

Farklı Asitler ve Er,Cr:YSGG Lazer Sistemi İle Pürüzlendirilen Diş Yüzeylerine Uygulanan Porselen Laminate Veneerlerin Makaslama Bağlantılarının Karşılaştırılması¹

COMPARISON OF SHEAR BOND STRENGTHS OF PORCELAIN LAMINATE VENEERS TO TOOTH SURFACES CONDITIONED WITH DIFFERENT ACIDS AND ER,Cr:YSGG LASER

Aslıhan ÜŞÜMEZ*, Filiz AYKENT*

* Dr.Dt., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş tedavisi AD,

** Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş tedavisi AD, KONYA

Özet

Amaç: Mine yüzeyinin pürüzlendirilmesinde farklı içerikli asitlerin ve lazer ışınlarının kullanılmasının porselen laminate veneerlerin tutuculuklarına olan etkisini incelemek

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 80 adet maksiller santral diş kullanıldı. Standart akrilik bloklara alınan dişlerin uygulanacak shear testi için labial yüzeylerinde aşındırma yapıldı. Hazırlanan IPS Empress laminate veneer disklerin yapıştırılmasından önce örnekler rastgele 20 şerli 4 alt gruba ayrıldı. Her gruptaki örnek yüzeyleri % 37'lik ortofosforik asit, Er,Cr:YSGG lazer ünitesi ve % 10'luk maleik asit ile pürüzlendirme işlemine tabi tutuldu. Son gruptaki örnekler ise pürüzlendirme yapılmadan kontrol grubu olarak ayrıldılar. Makaslama testinden elde edilen verilere önce Kruskal-Wallis ve takiben de Mann-Whitney U istatistiksel analizleri uygulandı.

Bulgular: Lazer uygulanarak pürüzlendirilen ve %37'lik ortofosforik asit uygulanarak pürüzlendirilen gruplar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken ($p>0.05$), % 10'luk maleik asit ile pürüzlendirilen grubun makaslama bağlanma dayanımı hem lazer ile pürüzlendirilen, hem de %37'lik ortofosforik asit ile pürüzlendirilen grupların bağlanma dayanımlarından istatistiksel olarak önemli oranda daha düşük bulunmuştur ($p<0.001$). Yüzeyine hiçbir pürüzlendirme işlemi uygulanmayan kontrol grubunun bağlanma dayanımı, diğer gruplardan oldukça düşük bulunmuştur ($p<0.001$).

Sonuç: Uygulanması kolay ve daha az zaman alıcı olan lazer sistemi ile pürüzlendirme klinikte kullanımı tavsiye edilebilir bir işlemdir.

Anahtar Kelimeler: Porselen laminate veneer, Asitle pürüzlendirme, Lazer

T Klin Diş Hek Bil 2003, 9:1-8

Summary

Purpose: To evaluate the bond strengths of porcelain laminate veneers to different acid and laser conditioned tooth surfaces.

Materials and Methods: 80 human maxillary central incisors were used. These teeth were embedded in acrylic blocks and labial surfaces were ground in enamel. These teeth were divided into 4 groups of 20 each before bonding of IPS Empress laminate veneers and received following surface treatments: 1) 37% orthophosphoric acid 2) 10% maleic acid 3) laser irradiation from an Er,Cr:YSGG laser unit and 4) no surface treatment to serve as control. Shear test values were statistically evaluated using Kruskal-Wallis test, which revealed significant differences between groups. Further Mann-Whitney test was used to locate these differences.

Results: No statistically significant differences were found between the bond strength values of veneers bonded to 37% phosphoric acid and Er,Cr:YSGG laser etched tooth surfaces ($p>0.05$). Statistically significant differences were found between the bond strength of veneers bonded to 10% maleic acid and Er,Cr:YSGG laser etched tooth surfaces ($p<0.001$). Again, statistically significant differences were found between the bond strength of veneers bonded to 10% maleic acid and 37% phosphoric acid etched tooth surfaces ($p<0.001$). The control group demonstrated the lowest bond strength values among all the groups.

Conclusion: Laser conditioning of tooth surfaces are advocated because the technique is easier and less time consuming.

Key Words: Porcelain laminate veneer, Acid etching, Lazer

T Klin J Dental Sci 2003, 9:1-8

Estetik; protetik diş tedavisinin önde gelen amaçlarından biridir. Anterior dişlerde tetrasiklin, florid, yaş ve endodontik tedavi gibi çeşitli neden-

lere bağlı renklenme, diastema, çapaşıklık, hipoplazi gibi sorunların çözümünde laminate veneer restorasyonlar yaygın olarak kullanılmakta-

dır. Bu tarz renk, şekil ve yapı bozukluklarının giderilmesinde laminate veneerler, kron uygulamalarına oranla konservatif bir yaklaşımdır. Ayrıca preperasyon için genellikle anestezi gerektirmemesi ve estetik sonucun tatminkar olması da laminate veneerlerin dişhekimliğinde yaygın kullanımına sebep olmuştur (1-2).

Laminate veneer restorasyonların en büyük dezavantajları dişe bağlanmalarındaki zayıflıktır. (3) Porselen laminate veneerlerin diş yüzeyine yapıştırıcı ajan ile tutunmasını arttırmak için pek çok uygulama denenmiştir. Bu uygulamaların başında da diş yüzeyinin pürüzlendirilmesi gelmektedir. (3).

Buonocore 1955'de akrilik rezini mine yüzeyine yapıştırmak için, ortofosforik asit'i 60 saniye mine yüzeyine uygulamış ve bu konuda bir ilki gerçekleştirmiştir. Bu uygulamadan beri, ortofosforik asit primer pürüzlendirici olarak kullanılmaktadır (4).

Mine yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesi sırasında mine yüzeyinde meydana gelen doku kaybının azaltılması ve tutuculuğun artırılması için farklı asitle ve farklı yöntemlerle pürüzlendirme yöntemleri araştırılmaktadır. İşte bu amaçla, zayıf asitler ile pürüzlendirme pek çok araştırmacı tarafından incelenmektedir (5).

1963 yılında lazer ışınlarının, diş yüzeyine uygulanması ile pürüzlendirme yöntemlerine bir yenisi ilave olmuştur. Bağlantının güçlenmesinin yanısıra, lazer ışınına maruz kalan diş yüzeyinin geçirgenliği azalır. Mine tabakası çürüğe dirençli bir hal alır, böylece restorasyon kenarlarında oluşabilecek ikincil çürükler önlenir (6). Lazer ile çalışmanın diğer bir avantajı ise klinik çalışma süresinin daha kısa olmasıdır (6).

Ancak lazer enerjisinin mine üzerindeki etkisi lazerin dalga boyuna ve lazer tipine bağlıdır. CO₂ ve Nd: YAG lazerlerin doku üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmacılar, mine dokusunda erime ve çatlak oluşumuna neden olduklarını ve pulpada olumsuz termal değişiklikler meydana getirdiklerini göstermişlerdir (7).

Er,Cr:YSGG hidrokinetik lazer sistemi, ilk kez 1995 yılında Eversole ve Rizoio tarafından kulla-

nılmıştır. Aynı cihaz ile uygulanan sert doku preperasyonu, yumuşak doku işlemleri, kemik cerrahisi ve pulpa dokusunun reaksiyonu pek çok araştırmaya konu olmuştur (7,8).

Er,Cr:YSGG lazer sistemi, su taneciklerini atomize hale getirerek, doku yüzeyinde lazer enerjisi ile atomize su zerreciklerini birleştirmekte ve dolayısı ile doku yüzeyinde istenilen etki çok daha net şekilde sağlanabilmektedir. Bu nedenle sisteme hidrokinetik sistem adı da verilmektedir (8).

Bu çalışmanın amacı;

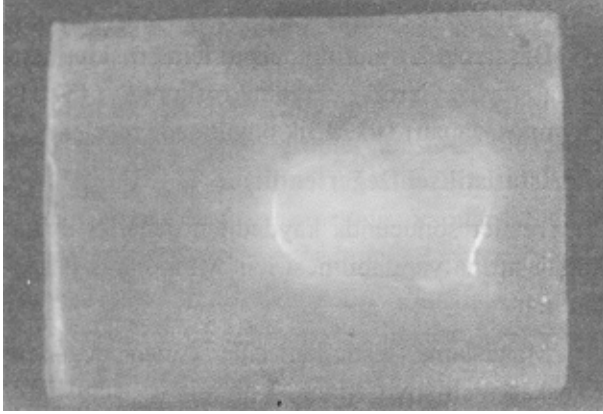
Er,Cr:YSGG Hidrokinetik lazer sistemi, %10'luk maleik asit ve % 37'lik ortofosforik asit uygulanmış ve hiçbir pürüzlendirme işlemi yapılmamış diş yüzeylerine porselen laminate veneerlerin makaslama (shear) dayanımlarını karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod

Çalışma 80 adet maksiller santral diş kullanılarak yapılmıştır. Bu dişlerin, benzer form ve boyutta olmalarına dikkat edildi. Dişlerin mine yüzeyinde çürük, çatlak ve kırık olmamasına özen gösterildi. Diş yüzeyleri artık ve eklentilerden polisaj yoluyla temizlendikten sonra, çalışma süresince %0.9 serum fizyolojik solüsyonu içerisinde muhafaza edildiler.

Tüm dişlerin kronları, servikal çizginin 2 mm altında olacak şekilde kök kısmından aerator (Black Pearl Eco FC, Bien-Air SA, Switzerland) yardımı ile ayrıldılar. Daha sonra kronların labial yüzeyleri üstte kalacak şekilde 1.5x2.5x1 cm boyutlarında standart akrilik blok oluşturan metal yaylı kalıp içerisine dökülen otopolimerizan akrilik (Bayer Dental Ltd.,UK) hamuruna gömüldüler. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra kalıba aşağı yönde kuvvet uygulanınca yaylı sistem sayesinde akrilik blok dışarı çıkarıldı. Akrilik bloklara alınan dişlerin mine yüzeyleri 15 saniye polisaj lastiği ve pomza ile temizlendi ve 15 saniye süre ile hava-su spreyi ile yıkandı.

Örneklerin labial yüzeylerinden taşlama cihazı (BU28-630 Taksan/ Türkiye) yardımı ile 0.5 mm aşındırma yapılarak düz bir yüzey elde edildi. Elde



Şekil 1. Makaslama testi için hazırlanan örnek.

edilen mine yüzeylerine dakikada 15 sn. 15.000 devrindeki tur motoru kullanılarak polisaj lastiği ile pomza uygulayarak polisajları yapıldı (Şekil 1).

Makaslama testinde kullanılacak porselen diskleri elde etmek için 5 mm çapında, 10mm yüksekliğinde mum silindirler hazırlandı (9).

1) Mum silindirler tıjlendi ve IPS Empress 2 (Ivoclar Aktiengesellschaft Schaan/ Liechtenstein) seramik sisteminin uygulama talimatlarına uyularak silindir bloklar elde edildi.

2) Seramik silindir bloklar elmas separe yardımı ile 5 mm. çapında ve 2 mm. yüksekliğinde olacak şekilde kesildiler.

3) Elde edilen diskler 50 µm'lik alüminyum oksitle(Perlablast, Bego, Germany) kumlandılar.

4) Kumlanan örnekler 10 dak. ultrasonik temizleyicide temizlendiler.

Dış Yüzeylerinin Pürüzlendirilmesi

Pürüzlendirmede kullanılan asitler ve lazer tipleri ile üretici firmaları Tablo 1'de verilmiştir.

1- Asit ile pürüzlendirme işlemi

%37'lik ortofosforik asit ve %10'luk maleik asit üretici firma önerisine uygun olarak, örneklere tek kullanımlık fırça yardımıyla 15 saniye tatbik edildi. Sonra 15 saniye basınçlı su ile yıkandı ve 15 saniye basınçlı hava ile kurutuldu.

2- Lazer ile pürüzlendirme işlemi

Bu çalışmada, dış yüzeyinin lazer ile pürüzlendirilmesi işlemi için Er:Cr:YSGG Hidrokinetik lazer sistemi kullanıldı.

Lazer ışınları uygulanarak pürüzlendirilmesi yapılacak örneklerde; üretici firma tavsiyelerine uyularak cihazın gücü 2W'a ayarlandı (22.6 J/cm²), cihazın ucu örneğe 1 mm uzaklıkta olacak şekilde tutuldu ve 15 saniye boyunca ışın yüzeyde gezdirildi. Cihazın dalga boyu 2780 nanometre, pulsasyon sıklığı 20 Hz, fokal spot büyüklüğü 600 nm, pulsasyon süresi 140 mikrosaniye, pulsasyon enerjisi ise 0-300 mJ'dü. Cihaz, sert doku uygulamalarında hava ve su ile birlikte uygulandı.

Simantasyon

Çalışmamızda porselen laminate veneerleri yapıştırmak için dual-cure sertleşme yapısına sahip Variolink II (Vivadent Ets. Schaan/Liechtenstein) kullanıldı.

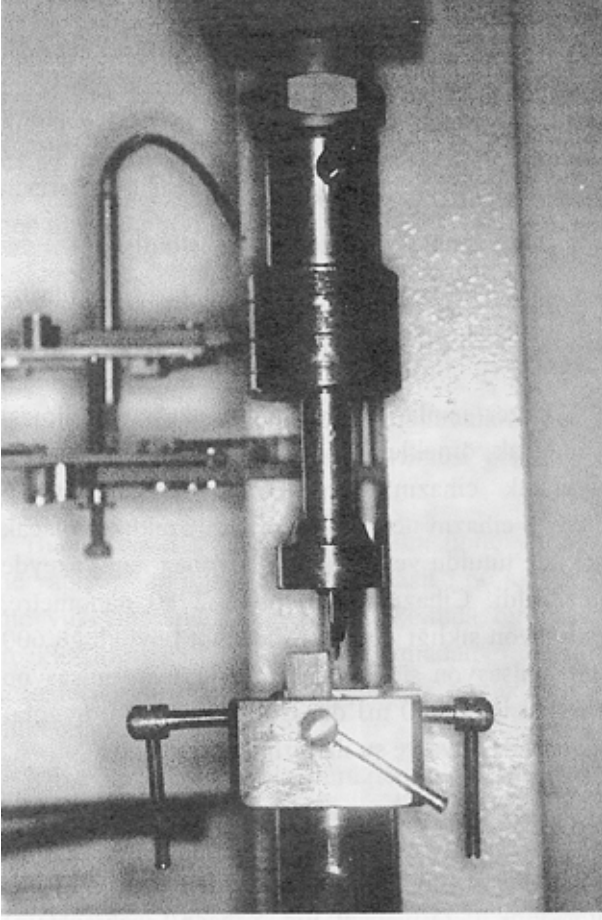
Karıştırılan kompozit bir spatül yardımı ile dış yüzeyine sürüldü ve restorasyon kavite içine hafif bir basınç ile yerleştirildi. Işık cihazının gücü ölçüldü (550 mW/cm²) ve ilk fiksasyonu sağlamak için 40 saniye ışık cihazı ile polimerize edildi ve taşan kısımlar temizlendi. Tüm örneklerin simantasyonunda aynı cihaz kullanıldı.

Daha sonra insizal, mezial ve distalden 40 saniye ışık cihazı ile polimerizasyon uygulandı.

Polimerizasyon işlemi tamamlandıktan sonra artık simanlar 25 µ partikül çapına sahip elmas frez

Tablo1. Dışlerin pürüzlendirilmesinde kullanılan asit ve lazer tipleri ve üretici firmaları

Pürüzlendirme Tipi	Markası	Üretici Firma
% 37'lik Ortofosforik asit	Bisco	Bisco,Inc. Schaumburg, IL, ABD
% 10'luk Maleik asit	Scotchbond Multi-Purpose	3M Dental Products Div, St.Paul, ABD
Er,Cr:YSGG hidrokinetik lazer sistemi	Millennium	BiolaseTech., Inc. San Clemente, CA, ABD



Şekil 2. Makaslama testinin uygulanması.

ile uzaklaştırıldı ve kavite kenarları lastik disk ile polisaj yapıldı.

Makaslama Testi'nin Uygulanması

Makaslama testi Konya KOSGEB (Küçük Ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) araştırma laboratuvarında gerçekleştirildi. Makaslama testinde kullanılan seramik diskler diş yüzeylerine yapıştırıldıktan sonra 24 saat distile su içerisinde bekletildi. Akrilik blok makaslama kuvveti uygulanacak cihaza (Testometric 500, Lancashire, UK) özel bir kalıp yardımı ile yerleştirildi.

Özel hazırlanan knife-edge uç, disk-diş yüzeyi birleşim alanına oturacak şekilde yerleştirildi (Şekil 2).

Mikroskop İncelemesi

Başarısızlık tiplerinin tespiti için örneklerin kırılma yüzeyleri stereomikroskopta (SZTP, Olympus, Japan) 10x22'lik büyütmede incelendi.

İstatistiksel Değerlendirme

Testler sonucunda kaydedilen değerler uygun karşılaştırma yapılabilmesi için MPa olarak hesaplandılar.

Makaslama testinden elde edilen değerlere Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U istatistiksel analizleri uygulandı ve gruplar arasındaki farklılıklar incelendi.

İstatistiksel analizler Minitab 6.1 ve MS Excel 2000 programları kullanılarak yapıldılar.

Bulgular

Uygulanan makaslama testi sonucunda Newton olarak alınan değerlerin, disklerin taban alanı olan 19,625 mm²'e bölünmesiyle elde edilen MPa değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi ve yapılan inceleme sonucunda varyansların normal ve homojen dağılmadığı tespit edildi. Bunu takiben non-parametrik bir test olan Kruskal-Wallis testinin yapılması uygun bulundu. Yapılan bu istatistiksel analiz sonucunda, en az iki

Tablo 2. Makaslama testi sonucunda elde edilen bağlanma dayanım değerler (MPa)

Örnek No	Grup I (Lazer)	Grup II (Ortofosforik Asit)	Grup III (Maleik Asit)	Grup IV (Kontrol)
1	10.50	11.76	2.83	1.22
2	12.35	13.17	6.27	1.46
3	13.08	13.40	6.31	1.57
4	15.39	13.50	7.81	2.48
5	16.54	13.68	9.05	2.53
6	16.80	14.32	10.45	2.92
7	17.16	16.83	10.92	3.02
8	17.94	17.52	11.80	3.06
9	18.23	20.86	11.95	3.07
10	18.37	22.34	12.59	3.40
11	19.10	22.80	13.94	3.55
12	19.46	25.57	14.21	4.07
13	19.48	25.81	14.68	4.26
14	20.43	26.68	16.86	4.80
15	20.54	26.89	18.74	5.43
16	20.58	27.46	18.92	6.24
17	20.59	28.21	19.09	6.47
18	21.59	28.85	20.38	6.56
19	22.79	30.06	22.21	6.80
20	33.00	32.19	25.26	8.56

grup ortalaması arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edildi ($p < 0.001$) (Tablo 3).

Gruplar arasında fark olduğu anlaşıldıktan sonra da farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için de Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Her iki grup arasında yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda P değerleri tespit edilmiş ve Tablo 4’de özetlenmiştir.

Lazer uygulanarak pürüzlendirilen ve %37’lik ortofosforik asit uygulanarak pürüzlendirilen gruplar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken ($p > 0.05$), lazer ile pürüzlendirilen ve %10’luk maleik asit ile pürüzlendirilen gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0.001$), yine %37’lik ortofosforik asit ile pürüzlendirilen grup ile %10’luk maleik asit ile pürüzlendirilen grup arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Yüzeyine hiçbir pürüzlendirme işlemi uygulanmayan kontrol grubu ile diğer gruplar arasında fark da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.001$) (Grafik 1).

Stereomikroskop Bulguları

Tüm örnek yüzeyleri, testleri takiben stereo mikroskopta incelendi ve yüzeydeki başarısızlıkların tipi (adeziv veya koheziv) belirlendi.

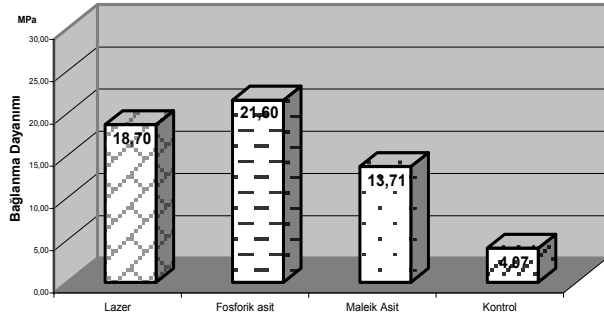
Makaslama testi sonucunda kayıt edilen 20 koheziv başarısızlığın; 18/20’si porselen örnekler-

Tablo 3. Kruskal-Wallis istatistiksel analiz sonuçları.

	N	Min	Max	Median	SD
Grup I	20	10.50	33.00	18.736	4.62
Grup II	20	11.76	32.19	22.568	6.73
Grup III	20	2.83	25.26	13.266	5.87
Grup IV	20	1.22	8.56	3.475	2.03

Tablo 4. Mann-Whitney U testi sonucunda elde edilen P değerleri

Gruplar	Lazer	Ortofosforik asit	Maleik Asit
Ortofosforik asit	p=0.148		
Maleik Asit	p=0.007**	p=0.001**	
Kontrol	p=0.000***	p=0.000***	p=0.000***



Grafik 1. Makaslama testi sonucunda elde edilen bağlanma dayanımı ortalama değerleri.

de, 2/20’si de mine yüzeyinde meydana gelmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Porselen laminate veneerlerin diş yüzeyine yapıştırıcı ajan ile tutunmasını arttırmak için pek çok uygulama denenmiştir. Bu uygulamaların başında da diş yüzeyinin pürüzlendirilmesi gelmektedir. Diş yüzeyinin pürüzlendirilmesinde geleneksel olarak asit uygulamaları kullanılmaktadır. %35-50 konsantrasyonundaki ortofosforik asit ile mine yüzeyinin pürüzlendirilmesi, retansiyonun sağlanmasında kabul edilen ve geniş kullanım alanı olan bir tekniktir (3).

Goes ve arkadaşları 1998’de (10), %35 konsantrasyonundaki ortofosforik asit jeli ile %10 maleik asidin mine ve dentin yüzeyine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda her iki asit jelinin mine yüzeyinde benzer mikromorfolojik özellikler meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Her iki asit uygulamasının sonuçlarını SEM’de inceleyen araştırmacılar maleik asit uygulamasının, ortofosforik asit uygulamasına göre daha hafif bir pürüzlülük sağladığını ve ortofosforik asit uygulamasının daha fazla mineral kaybına sebep olduğunu ifade etmişlerdir (11-15).

Holtan ve arkadaşları (5) 1995’de yaptıkları çalışmada farklı asitlerin farklı konsantrasyonlarının mine pürüzlendirilmesinde kullandıklarında, pürüzlendirilen yüzeylere kompozit rezin bağlantısını incelemişler ve bağlantıda %37’lik ortofos-

forik asit ile pürüzlendirilen yüzeylere bağlantıyı, %10'luk maleik asite göre çok daha iyi olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamız sonuçlarına göre; %37'lik ortofosforik asit uygulanan mine yüzeyine porselen lamina-te veneerlerin bağlanma kuvvetleri %10'luk maleik asit uygulanan mine yüzeylerine göre istatistiksel olarak önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Lazer ışını uygulamalarında kullanılan cihazın türü, enerji yoğunluğu dokudaki değişiklikleri doğrudan etkilemektedir. Lazer uygulaması, mine yüzeyi üzerinde termal kökenli etkilere yol açmaktadır. Lazer uygulanan yüzeydeki hidroksiapatit matriks içinde sıkışmış bulunan su sürekli buharlaşmakta ve bu esnada mikro patlamalar meydana gelmektedir. Kullanılan lazer tipine bağlı olarak mine yüzeyinde 10-20 µm derinliğinde, asit uygulamasındaki benzer bir pürüzlenme ve düzensizlik meydana gelmektedir (16).

Walsh ve arkadaşları (17), CO₂ lazer ile yaptıkları çalışmada, farklı enerji seviyesine sahip lazer ışınlarını mine yüzeyine uygulamışlar ve farklı enerji yoğunluğuna sahip ışınların yüzeydeki etkilerinin farklı olduğu sonucuna varmışlardır. Düşük enerji yoğunluğuna sahip lazer ışınları yüzeyde istenilen etkiyi oluşturmamakta, yüksek enerji yoğunluğuna sahip ışınlar ise mine yüzeyinde camsı, zayıf bir tabaka oluşturmakta ve dolayısı ile yapılan bağlantı çalışmalarında istenilen sonuçlar alınamamaktadır.

Er:Cr:YSGG hidrokinetik sistem ile pürüzlendirilmiş mine yüzeyinde, diğer lazer sistemleri ile pürüzlendirilen yüzeylerden farklı olarak herhangi bir erime ve rekristalizasyon gözlenmemektedir (7).

Lin ve arkadaşları (18), hidrokinetik lazer sisteminin sert doku üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu sistemin sert doku yüzeylerinde etkili olduğunu, yüzeyde herhangi bir artık tabaka veya smear tabakası bırakmadığını görmüşlerdir. Ayrıca yaptıkları bu çalışmada lazer ile kesilmiş ve asit ile pürüzlendirilmiş grup ile, frez ile kesilmiş ve asit ile pürüz-

lendirilmiş grupları karşılaştırmışlar ve gruplar arasında kompozitin yüzeye bağlantısında fark bulamamışlardır.

Çalışmamız sonucunda Er:Cr:YSGG hidrokinetik sistem ile pürüzlendirilmiş mine yüzeyine ve %37'lik ortofosforik asit ile pürüzlendirilmiş mine yüzeylerine bağlantı arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Bu sonuç, Üşümez ve arkadaşlarının (19) aynı lazer sistemini ve %37'lik ortofosforik asit kullanılarak pürüzlendirilen diş yüzeylerine ortodontik braketlerin bağlanma dayanımlarını inceledikleri çalışmanın sonuçları ile uyumludur.

Buna karşın bu sonuç Harry (20), Von Fraunhofer ve arkadaşları (16), Corpas-Pastor ve arkadaşları (21), Ariyaratnam ve arkadaşları'nın (22) yaptıkları benzer çalışmaların sonuçlarından farklıdır. Bunun sebebi uygulamada kullanılan lazer tipinin, uygulama süresi ve uygulama enerjisinin farklılığı olabilir.

Hidrokinetik sistem ile diş yüzeyinin pürüzlendirilmesi, asit ile pürüzlendirme için gereken süreden daha kısadır. Asit ile pürüzlendirme yapılırken, optimum asit ile pürüzlendirme için gereken 15 sn'lik süreyi, 15-30 sn yıkama ve pürüzlendirilen yüzeyin 5-10 sn kurutulması izler. Yani toplam harcanan süre 30-45 sn'dir. Eğer lazer ile pürüzlendirme ve kurutma yapıyorsa toplam süre ancak 20-25 sn olacaktır (17). Kazanılan bu süre şayet kompozitin polimerizasyonu için lazer ünitesi kullanılırsa daha da artacaktır. Dahası, bu tip lazer sistemi ile pürüzlendirme işlemi su soğutmalı olarak gerçekleştirilmekte ve pulpa üzerinde herhangi istenmeyen etki oluşmamaktadır (17,23,24).

Disk üzerindeki silindir tasarımlarında uygulanan makaslama testinde ara yüzeydeki bağlantının ölçülmesinden çok, tabandaki materyalin koheziv direncinin ölçüldüğü düşünülmektedir. Tabandaki örneğin koheziv başarısızlığı makaslama testinin geometrisinden kaynaklanan bir sorundur (25).

Yaptığımız stereo mikroskop incelemelerinde, makaslama testi örneklerini incelediğimizde, 80

örnekten 20'sinde koheziv başarısızlık tespit edilmiştir. Bu 20 adet koheziv başarısızlığın, 18'i porselen yüzeyinde, 2'si mine yüzeyinde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1- Makaslama testi sonuçlarına göre porselen laminate veneerler en yüksek bağlantıyı %37'lik ortofosforik asit ve Er:Cr:YSGG hidrokinetik lazer sistemi ile pürüzlendirilen yüzeylere göstermişlerdir.

2- %37 konsantrasyonundaki ortofosforik asit ve Er:Cr:YSGG hidrokinetik sistem ile pürüzlendirilmiş mine yüzeylerinin tutuculuğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3- %37 konsantrasyonundaki ortofosforik asit ve %10 konsantrasyonundaki maleik asit ile pürüzlendirilmiş mine yüzeylerinin tutuculuğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

4- Gruplar arasında en zayıf bağlantıyı gösteren grubun kontrol grubu olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuca dayanarak, mine yüzeyinde pürüzlendirme yapılması tutuculuğu artırma konusunda tavsiye edilen bir yöntemdir. Dolayısıyla klinisyenlerin, laboratuvar ve klinik çalışmalarında bu durumu göz önüne almaları faydalı olacaktır.

5- Uygulanması kolay ve daha az zaman alıcı olan lazer sistemi ile pürüzlendirilen diş yüzeyine porselen laminate veneerlerin bağlanma dayanıklılığının, klinikte rutin olarak kullanılan %37'lik ortofosforik asit ile elde edilen bağlanma dayanıklılığına göre istatistiksel olarak farklı olmadığı göz önüne alındığında, lazer uygulamasının klinikte kullanımı tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Horn HR: A new lamination: porcelain bonded to enamel, N Y J Dent, 49: 401, 1983
- Ersöz E, Eskitaşçıoğlu G, Günyaktı N: Laminate veneerlerde stres dağılımının incelenmesi, A Ü Diş Hek Fak Derg, 22(3): 237,1995
- Meng LC, Wang NW, Yeh S: Fluoridated etching on orthodontic bonding, Am J Orthod Dentofac Orthop, 112:259,1997
- Olsen ME, Bishara SE, Damon P, Jakobsen JR: Evaluation of Scotchbond multipurpose and maleic acid as alternative methods of bonding orthodontic brackets, Am J Orthod Dentofac Orthop, 111:498, 1997
- Holtan JR, Nystrom GP, Phelps RA, Anderson TB, Becker WS: Influence of different etchants and etching times on shear bond strength, Operative Dentistry, 20: 94, 1995
- Insua MA, Dominguez LS, Rivera FG, Penin US: Differences in bonding to acid-etched or Er:YAG-laser-treated enamel and dentin surfaces, J Prosthet Dent, 84: 280, 2000
- Rizoiu I, Eversole LR, Kimmel AI: Effects of an erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet laser on mucocutaneous soft tissues, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 82: 386,1996
- Eversole LR, Rizoiu I, Kimmel AI: Pulpal response to cavity preparation by an Erbium, Chromium: YSGG laser-powered hydrokinetic system, J. Am. Dent. Assoc., 128: 1099,1997
- Stacey G: A shear stress analysis of the bonding of porcelain veneers to enamel, J Prosthet Dent, 70: 395,1993
- Goes MF, Sinhoreti MAC, Consani S, Silva MAP: Morphological effect of the type, concentration and etching time of acid solutions on enamel and dentin surfaces, Braz Dent J, 9(1): 3,1998
- Duke ES, Conn LJ, Lane LD: Maleic acid conditioning of enamel for resin adhesion, J Dent Res, 71, Abs 1200, 665,1992
- Hermsen RJ, Vrijhoef MMA: Loss of enamel due to etching with phosphoric or maleic acid, Dent Mater, 9: 332,1993
- Baratieri LN, Monteiro S: Influence of acid type (phosphoric or maleic) on the retention of pit and fissure sealant: An in vivo study, Quintessence Int, 25: 749,1994.
- Hallett KB, Garcia-Godoy F, Trotter AR: Shear bond strength of a resin composite to enamel etched with maleic or phosphoric acid, Aust Dent J, 39(5): 292,1994
- Franchi M, Breschi L: Effects of acid-etching solutions on human enamel and dentin, Quintessence Int, 26: 431,1995
- Von Fraunhofer JA, Allen DJ, Orbell GM: Laser etching of enamel for direct bonding, Angle Orthod, 1: 73,1993
- Walsh LJ, Abood D, Brockhurst PJ: Bonding of resin composite to carbon dioxide laser-modified human enamel, Dent Mater, 10: 162,1994
- Lin S, Caputo AA, Eversole LR, Rizoiu I: Topographical characteristics and shear bond strength of tooth surfaces cut with a laser-powered hydrokinetic system, J Prosthet Dent, 82: 451,1999
- Üşümez S, Orhan M, Üşümez A: Laser etching of enamel for direct bonding with an Er, Cr:YSGG hydrokinetic laser system, Aw J Orthod Dentofac Orthop, in press.

- 20.Harry DR: Laser etching of teeth for orthodontic bracket placement: a preliminary clinical study, *Lasers Surg Med*, 12: 467,1992
- 21.Corpas-Pastor L, Moreno JV, Lopez JD, Gonzalez G, Mureil VP, Moore K: Comparing the tensile strength of brackets adhered to laser-etched enamel vs. acid-etched enamel, *J. Am. Dent. Assoc.*, 128: 732, 1997
- 22.Ariyaratnam MT, Wilson MA, Mackie IC, Blinkhorn AS: A comparison of surface roughness and composite/ enamel bond strength of human enamel following the application of the Nd: YAG laser and etching with phosphoric acid, *Dent Mater*, 13: 51, 1997
- 23.Zakariassen KL, Dederich DN *Dental lasers and science*, *J Can Dent Assoc*, 57(7), 570,1991
- 24.Passes H: Lasers and laminates, *Dent Econ*, 85(12): 84, 1995

- 25.Della Bona A, Noort RV: Shear vs. tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic, *J Dent Res*, 74(9): 1591, 1995

Geliş Tarihi: 22.10.2001

Yazışma Adresi: Dr.Aslıhan ÜŞÜMEZ
Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD,
Kampüs, KONYA
asli_u@hotmail.com

⁴*Bu çalışma Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi Anabilim dalı'nda , Aslıhan Üşümez tarafından, Dr. Filiz Aykent gözetiminde hazırlanan 'Doktora Tez' çalışmasının bir bölümü temel alınarak hazırlanmıştır.*