

## REZİN BAĞLANTILI KÖPRÜLERDE METAL YÜZEYİ HAZIRLAMA METODLARININ METAL - SİMAN BAĞLANTISINA ETKİSİ

Hişam DEMİRKÖPRÜLÜ\*, Suat YALUĞ\*, Caner YILMAZ\*,  
Dilek NALBANT\*\*, Yavuz BURGAZ\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışmada, rezin bağlantılı köprülerde üç farklı metal yüzeyi hazırlama tekniğinin yapıştırıcı rezin simana tutuculuğunun etkisi araştırılmıştır. 10x10x1.2 mm. boyutlarında metal örnek- lere silanla kaplama, kuşlama ve elektrokimyasal pürüzlendirme yüzey hazırlama yöntemleri uygulanmıştır. Metal örnekler modifiye rezin siman olan Panavia EX ile yapıştırıldıktan sonra çekme bağ- lantı kuvveti testi uygulanmıştır. Çekme deneyi sonucu en yüksek bağlantı kuvveti değerini sırasıyla silanla kaplama (194.52 kg/cm<sup>2</sup>), kuşlama (175.076 kg/cm<sup>2</sup>) ve elektrokimyasal pürüzlendirme (147.26 kg/cm<sup>2</sup>) gruplarından elde edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede P<0.02 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Resin bağlantılı protez, Silanla kaplama, Bağlantı kuvveti.

### SUMMARY

#### THE EFFECT OF VARIOUS METAL SURFACE TREATMENT ON THE BOND STRENGTH OF RESIN - BONDED RETAINERS

Recently, several metal treatment methods have been claimed to have adhesion to resin luting agents. In this study, the effect

(\*) G.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Arş. Görevlisi Dr.  
(\*\*) G.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Öğr. Görevlisi Dr.  
(\*\*\*) G.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Öğr. Üyesi Prof. Dr.

of three different metal surface treatment on the tensile bond strength of the resin bond to non-noble nickel-chromium alloy was studied. By bonding metal to metal Panavia EX resin cement were used as a luting agent. The highest bond strength were obtained with silan coupled group (194.52 kg/cm<sup>2</sup>). Followed by airabraded specimens. The lowest bond strength were obtained with the electrolytically etched group. Ali resulted in clinically acceptable values.

Key Words : Resin bonded FPDs., Silan coupling, Bond strength.

## GİRİŞ

Rezin bağlantılı köprüler ilk olarak Rochetta tarafından (10) (1973) tanıtıldığından bu yana geçen yirmi yıllık süre içerisinde gerek metal ve diş yüzeyinde yapılan tutucu tasarımlar gerekse yapıtıcı simanlarda meydana gelen gelişmeler bu tür köprülerin yapımını konvansiyonel köprülere alternatif bir restorasyon haline getirmiştir. Bu tür köprülerin geniş kullanım sahasına sahip olmasına rağmen, metal-diş bağlantısında görülen başarısızlıklar rezin bağlantılı köprülerin kullanımını kısıtlamaktadır. Bu nedenle metal-rezin-diş bağlantısı konusunda araştırmalar güncelliğini korumaktadır.

Diş-rezin bağlantısı üzerinde araştırmalar devam etmekle birlikte çalışmalar daha ziyade metal-rezin bağlantısı üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçla metal ile rezin bağlantısını artırmak için çeşitli retansiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bunların arasında elektrokimyasal pürüzlendirme, metal yüzeyinin silanla kaplanması ve kumlama en çok kullanılan yöntemlerdir.

Elektrokimyasal pürüzlendirme yöntemi ilk olarak Tanaka (11) (1979) tarafından tanıtılmış ve Livaditis-Thompson (9), (1982) tarafından geliştirilerek metal-rezin bağlantısında mikromekanik bağlanma esaslarını açıklamışlardır. Bu yöntem halen yaygın olarak rutin pratikte kullanılmaktadır.

Metal yüzeyinde yapılan çalışmalar oldukça fazla ilerlemeler göstermesine rağmen yapıştırıcı ajanlar henüz arzu edilen seviyeye ulaşmamıştır. Bunların arasında en yaygın olarak kullanılan siman

kompozit rezinlerdir. Son yıllarda üstün fiziksel özellik gösteren, yüksek çözünürlük direncine sahip, diş ve metal yüzeyine kimyasal olarak bağlanabilen Panavia EX modifiye rezin simanı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı üç farklı şekilde hazırlanmış metal yüzeyi ile yapıştırıcı rezin siman Panavia EX arasındaki bağlantı kuvvetinin karşılaştırmalı olarak değerlendirmesidir.

### GEREÇ VE YÖNTEM

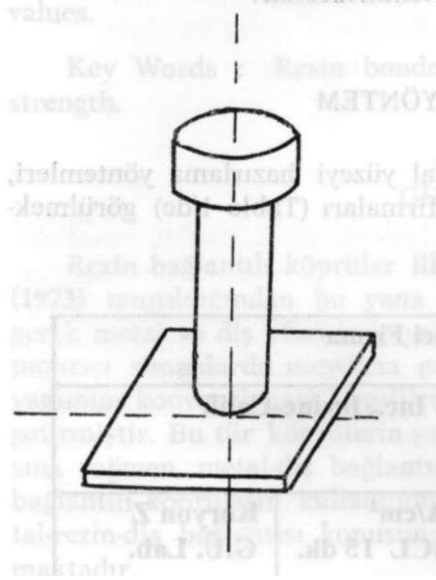
Bu çalışma için seçilen metal yüzeyi hazırlama yöntemleri, kullanılan materyaller ve üretici firmaları (Tablo I'de) görülmektedir.

Metod ve Materyal	Üretici Firma	
Silanla kaplama (Silicoating)	Kulzer- Inc., Irvine-Calif.	
Elektrokimyasal pürüzlendirme	300 mA/cm <sup>2</sup> %5 NaCL 15 dk.	Koryon Z G.Ü. Lab.
Kumlama	250 µm Alüminyum oksit	Heraus Edelmetalle GmbH,Hanau
Panavia EX	Kurary Co. Ltd. Tokyo-Japan	
Wirolloy (Ni- Cr)	Bego- Germany	

Tablo I : Araştırmada kullanılan materyaller ve üretici firmaları.

**Test örneklerinin hazırlanması:**

10x10x1.2 mm boyutlarında mavi mum plakalardan (Cerin-Spofa dental-Praha) örnekler hazırlanmıştır. Tensometrenin çene-lerine uygun olarak hazırlanan silindirik mum örnekler plaka örnek-lerine 90° açı yapacak şekilde paralelometre yardımı ile tutturulmuş- tur (Şekil 1). Döküm işleminin her aşamasında üretici firmaların



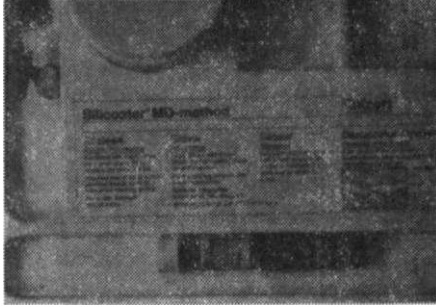
Şekil 1.

önerileri doğrultusunda Ni-Cr esaslı Wirolloy (Bego-Germany) ala-şımı kullanılarak indüksiyon döküm cihazında (Fornax-35K-HF, Bego-Germany) örneklerin dökümü yapılmıştır.

Her deney grubu için 30 adet olmak üzere toplam 90 adet metal örneği hazırlanmıştır. Gerekli tesviye işlemlerinden sonra tüm örnekler 600 grit zımpara ile zımparalandıktan sonra 250 um AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile 5 bar basınç altında 40 saniye süre ile kumlanmıştır.

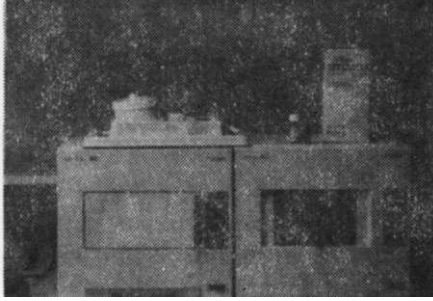
**Silanla kaplama :**

Bu gruba ait örnekler üretici firmanın direktifleri doğrultusun- da silanla kaplama işlemine tabi tutulmuştur. Metal yüzeyi önce Siliclean ile temizlenip, açık havada kurutulmuştur. Sililink solüs-yonu bir fırça yardımıyla metal yüzeyine sürülerek (Resim 1) ve



**Resim 1. Silanla kaplama işleminde kullanılan Sililink ve Siliseal preparatları.**

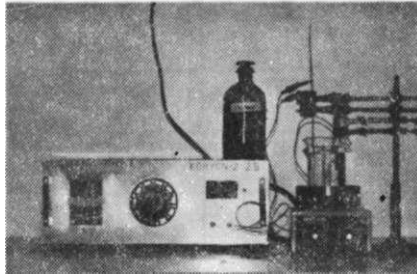
Silicoater MD cihazında polimerizasyon işlemine tabi tutulmuştur (silicoater-Kulzer, Inc. Irvine, Calif.) (Resim 2).



**Resim 2. Silanla kaplama işleminde kullanılan üniteler.**

### **Elektrokimyasal pürüzlendirme :**

Bu gruba ait örnekler elektrokimyasal etching cihazında (Koryon-Z, G.Ü. Lab.) % 5 NaCl elektrolitik ortamda,  $300 \text{ mA/cm}^2$  akım yoğunluğunda, 15 dakikalık bir süre ile pürüzlendirme işlemine tabi tutulmuştur (6), (Resim 3). Pürüzlendirilmiş metal örnekler



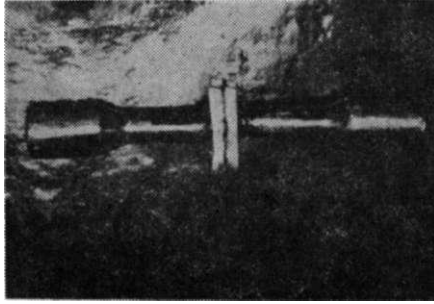
**Resim 3. Elektrokimyasal pürüzlendirme ünitesi.**

#### METAL YÜZEYİ HAZIRLAMA

% 18 HCl asitte 3 dakika ultsasonik temizleyicide temizlendikten sonra distile suda yıkanmıştır.

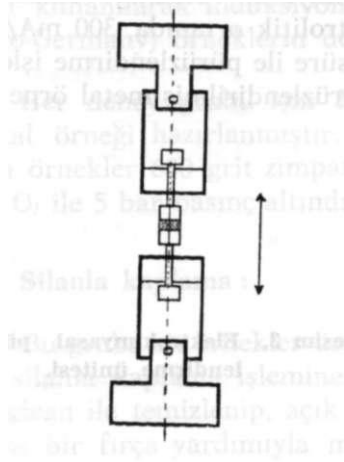
Üçüncü grubu teşkil eden metal yüzeyleri ise herhangi bir işleme tabi tutulmadan kurulanmış olarak bırakılmıştır.

Her üç gruba ait örnekler, resim 4'de görüldüğü gibi iki metal yüzeyi aynı doğrultuda karşılıklı gelecek şekilde Panavia EX rezin



**Resim 4. İki metal yüzeyinin simanla yapıştırılması.**

siman ile yapıştırma işlemine geçilmiştir. Yapıştırıcı siman üretici firmanın önerileri doğrultusunda 1/1 oranında toz ve likit plastik bir spatül yardımı ile karıştırılarak metal yüzeyine kendi fırçası ile sürülmüş ve metal örnekler yapıştırılmıştır. Simanın dış ortamla temasını kesmek için Oxyguard jeli ile kaplanmıştır. Siman sertleşinceye kadar 10 kg. basınç altında tutulmuştur. Tüm örnekler 37°C de distile suda bir hafta süre ile bekletildikten sonra çekme deneyi için örnekler tensometre cihazının çenelerine bağlanmış (Şekil 2)



**Şekil 2.**

dakikada 0.5 mm/dk. çekme hızı ile örnekler birbirinden ayrılınca-ya kadar işleme devam edilmiştir (Şekil 2). Çekme deneyi sonucu elde edilen değerler  $\text{kg/cm}^2$  olarak kaydedilmiştir. Deney sonuçlarının değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA) ve Scheffe analizi kullanılmıştır.

### BULGULAR

Her üç gruba ait örneklerin çekme bağlantı kuvveti değerleri Tablo II'de görülmektedir. Tek yönlü Varyans ve Scheffe tekniği

Örnek No.	Silanla Kaplama	Elektrokimyasal Pürüzlendirme	Kumlama 250 $\mu\text{m}$
1	171.73	183.25	110.40
2	152.28	132.16	194.76
3	156.44	72.48	230.55
4	211.82	228.13	190.40
5	229.56	121.95	191.23
6	250.35	140.65	138.56
7	183.10	163.50	202.14
8	177.50	145.43	187.53
9	205.75	181.12	196.46
10	193.40	138.55	214.58
11	172.71	146.16	168.87
12	213.20	193.45	173.46
13	244.71	128.66	144.23
14	163.13	131.27	158.16
15	192.22	102.15	125.81
<b>Min.</b>	<b>152.28</b>	<b>72.48</b>	<b>110.40</b>
<b>Mak.</b>	<b>256.35</b>	<b>228.13</b>	<b>230.55</b>
<b>Ort.</b>	<b>194.93</b>	<b>147.26</b>	<b>175.08</b>
<b>SD</b>	<b>31.60</b>	<b>38.36</b>	<b>33.97</b>
<b>SH</b>	<b>8.16</b>	<b>9.90</b>	<b>8.77</b>

Tablo II : Çekme testi sonucu elde edilen bağlantı kuvveti değerleri.

#### METAL YÜZEYİ HAZIRLAMA

uygulanarak yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre gruplararası bağlantı değerleri  $P < 0.02$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo III). Tablo H'de de görüldüğü gibi en yüksek bağlantı değerini sırasıyla silanla kaplama ( $194.52 \text{ kg/cm}^2$ ) ve elektrokimyasal pürüzlendirme yöntemlerinde elde edilmiştir. ( $147.26 \text{ kg/cm}^2$ ).

Kaynak	SD	Kareler Top.	Kareler Ort.
Gruplar arası	2	17199	8599
Gruplar içi	42	50734	1208
Toplam	44	67933	

$F: 7.12 \quad P < 0.002$

Tablo III : Anova varyans analiz sonucu elde edilen değerler

#### TARTIŞMA

Literatürde rezin bağlantılı protezlerde metal yüzeyinin rezin simana bağlanmasında çok sayıda metod tanıtılmıştır. Bu metodların başında elektrokimyasal pürüzlendirme ve silanla kaplama gelmektedir. Son yıllarda siman türleri içerisinde rezin siman olan Panavia EX yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu modifiye rezin simanın metal yüzeyine kimyasal olarak bağlanabildiği ve metal ile yüksek bağlantı değeri verdiği belirtilmiştir (5, 8, 12).

Yaptığımız çalışmada Panavia EX'in tüm metal yüzeyi şekillerine kabul edilebilir değerlerde bağlantı gösterdiği ancak en iyi bağ dayanımı silan ile kaplanmış metal yüzeyi ile elde edilmiştir. Bu bağın yüksek olması, rezin siman içeriğinde bulunan OH-grubunun silanla Si-O-Si şeklinde kimyasal bağın oluşmasından kaynaklandığı söylenebilir. Kimyasal bağın yanında rezin simanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak sıvı ortamında diğer simanlara oranla yüksek çözünürlük direnci göstermesi mikrosızıntının azalmasına yol açarak yüksek bağlanma değerini korumaktadır (13, 14).



Barzilay ve ark.ları (3) (1988), farklı mekanik ve kimyasal metal yüzey işleme tekniklerinin simana olan tutuculukları karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Silanla kaplanmış metal yüzeyinin en iyi bağlantı değerini verdiğini belirtmişlerdir. Aynı sonuca Bahannan ve Lacefield (2) (1993), Caeg ve ark. (4), (1990), tarafından varılmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ilgili literatür sonuçlarına paralellik göstermektedir. Ancak elde ettiğimiz rakamsal değerleri farklı yazarların farklı deney standartları uygulanmış olmaları açısından karşılaştırmaları yapılmamıştır.

Elektrokimyasal olarak pürüzlendirilmiş metal yüzeyinin uniform bir yapı göstermesi ve çukurcukların retantif özellikte olmaları tutuculuk açısından çok önemlidir (7). Bunu sağlamak amacıyla pürüzlendirme işlemi maksimum özenle yapılmalıdır. Bunu gerçekleştirmek her zaman istenilen düzeyde olmayabilir.

Elektrokimyasal olarak pürüzlendirilmiş metal gruplarında bağlantı kuvvetinin az olması; fiziksel yapısına ayrıca metal ile rezin siman abasında boşlukların oluşması ve pürüzlü yüzeylerde keskin metal çıkıntılarının çekme işlemi sonucu kırılmaları bağlantının düşük olmasına yol açabilmektedir. Caeg ve ark.ları (4), (1990) yaptıkları araştırmada elektrokimyasal olarak pürüzlendirilmiş metal grubunun silanla kaplanmış gruba oranla daha az bağlantı değeri vermiştir.

Aboush ve ark.ları (1), (1989), kumlanmış metal yüzeyinin rezin simana olan bağlantısının elektrokimyasal olarak pürüzlendirilmiş gruba oranla daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Kumlanmış metal grubundan elde ettiğimiz bağlantı değerleri silanla kaplanmış gruba nazaran daha düşük bulunmuştur. Silanla kaplanmış metal yüzeyine Panavia EX rezin simanınm daha fazla kimyasal bağlantı gösterdiğini ifade etmektedir.

Tüm gruplarda elde ettiğimiz çekme bağlantı değerleri klinik olarak kabul edilebilir sonuçlar vermesinin yanında, silanla kaplanmış veya kumlanmış metal yüzeyinin Panavia EX rezin simanına bağlanma açısından diğer yöntemle oranla daha basit ve pratik olduğunu söyleyebiliriz. Ancak ağız sıvılarına açık olan bu tür restorasyonların tutuculuk açısından ağız sıvısından etkilenmelerini göz önünde bulundurarak tutuculuk değerleri değişebileceğinden uzun süreli klinik çalışmalara gereksinim vardır.

## METAL YÜZEYİ HAZIRLAMA

### SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçlarını aşağıdaki gibi açıklayabiliriz;

1. Silanla kaplanmış metal yüzeyinin Panavia EX rezin simanı ile en yüksek bağlantı değerini vermiştir.
2. Gruplar arasında çekme bağlantı kuvveti değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.02$ ).

### KAYNAKLAR

- (1) Aboush, Y.E.Y., Jenkins, C.B.G. : Tensile strength of enamel-resin metal joints. *J. Prosthet Dent.*, 1989; 61 (6) : 688-694.
- (2) Bahannan, S., Lacefield, W.R. : An evaluation of three methods of bonding resin composite to stainless steel. *Int. J. Prosthodont.*, 1993; 6 (5) : 501-505.
- (3) Barzilay, I., Myers, M.L., Cooper, L.B., Graser, G.N. : Mechanical and Chemical retention of laboratory cured composite to metal surface. *J. Prosthet. Dent.*, 1988; 59 (2) : 131-136.
- (4) Caeg, C, Leinfelder, K.F., Lacefield, W.R., Bell, W.: Effectiveness of a method used in bonding resins to metal. *J. Prosthet. Dent.*, 1990; 64 (1) : 37-41.
- (5) Craig, G.R. : Restorative dental materials. 1993; Mosby Co. 8th ed. St. Louis.
- (6) Demirköprülü, H. : Kron-köprü protezlerinde kıymetsiz metal alaşımı alt yapı ile estetik materyalin bağlantısının sağlanmasında elektrokimyasal metodun uygulanması. *Gazi Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.*, 1989; Dok. Tezi, Ankara.
- (7) Doruk, M., Burgaz, Y., Yurdukoru, B. : Kron-köprü protezlerin estetik malzeme ile alaşım arasındaki bağ kuvvetinin elektrokimyasal dağlama ile artırılması. *H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.*, 1987; 11 (3) : 142-149.
- (8) Kolodney, H., Puekett, A.D., Brown, K. : Shear strength of laboratory processed composite resins bonded to a silane-coated nickel-chromium beryllium alloy. *J. Prosthet. Dent.*, 1992; 67 (3) : 419-422.
- (9) Livaditis, G.J., Thompson, V.P. : Etched casting : an improved retentive mechanism for resin bonded dentures. *J. Prosthet. Dent.*, 1982; 47 : 52-58.

Hişam DEMİRKÖPRÜLÜ, Suat YALUĞ, Caner YILMAZ, Dilek NALBANT, Yavuz BURGAZ

- (10) Rochette, A.L. : Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. J. Prostet. Dent., 1973; 30 : 418-423.
- (11) Tanaka, T., Atsutz, M., Ushhiyama, Y., Kawashima, I.: Pitting corrosion of retaining acrylic facings. J. Prosthet. Dent., 1979; 42 : 282-291.
- (12) Watanabe, F., Powers, J.M., Lorey, R.E. : In vitro bonding of proshodontic adhesives to dental alloys. J. Dent. Res., 1988; 67 : 479-483.
- (13) White, S.N., Yu, Z. : Compressive and diametral tensile strengths of current adhesive luting agent. J. Prosthet. Dent., 1993; 69 (6) : 568-572.
- (14) White, S.N., Yu, Z. : Physical properties of fixed prosthodontic, resin composite luting agents. Int. J. Prosthodont., 1993; 6 (4) : 384-389.