

## İKİ FARKLI POLİMERİZASYON YÖNTEMİNİN RESİN-METAL ARAYÜZÜNDE ORTAYA ÇIKAN MİKROSIZINTIYA ETKİSİ

Engin KOCABALKAN\*

### ÖZET

Resin materyallerin önemli dezavantajlarından biri de, estetik veneerlerin renk değiştirmesi ve kaybıyla sonuçlanabilen, metal-resin arasında ortaya çıkan mikrosızıntıdır. Bu çalışmada iki farklı resin ile iki farklı polimerizasyon tekniğinin mikrosızıntısı karşılaştırıldı. Resin kaplanmış metal örnekler  $Ca^{45}$  solüsyonu içerisinde 4 saat süreyle tutuldu. Daha sonra kesitleri alınan örnekler ultraspeed dental filmler üzerinde 17 saat süre ile bekletilip süre sonunda geliştirme banyoları yapıldı. En iyi adaptasyon konvansiyonel muflalama tekniğinin uygulandığı örneklerde sağlandı. Sızıntı üzerinde su emmenin etkisinin muflasız polimerizasyon tekniğinde en fazla olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler : Kenar Sızıntısı, Polimerizasyon Teknikleri, Resin Kaplı Kronlar.

### SUMMARY

#### EFFECT OF TWO DIFFERENT RESIN POLYMERISATION TECHNIQUES ON MICROLEAKAGE OF RESIN-METAL INTERFACE

On of the main disadvantages of the veneering resins is leakage at the metal-resin interface, which causes discoloration and deterioration of these esthetic veneers. This study compared the microleakage of two different products and two different processing

(\*) Gazi Üniv. Dişhekimliği Fak. Protetik Diş Ted. A.D. Arş. Gör. Dr.

procedures. Resin veneered alloy specimens were immersed in  $Ca^{45}$  isotope solutions and kept for 4 hours. Then the sectioned surface of each specimen was placed on an ultraspeed dental x-ray film for 17 hours to produce the autoradiographs and the film were developed. The best adaptation between the resin material and the alloy was obtained by the conventional closed flasking technique compared with free processing in a pressure vessel. The effect of water sorption on the leakage was most evident in the test groups containing specimens processed by using the free polymerization technique.

Key Words : Marginal Leakage, Processing Procedures, Resin-Veneered Crowns.

## GİRİŞ

Porselenler ve resinler, kron-köprü protezlerinde genelde bir metal alt yapı üzerine veneer şeklinde uygulanmakta olan estetik materyallerdir. Estetik ve biyolojik uyum yönünden resin materyallere üstünlüğü olan porselenlerin uygulama tekniklerinin zorluğu ve pahalı olmaları dezavantajlarıdır. Resin materyaller fiyatlarının uygun olması, uygulama tekniklerinin kolay olması ve bunların yanısıra yapılarında sağlanan gelişmelerle artık estetik yönden de porselene alternatif olmaları nedeniyle, günümüzde oldukça geniş kullanım alanına sahip olmuşlardır. Ancak resin materyallerinden hazırlanan veneerlerin aşınmaya karşı gösterdikleri direnç yetersizliği, uzun süre ağız ortamında kaldıklarında ortaya çıkan renk değişikliği ve estetik veneerin kaybıyla sonuçlanabilen mikrosızıntının oluşması bu materyallerin dezavantajlarını teşkil etmektedir. Resin-metal arayüzünde oluşan bu sızıntı yalnızca veneer materyalinin rengini bozmakla kalmayıp, temasta bulunduğu dişeti kenarlarında kronik iltihaplanmalara da neden olmaktadır. Resin-metal arayüzünde mikrosızıntının ortaya çıktığı küçük aralığı oluşturan bazı nedenler; kullanılan materyallerin termal genleşme katsayıları arasındaki farklılıklar, resinin polimerizasyonu esnasındaki uygulama hatalarıdır. Oluşan mikrosızıntının dereceleri alt yapıyı oluşturulan retansiyon sistemine, estetik materyalin yapısına, dolurucu içeriğine, polimerizasyon sıcaklığına, polimerizasyon esnasında uygulanan basınca ve materyallerin uygulama sonrası maruz kaldıkları sıcaklık farklılıklarına bağlı olarak gelişmektedir (3, 4, 11).

Estetik materyaller metal altyapı üzerine, konvansiyonel muflalama ve muflasız direkt resin yerleştirme yöntemleriyle uygulanmaktadır. Son yıllarda uygulamaya giren muflalama yapılmaksızın döküm metal altyapı üzerine, resinin doğrudan polimerize edildiği teknik sayesinde hem uygulamada kolaylık sağlanmakta, hem de pişirme zamanı kısaltılmaktadır. Bu yöntemde pişirme işlemi birkaç dakikada basınç uygulanarak yapılmaktadır (2).

Araştırmanın amacı, konvansiyonel muflalama tekniği ile muflasız polimerizasyon tekniklerinin bilya retansiyon yöntemi uygulanmış metal altyapı üzerine mikrodolduruculu ve konvansiyonel tipte iki veneer materyali kullanılan örneklerde, resin-metal arasında kenar açıklığının meydana gelmesindeki etkisini karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### A. TEST ÖRNEKLERİNİN HAZIRLANMASI :

#### 1. Metal Altyapının Hazırlanması :

Plaka pembe mumdan (De Trey, Germany) 6 mm genişlik, 10 mm uzunluk, 1 mm kalıktaki 80 adet mum plaka hazırlandı. Plakaların üzerine pozitif retansiyon için birer bilya boşluğu aralıkla 0,4 mm çapında retansiyon bilyaları (Micro-Retentions, Ivoclar, Liechtenstein) uygulandı (8)

Hazırlanan örnekler, fosfat bağlı rövetman (Wirowest, Bego, Germany) ile üretici firmanın önerilerine uygun şekilde rövetmana alınarak soy olmayan bir metal alaşımı (Wiralloy, Bego, Germany) ile dökümleri indüksiyon döküm cihazında (Fornax 35 K-HF, Bego, Germany) yapıldı. Döküm örnekler rövetmanlarından temizlenip, tesviye edildikten sonra 250 um çapındaki alüminyum oksit (Heraeus, Germany) ile 5 atm basınçla 20 sn sürede kumlanarak yüzeyleri temizlendi. Basınçlı su ile yüzeylerindeki artıkları temizlenip kurutulan test örneklerine, yağlı bulaşık maddelerin uzaklaştırılması amacıyla etil asetat (Meck, Germany) uygulandı.

## FARKLI POLİMERİZASYON YÖNTEMLERİNİN MİKROSIZINTIYA ETKİSİ

### 2. Estetik Materyalin Uygulanması :

Bilya tutuculuk yöntemi uygulanan metal altyapılardan 40 tanesi üzerine geliştirilmiş akrilik resin Biodent K+B Plus (De Trey, Germany), 40 tanesi üzerine de ısı ve basınçla polimerize olan Isosit-N (Ivoclar, Liechenstein) kompozit resin materyali üretici firmaların direktifleri doğrultusunda hazırlanarak, muflalama ve doğrudan polimerizasyon yöntemleriyle 1,5 mm kalınlığında polimerize edildi. Tablo I test gruplarını göstermektedir. İşlemin tamamlanmasını takiben tesviye ve polisajları yapıldı.

YÖNTEM	MATERYAL	UYGULANAN SÜRE
MUFLALAMA	Biodent K+B	Polimerizasyon Sonrası (0 Ay)
		1 Ay
	Isosit-N	Polimerizasyon Sonrası (0 Ay)
		1 Ay
MUFLASIZ POLİMERİZAS.	Biodent K+B	Polimerizasyon Sonrası (0 Ay)
		1 Ay
	Isosit-N	Polimerizasyon Sonrası (0 Ay)
		1 Ay

Tablo I. Test Grupları.

### B. MİKROSIZINTI TESPİT ÇALIŞMALARI :

Test grupları hemen polimerizasyon sonrası ve 1 aylık zaman periyotlarında incelenmek üzere 10'arlık gruplar halinde tasnif edilerek numaralandırıldı. Örneklerin dört kenarından üçü bu kısımlardan sızıntı olmasını engellemek amacıyla tırnak cilası ile izole edildi. 1 aylık gruptaki örnekler test süresi boyunca  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  de deiyonize su içerisinde bekletildi. Bu süre içerisinde, örnekler  $+ 4^{\circ}\text{C}$  ve  $+60^{\circ}\text{C}$ 'lerde 200 defa 1'er dakikalık bir programla termal sıklusa tabi tutularak ağız ortamındaki ısı değişimlerine benzerlik sağlandı. Süre sonunda örnekler, 0,1 mCi/ml oranında seyreltilmiş  $\text{Ca}^{45}$  izotopu (Amersham, England) içeren solüsyonda 4 saat süre ile bekletildi. Bu sürenin sonunda izotop solüsyonu içerisinden çıkarılan örnekler yıkanıp kurutulularak otopolimerizan bir şeffaf akrilik

(Takillon, TM) içerisine ayrı ayrı gömüldü. Test örnekleri karbon separe ile hava soğutması altında uzun eksenleri boyunca iki parçaya ayrıldı. Kesit alınan yüzeyler zımpara ile düzeltildi.

Örneklerdeki radyoizotop sızıntısı otoradyografik yöntemle değerlendirildi. Örneklerin kesit yüzeyleri ultraspeed dental filmler (Agfa D Speed Dental, Germany) üzerine gelecek şekilde yerleştirilip 17 saat süre ile karanlık ortamda beklemeye bırakıldı. Süre sonunda filmler banyoları yapılarak kurutuldu.

Otoradyografilerde gözlenen mikrosızıntı aşağıdaki şekilde değerlendirildi :

- 0 : Hiç sızıntı yok
- 1 : 1/4 arayüze kadar sızıntı
- 2 : 1/2 arayüze kadar sızıntı
- 3 : 2/3 arayüze kadar sızıntı
- 4 : Arayüzün tümünü kapsayan sızıntı

## BULGULAR

Araştırmanın otoradyografi ile elde edilen mikrosızıntı sonuçları Tablo II'de sunulmuştur. Resim 1, metal-resin arayüzünde radyoizotop sızıntısı gösteren bir test örneğini göstermektedir.

Sızıntı Dereceleri

Grup	Restorasyon Şekli	0		1		2		3		4	
		0 Ay	1 Ay	0 Ay	6 Ay	0 Ay	6 Ay	0 Ay	6 Ay	0 Ay	6 Ay
1	Muflalama (Biodent K+B Plus)	5	4	5	6	0	0	0	0	0	0
2	Muflalama (Isosit-N)	4	3	6	7	0	0	0	0	0	0
3	Muflasız Teknik (Biodent K+B Plus)	4	3	6	6	0	1	0	0	0	0
4	Muflasız Teknik (Isosit-N)	4	2	5	5	1	2	0	1	0	0

Tablo II. Araştırma Gruplarından Elde Edilen Mikrosızıntı Değerleri.



**Resim 1. Metal-Resin arayüzünde radyoizotop sızıntısı gösteren bir test örneği**

#### TARTIŞMA

Kron ve köprü yapımlarında kullanılan resin esaslı veneer materyalleri ile metal altyapı arasında ortaya çıkan mikrosızıntı protetik yapımın kalıcılığı üzerinde etkili olmaktadır. Oluşan mikrosızıntıyı tam anlamıyla tespit edebilmek mevcut tekniklerle mümkün değildir. Bu amaçla kullanılan boyama, scanning elektron mikroskopla iki yüzey açıklığının saptanması ve hava basıncı gibi yöntemlere, en dar açıklıklara kadar ulaşabilmesi ve sayılabilir sonuçlar verebilmesi nedeniyle radyo izotop yöntemi üstünlük arz etmektedir. Bu çalışmada da değerlendirme radyoizotop yöntemi ile yapılmıştır (9, 10).

Araştırma bulguları bütün test gruplarında çeşitli derecelerde mikrosızıntının mevcut olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak muflalama yöntemiyle polimerizasyonun yapıldığı gruplarda tüm test sürelerinde muflasız gruplara göre sızıntı miktarı daha az olarak ortaya çıkmıştır. Isosit-N kompozit resin için muflalama tekniğinin üretici firma tarafından önerilmemesine rağmen bu teknikte diğer tekniğe nazaran mikrosızıntının daha az ortaya çıkması dikkat çekici özelliktedir. Muflalama ile polimerizasyonun yapıldığı teknikle muflasız tekniğin arasında ortaya çıkan mikrosızıntı derecelerindeki farklılıklar bir çok faktöre bağlı olarak açıklanabilir. Muflasız teknikte hazırlanan örnekler polimerizasyonda basınç uygulanması ve ani ısı farklılıkları ile ilişkili olarak polimerizasyon büzülmesinden değişik oranlarda etkilenebilir. Örneğin Biodent K + B Plus ma-

teryalı için önerilen polimerizasyon şekli 15 dakika süre ile 95°C ısı uygulanmasıdır. Buna karşın aynı materyalin muflalama tekniğinde kaynatılmasına kadar yaklaşık 30 dakika süre geçmekte ve 30 dakika süre ile kaynatılmakta ve daha sonrada uzun bir soğuma periyodu geçirmektedir. Kaynama ve soğumadaki ani ısı değişiklikleri son halini almaya çalışan materyal için çok önemlidir. Muflalamadaki yavaş gelişen sıcaklık değişiklikleri resin materyalde daha az iç gerilim ortaya çıkartmaktadır. Buna ilave olarak da alçı ile resin kitle arasında oluşan sürtünme nedeniyle soğumadaki termal büzülme azalmaktadır (1, 2, 5, 11).

Muflasız polimerizasyonun yapıldığı grup içi değerleri arasındaki aşırı farklılıklar, modelasyon tekniğinin standardize edilememesi ile ortaya çıkabilmektedir. Direkt uygulama esnasında modelaj aletlerinin kullanılarak resinin yerleştirilmesi metal ile resinin adaptasyon bozukluklarına yol açmaktadır. Muflalama tekniğinde ise alçı yüzeyin uygulandığı basınç sayesinde resin metale daha iyi adapte olmaktadır (2, 8).

Sonuçlar uygulanan resin materyallere göre değerlendirildiğinde mikrodolduruculu kompozit resin olan Isosit-N de doldurulmamış resin olan Biodent K + B Plus'a göre daha fazla mikrosızıntı ortaya çıkması Hohmann'ın (6) yapmış olduğu çalışmada ortaya çıkan sonuçlarla paralellik göstermemektedir. Hohmann (6) yapmış olduğu çalışmasında resinlere mikrodoldurucuların ilavesinin metal-resin arasında ortaya çıkan aralığın daha dar olarak oluşmasına neden olduğunu bildirmiştir. Ancak aralıkların daha dar veya geniş olarak oluşması resin materyallerin fiziksel özelliklerine de bağlı olmaktadır. Su emmeleri ile uğradıkları kontraksiyon sonucu bilyaların ekvator altı retantif kısımlarında resinin kilitlenmesi sonucu resin metal yüzeye daha fazla yaklaşmakta ve dolayısıyla aradaki açıklık azalmaktadır. Ancak doldurucu ihtiva eden resinlerde su emmenin az olması bu olayı ortaya koyamamakta dolayısıyla da açıklık azalmamaktadır (4, 8, 11).

Özellikle muflasız polimerizasyonun uygulandığı gruplarda termal siklusun uygulandığı 1 aylık ıslak ortamda bekletme sonucunda sızıntı değerlerinde artış gözlenmektedir. BU artış termal siklus uygulanması sonucunda yüzeyler arasında görülen ve iki materyalin ısıl genleşme katsayılarının aynı olmamasına bağlı olarak ortaya çıkan gerilimlerden kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra

#### FARKLI POLİMERİZASYON YÖNTEMLERİNİN MİKROSİZİNTİYA ETKİSİ

modelasyon hatalarının neden olduğu mevcut kenar bozukluklarının resinin su emmesi sonucu daha da artması olayı teşvik eder özellikle olmaktadır (2, 3,11).

#### KAYNAKLAR

- (1) Bausch, J.R., Lange, K., Davidson, C.L., Peters, A., Gee, A. J. : Clinical Significance of Polymerization Shrinkage of Composite Resins. J. Prosthet. Dent., 48 : 59, 67, 1982.
- (2) Berge, M., Gjerdet, N.R., Silness, J. : Marginal Adaptation of Resin veneers to Gold Castings. Ata Odontol. Stomatol. Scand., 43 : 103-7, 1985.
- (3) Bullard, R.H., Leinfelder, K.P., Russel, C.M. : Effect of Coefficient of Thermal Expansion on Microleakage, J.A.D.A., 116 : 871-4, 1988.
- (4) Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Status Report on Microfilled Composite Restorative Resins. J.A.D.A., 105 : 488-92, 1988.
- (5) Hirasava, T., Hirano, S., Hirabayashi, I., Harashima, I., Aizawa, M. : Initial Dimensional Change of Composites in Dry and "Wet Conditions. J. Dent. Res., 62 : 28-31, 1983.
- (6) Hohmann, W. : Zusammenhange zwischen Werkstoffeigenschaften und Spatbildung bei kunststoffverblendetem Zahnersatz. Dtsch. Zahnartzl. Z., 38 : 1056-9, 1983.
- (7) Jones, R.M., Moore, B.K., Goodacre, C.J., Munoz-Viveros, C.A. : Microleakage and Shear Bond Strength of Resin and Porcelain Veneers Bonded to Cast Alloys, J. Prosthet. Dent., 65 : 221-8, 1991.
- (8) Nicholls, J.I., Shue, S. : Effect of Bead Spacing on Tensile bond Strength of Resin Veneers. J. Prosthet. Dent., 10 : 511-5, 1986.
- (9) Staffanau, R.S., Hembree, J.H., Rivers, J.A., Myers, M.L., Kilgore, J.L. : Leakage Study of Three Esthetic Veneering Materials, J. Prosthet. Dent., 54 : 204-6, 1985.
- (10) Strygler, H., Nicholls, J.I., Townsend, J.D. : Microleakage at the Resin-Alloy interface of Chemically Retained Composite Resins for Cast Restorations. J. Prosthet. Dent., 65 : 733-9, 1991.
- (11) Torstenson, B., Brannström, M. : Contraction Gap under Composite Resin Restorations : Effect of Hygroscopic Expansion and Thermal Stress. Oper. Dent., 13 : 24-31, 1988.