

MARYLAND KÖPRÜ TUTUCULUĞUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN SEM'DE İNCELENMESİ

Koray Gençay *, Oya Aktören **

ÖZET

Maryland köprülerin mine-kompozit reçine-metal bağlantısı kesitleri, mine ve metal yüzeylerinin asitlenme sürelerindeki farklılıkların tutuculuğa etkileri SEM'de incelendi. Süt ve genç sürekli dişlerin % 37'lik ortofosforik asit ile 120 saniye, Supranium alaşımının ise nitrik asit ile 250 mA/cm² ve 3-4 volt akım altında 6 dakika süre ile elektrolitik olarak asitlenmesinin Maryland köprü tutuculuğunda daha etkili olduğu görüldü.

Anahtar sözcük: Maryland köprü

A SEM STUDY OF FACTORS AFFECTING THE RETENTION OF MARYLAND BRIDGES

ABSTRACT

Enamel-resin-metal interfaces of Maryland bridges and the effects of different etching times on enamel and metal surface retention are observed by scanning electron microscope. The primary and young permanent teeth etched for 120 seconds by % 37 ortofosforic acid the Supranium alloy that is electrolytically etched for 6 minutes by nitric acid using 250 mA/cm² and 3-4 volt current have been found more effective on retention of Maryland bridges.

Key words: Maryland bridges, etched-metal resin-bonded retainers.

GİRİŞ

Maryland köprüler elektrolitik asitleme ile metal yüzey tutuculuğu artırılmış ve asitlenen mine yüzeylerine kompozit reçineler aracılığı ile yapıştırılmış yarı sabit köprü sistemleridir.

Maryland köprülerin mine, kompozit reçine ve metal olarak ayrabileceğimiz üç ana yapısının taşıdığı değişken özellikler tutuculukta farklılıklar oluşturmaktadır (8,9,15,16,17). Günümüze kadar Maryland köprüleri oluşturan bu yapılar çeşitli çalışmalarda incelenmiş ve başarısızlık nedenleri araştırılmıştır (1, 3, 9, 12, 16, 18, 19).

Bu çalışma, Maryland köprülerin mine-kompozit reçine-metal bağlantısı kesitlerinin ve değişik sürelerde asitlenmiş mine ve metal yüzeylerinin SEM'de incelenmesi amacı ile yapıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bu çalışma üç bölümde gerçekleştirildi:

S.E.M. (1): Mine-kompozit reçine-metal bağlantısının kesitinin incelenmesi.

S.E.M. (2): Mine yüzeyinin incelenmesi.

S.E.M. (3): Metal yüzeyinin incelenmesi.

S.E.M. (1)

Ortodontik amaçla çekilen 20 adet birinci küçük azı ile 20 adet süt kanin dişi %10'luk formol içinde bekletildi. Birinci küçük azıların palatinal, süt kanin dişlerinin vestibül yüzeylerinde Diamond F6 131.014 no.lu frez ile derinliği 0.3-0.5 mm'yi geçmeyen 3x3 mm²lik mine yüzeyleri hazırlandı.

Dişlerin hazırlanan yüzeylerine uygun döküm kanatların elde edilebilmesi için birinci küçük azıların palatinal, süt kanin dişlerinin ise vestibül yüzeyleri, 2.54 cm. çapında 3 cm. yüksekliğindeki silindirik kalıpların içine konulan Coltoflax (Coltene, Altställen) adlı silikon esaslı birinci ölçü maddesine gömülecek şekilde bastırıldı. Birinci ölçünün ardından aynı yüzeylerin ikinci ölçüleri alındı. Ölçüler, döküm kanatların dökülebilmesi amacıyla bir laboratuvara gönderildi. Kanatların dökümünde berilyum ve gallium içermeyen bir nikel-krom alaşımı olan Supranium (Krupp) kullanıldı.

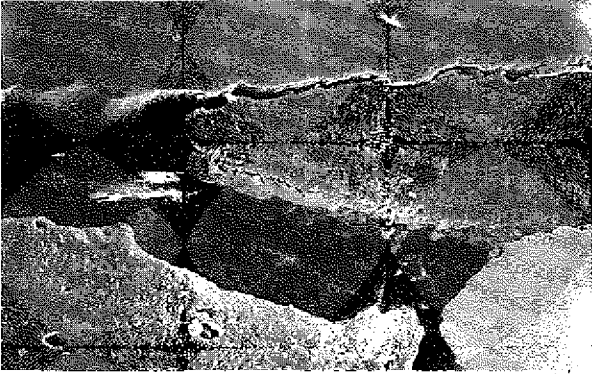
* Dr. İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı.

** Yrd. Doç. Dr. İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı.

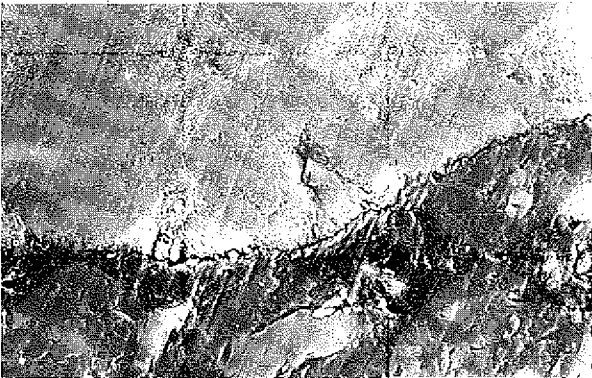
Döküm kanatların elektrolitik olarak asitlenmesi sırasında, asitlenmesi istenmeyen yüzeyler mum ile kaplandı. Döküm kanatların asitlenmesini istediğimiz iç yüzeyleri, katoda bağlı bulunan paslanmaz çelik plâkaya 1,5 cm. kadar uzaklıkta ve katoda dik gelecek şekilde anoda bağlandı. Yüzeyler 0.5 N nitrik asit kullanılarak 250 mA/cm² ve 3-4 volt akım altında 6 dakika süre ile asidendi. Mumla kaplı yüzeyler soğuk su altında yıkandı ve muhlardan temizlendi. Döküm metal kanatlar asitlenme sırasında oluşan oksit tabakalarının uzaklaştırılması için 15 dakika süre ile % 18'lik hidroklorik asit ile yıkandı ve soğuk su altında asitten temizlendi.

Elektrolitik olarak asitlenmiş metal kanatlar beşer adet % 37'lik ono-fosforik asit ile 60 sn. asitlenmiş birinci küçük azı ve süt kanin, 120 sn. asitlenmiş birinci küçük azı ve süt kanin dişine Maryland Bridge Adhesive (Teledync-Getz, Illinois) ile yapıştırıldı. Hazırlanan düzenek 2,54 cm. çapında kalıplar içine alındı. Kalıplama işleminde cıyaflı polyster kullanıldı ve dişler yatay olarak gömüldü.

Şekil 1- 120 saniye süre ile asitlenmiş genç sürekli dişte mine-kompozit reçine-metal ilişkisi (x200)



Şekil 2- 120 saniye süre ile asitlenmiş genç sürekli dişte mine-kompozit reçine ilişkisi (x3000)

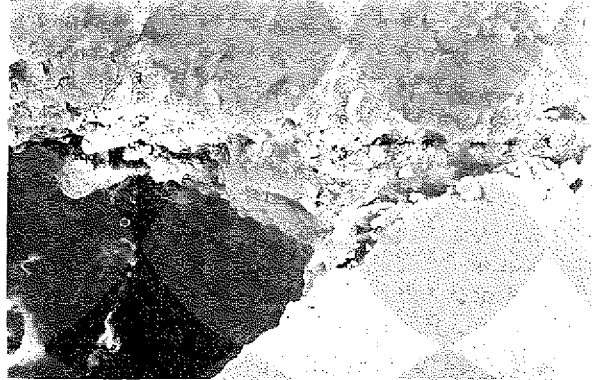


Metal-kompozit reçine-mine bağlantısının incelenebilmesi için, diş, dikey eksenine paralel olarak düşük hızda ve alkol soğutmalı elmas separe ile kesildi. Elde edilen yüzey S.E.M incelemesi için cilalandı. Çeşitli kalınlıklarda disk zımparaların kullanıldığı bu işlemde en son aşamada 1 mikron kalınlığında elmas disk zımparadan yararlandı. Kesit yüzeyi zımparalama işleminin ardından altın ile kaplandı. Altın ile kaplama işleminde Sputter Coater (Edwards) adlı özel cihazdan yararlandı. Dakikada 1 A° altın kaplama yapabilen bu cihaz ile her bir örnek 2,5 dakika süre ile işleme tabi tutuldu. Hazırlanan parçalar S.E.M'de (JEOL JXA-840 Elektron Probe Microanalyzer) çeşitli büyütme oranlarında incelendi.

S.E.M (2)

Değişik sürelerde asitlenmiş sürekli ve süt diş mine yüzeylerinin değerlendirilmesi için beşer adet 60 saniye süre ile asitlenmiş birinci küçük azı ve süt kanin diş, 120 saniye süre ile asitlenmiş birinci küçük azı ve süt kanin diş S.E.M'de çeşitli büyütme oranlarında in-

Şekil 3- 6 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi ile kompozit reçine bağlantısı (x850)



Şekil 4: 6 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi ile kompozit reçine arası mikro boşluklar (x5000)



celendi. Bu örneklerin hazırlanmasında yalnız altın kaplama işlemi uygulandı.

S.E.M (3)

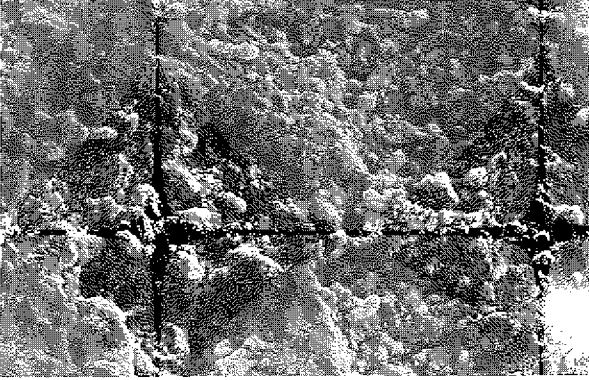
Değişik sürelerde elektrolitik-asitleme uygulanan metal yüzeylerinin incelenmesi için beş adet metal döküm kanat 250 mA/cm² ve 3-4 volt akım altında 4 dakika süre ile, beş adet metal döküm kanat 250 mA/cm² ve 3-4 volt akım altında 6 dakika süre ile, beş adet metal döküm kanat 250 mA/cm² ve 3-4 volt akım altında 8 dakika süre ile elektrolitik olarak asidendi. Bu parçalara da 2.5 dakika süre ile altın kaplama işlemi uygulandı ve S.E.M'de çeşitli büyütmelerde incelendi.

BULGULAR

S.E.M. (1)

Kompozit reçine ile değimde olan mine ve metal kesit yüzeyleri çeşitli büyütmelerde incelendi (Şekil 1,2,3,4). İncelenen kesitlerde yalnız çok büyük büyütmelerde az miktarda boşluklara rastlandı (Şekil 4).

Şekil 5- 60 saniye süre ile asitlenmiş genç sürekli diş minesini (x5000)



Şekil 6- 120 saniye süre ile asitlenmiş genç sürekli diş minesini (x1500)



S.E.M. (2)

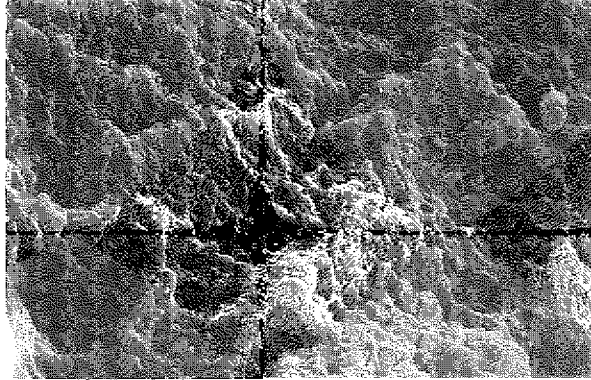
60 ve 120 saniye süre ile asitlenen genç sürekli ve süt dişlerinin mine yüzeyleri çeşitli büyütmelerde incelendi (Şekil 5,6,7,8). Özellikle 120 saniye süre ile asitlenmiş süt dişi mine yüzeylerinde tutuculukta etkili olabilecek pürüzlülüğün diğer gruplara oranla daha belirgin olduğu gözlemlendi (Şekil 8).

S.E.M. (3)

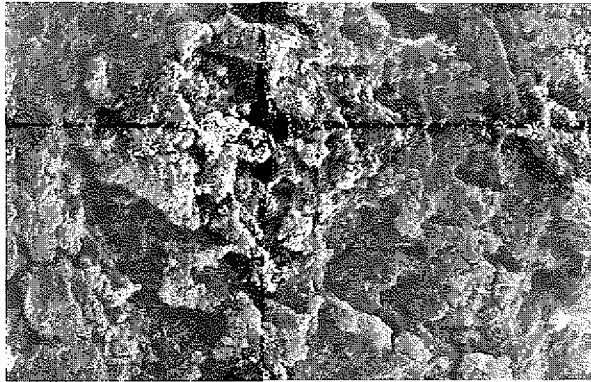
Metal asitleme süresindeki değişimin sonuçlarının gözlenilmeye çalışıldığı bu bölümde, 4 dakika süre ile elektrolitik asitlemenin metal yüzeyi pürüzlülüğü açısından yetersiz olduğu (Şekil 9), 8 dakika süre ile elektrolitik asitlemenin ise metal yüzeyinde istenilen daha derin ve geniş, birbirine bağlanarak kanalcıklar oluşturan, çukurcuklar meydana getirdiği belirlendi (Şekil 10).

6 dakika süre ile elektrolitik asitleme sonrasında elde edilen pürüzlülüğün daha keskin hatlı ve daha çok girinti çıkıntı gösterir bir yapıda olduğu saptandı (Şekil 11, 12).

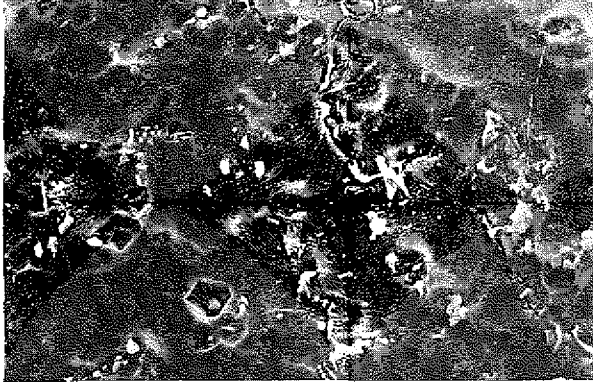
Şekil 7- 60 saniye süre ile asitlenmiş süt dişi minesini (x5000)



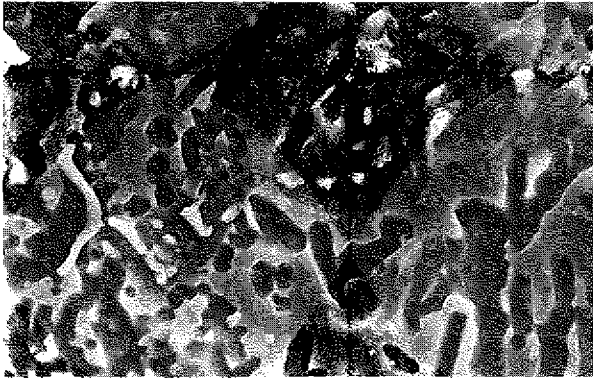
Şekil 8- 120 saniye süre ile asitlenmiş süt dişi minesini (x5000)



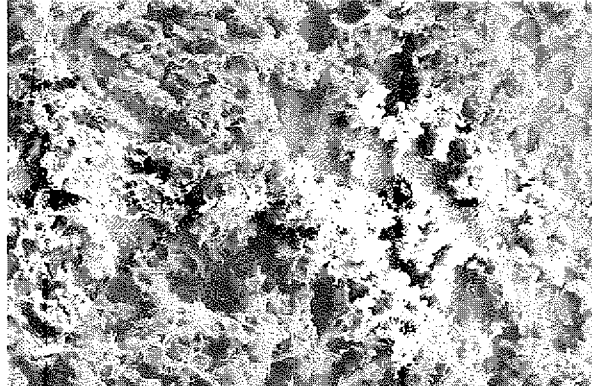
Şekil 9- 4 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi
(x15000)



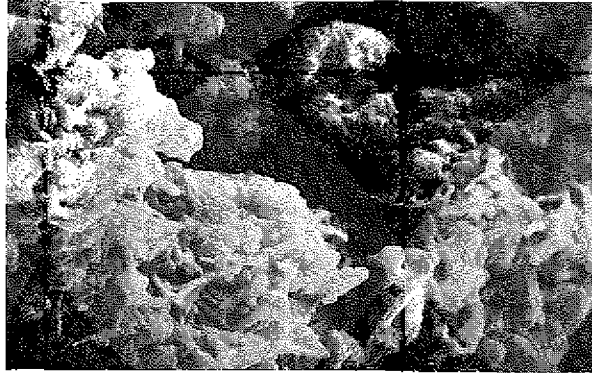
Şekil 10- 8 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi
(x5000)



Şekil 11- 6 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi
(x500)



Şekil 12- 6 dakika süre ile asitlenmiş metal yüzeyi
(x3000)



TARTIŞMA

Maryland köprülerde tutuculuk metal ve minenin asitlenme niteliğine ve kullanılan reçine esaslı madenin mine ve metal yüzeyine penetrasyon derecesine bağlıdır (8,15).

Maryland köprülerin metal alt yapılarında yeterli sertliğin ve dayanıklılığın sağlanabilmesi amacı ile günümüzde genellikle Ni-Cr, Co-Cr ya da Ni-Cr-Be içeren kıymetsiz alaşımlar kullanılmaktadır (5, 14, 16, 17). Metal yüzeylerinin en üst düzeyde elektrolitik olarak asitlenmesi için ise alaşıma uygun asit, akım şiddeti ve süresinin seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, metal kanatların dökümünde % 61 Ni, % 21.5 Cr, % 9 Mo, % 4 Nb, % 2 Co, % 2.5 diğer elementlerden oluşan Supranium adlı kıymetsiz alaşım kullanıldı. Kaynak incelemelerinde berilyum içermeyen Ni-Cr alaşımlarının asitlenmesinde 0.5 N nitrik asidin 250 mA/cm² 3-4 volt akım altında 5 dakika süre ile uygulanmasının ve oksidasyon tabakalarının % 18'lik hidroklorik asit ile yıkanmasının yeterli olduğu bildirilmiştir (2,9,16). Supranium da eş niteliklere sahip

bir metal alaşımı olduğundan, bu araştırmanın SEM 1 bölümündeki metal kanatların elektrolitik asitlenmesinde de aynı akım şiddeti ve süresi uygulandı.

Elektrolitik asitleme yapılmış metal yüzeylerinde klasik kompozit reçineler yerine daha akıcı ve ince özelliklere sahip reçinelerin kullanılmasının daha başarılı sonuçlar verdiği bilinmektedir (8,11,17). Bu nedenle, bu çalışmada Maryland köprüler için hazırlanmış olan "Maryland Bridge Adhesive" adlı kompozit reçine kullanıldı.

Mine yüzeyine uygulanan orto-fosforik asitin prizmaların merkezinde ya da çevresinde mikroporoziteler oluşturduğu bilinmektedir (6,8). Çeşitli çalışmalarda mikroporozitelerin uzunluğunun 5-20 milimikron arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (4,8,10,13). Sürekli dişlere asit uygulanmasından önce mine yüzeyinde aşındırma yapıp yapılmamasının, asit uygulama süresinin 1 ya da 2 dakika olmasının sonuçlar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı ileri sürülmüştür (13). Ancak, süt dişi minesinin üye-

rindeki yaklaşık 1 mikron kalınlığında asitlere dirençli hücreli bir tabakanın bulunması, asit uygulamasından önce bu tabakanın ortadan kaldırılmasını ya da asideme süresinin uzatılmasını gerektirir. Bu çalışmada, 120 sn. süre ile asit uygulanan genç sürekli ve süt dişlerinde mikro çukurcukların daha belirgin olduğu gözlemlendi (Şekil 6,8).

Metal yüzeyinin asitlenmesinde uygulanan çeşitli elektrolitik asitleme yöntemleri SEM'de değişik görüntüler meydana getirmektedir (16,17).

Metal yüzeyi asitlenmesi üzerine yapılan çalışmada (SEM 3) yalnızca asideme süresi değişken olarak tutuldu. 4,6,8 dakika asit uygulama sonucunda S.E.M'de elde edilen görüntülerde farklılıklar gözlemlendi. 4 dakika süre ile asitlenen metal yüzeyinde yeterli mikroçukurcuklar saptanamadı (Şekil 9). 6 dakika süreli asideme işlemi sonucu metal yüzeyindeki girinti

ve çıkıntıların daha belirgin olduğu (Şekil 11,12), 8 dakika süreli uygulamada ise, yüzey pürüzlülüğünün tutuculuğu azaltan kanalcıklar ve tüneller şeklinde olduğu gözlemlendi (Şekil 10). Bir metalin elektrolitik asitleme işlemi, metal yüzeyinde önce pürüzlülük olduğu görülmekte, akım şiddeti ve volt artırıldıkça ya da süre uzadıkça pürüzlülüğün yerini cilalı yüzeye bıraktığı belirtilmektedir (7). 8 dakika süreli asitlenmiş metal yüzeyi ile 6 dakika süreli asitlenmiş metal yüzeyi arasındaki S.E.M. fotoğrafları ile saptanan görüntü farkı belirtilen bu temele dayanmaktadır. Bu nedenle yeterli tutuculuğun 6 dakika asitleme sürecinde elde edilebildiği saptandı.

Mine-kompozit reçine, metal-kompozit reçine yüzeyleri arasında çok büyük büyütme dışında boşluklara rastlanılmadığından metal-kompozit reçine ve mine-kompozit reçine ilişkisinin yeterli düzeyde olduğu kabul edildi.

KAYNAKLAR

1. Aksu, M.N., Powers, J.M., Lorey, R.E., Kolling, J.N.: Variables affecting bond strength of resin bonded bridge cements. *J.Dent. Res.*, 1986, **65**: 238, Abstract No. 615.
2. Brady, T., Doukoudakis, A., Rasmussen, S.T.: Experimental comparison between perforated and etched-metal resin-bonded retainers. *J.Prosthet. Dent.*, 1985, **54**: 361.
3. Caputo, A.A., Gonidis, D., Matyas, J.: Analyses of stresses in resin bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int.*, 1986, **17**: 89.
4. Davila, J.M., Gwinnet, A.J.: Clinical and microscopic evaluation of a bridge using the acid-etch resin technique. *J.Dent.Child.*, 1978, **45**: 228.
5. Hamada, T., Shigeto, N., Yanagihara, T.: A decade of progress for the adhesive fixed partial denture. *J.Prosthet.Dent.*, 1985, **54**: 24.
6. Jordan, R.E., Suzuki, M., Sills, P.S., Gratton, D.R., Gwinnet, J.A.: Temporary fixed partial dentures fabricated by means of the acid-etch resin technique. A report of 86 cases followed for up to three years. *J.Am.Dent.Assoc.*, 1978, **96**: 994.
7. Kayadeniz, I., Aydın, S.: The electrolytic polishing of stainless steels. *Chim.Acta.Turc.*, 1980, **8**: 17.
8. Livaditis, G.J.: Etched-metal resin-bonded intracoronal cast restorations. Part I: The attachment mechanism. *J. Prosthet. Dent.*, 1986, **56**: 267.
9. Livaditis, G.J., Thompson, V.P.: Etched castings: An improved mechanism for resin bonded retainers. *J.Prosthet.Dent.*, 1982, **47**: 52.
10. Martin, F.E., Bryant, R.W.: Acid-etching of enamel cavity walls. *Aust.Dent.J.*, 1984, **29**: 308.
11. Mcciz, H.: Comparison of commercially available cementing resin materials for the Maryland Bridge. *J.Dent.Res.*, 1983, **62**: 220, abstract no. 458.
12. Moon, P.C.: Resin bonded bridge tensile bond strength utilizing porous patterns. *J.Dent.Res.*, 1984, **63**: 320, abstract no.1345.
13. Pahlavan, A., Dennison, J.B., Charbeneau, G.T.: Penetration of restorative resins to acid-etched human enamel. *J.Am.Dent.Assoc.*, 1976, **93**: 1170.
14. Simonsen, R., Thompson, V., Barrack, G.: Etched Cast Restorations: *Clinical and Laboratory Techniques*; Chicago, 1983, Quintessence Publishing Co.
15. Speiser, A.M. and others: In vitro comparison of bond strength of three cements for resin bonded bridges. *J.Dent.Res.*, 1983, **62**:220, abstract no.462.
16. Thompson, V.P., Castillo, E.D., Livaditis, G.J.: Resin-bonded retainers. Part I: Resin bond to electrolytically etched nonprecious alloys. *J.Prosthet.Dent.*, 1983, **50**:771.
17. Thompson, V.P., Livaditis, G.J.: Etched casting acid etch composite bonded posterior bridges. *Paediatr. Dent.*, 1982, **4**: 38.
18. Williams, V.D., Deneby, G.E., Thayer, K.E., Boyer, D.B.: Acid-etch retained cast metal prostheses. A seven-year retrospective study. *J.Am.Dent.Assoc.*, 1984, **108**: 629.
19. Wiltshire, W.A.: Tensile bond strengths of various alloy surface treatments for resin bonded bridges. *Quintessence Int.*, 1986, **10**: 227.

Yazışma adresi

Dr. Koray Gençay

İ.Ü. Diş. Hek. Fak.

Pedodonti Anabilim Dalı

34390 - ÇAPALI/İSTANBUL