. Bütün bunlar dikkate alındığında bizim çalışmamızda da olduğu gibi mineye bağlanmanın, dentine oranla daha başarılı olması son derece normaldir.

## Sonuçlar

İki farklı porselenin, üç değişik rezin siman ile mine ve dentin yüzeyine bağlanmaları değerlendirildiğinde;

1. Diş dokusu ile simanlar arasındaki interak-siyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Mine yüzeyine yapılan yapıştırma dual etki mekanizması ile polimerize olan rezin siman daha iyi bir bağlantı sağlarken, dentine yapılan yapıştırma işleminde ışıkla polimerize olan rezin siman daha zayıf bir bağlantı sağlamıştır. Mineye bağlanmanın dentine oranla daha başarılı olduğu görülmüş, ısı - basınç seramikleri tekniği ile elde edilen örneklerin kullanıldığı grupta gerilme dirençleri, refraktör day tekniği ile elde edilenlerden daha yüksek bulunmuştur.

2. Tüm değerlendirmeler sonucunda, tam porselen uygulanan çalışmalarda refraktör day tekniği ile hazırlanan porselenlere oranla ısı - basınç seramikleri tekniği ile hazırlanan restorasyonlar tercih edilmelidir. Ayrıca restorasyonlar özellikle porselen kalınlığı fazla olan çalışmalarda dual etki mekanizması ile polimerize olan rezinler kullanılarak simante edilmelidirler.

#### KAYNAKLAR

- Horn HR: Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 27: 674, 1983
- Mink JR, Timmons JH: Laminate veneers. *Dent Clin North Am* 28: 187, 1984
- Garber DA, Goldstein RE, Feinman RA: Porcelain Laminate Veneers. 1st ed., Chicago, Quintessence Publishing Co, 1988, p: 24
- Tyas MI, Alexander SB, Beech DR, Brockhurst PJ, Cook WD: Bonding - retrospect and prospect. *Aust Dent J* 33: 364, 1988
- Diaz - Arnold AM, Aquiline SA: An evaluation of the bond strengths of four organosilane materials in response to thermal stress. *J Prosthet Dent* 62: 257, 1989
- Chohayeb AA: Bonding to tooth structure: clinical and biological considerations. *IntDentJ* 38: 105, 1988
- Jordan RE: Esthetic Composite Bonding. Techniques and Materials. 2nd ed., St. Louis, Mosby - Year Book, Inc., 1993, p: 24
- Watson TF, Bartlett DW: Adhesive systems: Composites, dentine bonding agents and glass ionomers. *Br Dent J* 19: 227, 1994
- Barnes DM, Blank LW, Gingell JC, Gilner PP: A clinical evaluation of a resin-modified glass ionomer restorative material. *J Am Dent Assoc* 126: 1245, 1995
- Kedici PS, Kalıpçılar B, Bilir ÖG: Effect of glass ionomer liners on bonding strength of laminate veneers. *J Prosthet Dent* 68: 29, 1992
- Stangel I, Nathanson D, Hsu CS: Shear strength of the composite bond to etched porcelain. *J Dent Res* 66: 1460, 1987
- Zaimoğlu A, Can G, Ersoy AE, Aksu L: Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi. 1. Baskı, Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1993
- Aida M, Hayakawa T, Mizukavva K: Adhesion of composite to porcelain with various surface conditions. *J Prosthet Dent* 73: 464, 1995
- Matsumura H, Hisamatsu N, Atsuta M: Effect of unfilled resins and a silane primer on bonding between layers of a light - activated composite resin veneering material. *J Prosthet Dent* 73: 386, 1995
- Kato H, Matsumura H, Tanaka T, Atsuta M: Bond strength and durability of porcelain bonding systems. *J Prosthet Dent* 75: 163, 1996
- Baharav H, Cardash HS, Pilo R, Helft M: The efficacy of liquid and gel acid etchants. *J Prosthet Dent* 60: 545, 1988
- Gwinnett AJ: Bonding of restorative resins to enamel. *Int Dent J* 38: 91, 1988
- Aras Ş, Çetinc S: Değişik asit uygulamalarının smear tabakası üzerine etkilerinin SEM ile araştırılması. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 18: 269, 1991
- Franchi M, Breschi L: Effects of acid - etching solutions on human enamel and dentin. *Quintessence Int.* 26: 431, 1995
- Holtan JR, Nystrom GP, Phelps RA, Anderson TB, Becker WS: Influence of different etchants and etching times on shear bond strength. *Oper Dent* 20: 94, 1995
- Watanabe I, Nakabayashi N: Measurement methods for adhesion to dentine: the current status in Japan. *J Dent* 22: 67, 1994
- Bona AD, Noort R: Shear vs. Tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic. *J Dent Res* 74: 1591, 1995
- Swift EJ, Paulus MA, Vargas MA: Shear bond strengths of resin - modified glass - ionomer restorative materials. *Oper Dent* 20: 138, 1995
- Attin T, Buchalla W, Hellwig E: Influence of enamel conditioning on bond strength of resin - modified glass ionomer restorative materials and polyacid-modified composites. *J Prosthet Dent* 76: 29, 1996