

Farklı Yüzey İşlemlerinin Porselenin İslanabilirliğine Etkisi

EFFECT OF VARIOUS SURFACE TREATMENTS ON PORCELAIN WETTABILITY

Asiye Nehir ÖZDEN*, Funda AKALTAN**

ÖZET

Amaç: Porselen yüzeyine yüzey işlemleri uygulanması, porselenin ıslanabilirliğini artırabilir ve/veya mikropörözite oluşturarak düşük viskoziten rezinle olan mekanik bağlantıyı kolaylaştırabilir. Çalışmanın amacı, bazı yüzey işlemlerinin porselenin ıslanabilirliği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Pirinç index kullanılarak, 10 mm çapında ve 3 mm kalınlığında, kırk adet disk şeklinde feldspatik porselen örnek hazırlandı. Örnekler daha sonra rastgele seçilerek, herbiri 5'er adet olacak şekilde 8 gruba ayrıldı. Bir grup kontrol amacıyla saklanıp, diğer yedi gruptaki örneklerin yüzeylerine şu işlemler uygulandı: 1. Silan ajanı uygulanması, 2. Asidle pürüzlendirme. 3. Frezle pürüzlendirme, 4. Frezle pürüzlendirmeden sonra asidle pürüzlendirme ve silan ajanı uygulanması. 5. Frezle pürüzlendirmeden sonra silan ajanı uygulanması, 6. Asidle pürüzlendirmeden sonra silan ajanı uygulanması, 7. Frezle pürüzlendirmeden sonra asidle pürüzlendirme. Farklı yüzey işlemlerine maruz bırakılan yedi grup ve kontrol grubundaki test örneklerinin ıslanabilirlik özelliklerinin incelenmesi amacıyla porselen yüzeylerinin temas açıları, tutulmuş hava kabarcığı tekniği kullanılarak ölçüldü.

Bulgular: Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0.05$).

Sonuç: Porselenin ıslanabilirliğinin, porselen yüzeyine uygulanan yüzey işlemleri dışındaki faktörlerden daha fazla etkilenebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dental porselen, İslanabilirlik

GİRİŞ

Sabit parsiyel protezler ve kronların %50'sine yakın bir kısmı metal-porselen kombinasyonundan yapılmaktadır (1). Bu materyallerin oldukça farklı olan fiziksel özellikleri düşünüldüğünde, metal-porselen sistemlerde görülen mekanik başarısızlıklar şaşırtıcı değildir. Genelde kırık olarak görülen bu başarısızlıklar yetersiz diş kesimi, yanlış planlanan metal alt yapı, protez yapımındaki teknik hatalar, okluzal kuvvetler veya fiziksel travma gibi nedenlerle ortaya çıkabilir (2). Sebebi ne olursa olsun, porselen kırıkları hastalar ve dişhekimleri için estetik ve fonksiyonel zorluklar yaratırlar, ideal tedavi restorasyonun yeniden yapımını gerektirse de, bu işlem pratik olmadığından, protezlerin tamir edilebilmesi hastalar ve dişhekimlerini çoğu zaman daha memnun eder.

Son senelerde birçok porselen tamir sistemi piyasaya sunulmuş ve test edilmiştir (2-6). Porselen tamir sistemleri ile ilgili araştırmaların büyük bir çoğunluğu, arayüzeydeki bağlantının yapısı ve direnci ile ilgilidir. Porselenle olan

SUMMARY

Purpose: Surface treatments may enhance the wettability of ceramic surfaces and/or create microporosities that facilitate mechanical interlocking with low viscosity resins. The purpose of the study was to evaluate the effects of selected porcelain surface treatments upon the surface wettability of ceramic surface.

Material and Method: Forty feldspathic porcelain disc samples of 10 mm diameter and 3 mm thickness were made by using a brass index. Samples were randomly divided into 7 treatment groups and one control group. Test samples in 7 treatment groups received the following treatments: 1. Silane coupling agent applied, 2. Etching with 36% (w/w) hydrofluoric acid gel for 10 minutes, 3. Roughening with the use of a coarse diamond bur, 4. Silane coupling agent applied after roughening and etching, 5. Silane coupling agent applied after roughening, 6. Silane coupling agent applied after etching, 7. Etching after roughening. The contact angles of the porcelain surfaces were measured by using the "entrapped air-bubble technique".

Results: The groups of porcelain surface treatments for contact angle test were analyzed by Kruskal-Wallis one-way Anova and no statistically significant difference was observed among these groups ($p>0.05$).

Conclusion: The wettability of porcelain might be more effected by other factors than surface treatment of porcelain.

Key Words: Dental porcelain, Wettability

bağlantının yapısı inley-onleyler ve laminate veneer'ler gibi indirekt porselen restorasyonların simante edilmesinde de önem kazanmaktadır, indirekt restorasyonların başarısı büyük ölçüde simantasyon ajanlarının diş ve restorasyona olan mekanik ve/veya kimyasal bağlantısından elde edilen tutuculuk ve desteğe bağlıdır.

Porselen yüzeyinin silan ajanı uygulanmasından önce pürüzlendirilmesinin, porselen tamir materyalleri ve simantasyon ajanları ile olan bağlantı direncini artırdığı gösterilmiştir (7-9).

Pürüzlendirme işlemi elmas frezler yardımıyla veya asid ajanlarla sağlanabilmektedir. Porselen yüzeyinin pürüzlendirilmesi, yüzeyin bozulmasına neden olarak, rezin materyalinin penetrasyonunu kolaylaştırmaktadır. Yüzey düzensizliklerinin sayısı ve boyutundaki artış, bağlantı direncindeki artışla sonuçlanmaktadır (10). Mekanik ve kimyasal yolla gerçekleştirilen yüzey işlemleri düşük viskoziteye sahip olan rezin materyalinin yüzeyde yayılmasını da kolaylaştırır. Bu fenomen, yüzeyin pürüzlendirilmesinin sonucu olarak, ıslanabilirlik özelliğinin artışı olarak kabul edilmekte ve kontrollü daldırma tekniği (controlled immersion technique) (11) ve dinamik temas açısı analizi (dynamic contact angle analysis) (10) ile saptanabilmektedir.

* Doç.Dr.Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ab.D., Öğr. Üyesi,

** Dr.Dt.Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Tedavisi Ab.D., Araş.Gör., ANKARA

Çalışmanın amacı, porselene uygulanan değişik yüzey işlemlerinin, feldspatik porselenin ıslanabilirlik özelliğine olan etkisinin, tutulmuş hava kabarcığı tekniği (entrapped air bubble technique) kullanılarak incelenmesidir.

MATERYAL VE METOD

Pirinç index kullanılarak, üreticinin önerileri doğrultusunda, 10 mm çapında ve 3 mm kalınlığında, kırk adet disk şeklinde feldspatik porselen (Ivoclar, Liechtenstein) örnek hazırlandı. Örnekler daha sonra rastgele seçilerek, herbiri 5'er adet olacak şekilde 8 gruba ayrıldı. Organik artıklardan temizlemek amacıyla, örnekler 10 dk süreyle etil alkolde çalkalandıktan sonra bir grup kontrol amacıyla ayrılıp, diğer yedi gruptaki örneklerin yüzeylerine aşağıdaki işlemler uygulandı:

1. Silan ajanı uygulanması (S)
2. Asidle pürüzlendirme (A)
3. Frezle pürüzlendirme (F)
4. Frezle pürüzlendirmeden sonra asidle pürüzlendirme ve silan ajanı uygulanması (FAS)
5. Frezle pürüzlendirmeden sonra silan ajanı uygulanması (FS)
6. Asidle pürüzlendirmeden sonra silan ajanı uygulanması (AS)
7. Frezle pürüzlendirmeden sonra asidle pürüzlendirme (FA)

Birinci gruptaki beş örnek, üreticinin önerileri doğrultusunda, silan ajanı (Monobond S, Vivadent, Liechtenstein) ile kaplandı.

ikinci gruptaki beş örnek ise %36'lık hidroflorik asit jeli (Ceramaco, Johnson & Johnson, New Brunswick, N.J.) kullanılarak, 10 dk süreyle pürüzlendirildi ve 30 sn musluk suyunda yıkandıktan sonra hava spreyiyle kurutuldu.

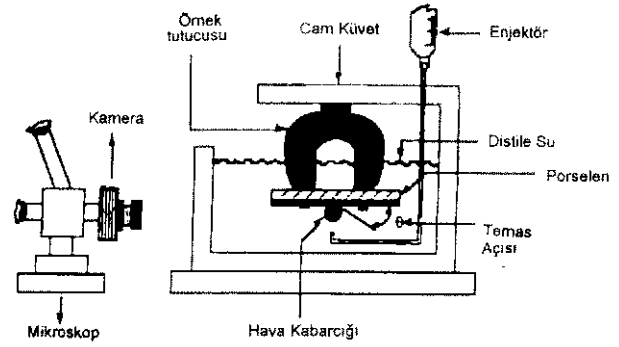
Üçüncü gruptaki beş örneğin porselen yüzeyi, elmas frez (No: 837-016, Northbel, Italy) yardımıyla pürüzlendirildi. Frez porselen yüzeyinde birbirine dik açı yapan iki farklı yönde hareket ettirilerek kullanıldı. Örnekler aynı şekilde yıkandı ve kurutuldu.

Diğer dört gruptaki örnekler ise yukarıda açıklanan metodların kullanımıyla, kombine yüzey işlemleri uygulandı.

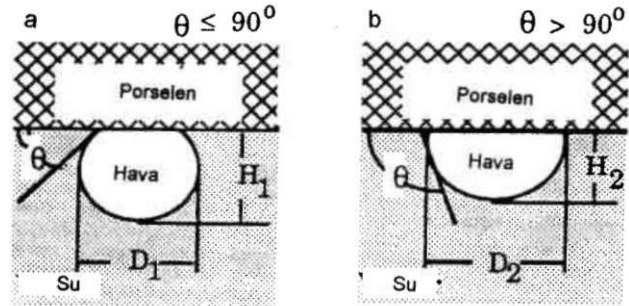
Farklı yüzey işlemlerine maruz bırakılan yedi grup ve kontrol grubundaki test örneklerinin ıslanabilirlik özelliklerinin incelenmesi amacıyla porselen yüzeylerinin temas açıları tutulmuş hava kabarcığı tekniği kullanılarak ölçüldü. Test aparatı temel olarak distile suyla dolu olan bir cam küvet, bir örnek tutucusu, sisteme bağlı bir kamera mikroskobu ve hava kabarcıklarını porselen yüzeyine taşımak için bir enjektörden oluşmaktadır (Resim 1). Yüzeyde tutma kuvvetlerinin (buoyancy forces) muhtemel etkisini önlemek amacıyla, hava kabarcıklarının hacmi 0.1 ul'den az olacak şekilde hazırlanmıştır.

Tutulmuş hava kabarcığı tekniğinde, katı ve sıvı fazlar arasında kalan hava kabarcığının şekli katı yüzeyinin hidrofilik veya hidrofobik yapısını karakterize etmektedir. Hava kabarcığı ve katı yüzeyi arasındaki temas açısı iki durumda değerlendirilir (Resim 2).

Birinci durumda açı 90°'ye eşit veya daha küçük veya diğer durumda 90°'den daha büyük olabilir. Örnek



Resim 1. Tutulmuş hava kabarcığı tekniğinde kullanılan test aparatı.



Resim 2. Temas açısının değerlendirilmesindeki iki farklı durum, a. Durum 1: $\theta < 90^\circ$, b. Durum 2: $\theta > 90^\circ$.

yüzeylerinin üzerindeki hava kabarcığı resimleri aşağıda gösterilen formülle değerlendirilmiştir:

$$\begin{aligned} \theta < 90^\circ & \quad \theta = \cos^{-1} (2H_1/D_1) \\ \theta > 90^\circ & \quad \theta = 180^\circ - 2[\tan^{-1} (2H_2/D_2)] \end{aligned}$$

BULGULAR

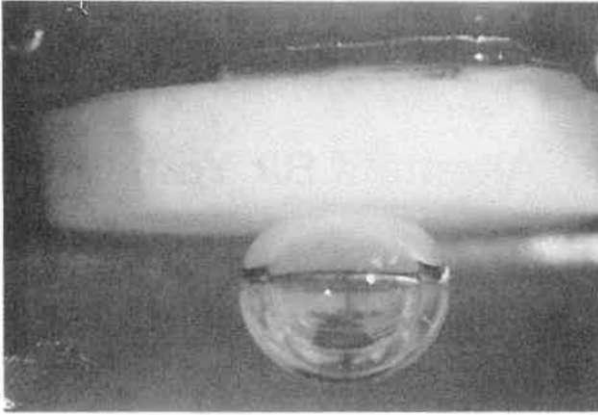
Yedi farklı yüzey işlemi ve bir kontrol grubuna ait örneklerin porselen yüzeylerinin temas açıları tutulmuş hava kabarcığı tekniği deneyleri sırasında elde edilen resimler üzerinden ölçüldü. Hava kabarcığının yüksekliği (H) ve çapı (D) ölçülerek elde edilen değerler uygun olan denkleme yerleştirildi ve porselen yüzeylerinin temas açıları hesaplandı. Resim 3'de, silan uygulanan porselen yüzeyi üzerindeki hava kabarcığı görülmektedir.

Deney gruplarındaki temas açısı değerleri Kruskal-Vallis tek yönlü varyans analizi ile değerlendirildi. Ortalama temas açısı ve standart sapma değerleri Tablo Tde gösterilmektedir. İstatistiksel değerlendirme neticesinde, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$).

TARTIŞMA

Metal-porselen restorasyonlarında görülen porselen kırıklarının ağız içinde tamir edilmesi oldukça zordur. Tamir edilecek olan yüzeyin hazırlanmasında hasta ve dişhekimlerinin sağlığı tehlikeye düşürülmemeli, zararlı mekanik ve kimyasal ajanlardan kaçınılmalıdır.

Önceleri ağız içinde yapılan porselen tamirinde porselen yüzeyi mekanik olarak aşındırılır ve bunu takli-ben kimyasal



Resim 3. Silan uygulanan porselen yüzeyi üzerindeki hava kabarcığının fotografik görüntüsü.

Tablo 1. Ortalama temas açıları ve standart sapma değerleri

Grup sembolleri	n	X	SD
Kontrol	5	55.401	3.805
S	5	54.179	4.536
AS	5	54.055	2.437
FAS	5	53.029	2.801
A	5	52.893	1.977
F	5	52.374	2.810
FS	5	51.592	3.155
FA	5	51.297	4.307

bağlantı ajanları uygulanırdı (8). Daha sonra partikül abrazyonu ve değişik kimyasal pürüzlendirme ajanları ile yüzey preparasyonu için alternatif metodlar oluşturuldu (12,13).

İşlenen porselen yüzeyinin yüzey topografisi kimyasal ve mekanik bağlantıların oluşturulması ve korunmasında önemli etkiye sahiptir (9,10). Yüzey işlemlerinin porselen yüzeyinin ıslanabilirliğini artırabileceği ve düşük viskozitedeki rezine mekanik bağlanmayı kolaylaştıracak olan mikropöröziteler oluşturacağı düşünülmektedir (10).

İslanabilirliğin mekanik bağlanmadaki önemi düşünülerek, bu çalışmada porselen yüzeylerinin ıslanabilirlik açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bir yüzeyin ıslanabilirliği genelde söz konusu olan yüzey ve bir damla likit arasında oluşan temas açısının şiddeti ölçülerek belirlenir. Temas açısı, ıslatılmış katının yüzeyi ve damlanın kurvatürlü yüzeyine üç boyutlu temas noktasında teğet geçen bir çizgi arasındaki açıdır. Küçük değerler iyi ıslanabilirliği gösterir. İslatma likidi su olduğunda, 90°'den daha küçük bir temas açısına sahip katılar hidrofobik, 90°'den daha büyük temas açısına sahip olanlar ise hidrofobik olarak değerlendirilir.

Phoenix ve Shen (10) dinamik temas açısı tekniğini kullanarak, değişik şekillerde işlenen porselen yüzeylerinin ıslanabilirlik özelliklerini incelemişler ve polisajlı feldspatik porselen yüzeylerinin iyi ıslanabilirlik sergilediğini ancak bu özelliğin mekanik aşındırma ve kimyasal yolla pürüzlendirme ile daha da artırılabilceğini göstermişlerdir.

İşlenmiş porselen yüzeyinin artan ıslanabilirlik değerlerinden sorumlu olan mekanizmanın, muhtemelen bu yüzeylerin topografisi ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Pürüzlendirme sayesinde artan yüzey alanının, dinamik temas açısı analizinde likidin yüzeyde daha fazla yayılmasına izin verdiği düşünülmektedir (10).

Aynı şekilde işlenen yedi gruptaki porselen yüzeyleriyle, daha önce yapılan dual-silan ile makaslama bağlantı direncinin değerlendirildiği bir çalışmada, frezle pürüzlendirmenin ardından silan uygulanan grupta en fazla makaslama bağlantı direnci elde edilmiş, bunun yanısıra diğer gruplardaki değerler de birbirlerine göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (9). Bu çalışmada gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Porselenle olan bağlantı direncinde, porselenin ıslanabilirliği dışındaki diğer faktörlerin daha fazla etkili olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Değişik yüzey işlemleri yapılan gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamaması sonucunda, porselenin ıslanabilirliğinin, porselen yüzeyine uygulanan işlemler dışındaki faktörlerden daha fazla etkilenebileceği düşüncesi gelişmektedir.

KAYNAKLAR

1. Craig RG: Ceramic-metal systems. In: Craig RG, ed. Restorative Dental Materials, vol 1, ed 8. St Louis: Mosby, 499, 1989
2. Bello JA, Myers ML, Graser GN, Jarvis RH: Bond strength and microleakage of porcelain repair materials. J Prosthet Dent 54:788, 1985
3. Beck DA, Janus CE, Douglas HB: Shear bond strength of composite resin porcelain repair materials bonded to metal and porcelain. J Prosthet Dent 64:529, 1990
4. Pratt RC, Burgess JO, Schwartz RS, Smith JH: Evaluation of bond strength of six porcelain repair systems. J Prosthet Dent 62:11,1989
5. Bailey JH: Porcelain-to-composite bond strengths using four organosilane materials. J Prosthet Dent 61:174, 1989
6. Zaimoğlu A, Özden N, Akaltan F, İmirzalıoğlu P: Bond strength of porcelain repair materials. Milan, Italy: 79th Annual World Dental Congress of Federation Dentaire Internationale, VII:147, 1991
7. Calamia JR, Simenson RJ: Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain (abstract 79). J Dent Res 63:179,1984
8. Jochen DG, Caputo AA: Composite resin repair of porcelain denture teeth. J Prosthet Dent 38: 673, 1977
9. Özden N, Akaltan F, Can G: Effect of surface treatment of porcelain on the shear bond strength of applied dual-cured cement. J Prosthet Dent 72:85, 1994
10. Phoenix RD, Shen C: Characterization of treated porcelain surfaces via dynamic contact angle analysis. Int J Prosthodont 8:187, 1995
11. Stokes AN, Hood JA, Tidmarsh BG: Effect of 6 month water storage on silane treated resin/porcelain bonds. J Dent 16:294, 1988
12. Stangel I, Nathanson D, Hsu CS: Shear strength of the composite bond to etched porcelain. J Dent Res 66:1460, 1987
13. Simonsen RJ, Calamia JR: Tensile bond strength of etched porcelain (abstract 1154).. J Dent Res 61:279, 1983

Yazışma Adresi: Dr.Asiye Nehir ÖZDEN
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ab.D., Beşevler ANKARA