

Farklı yüzey i lemlerinin turkom-cera tam seramiklerin ba lantı direnci üzerine etkisi**The effects of different surface treatments on shear bond strength of Turkom-Cera all ceramics**

Kerem Kılıç, DDS, PhD,^a Gül ah Türkkan, DDS,^b Halil brahim Kılınc, DDS,^a Bülent Kesim, DDS, PhD,^a

^aErciyes Üniversitesi, Di Hekimlik Fakültesi, Protetik Di Tedavisi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

^bSerbest Di Hekimi, Kayseri, Türkiye.

Received: 06 July 2012

Accepted: 17 October 2012

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı yüzey i lemlerinin alumina içerikli Turkom-Cera tam seramik materyalinin Panavia F 2.0 rezin simanla makaslama ba lantı direnci üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Boyutları 10x10x2 mm olan toplam 40 adet Turkom-Cera tam seramik örnekler hazırlandı. Farklı yüzey hazırlıklarına tabi tutulmak üzere örnekler rastgele 8'eri 5 gruba ayrıldı; hiçbir yüzey i leminin uygulanmadı ı kontrol grubu (grup C), kumlama grubu (grup SB), Rocatec uygulanan grup (grup R), hidroflorik asitle pürüzlendirilen grup (grup HF) ve Z Primer uygulanan grup (grup Z). Yüksekli i 2 mm ve çapı 8 mm olan rezin siman bloklar Panavia F 2.0 rezin simandan teflon kalıp ile üretildi ve Turkom-Cera tam seramik örneklere simante edildi. Hazırlanan örnekler 1 hafta süreyle oda sıcaklı ındaki suda bekletildi ve universal test cihazında 0,5 mm/dak hızla makaslama testine tabi tutuldu. istatistiksel de erlendirme tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu kar ıla tırma testi ile yapıldı.

Bulgular: Grup SB ve grup R istatistiksel olarak di er gruplara göre anlamlı derecede yüksek ba lantı dayanımı gösterirken ($p<0,001$) kendi aralarındaki farklılık anlamlı olarak bulunmadı ($p>0,05$). Grup C, grup HF ve grup Z arasındaki makaslama ba lanma dayanımı farklılı ı istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuçlar: Turkom-Cera tam seramiklerin adeziv simantasyonunda 50 μ m'luk Al_2O_3 kumlama ve silika kaplama ba lanma dayanımı açısından yeterli ve tatmin edici sonuçlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Turkom-Cera, kumlama silika kaplama, makaslama ba lantı dayanımı.

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to investigate the effect of different surface treatments on shear bond strength between PanaviaF 2.0 and Turkom-Cera.

Materials and Methods: All ceramic, 10x10x2 mm sized, 40 Turkom-Cera specimens were prepared. These specimens were randomly assigned to 5 groups ($n=8$) according to different surface treatments untreated or control (group C), sandblasted (group SB) Rocatec applied (group R) hydrofluoric acid-etched (group HF), and Z Primer applied (group Z). The resin cement blocks with 2 mm height and 8 mm diameter were prepared with Panavia F2.0 from teflon mould. Then they were cemented to Turkom-Cera full ceramic specimens. The prepared specimens were kept in water in room temperature for 1 week and then shear bond strength test was performed at 0,5 mm/min crosshead speed with universal test machine. One way ANOVA and Tukey post-hoc tests were performed for statistical analysis.

Results: Groups SB and R showed statistically significant higher bond strengths than other groups ($p<0.001$), but the difference between them was not statistically significant. ($p>0.05$). Furthermore, the bond strength difference between groups C, HF and Z were not statistically significant ($p>0.05$).

Conclusions: For the adhesive cementation of Turkom-Cera full ceramics; sandblasting with 50 μ m particle sized Al_2O_3 and coating with silica exhibit sufficient and satisfactory outcomes.

Keywords: Turkom-Cera, sandblasting silica coating, shear bond strength.

Kerem KILIÇ
Erciyes Üniversitesi
Di Hekimlik Fakültesi
Protetik Di Tedavisi Anabilim Dalı
38039 Kayseri, Türkiye
Tel: +903524374937
Fax: +903524380657
E-mail: dtkeremkiloc@hotmail.com

G R

Seramik sabit protezlerde kaybolan di dokusunu telafi etmek, estetik ve fonksiyonu sağlamak için kullanılan biyouyumlu ve doku dostu bir materyaldir. Ancak gerilim kuvvetlerine karşı dirençli değildir. Bu yüzden metal alt yapı ile kullanılarak klinik başarı artırılmaya çalışılmıştır.^{1,2}

Ancak metal alaımın alerjik reaksiyon potansiyeli ve korozyon toksisitesinin olması, metal alaımı ile seramik arasındaki olası ısıl genleşme katsayısı uyuşmazlığı nedeniyle başarılan dayanıklılığın azalması, tekrarlayan fırınlama sonrası ortaya çıkan oksit tabakasının metal seramik bileimini olumsuz etkilemesi, metalin yüksek geçirgenliğinin yetersiz olmasına bağlı olarak restorasyonun doğal görünümünü elde etme güçlüğünü nedeniyle tam seramik restorasyonlar di hekimlikte hizmete sunulmuştur. Birçok tam seramik sistemin geliştirilmesi ve hastaların doğal yakın estetikte restorasyonlar istemesi tam seramik materyallerin kullanımını arttırmıştır.³

Sabit protetik restorasyonlarda yeni dental porselen alternatifi arayışları sonucu geliştirilen metal desteksiz porselen sistemleri geliştirilmiştir. Günümüzde sabit protetik restorasyonlarda materyal yetersizliklerinin büyük bir çoğunluğu ortadan kaldırılabilen üstün biyolojik uyumluluk, yüksek kırılma direnci, mükemmel estetik ve optimal sınır uyumu gösteren alumina ile güçlendirilmiş metal desteksiz porselen sistemleri sıklıkla tercih edilmeye başlanmıştır.³

Alumina ile güçlendirilmiş metal desteksiz porselen restorasyonların en

önemli avantajlarından biri estetik üstünlükleridir. Metal destekli porselen kronlarla yüksek standartlarda restorasyonların yapımı mümkün olsa da özellikle servikal bölgedeki yüksek yansımaları estetik sorunlara yol açmaktadır. Translüsensi ve yüksek yansımalarının önemli rol oynayacağı vakalarda metal desteksiz porselenler tercih edilebilir. Çok tabakalı porselen yapı ile daha başarılı karakterizasyon sağlanabilir.⁴

In-Ceram Alumina (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya), In-Ceram Spinell (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya), Procera All-Ceram (Nobel Biocare AB, Goteborg, İsveç) ve Turkom-Cera sistemleri (Turkom-Ceramic SDN-BHD, Kuala Lumpur, Malezya) alumina ile güçlendirilmiş seramikler arasında yer alır.

Turkom-Cera, anterior ve posterior sabit protetik restorasyonlarda kullanılmak üzere maksimum estetik sağlamak için 2005 yılında geliştirilen birçok tam seramik sisteminden biridir. Alüminyum oksit, tam seramik sınıflamasında geniş kullanım alanı olan ve yüksek klinik performanslı bir materyaldir. Tatmin edici fiziksel özelliklerinin yanı sıra di er tam seramik sistemleri gibi özel ekipman gerektirmemesi ve seti içerisindeki materyallerin konvansiyonel fırınlarla kullanıma uyumlu olması en önemli özelliğidir. Ayrıca di er tam seramik sistemleri gibi kompleks üretim amaçlarının olmaması, buna bağlı olarak daha az zaman gerektirmesi de önemli avantajlarıdır. Bunun yanı sıra, son yıllarda sıklıkla kullanılan zirkonyum içerikli tam seramiklerin radyoaktif ve manyetik özelliklerinden ötürü yttria'yla stabilize edilmesi gerekliliği ve uzun süre kullanım sonrası di etinde alerjik ve toksik problemlere neden olması alumina içerikli Turkom Cera'nın geliştirilmesi nedenlerindedir.⁵

Turkom-Cera yüksek oranda (%99,98) alüminyum oksit içeren ve tüm firmaların

veneer porselenleri ile uyumlu olan bir sistemdir. Di er sistemlere göre daha basit uygulanabilmektedir ve daha az ekipman gerektirmektedir.

Restorasyonun uzun dönem başarıları için yapı tırma simanının seramik yüzeyine iyi bağlanması önem taşımaktadır. Asit uygulama, kumlama, elmas döner aletlerle pürüzlendirme ve silan bağlayıcı ajan uygulaması gibi çeşitli yüzey işlemleri seramik-rezin siman bağlanmasını arttırmak için geliştirilmiştir.⁶ Son dönemlerde seramik restorasyonların rezin bağlanmasını arttırmak amacıyla lazer uygulamaları üzerine de çalışmalar mevcuttur.⁷⁻⁹

Bu araştırmamızın amacı, Turkom-Cera tam seramik yüzeyine uygulanan farklı yüzey işlemlerinin, seramik-rezin siman bağlanma direncini nasıl etkilediğini incelemektir. Çalışmamızın yokluk hipotezi ise, kontrol grubu (grup C), kumlama grubu (grup SB), Rocatec uygulanan grup (grup R), hidroflorik asitle pürüzlendirilen grup (grup HF), ve Z Primer uygulanan grup (grup Z) arasında makaslama bağlanma direnci açısından fark yoktur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Turkom-Cera tam seramiklerin makaslama bağlanma direncini inceleyen bu çalışmada ilk olarak rezin bloklar hazırlandı. Bu amaçla Panavia F 2.0 rezin siman (Kuraray Medical Inc., Japonya) kullanıldı.

Rezin siman blokların standardizasyonu için yüksekliği 2 mm ve çapı 8 mm olan teflon kalıba, Panavia F 2.0'ın A ve B katlarından eşit miktarda alınarak 20 sn boyunca karıştırılan siman dolduruldu. Sonra 400-515 nm dalga boyu olan ışık cihazı (Blue Swan Digital, Dentanet, Türkiye) ile polimerizasyon yapıldı. Her yüzeye 40 sn ışık uygulandı. Sonuç olarak 8x2 mm boyutlarında 40 adet rezin siman örnek hazırlandı.

Turkom-Cera (Turkom-Ceramic SDN-BHD, Kuala Lumpur, Malezya) altyapı örneklerinin hazırlanabilmesi için,

boyutları 10x10x2 mm olan akrilik örnek hazırlandı. Akrilik örneğin negatifini çıkarmak için silikon ölçü maddesi (Zetaplus, Zhermack Spa, Badia, Polesine, İtalya) kullanıldı. Gode içerisine doldurulan silikon sertlemeden önce, akrilik örnek silikon üzerine yerleştirilip, camla bastırılarak örneğin ölçü maddesi içerisine gömülmesi sağlandı. Elde edilen negatif kalıp, seramik örneklerin ölçü maddesi içerisinden daha kolay çıkarılabilmesi için bisturi yardımıyla ikiye bölündü.

Turkom-Cera seramik tozu ve sıvısı havan kenarında cam spatül ile ezilerek homojen bir kıvama getirildi. Karışım aynı spatül ile silikon kalıp içerisine dolduruldu. Sentetik bir fırça kullanılarak karışımın silikon kalıp içerisine tam olarak yerleştirilmesi sağlandı. Bu işlem sırasında fırça ıslatılmadı. Silikon kalıp çekirdek materyali ile tamamen kaplandıktan sonra çekirdek yapının fazlalıkları spatül ile alındı ve karışımın donması için beklenildi. Örnekler silikon kalıptan dikkatli bir şekilde çıkartıldıktan sonra örneklerin kenarlarındaki çapaklar düzeltildi ve örnekler porselen fırınına alındı (VITA Inceramat II, VITA Zahnfabrik, Almanya). Örnekler, üretici firma talimatları doğrultusunda pişirildi. Bu prosedüre göre; fırının bağlanış ısısı 600 °C'ye ayarlandı ve dakikadaki ısı artışı 100 °C olacak şekilde fırının ısısı 1150 °C'ye getirildi. Bu ısıda 5 dakika beklenildi. Pişim bittikten sonra alt yapı kapalı fırında 400 °C'ye kadar bekletildi ve fırın açıldı. Açılan fırında örnekler oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletildi. Sinterleme işlemi tamamlanan alt yapılar, sisteme ait kristal tozlarıyla güçlendirildi. İkinci fırınlama işlemi için aynı fırın kullanıldı. Fırının bağlanış ısısı 600 °C'ye ayarlandı ve dakikada ısı artışı 80 °C olacak şekilde fırının ısısı 1180 °C'ye getirildi. Bu ısıda 30 dakika beklenildi.

Camlanmış çekirdeklerden, camın fazlası elmas mofletlerle indirilerek uzaklaştırıldıktan sonra, kalan az

miktardaki cam 50 μm 'lik Al_2O_3 kum kullanılarak, 3 bar'lık basınç altında, çekirdekten uzakla tırıldı. Sonuç olarak, 40 adet 10x10x2 mm boyutlarında sinterlenmiş Turkom-Cera alt yapı örneği elde edildi.

Elde edilen 40 adet Turkom-Cera örnek farklı yüzey hazırlıklarına tabi tutulmak üzere rastgele 8'erli 5 gruba ayrıldı. Kontrol grubu olarak seçilen 8 adet örneğe, diğer yüzey işlemlerinin etkisini görebilmek için polisaj gibi herhangi bir yüzey işlemi yapılmadı.

Grup SB'deki örnekler, Rocatec Junior cihazıyla (Junior Blasting Module, 3M ESPE, Minnesota, ABD) parçacık büyüklüğü 50 μm olan Al_2O_3 kumu ile 2,8 atm hava basıncı altında yaklaşık 1 cm mesafeden 15 sn süreyle kumlandılar. Grup R'deki örneklerin yüzeyleri, SB grubundaki uygulamaya ek olarak Rocatec Junior cihazıyla 30 μm 'luk Rocatec Plus tozu (Rocatec Plus, 3M ESPE, Minnesota, ABD) uygulanarak silika ile kaplandı. Kumlama ve silika kaplama işlemleri aynı şekilde tarafından farklı yönlerde tüm yüzey taranacak şekilde uygulandı.

Grup HF'deki örnekler % 9'lük hidroflorik asitle (Ultradent porcelain etch, Ultradent Dental Products, Utah, ABD) 60 sn süreyle pürüzlendirildi. Jel 20 sn su altında durulandıktan sonra örnekler hava spreyi ile kurutuldu. Örneklere daha sonra 1 dk süreyle silan uygulandı. Grup Z'deki örneklere ise 2 kat primer (Z-Prime plus, Bisco, Illinois, ABD) uygulandı ve 5 sn süreyle hava spreyi ile kurutuldu.

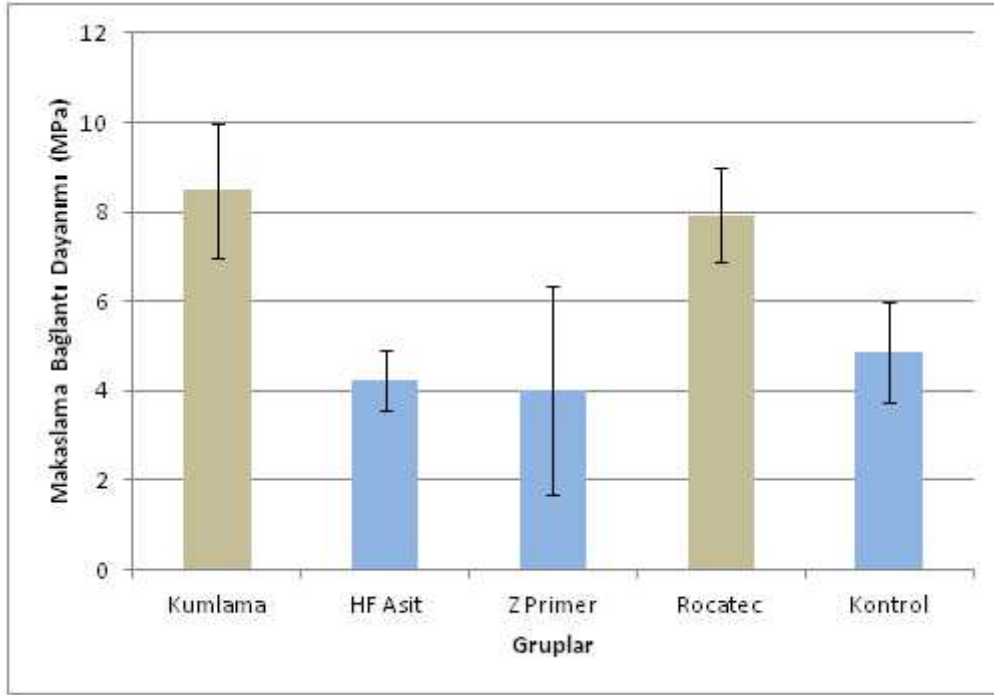
Panavia F 2.0 (Kuraray Medical Inc., Japonya) ED Primer II A ve B likitleri eşit miktarda karıştırılıp bir fırça yardımıyla rezin blokların seramiklere simante edilecek yüzeylerine uygulandı. 30 sn bekletildi ve hava spreyi ile nazikçe kurutuldu. Panavia F 2.0 A ve B pastalarından eşit miktarda alınarak, 20 sn boyunca karıştırıldı. Karışım rezin siman blokların üzerine yerleştirildikten sonra, rezin siman bloklar, Turkom-Cera

örneklerin farklı pürüzlendirme işlemleri yapılan yüzeylerine parmak basıncı ile yerleştirildi. Ta an siman artıkları minik bir fırça yardımıyla temizlendikten sonra her yönden 40 sn süreyle polimerize edildi. Hazırlanan tüm örnekler 1 hafta oda sıcaklığındaki distile suda bekletildi.

Turkom-Cera rezin siman örnekler seramik-rezin siman makaslama ba lantı dayanımının ölçümü için instron test cihazına (2710-105, Instron, Massachusetts, ABD) yerleştirildi. Test cihazının; seramik-rezin siman arayüzüne dokunacak şekilde konumlandırılan ucunun hızı 0,5 mm/dak olarak ayarlandı. Ayrılma sırasındaki de yerler N cinsinden kaydedildi ve yapı malzemesine (mm^2) bölünerek MPa cinsinden makaslama de yerleri hesaplandı. Veriler Sigma Stat 3,5 (Systat Software, California, ABD) programı ile analiz edildi. Makaslama kuvvetine göre gruplararası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi ile test edildi. Tek yönlü varyans analiz sonucu istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösteren gruplar arasındaki farkın kaynağını tespit etmek için Tukey post-hoc testi uygulandı.

BULGULAR

Makaslama ba lantı direnci açısından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı bulundu ($p<0,001$) (Resim 1). Tukey çoklu karşılaştırma testinin sonuçlarına göre SB ($8,473 \pm 1,52$ MPa) ve R ($7,925 \pm 1,04$ MPa) grupları istatistiksel olarak diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek ba lantı dayanımı gösterirken ($p<0,001$), kendi aralarındaki farklılık anlamlı değildi ($p=0,942$). Grup C ($4,859 \pm 1,13$ MPa), grup HF ($4,241 \pm 0,68$ MPa) ve grup Z ($4,000 \pm 2,33$ MPa) arasındaki ba lantı dayanımı farklılığı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Grup C-Z $p=0,762$; Grup C-HF $p=0,913$; Grup HF-Z $p=0,997$).



Resim 1. Grupların ortalama makaslama ba ıantı dayanımı. Farklı renkteki sütunlar anlamlı farklılı ı göstermektedir ($p<0,05$).

TARTI MA

Bu alı manın sonuçlarına göre, kumlama ve Rocatec cihazıyla silika kaplama yöntemleri hidroflorik asit, z primer ile pürüzlendirme yöntemlerine göre daha iyi makaslama ba lanma dayanımı göstermi tir. Buna göre çalı mamızın yokluk hipotezi reddedilmi tir.

Al-Makramani ve ark.,¹⁰ yaptıkları bir ara tırmada, Turkom-Cera alt yapının fraktür direncinin Procera ve In-Ceram Alumina'dan daha az olmadığını göstermi lerdir. Ara tırma sonucunda Turkom-Cera kronların anterior ve posterior bölgede kullanılabilmesi belirtilmi tir.¹⁰ Biz de bu özelliklerinden dolayı çalı mamızda yüksek oranda alüminyum oksit içeren Turkom-Cera seramik sistemini kullandık.

Günümüzde tam seramik restorasyonlar için çe itli simantasyon ve bonding teknikleri uygulanmaktadır. Çinkofosfat, inkopolikarboksilat ve geleneksel cam iyonomer simanlar seramik restorasyonlardaki yüzey çatlaklarını

arttıran bir asit-baz reaksiyonu ile sertle mektedirler.¹¹ Cam iyonomer siman, erken dönemde neme kar ı hassas oldu u için tam seramik simantasyonunda önerilmemektedir.¹² Reçine modifiye cam iyonomer simanların sertle mesinde yine asit-baz reaksiyonu rol oynamaktadır. Reçine modifiye cam iyonomer simanlarda, geleneksel cam iyonomer simanların adezyon özelliklerine, kompozit reçine simanların dayanıklılık, kırılma tokluğu ve a ınmaya direnç özelli i eklenmi tir. Alümina esaslı seramik restorasyonlarda ba ıyı arttırmak için asit içermeyen simanlar tavsiye edilmektedir.¹¹ 6 MDP monomeri suya dayanıklı oldu u ve rezin esaslı simanların seramik yüzeyinde olu an mikroçatlakları “tedavi edici” ve serami in güçlenmesini sa layıcı bir etkisi oldu u gösterilmi tir.^{13,14} Kern ve ark.⁴ cam infiltre alumina diskler üzerinde yaptıkları çalı mada; BIS-GMA kompozit rezinle yapı tırılan örneklerin ba lanma direncinin, MDP içeren kompozit rezinle yapı tırılan örneklere göre dü ük oldu unu göstermi lerdir. Bunun sebebinin monomer

içindeki fosfat ester grubunun direkt olarak metal oksitlere; dolayısıyla alumina seramiklere yapı ması olabileceğini belirtmişlerdir.⁴ Tüm bu özelliklerinden dolayı bizim çalı mamızda MDP monomeri içeren, dual olarak polimerize olan Panavia F 2.0 rezin siman kullanılmıştır.

Ara tirmaların çoğunda testler yapı tırma i leminden 24 saat sonra yapılmıştır.^{15,16} Bununla beraber çalı malardaki test zamanının 1, 15, 30, 45 dak., 3, 6, 10, 12, 48 saat, 1 hafta, 3, 6 ay ve 1, 3 yıla kadar de imektedir. Bazı çalı malarda ise test zamanı belirtilmemiştir.¹⁷⁻²¹ Dual-cure rezin simanları kullanan ve porselen ba lantı dayanıklılı mını inceleyen çalı malarda 7. gündeki test zamanının, dual-cure rezin simanların maksimum dayanıklılı a ula tı ı zaman olarak belirtilmiştir.^{22,23} Bu nedenle biz de çalı mamızda yapı tırılmı test örneklerini 7 gün boyunca distile suda beklettik.

Çalı malarda, rezin simanların seramiklere ba lantı dayanıklılı ı yaygın olarak kesme ve gerilme testleri ile incelenmiştir. Örneklerin in vitro olarak mekanik testlere tabi tutulması; rezin simanın serami e yapı masını incelemek, hangi materyalin ve yöntemin daha üstün oldu unu de erlendirmek için, klinik de erlendirmeden önce yapılır. Literatürde kullanılan test yöntemleri mikrotensile, tensile veya makaslama (shear) yapı ma dayanıklılık testleridir. Bu yöntemlerin geçerlili i, güvenilirli i ve özellikle ayıran kuvvetlerin açı ve yönü ve klini i yansıtabilirli i tartışılmıdır.¹⁷ Bizim çalı mamızda da rezin simanın tam serami e yapı masını de erlendirmek için; daha sık kullanılan yöntem oldu undan, güvenilirli i önceki çalı malarda kanıtlandı ndan ve alumina içerikli Turkom-Cera'nın dilimlenmesinin zor olmasından dolayı makaslama testi kullanılmıştır.^{24,25} Bununla birlikte Valandro ve ark.,²⁶ mikrotensile ve

makaslama yöntemlerini kıyasladıkları çalı malarında iki test yöntemi arasında istatistiksel olarak fark bulamamışlardır.

Ersu ve ark.,²⁷ cam infiltre edilmi alumina seramikler üzerinde yaptıkları çalı mada; uyguladıkları tüm yüzey i lemlerinin, yüzey i lemi uygulamadıkları grubuna göre daha yüksek ba lanma de erleri verdi ini söylemişlerdir. In-Ceram Spinell seramikte karbondioksit (CO₂) lazer daha yüksek makaslama ba lanma dayanımı gösterirken; In-Ceram Zirconia grubunda hava abrazyonu ve CO₂ lazer grubu daha yüksek de erler vermiştir. Aynı çalı mada kuşlanan yüzeylerde pürüzlülü ün arttı ı görülmü olmasına karşın CO₂ lazer grubunda pürüzlük artmamasına rağmen ba lanma dirençlerinin arttı ı rapor edilmiştir.

Torres ve ark.,²⁸ dört farklı seramik sistemi üzerinde yaptıkları çalı mada; en yüksek ba lanma de erlerini hidroflorik asitle pürüzlendirilen IPS Empress 2 grubunda bulduklarını, bunu hava abrazyonu uygulanan grubun takip etti ini rapor etmişlerdir. Di er yandan In-Ceram Alumina (Vita) ve Cergogold (DequDent) seramik gruplarında hava abrazyonu ve asitle pürüzlendirme arasında fark bulunamamıştır ancak kontrol grubuyla kıyaslandı nda de erlerin daha yüksek oldu u belirtilmiştir. Cercon (DequDent) seramik grubunda en yüksek ba lanma de erleri, seramik yüzeyleri alüminyum oksitle pürüzlendirildi inde tespit edilmiştir. SEM görüntüleri göstermiştir ki hidroflorik asit uygulaması IPS Empress 2 ve Cergogold seramik yüzeylerini pürüzlendirmiştir. Ancak Cercon ve In-Ceram Alumina yüzeyleri üzerinde hidroflorik asit uygulaması de i ikli e neden olmamıştır. Hava abrazyonu Cercon grubunun yüzeyinde de i ikli e neden olmu ancak di er gruplar üzerinde etkisi olmamıştır. Bizim çalı mamızda da, asitle pürüzlendirme i lemlerinin kontrol grubuna göre makaslama ba lanma direncini arttırmamasının sebebi, Torres ve

ark.'ın,²⁸ çalı masındakine benzer ekilde, yüksek alumina içeri ine sahip Turkom-Cera'nın yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesinin güç olmasına ba lanabilir.

Özcan ve ark.,²⁹ cam infiltre alumina seramiklerin farklı yüzey i lemleri uygulanarak yapı tırıcı simanlarla olan ba lantı direncini incelemi lerdir. Sonuç olarak en yüksek ba lanma direnci de erleri silika kaplanan grupta bulunmu ve kumlama grubu asitle pürüzlendirme grubundan daha yüksek ba lanma direnci de erleri göstermi tir.

Bu çalı malara paralel olarak biz de çalı mamızda, Turkom-Cera tam seramik yüzeylerine uygulanan kumlama ve silika kaplama i lemlerinin, bu seramiklerin rezin simala ba lantı direncini di er yüzey pürüzlendirme i lemlerine göre daha fazla arttırdı nı tespit ettik.

SONUÇLAR

Bu çalı manın sonuçlarına göre Turkom-Cera seramiklerin adeziv simantasyonunda, 50 µm'luk Al₂O₃ ile kumlamanın ya da Rocatec ile yüzeyin silika kaplanmasının makaslama ba lanma direnci üzerinde olumlu etki gösterdi i ortaya koyulmu tur.

KAYNAKLAR

1. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1999;81:652-661.
2. Wall JG, Cipra DL. Alternative crown systems. Is the metal-ceramic crown always the restoration of choice? *Dent Clin North Am* 1992;36:765-782.
3. Gökçe H. In-Ceram core destekli porselen kronlarda core tasarımının dayanıklılı a etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1999.
4. Kern M, Thompson VP. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. *J Prosthet Dent* 1995;73:240-249.
5. <http://www.turkom-cera.com.tr/download/catalog.pdf> 27.09.2012.
6. Usume A, Inan O, Aykent F. Bond strength of a silicone lining material to alumina-abraded and lased denture resin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2004;71:196-200.
7. Akin H, Ozkurt Z, Kirmali O, Kazazoglu E, Ozdemir AK. Shear bond strength of resin cement to zirconia ceramic after aluminum oxide sandblasting and various laser treatments. *Photomed Laser Surg* 2011;29:797-802.
8. Akin H, Tugut F, Akin GE, Guney U, Mutaf B. Effect of Er:YAG laser application on the shear bond strength and microleakage between resin cements and Y-TZP ceramics. *Lasers Med Sci* 2012;27:333-338.
9. Uludamar A, Akalın B, Özkan YK. Zirkonyum esaslı tam seramik restorasyonlarda simantasyon öncesi yüzey hazırlıkları. *Cumhuriyet Dental Journal* 2011;14:140-153.
10. AL-Makramani BMA, Razak AAA, Abu-Hassan MI. Comparison of the Load at Fracture of Turkom-Cera to Procera AllCeram and In-Ceram All-Ceramic Restorations. *J Prosthodont* 2009;18:484-488.
11. Fleming GJ, Narayan O. The effect of cement type and mixing on the bi-axial fracture strength of cemented aluminous core porcelain discs. *Dent Mater* 2003;19:69-76.
12. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98:389-404.
13. al-Salehi SK, Burke FJ. Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond

- strength. *Quintessence Int* 1997;28:717-723.
14. Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, Kern M. Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after using different surface conditioning methods. *Dent Mater* 2007;23:45-50.
 15. Yavuz T, Dilber E, Kara HB, Tuncdemir AR, Ozturk AN. Effects of different surface treatments on shear bond strength in two different ceramic systems. *Lasers Med Sci* 2012.
 16. Roman-Rodriguez JL, Fons-Font A, Amigo-Borras V, Granell-Ruiz M, Busquets-Mataix D, Panadero RA, Sola-Ruiz MF. Bond strength of selected composite resin-cements to zirconium-oxide ceramic. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012.
 17. Burke FJT, AlSalehi SK. A review of test methods in 50 dentine bond test publications. *J Dent Res* 1997;76:191-191.
 18. Altay N, Akça T. Invitro ba lantı kuvveti ölçme testlerinin de erlendirilmesi. *HÜ Di Hek Fak Derg* 2002;26:32-38.
 19. Ho AC, Akyalcin S, Bonstein T, Wiltshire WA. In vitro shearing force testing of two seventh generation self-etching primers. *J Orthod* 2011;38:269-274.
 20. Dalby R, Ellakwa A, Millar B, Martin FE. Influence of immediate dentin sealing on the shear bond strength of pressed ceramic luted to dentin with self-etch resin cement. *Int J Dent* 2012; 2012: 310702.
 21. Haneda IG, Fonseca RG, Abi-Rached Fde O, Adabo GL, Cruz CA. Shear bond strength of different repair systems to titanium after water aging. *Oper Dent* 2012;37:253-262.
 22. Braga RR, Ballester RY, Carrilho MR. Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual-cure cements. *J Prosthet Dent* 1999;81:285-289.
 23. Chang JC, Nguyen T, Duong JH, Ladd GD. Tensile bond strengths of dual-cured cements between a glass-ceramic and enamel. *J Prosthet Dent* 1998;79:503-507.
 24. Blatz MB, Sadan A, Blatz U. The effect of silica coating on the resin bond to the intaglio surface of Procera AllCeram restorations. *Quintessence Int* 2003;34:542-547.
 25. Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2004;91:356-362.
 26. Valandro LF, Ozcan M, Amaral R, Vanderlei A, Bottino MA. Effect of testing methods on the bond strength of resin to zirconia-alumina ceramic: microtensile versus shear test. *Dent Mater J* 2008;27:849-855.
 27. Ersu B, Yuzugullu B, Ruya Yazici A, Canay S. Surface roughness and bond strengths of glass-infiltrated alumina-ceramics prepared using various surface treatments. *J Dent* 2009;37:848-856.
 28. Torres SM, Borges GA, Spohr AM, Cury AA, Yadav S, Platt JA. The effect of surface treatments on the micro-shear bond strength of a resin luting agent and four all-ceramic systems. *Oper Dent* 2009;34:399-407.
 29. Ozcan M, Alkumru HN, Gemalmaz D. The effect of surface treatment on the shear bond strength of luting cement to a glass-infiltrated alumina ceramic. *Int J Prosthodont* 2001;14:335-339.