

YÜZEY HAZIRLIĞININ PORSELEN TAMİR MATERYALLERİNİN BAĞLANTI KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Deniz Şen¹ Emine H. Nayır¹

Yayın kuruluşuna teslim tarihi : 23.12.1996

Yayına kabul tarihi : 4.3.1997

Özet

Porselen tamirinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, porselen yüzeyinde yapılan frezle pürüzlendirme, kumlama ve asit uygulama işlemlerinin porselen-kompozit bağlantısına etkilerini incelemektir. Hazırlanan porselen örneklerin yüzeyleri farklı pürüzlendirme işlemleri uygulandıktan sonra Porselen-Liner ve kompozit reçine ile tamir edilmiş ve Universal test cihazı ile bağlantının makaslama dayanıklılığı ölçülmüştür. Sonuçlar ANOVA ile değerlendirilmiştir. En yüksek makaslama dayanıklılığı, pürüzsüz yüzeye %9'luk HF asitin 6 dakika süre ile uygulanması ile elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Porselen tamiri, makaslama dayanıklılığı

GİRİŞ

Kırık porselen yüzeylerin, kompozit reçine ile tamir edilmeden önce, hidroflorik asitle pürüzlendirilmesi önerilmektedir. Ancak tahriş edici etkisinden dolayı bu asitin ağız ortamında kullanımını tartışmalıdır. Tamir edilecek yüzeyin hazırlanmasında hidroflorik asit uygulanması yerine çeşitli yöntemler tavsiye edilmektedir (3,11,12). Porselen yüzeylerinin elmas frezle veya kumlama ile pürüzlendirilmesi ile kompozitin tutunmasında mikromekanik retansiyon sağlayacağı savunulmaktadır. Hazırlanan yüzeye tamir materyalinin mekanik olarak tutunmasının yanı sıra tamir sistemlerinin bileşimlerindeki silanın, porselen ve kompozit arasında kimyasal bağlantı oluşturarak bağlanma dayanıklılığın %25 oranında artırdığı da belirtilmektedir (1,2,6,7,10,15).

Bu çalışmanın amacı, silan içeren bir porselen tamir sisteminde, porselen yüzeyinin kumlama, elmas frezle ve asit uygulayarak pürüzlendirilmesinin, porselen kompozit bağlantısına etkisini araştırmaktır.

OSTEOCALCIN LEVELS AND MICROHARDNESS OF HUMAN DENTINAL TISSUE

Abstract

There are various techniques for porcelain repair. The purpose of this study is to compare the bond strength of Porcelain Liner repaired with composite resin after grinding, sandblasting and etching of porcelain surfaces. Porcelain samples were prepared by smoothing their surfaces with 220 SiC paper. After various surface treatments, Porcelain Liner and composite resin were applied to the prepared porcelain surfaces. Shear bond strength was determined by universal testing machine. The results were evaluated by ANOVA, significantly higher bond strength was obtained in samples etched with 9 % HF acid for 6 min.

Key words: Porcelain repair, shear bond strength

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, porselen tamir materyali olarak Porcelain Liner (Sun Medical Co. Japan) kullanılmıştır. Bu amaçla 110 adet porselen disk hazırlanmıştır. Disklerin şekillendirilmesinde, 1,5 cm çapında ve 2 mm yüksekliğinde metal kalıp kullanılmıştır. Her disk için aynı miktarda porselen tozu (Vita VMK 68 Vita Zahnfabrik Bad Sackingen, Germany) ve likiti karıştırılmıştır. Karıştırılan porselen hamuru kalıp içine yerleştirilerek kondanse edilmiştir. Elde edilen diskler kalıptan çıkarılarak, platin foli üzerine yerleştirilmiş ve firmanın önerdiği şekilde porselen fırınında (Progamat P90, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein, Germany) pişirilmiştir. Soğuduktan sonra disklerin yüzeyleri 220 gren boyutundaki SiC ile düzeltilmiştir. Diskler ultrasonik temizleyicide yıkandıktan sonra numaralandırılarak akrilik bloklara gömülmüştür. Bu şekilde hazırlanan örnekler her bir grupta 10'ar adet olmak üzere 11 gruba ayrılmıştır. Gruplara aşağıdaki işlemler uygulanmıştır:

1. Grup (Kontrol grubu): Porselen yüzeyine herhangi ek bir işlem uygulanmamıştır.

2. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirildikten sonra %15'lik HF asit 3 dakika süre ile uygulanmıştır.

3. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirildikten sonra % 5'lik HF asit 6 dakika süre ile uygulanmıştır.

4. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirildikten sonra % 9'luk HF asit 3 dakika süre ile uygulanmıştır.

5. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirildikten sonra % 9'luk HF asit 6 dakika süre ile uygulanmıştır.

6. Grup: % 5'lik HF asit 3 dakika süre ile uygulanmıştır.

7. Grup: % 5'lik HF asit 6 dakika süre ile uygulanmıştır.

8. Grup: % 9'luk HF asit 3 dakika süre ile uygulanmıştır.

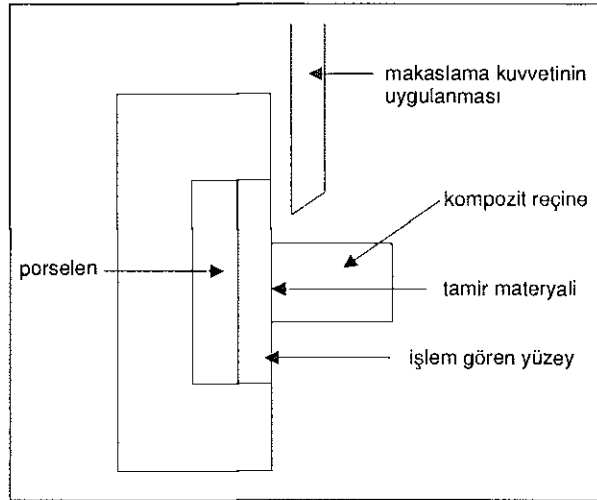
9. Grup: %9 'luk HF asit 6 dakika süre ile uygulanmıştır.

10. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirildikten sonra 50 pm'luk Al_2O_3 partikülleri ile ağız içi kumlama aleti ile (Microetcher, Danville Engineering, Danville CA, USA) pürüzlendirme yapılmıştır.

11. Grup: Elmas frezle (No. 520.4, Abrasive Technologies, Columbus, Ohio, USA) pürüzlendirilmiştir.

Yapılan tüm yüzey hazırlama işlemleri Tablo 1'de verilmiştir. Yüzey işlemleri tamamlandıktan sonra tüm örnekler ultrasonik temizleyicide yıkanmıştır. Örneklerin üzerine Porcelain Liner (Sun Medical Co., Kyoto, Japan) firmanın önerdiği şekilde sürülmüştür. Daha sonra makaslama dayanıklılığını ölçme esnasında örneklerin test cihazına yerleştirmesini sağlamak amacı ile bir hibrit kompozit (Charisma, Kulzer, Germany) kullanılarak silindir şeklinde eklemeler yapılmıştır. Silindirlerin oluşturulmasında jelatin kapsüller kullanılmıştır. Hibrit kompozit 4 değişik açı-

Resim 1. Test cihazına yerleştirilen örneğin şematik görünümü



Tablo 1. Grupların ortalama değerleri ve standart sapmaları (kg/cm²)

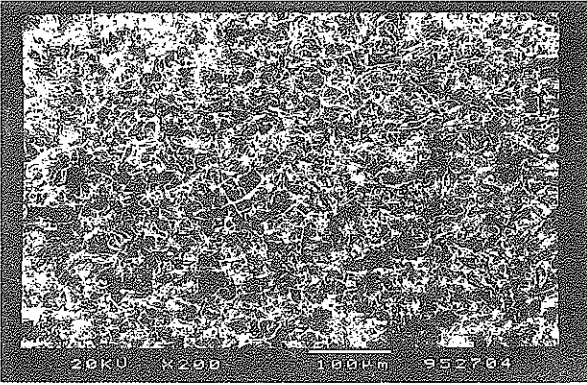
Gruplar	Yüzey İşlemleri	Ortalama	Sd
1	Kontrol Grubu	73.58	3.23
2	Elmas frezle pürüzlendirme + %5 HF 3 dak.	147.2	2.78
3	Elmas frezle pürüzlendirme + %5 HF 6 dak.	149	2.81
4	Elmas frezle pürüzlendirme + % 9 HF 3 dak.	117.8	2.4
5	Elmas frezle pürüzlendirme + % 9 HF 6 dak.	113	3.18
6	% 5 HF 3 dak.	153.6	3.86
7	%5 HF 6 dak.	159.4	5.76
8	% 9 HF 3 dak.	161	7.14
9	% 9 HF 6 dak.	171.6	3.29
10	Kumlama	155.6	3.63
11	Elmas frezle pürüzlendirme	162.4	2.42

dan 20'şer saniye olmak üzere toplam 80 saniye süre ile ışıqla polimerize edilmiştir. Örnekler, 37°C'lık distile suda 1 ay bekletilmiştir. Daha sonra 500 kez 5-55°C'de her biri 30 saniye sürecek şekilde ısı işlem uygulanmıştır. Porselen kompozit ara yüzeyine Universal test cihazı ile 0.5mm/dak hızla makaslama kuvveti uygulanmıştır (Resim 1). Tablo 1'de ortalama kopma değerleri ve standart sapmalar verilmiştir. Sonuçlar varyans analizi ile değerlendirilmiştir (Tablo 2). Elmas frezle

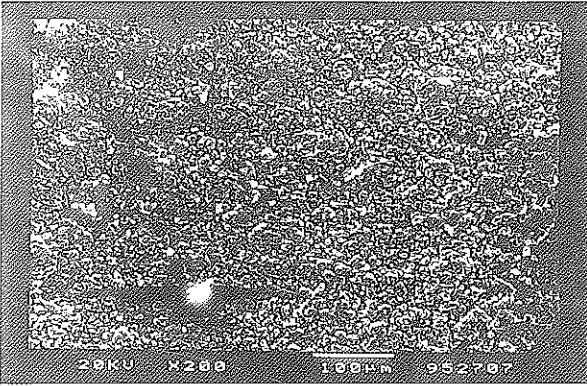
Tablo 2. Grupların istatistiksel karşılaştırılması

Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
2				p<0.001	p<0.001				p<0.001		p<0.001
3				p<0.001	p<0.001				p<0.001		p<0.001
4						p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
5						p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
6									p<0.001		p<0.001
7											
8											
9										p<0.001	
10											p<0.001
11											

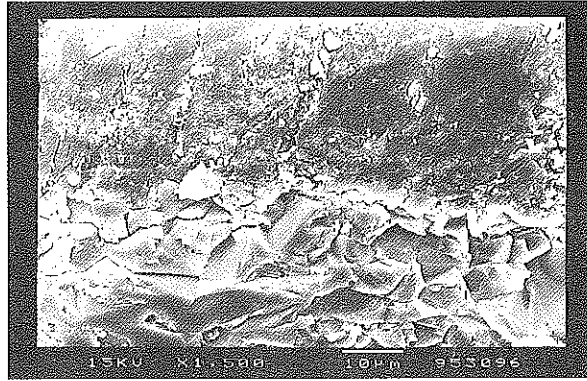
Resim 2. Hidroflorik asit uygulanmış porselen yüzeyin görüntüsü (x200).



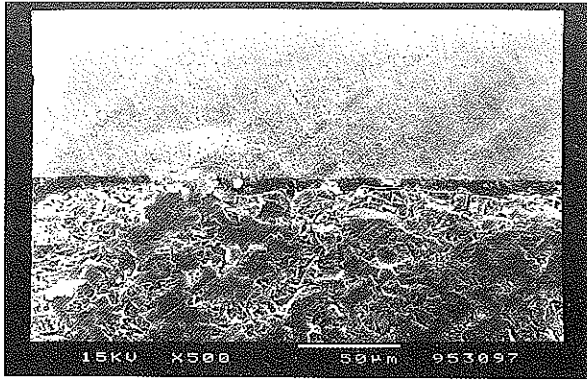
Resim 3. Kumlama yapılan porselen yüzeyin görüntüsü (x200)



Resim 4. 6 dak. süre ile % 9 HF asit uygulanan grupta porselen kompozit ara yüzeyinin görünümü (x1500)



Resim 5. Kontrol grubunda porselen kompozit arayüzeyinin görünümü (x500)

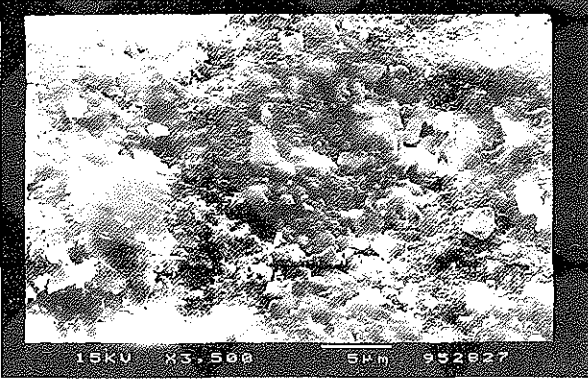


pürüzlendirme yapılmadan asitleme (Resim 2) ve kumlama sonrası porselen yüzey görüntüleri (Resim 3), en yüksek (Resim 4) ve en düşük bağlantı kuvvetlerinin elde edildiği gruplardaki porselen kompozit ara yüzeyleri (Resim 5), elmas frezle pürüzlendirme sonrası asideme yapılan örneklerdeki kopma yüzeyleri (Resim 6) SEM'de incelenmiştir.

BULGULAR

Porselen yüzeyinin farklı uygulamalarla hazırlanması sonrası yapılan makaslama dayanıklılığı test sonuçları ve standart sapmaları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 2'de ise varyans analizi sonuçları gösterilmiştir. En yüksek bağlantı da-

Resim 6. 6 dakika süre ile % 9 HF asit uygulanan porselen örneklerin kopma işlemi sonrası yüzey görünümü (x3500)



yamlıklığı pürüzsüz yüzeye % 9'luk hidroflorik asitin 6 dakika süre ile uygulanması ile elde edilmiştir (Grup 9). Grup 9'dan elde edilen bağlantı dayanıklılığı 6,7,8,10 ve 11. gruplardan elde edilen bağlantı dayanıklılıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer gruplarla olan farklar ise (Grup 1,2,3,4,5) ileri derecede anlamlıdır ($p < 0.001$).

En düşük değer ise hiçbir işlem uygulanmamış olan kontrol grubunda elde edilmiştir (Grup 1). Kontrol grubu ile diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıdır ($p < 0.001$).

SEM Bulguları:

Elmas frezle pürüzlendirme yapılmadan hidroflorik asit uygulanan yüzeyde (Resim 2) (Grup 9), kumlama yapılan yüzeye (Resim 3) (Grup 10) göre daha fazla pürüzlülük olduğu görülmektedir.

Elmas frezle pürüzlendirme yapılmadan hidroflorik asit uygulaması yapılan örneklerin ara yüz incelemelerinde porselen ve kompozit yüzeyleri arasında tam bir bağlantının olduğu görülmektedir (Resim 4) (Grup 9). Bunun aksine en düşük bağlantı dayanıklılığı elde edilen hiçbir işlem uygulanmamış örneklerde, porselen kompozit yüzeyleri arasında aralık görülmüştür (Resim 5) (Grup 1).

Kopma yüzeyleri incelendiğinde porselen yüzeyi üzerinde fazla miktarda kompozit parçaları görülmüştür (Resim 6) (Grup 9).

TARTIŞMA

Porselen tamir sistemlerinde bağlantı mekanik unsurlarla sağlanmaktadır. Bazı araştırmacılar si-

lan içeren solusyonların kimyasal bağlantı oluşturarak tutuculuğu artırdığını savunmaktadır (4,5). Silan içeren tamir sistemlerinde, silanın kompozit reçine ile porselen arasında kimyasal bir bağlantı meydana getirerek tutuculuğu anlamlı şekilde artırdığı belirtilmektedir (1,2,6,9,10,13,14,15).

Bu çalışmada silan içeren tamir materyali kullanılmıştır. Silanlı tamir sistemlerinde, porselen yüzeyin farklı yöntemlerle pürüzlendirilmesinin bağlantıya etkisi araştırılmıştır. Üç farklı pürüzlendirme sistemi: kumlama, asit uygulama ve elmas frezle pürüzlendirmenin etkisi ve ayrıca, elmasla pürüzlendirilmiş yüzey üzerinde asit uygulamasının bağlantı dayanıklılığı üzerindeki etkisi irdelenmiştir.

Farklı şekillerde hazırlanmış yüzeylerde, asit konsantrasyonlarının ve değişik asit uygulama sürelerinin bağlantıya etkileri incelendiğinde en yüksek değerler pürüzsüz yüzey üzerinde asit konsantrasyonunun ve uygulama süresinin artması ile elde edildiği görülmüştür. Pürüzlü yüzeylerde ise asitin uygulanma süresinin azalması ve asit konsantrasyonunun düşmesi ile daha yüksek bağlantı dayanıklılığı elde edilmiştir. Asit konsantrasyonunun ve uygulama süresinin artması ile yüzeyde ki mevcut pürüzlülükler eriyen seramik materyali ile dolarak daha az retantif bir yüzey oluşmaktadır. Asit, porselenin cam fazını eritmektedir. Pürüzsüz yüzeylerde eriyen cam faz pürüzlülük oluşturmakta, ancak zaten pürüzlü olan yüzeylerde eriyen cam faz, girintiler içine akarak mevcut yüzey pürüzlülüğünü azaltmaktadır (8).

Ağız ortamında hidroflorik asit kullanımı oldukça risklidir (16). Yakıcı ve tehlikeli bir asit olan hidroflorik asit yerine daha pratik ve kolay pürüzlendirme yöntemlerinin kullanımı klinik açıdan avantajlıdır. En yüksek bağlantı dayanıklılığı porselenin yüzeyine % 9'luk HF asitin 6 dakika uygulanması ile elde edilmiştir, ancak bu değerler ile sadece elmas frezle pürüzlendirme sonucu elde edilen değerler arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Bu nedenle klinik kullanım açısından elmas frezle pürüzlendirme daha pratik bir yöntem olacaktır. Kumlama da, alternatif bir yöntem olabilir, ancak özel alet kullanımı gerektirmesi açısından, elmas frezle pürüzlendirme kadar pratik değildir. Elmas frezle pürüzlendirme yapılmadan hidroflorik asit uygulanan porselen yüzeyi ve kumlama yapılmış porselen yüzeyi SEM'de X200 büyütme ile incelendiğinde (Resim 2,3) yüzey pürüzlülüğünde farklılıklar ol-

duğu görülmektedir, ancak bunlar bağlantı dayanıklılığını fazla etkilememektedir.

SEM fotoğraflarından % 9'luk hidroflorik asit uygulanmış yüzeylerde x1500 büyütme ile yapılan incelemelerde ara yüzeyde tam bir bağlantı olduğu görülmektedir (Resim 4). Porselen yüzeyine hiçbir işlem uygulanmamış kontrol grubunda porselen kompozit yüzeyleri arasında aralık görülmektedir (Resim 5). Bu grupta saptanan düşük bağlantı değerlerinin nedenini bu aralığa bağlayabiliriz. Kopma yüzeyleri incelendiğinde en yüksek bağlantı değerinin elde edildiği Grup 9'da yer, yer kompozit parçalarının görülmesi adeziv ve koheziv kopmaların birlikte olduğunu

göstermektedir (Resim 6). Bu ise, bağlantı dayanıklılığının kompozitin dayanıklılık limitine yaklaştığını belirtmektedir.

SONUÇLAR

Porselen yüzeyinde yapılan pürüzlendirme işlemlerinin porselen-kompozit bağlantısını artırdığı saptanmıştır. En yüksek bağlantı dayanıklılığı asitle pürüzlendirme ile elde edilmektedir. Ancak asit ve elmas frezle pürüzlendirme arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması nedeni ile, ağız ortamında porselen yüzeyinin elmas frezle pürüzlendirilmesi daha pratik bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Appeldoorn RE, Wilwerding TM, Barkmeier WW: Bond strength of composite resin to porcelain with newer generation porcelain repair systems. *J Prosthet Dent* 1993, **70(1)**: 6-11.
2. Bailey JH: Porcelain-to-composite bond strengths using four organosilane materials. *J Prosthet Dent* 1989, **61(2)**: 174-176.
3. Beck DA, Janus CE, Douglas HB: Shear bond strength of composite resin porcelain repair materials bonded to metal and porcelain. *J Prosthet Dent* 1990, **64(5)**: 529-533.
4. Berksun S, Kedici PS, Sağlam S: Repair of fractured porcelain restorations with composite bonded porcelain laminate contours. *J Prosthet Dent* 1993, **69(5)**: 457-458.
5. Berksun S, Sağlam S: Shear strength of composite bonded to porcelain in a new repair system. *J Prosthet Dent* 1994, **71(4)**: 423-428.
6. Cooley RL, Tseng EY, Evans JC: Evaluation of 4-META porcelain systems. *J Esthet Dent* 1991, **30**: 11-13.
7. Diaz-Arnold AM, Schieder RL, Aquilino SA: Porcelain repairs: an evaluation of the shear strength of three porcelain systems (Abstract). *J Dent Res* 1987, **66**: 277.
8. Edris AA, Jabr AA, Cooley R, Barghi N: SEM evaluation of etched patterns by three etchants on three porcelains. *J Prosthet Dent* 1990, **64(6)**: 734-739.
9. Ferrando JM, Gerald NG, Tallents RH, Jarvis RH: Tensile strength and microleakage of porcelain repair materials. *J Prosthet Dent* 1983 **50 (1)**: 44-50.
10. Gergory W, Hagen CA, Powers JM: Composite resin repair of porcelain using different bonding materials. *J Oper Dent* 1988, **13**: 114-118.
11. Rada Re: Intraoral repair of metal ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1991, **65 (3)**: 348-350.
12. Raymond B, Charles P: Adhesion monomers utilized for fixed partial denture porcelain/metal repair. *Quint Int* 1990, **21**: 579-582.
13. Sorenson J, Engelman MJ, Torres TJ, Avera SP: Shear bond strength of composite resin to porcelain. *Int J Prosthodont* 1991, **4**: 17-23.
14. Sorenson JA, Kang SK, Avera SP: Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatment. *Dent Mater* 1991, **7**: 118-123.
15. Sulman AH, Swift J, Perdigó J: Effect of surface treatment and bonding agents on bond strength of composite resin to porcelain. *J Prosthet Dent* 1993, **70**: 118-120.
16. Tylka DF, Stewart GP: Comparison of acidulated phosphate fluoride gel and hydrofluoric acid etchants for porcelain-composite repair. *J Prosthet Dent* 1994, **72(2)**: 121-127.

Yazışma adresi

Dr. Deniz Şen

İ.Ü. Diş Hek. Fak.

Protetik Diş Tedavisi

Anabilim Dalı

34390 Çapa / Ankara