

# Yüksek Bakirli Amalgam Restorasyonlarda Rebonding İşleminin Mikrosızıntı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

## THE EVALUATION OF THE EFFECTS OF REBONDING PROCEDURE ON MICROLEAKAGE AT HIGH COPPER AMALGAM RESTORATIONS

Birsen YILMAZ\*, Osman GÖKAY\*\*

\* Dr.Dr.,Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hast. ve Ted.AD, Konservatif Diş Tedavisi BD, Arş.Gör.,

\*\* Doç.Dr.,Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hast. ve Ted.AD, Konservatif Diş Tedavisi BD, Öğr.Üy., ANKARA

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı yeni yerleştirilmiş yüksek bakirli amalgam restorasyonlara uygulanan rebonding işleminin erken mikrosızıntı üzerine etkisini değerlendirmektir.

**Materyal ve Metod:** Mikrosızıntının değerlendirilmesi için; protetik veya periodontal nedenle çekilmiş 16 adet çürüksüz diş kullanıldı. Dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerine standart 32 adet 5. Sınıf kavite açıldı, daha sonra dişler rastgele seçilerek 4 gruba bölündü. Her bir grup aşağıdaki şekilde restore edildi.

- I. Amalgam ( kontrol grubu )
- II. Amalgam + rebonding (Clearfil Liner Bond 2)
- III. Amalgam + rebonding (Clearfil Liner Bond 2 + Protect Liner F)
- IV. Amalgam + rebonding (Scotchbond Multi Purpose)

Örnekler distile suda 24 saat saklandı. Dişler, restorasyonların 1 mm. çevresi hariç 2 tabaka tırnak cilası ile örtüldü. Daha sonra örnekler 24 saat % 0-5 'lik bazik fuksin solüsyonunda bekletildi ve dolguların ortasından geçecek şekilde bucco-lingual yönde kesitler alındı. Örnekler stereomikroskopta değerlendirildi.

Bulguların istatistik değeri değerlendirilmesinde khi kare testi kullanıldı.

**Bulgular:** Okluzal ve gingival bölgelerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırılmasında istatistik olarak farklılık sadece 1. ve 3. gruplarda bulundu.

**Sonuç:** Yeni yapılmış amalgam dolgulara burnishing işlemi mikrosızıntıyı azaltmada tamamen etkili değildi. Rebonding uygulanması mikrosızıntıyı azalttı. Bonding ajan ve florinli viskoz liner kullanımı ise erken mikrosızıntıyı tamamen önledi.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrosızıntı, Rebonding, Yüksek bakirli amalgam

T Klin Diş Hek Bil 1998, 4:48-54

**Geliş Tarihi:** 19.08.1997

**Yazışma Adresi:** Dr.Dt. Birsen YILMAZ  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Diş Hast. ve Ted. AD  
Konservatif Diş Tedavisi BD  
06500, Beşevler, ANKARA

### Summary

**Purpose:** The aim of this study is to compare rebonding applications that can be effective on the early microleakage in the newly made high copper amalgam restorations.

**Materials and Methods:** For the evaluation of microleakage; 16 molar teeth without caries were used that had been extracted for protetic and periodontal purposes. Standart 32 Class V cavities were prepared in buccal and lingual sides of each tooth, and teeth were randomly divided into 4 groups. Each group were restored as follow:

- I. Amalgam (control)
- II. Amalgam + rebonding (Clearfil Liner Bond 2)
- III. Amalgam + rebonding (Clearfil Liner Bond 2 + Protect Liner F)
- IV. Amalgam + rebonding (Scotchbond Multi Purpose)

Samples were stored in distilled water for 24 hours, teeth were coated with nail polish as two layers, 1 mm. away from the restoration. And then samples were stored in 0.5 % basic fuchsine for 24 hours, and cut in bucco-lingual direction that passed in the middle of the fillings. Samples were evaluated by using a stereomicroscope. "Chiquare" test used in the statistical evaluation of the findings.

**Results:** The microleakage scores that were evaluated occlusal and gingival when they were compared, statistically significant difference was found only between the first and third groups ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** In the newly made high copper amalgam fillings, burnishing procedures were not absolutely effective in reducing microleakage. Application of rebonding with bonding agents to amalgam fillings reduced the microleakage. Application of bonding agent and viscous-liner with florine (viscous composite) could absolutely prevent the early microleakage.

**Key Words:** Microleakage, Rebonding, High copper amalgam

T Klin J Dental Sci 1998, 4:48-54

Diş hekimliğinin başlıca amaçlarından biri, restorasyonlar kenarındaki mikrosızıntının önlenmesidir. Kullanılan dolgu maddesi ile diş dokularının ısıl genleşme katsayılarının farklı olması, mikrosızıntının başlıca nedenlerinden biridir (1).

Yeni yerleştirilmiş bir amalgam restorasyonda diş dokusu ile restorasyon arasındaki boşluk, tükürük ve mikroorganizmaların kavite duvarları boyunca geçişine izm verecek genişliktedir (2-4). Bunun sonucunda dolgu kenarlarında kırılmalar, renk değişikliği, dişlerde hassasiyet, sekonder çürükler ve pulpada harabiyet meydana gelmektedir (5,6). Mikrosızmtı; materyal kaviteye iyi kondanse edilmediğinde, polimerizasyon sırasındaki büzülme nedeniyle, liner ve smear tabakası çözüldüğünde veya sekonder çürükler ile oluşmaktadır (7). Sıvıların penetrasyonu ise; yapım tekniği, ağız çevresindeki sıvıların yapısı, adaptasyon, diş yüzeyi ile pulpa odası arasındaki basınç farklılığına bağlıdır (8). Amalgam restorasyonlarda partikül şeklinin de mikrosızmtıyı etkilediği gösterilmiştir (9).

Amalgam restorasyonlarda korozyon ürünlerinin yaklaşık altı ay sonra bu boşluğu doldurarak sızıntıyı önleyeceği belirtilmekle birlikte, bu durum yeterli olmamaktadır (10). Mikrosızmtıyı azaltma çalışmaları arasında, amalgam dolgulara yüzey düzeltme işlemleri (bumishing) ve cila uygulanmasının çok önemli olduğu bildirilmektedir (11,12).

Ancak bu işlemlere rağmen, kavite duvarı ile amalgam dolgu arasında oluşan mikroaralıklardan çapları yaklaşık bir mikron olan pekçok mikroorganizma rahatlıkla sızabilmekte ve sekonder çürük oluşturulabilmektedir (12). Bu nedenle amalgam dolgu ile kavite arasında aralığı kapatma amacıyla ilave yöntemler gerekmektedir.

Kavite verniklerinin kullanımı başlangıçtaki mikrosızmtıyı kontrol etmede ve post operatif hassasiyeti azaltmada kabul edilen bir teknik olmuş ve pekçok çalışmada kenar sızıntısını belirgin ölçüde azalttığı gösterilmiştir (13,14), ancak daimi bir kapama oluşturmadığını ve mikrosızmtıyı etkilemediğini gösteren araştırmalar da mevcuttur (15).

Araştırmacılar tarafından çürük proflaksisinin azaltılmasında etkili uygulamalarından biri olarak tanıtılan fissür sealant'ların amalgam dolgulara yüzey düzeltme işlemleri sonrası uygulanmasının, sızıntıyı önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir (16).

Son yıllarda ise diş dokusu ile restoratif materyal arasındaki bağlanmayı arttırmak amacıyla kompozit dolgular için geliştirilen dentin bonding ajanların amalgam ile birlikte kullanılmasının, kenar sızıntılarını kontrol edebileceğine ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (17,18).

1987 yılında Garcia Godoy ve Malone (19)'nin kenar boşluklarını kapatmak amacıyla ileri sürdüğü rebonding (yeniden bondingleme) işlemi, bitirme işlemleri tamamlanan restorasyonların kenarları üzerine, doldurucu içermeyen bir bonding ajanının uygulanmasıdır.

Bu çalışmanın amacı; yeni yapılmış yüksek bakirli amalgam restorasyonlarda bonding ajanlarla yapılan rebonding işleminin, dolgu ile kavite duvarı arasındaki mikrosızmtıyı azaltmadaki etkinliklerini incelemektir.

### Materyal ve Metod

Çalışmamızda periodontal veya protetik amaçla çekilmiş, çürüksüz, 16 adet molar dişten yararlanıldı. Dişler üzerindeki organik artıklar pomza ile temizlendikten sonra diş minelerinde çatlak veya defekt olup olmadığı stereomikroskopta incelendi. Elmas fissür frez ile (837/014, Northbel, ITALIA) dişlerin yanak ve dil yüzeylerine 3.5 mm. boyunda, 2 mm. eninde ve 2 mm. derinlikte kavite hudutları minede olacak şekilde standart Class V kaviteler açıldıktan sonra, dişler rastgele dört gruba ayrıldı.

Çalışmamızda kullanılan amalgam alaşımı (Cavex Avalloy, RW, Haarlem, HOLLAND); talaş partiküllerinden oluşan yüksek bakirli bir alaşım olup, %44.5 Ag, %30.2 Sn, %23.8 Ctı, %0.5 Zn ve %1.0 Hg içermektedir.

Bonding ajanlardan, Clearfil Liner Bond 2; LB Bond [(Kuraray Co., Ltd.Osaka, Japan); 10-metakrilosidesil dihidrojen fosfat (MDP) ile koloidal silikalı Bis-GMA ve dl-kamforokinon], Scotchbond Multi Purpose Adhesive (MP) ise [3M Dental Products, St. Paul, MN, USA); doldurucu bulunmayan hidrofobik monomer olan dimetakrilat (Bis-GMA) ve hidrofilik monomer olan hidrosimetakrilat (HEMA) rezin], flor açığa çıkaran liner veya mikrodolduruculu akışkan florlu kompozit olarak adlandırılan Protect Liner F [(Kuraray Co., Ltd, Osaka, Japan) ise; ortalama çapı 0.04 um olan % 42 oranda silanlı koloidal silika, prepolimerize edilen organik doldurucu, Bis-GMA, TEGDMA, PMMA-MF (Metakriloksiflorürmetilmetakrilat kopolimer) ve dl-kamforokinon] ihtiva etmektedir.

I.Grup: Non-gamma 2 kapsül amalgam mekanik bir karıştırıcıda (de Trey, Hallam Dental

Ltd; London, ENGLAND) yapımcı firmanın önerisine göre sekiz sn. süre ile karıştırılarak hazırlandı. Hazırlanan amalgam alaşımı kaviteye, kavite hududundan yüksekte olacak şekilde kondanse edildi ve yuvarlak bir fulvar yoğun basınç altında mesio-distal ve bukko-lingual yönde 10 defa hareket ettirilerek fazla civa yüzeye çıkarıldı (pre-carved burnishing). Fazla civa içeren bu kısım yüzeyden uzaklaştırıldı ve dolgu yüzeyi şekillendirildi. Karıştırma işleminden altı dakika sonra hafif basınç altında 10 kere şekillendirme sonrası yüzey düzeltme işlemi (postcarved burnishing) yapıp bırakıldı.

2. Grup: 1.gruptaki işlemlere ilaveten rebonding işlemi uygulandı. Rebonding işleminde restorasyon kenarlarına 15 sn. süreyle %37'lik fosforik asit (Gel Etchant, Kerr Manufactor. Co., Romulus, MI, USA) uygulandı. 15 sn. hava-su spreyi ile yıkandı ve kurutuldu. Daha sonra restorasyon kenarlarına bonding ajan (LB Bond) bir fırça ile uygulandı ve hafifçe hava verilerek yüzeyi eşit kalınlıkta örtmesi sağlandıktan sonra görünür ışık kaynağı ile (Heliomat, Vivadent, Shaan, GERMANY) 20 sn. süre ile polimerize edildi.

3. Grup: 1.gruptaki işlemlerden sonra yapılan rebonding işleminde, 2.grupta olduğu gibi asit ve bonding ajan (LB) uygulanmasından sonra restorasyon fırça ile akışkan, florlu liner (akışkan kompozit) uygulanarak 20 sn. süre ile görünür ışıkla polimerize edildi.

4. Grup: 1.gruptaki işlemlere ilaveten, 2. Grupta olduğu gibi asitleme işleminden sonra diğer bonding ajan (MP) restorasyon kenarlarına uygulanarak hafifçe hava verildi ve 20 sn. ışıkla polimerize edildi.

Hazırlanan örnekler 37°C'de distile su içinde 48 saat süreyle bekletildi. Her grup 5±2°C'de bir dak. ve 60±2°C'de bir dakika olmak üzere 100 kez termal sıklusa alındı. Dişlerin kök uçları görünür ışıkla sertleşen kompozit ile örtülerek, restorasyonun bir mm. dışından itibaren dişler 2 kat tırnak cilası ve balmumu ile kaplandı. Örnekler daha sonra %0.05'lik bazik fuksin boya solüsyonu içinde 24 saat süreyle bekletildi. Boyadan çıkartıldıktan sonra dişler temizlendi, yıkandı ve kurutuldu. Dolguların tam ortasından geçecek şekilde bukko-lingual yönde kesitler alınarak, mikrosızımtı değerlendirmesi stereomikroskopta (WILD-TYP,

308700 Heerbrug, SWITZERLAND) alman fotoğraflar üzerinde okluzal ve gingival yönde olmak üzere aşağıdaki skalaya göre yapıldı;

- 0- Hiç sızıntı yok
- 1- Sızıntı mine-dentin sınırında
- 2- Sızıntı mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış
- 3- Sızıntı kavite tabanına ulaşmış
- 4- Sızıntı kavite tabanını aşmış, dentin kanallarına penetre olmuş.

Araştırma bulgularının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde gruplar arasındaki farklılıklar "KHIKARE" testi ile saptandı.

### Bulgular

Yüksek bakirli amalgam restorasyonlarda yapılan rebonding işleminin, mikrosızımtı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmamızda; dolgu yapımından sonra bonding ajan uygulanmasıyla yapılan rebonding işleminin mikrosızımtıyı önlemede etkili olduğu görülmüştür.

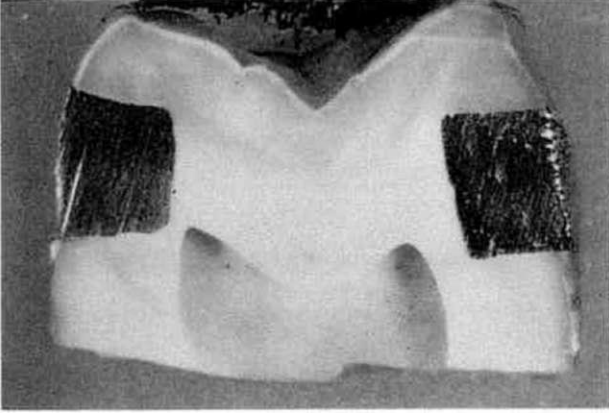
Deney gruplarının mikrosızımtı skorları Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir. Buna göre okluzal mikrosızımtı skorları incelendiğinde (Tablo 1) yalnızca şekillendirme öncesi ve sonrası yüzey düzeltme işlemleri uygulanan ve rebonding işlemi yapılmayan 1. Grupta (kontrol); sekiz örnekte dördünde mine-dentin sınırında sızıntıya rastlanırken, bir örnekte mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış, bir örnekte kavite

**Tablo 1.** Grupların okluzal mikrosızımtı skorları

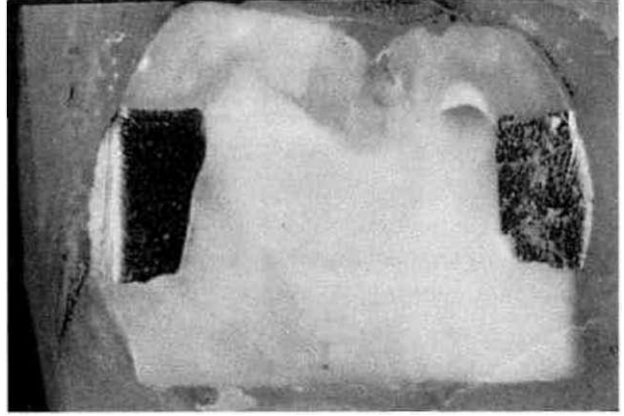
SKOR	0	12	3	4	Top. Örnek sayısı	
1.Grup	0	4	1	1	2	8
2.Grup	3	3	1	1	0	8
3.Grup	6	2	0	0	0	8
4.Grup	4	4	0	0	0	8

**Tablo 2.** Grupların gingival mikrosızımtı skorları

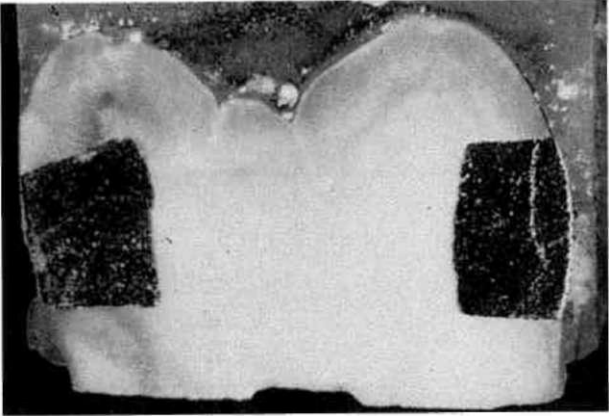
SKOR	0	12	3	4	Top. Örnek sayısı	
1.Grup	0	1	2	2	3	8
2.Grup	3	3	1	1	0	8
3.Grup	5	2	10	0		8
4.Grup	4	3	10	0		8



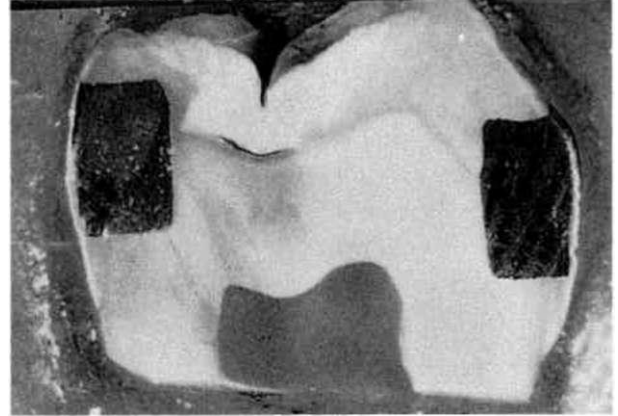
Resim 1. Birinci gruba ait mikrosızıntı örneği (x15 büyütme).



Resim 2. İkinci gruba ait mikrosızıntı örneği (x15 büyütme).



Resim 3. Üçüncü gruba ait mikrosızıntı örneği (x15 büyütme).



Resim 4. Dördüncü gruba ait mikrosızıntı örneği (x15 büyütme).

tabanına ulaşmış ve iki örnekte ise kavite tabanını aşmış dentine penetre olmuş sızıntı saptanmıştır (Resim 1).

Bonding ajan (LB) uygulanan ikinci grupta; sekiz örnekte üçünde hiç sızıntı görülmezken, üçünde mine-dentin sınırında, birinde mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış ve birinde kavite tabanına ulaşmış sızıntıya rastlanmıştır (Resim 2).

Bonding ajan (LB) ile birlikte akışkan, florlu liner (akışkan kompozit) uygulanan üçüncü grupta; sekiz örnekte altısında hiç sızıntıya rastlanmamıştır. İki örnekte ise mine-dentin sınırında sızıntı gözlenmiştir (Resim 3).

Diğer bir bonding ajanının uygulandığı (MP) dördüncü grupta ise; sekiz örnekte dördünde

sızıntıya rastlanmazken, dördünde ise mine-dentin sınırında sızıntı izlenmiştir (Resim 4).

Grupların gingival mikrosızıntı skorları incelendiğinde (Tablo 2), yalnızca yüzey düzeltme işlemi yapılan 1. grupta (kontrol) sekiz örnekte bir örnekte mine-dentin sınırında sızıntıya rastlanırken, iki örnekte mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış, iki örnekte kavite tabanına ulaşmış ve üç örnekte ise kavite tabanını aşmış dentin kanallarına penetre olmuş sızıntı görülmüştür (Resim 1).

Bonding ajan (LB) uygulanan ikinci grupta; sekiz örnekte üç örnekte hiç sızıntıya rastlanmazken, üç örnekte sızıntı mine-dentin sınırında, bir örnekte mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış ve bir örnekte ise kavite tabanına ulaşmıştır (Resim 2).

Bonding ajanı (LB) ile birlikte akışkan florlu liner (akışkan kompozit) uygulanan üçüncü grupta; sekiz örnekte beş örnekte hiç sızıntı görülmezken, iki örnekte sızıntı mine-dentin sınırında, bir örnekte ise mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış olarak saptanmıştır (Resim 3).

Diğer bir bonding ajanının (MP) uygulandığı dördüncü grupta ise; sekiz örnekte dördünde hiç sızıntıya rastlanmazken, üç örnekte mine-dentin sınırında ve bir örnekte ise mine-dentin sınırını aşmış ancak kavite tabanına ulaşmamış sızıntı görülmüştür (Resim 4).

Deney grupları arasında okluzal ve gingival mikrosızıntı skorlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması, Tablo 3, 4 ve 5'de gösterilmiştir.

Sızıntının hem okluzal hem de gingival kenarlardan değerlendirilmesinde; kontrol grubu olan 1. Grupa 3.grup arasında  $P<0.05$  anlam derecesinde istatistiksel farklılık gözlenirken 1.grupla 2. ve 4.gruplar arasında, 2.grupla 3. ve 4.gruplar arasında ve 3.grupla 4.grup arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Tablo 3,4).

Kavitelerin okluzal duvarları ile gingival duvarlarının mikrosızıntı yönünden birbirleri ile karşılaştırılması Tablo 5'de gösterilmiştir. Buna göre deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ( $P>0.05$ ).

### Tartışma

Bazı dezavantajları olan amalgam restorasyonlara alternatif oluşturacak materyaller üzerinde çalışılmasına rağmen bugün amalgam alaşımları

**Tablo 3.** Gruplar arasında okluzalde mikrosızıntı skorlarının KHİ K A R E testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması (ALPHA=0.05)

Gruplar	Hesap değeri	Serbestlik Derecesi	Tablo Değeri
1-2	5.14	4	9.488**
1-3	10.66	4	9.488*
1-4	5.00	4	9.488**
2-3	3.20	3	7.815**
2-4	2.28	3	7.815**
3-4	1.066	1	3.841**

\*  $P<0.05$  seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var.

\*\*  $P>0.05$  seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

**Tablo 4.** Gruplar arasında gingivalde mikrosızıntı skorlarının KHİ K A R E testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması (ALPHA=0.05)

Gruplar	Hesap değeri	Serbestlik Derecesi	Tablo Değeri
1-2	7.66	4	9.488**
1-3	10.66	4	9.488*
1-4	7.66	4	9.488**
2-3	1.7	3	7.815**
2-4	1.1428	3	7.815**
3-4	0.3111	2	5.991**

\*  $P<0.05$  seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var.

\*\*  $P>0.05$  seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

**Tablo 5.** Gruplar arasında okluzalde ve gingivalde mikrosızıntı skorlarının KHİ K A R E testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması (ALPHA=0.05)

Gruplar	Hesap Değeri	Serbestlik Derecesi	Tablo Değeri
1-1	2.666	4	9.488**
2-2	0	3	7.815**
3-3	1.09	1	3.841**
4-4	1.428	2	5.991**

\*\*  $P>0.05$  seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

yaygın olarak kullanılmaktadır (20). Ancak, amalgam restorasyonların en büyük dezavantajlarından birisi mine ve dentine bağlanma özelliklerinin olmaması ve ısıl genleşme katsayılarının diş dokuları ile uyumsuzluğundan kaynaklanan kenar sızıntılarıdır (1). Geleneksel amalgam alaşımlarla restorasyon yapımından hemen sonra kenar adaptasyonunun zayıf olduğu, araştırmalarda gösterilmiştir (2,17). Dolgunun başarısı için mikrosızıntı önlenmeli ve minimal seviyeye indirmek için önlemler alınmalıdır.

May ve ark. (11), 1983 yılında in vivo olarak yaptıkları çalışmalarında, şekillendirme öncesi yüzey düzeltme işlemi (precarved burnishirig) uygulanmış amalgamların, iki yıl sonra sadece şekillendirme yapılan amalgamlara göre kenar bütünlüğünü koruma yönünden üstün olduklarını bildirmişlerdir.

Chan ve ark. (21), eğer amalgama cila uygulanmayacaksa dolgu yüzeyini şekillendirip bırakma yerine, şekillendirmeden sonra hiç olmazsa yüzey düzeltme işlemleri uygulanması gerektiğini belirtmektedirler. Bu nedenle kavite kenarı ile amalgam dolgu arasındaki mikroaralığı en aza indirmek amacıyla yaptığımız araştırmamızda, amalgam örneklerine şekillendirme öncesi ve sonrası yüzey düzeltme işlemleri uygulanmıştır.

Dutton ve ark. (22), 1993 yılında yaptıkları çalışmalarında, rebonding yapılan amalgam dolgu kenarlarının, yapılmayanlara oranla belirgin olarak daha az sızıntı gösterdiğini kanıtlamışlardır.

Araştırmamızda da bonding ajan ile rebonding işlemi uygulanan deney gruplarının, üçüncü grup hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekle birlikte (Tablo 3,4) yalnızca yüzey düzeltme işlemleri yapılan birinci gruba (kontrol) oranla daha az kenar sızıntısı gösterdiği izlenmiştir.

Fortin ve ark. (23), sekiz bağlayıcı ajan kullanarak Class V kavitelere mikrosızıntı değerlendirmesi yaptıkları çalışmalarında, düşük viskoziteli Clearfil Liner Bond'un diğer ajanlara oranla daha az kenar sızıntısı oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Barkmeier ve ark. (24)'nm Class V kavitelere kompozit uygulayarak yeni nesil bonding ajanları bağlanma, mikrosızıntı ve SEM olmak üzere üç kısımda inceledikleri çalışmalarında, Clearfil Liner Bond uygulanarak yapılan kompozit restorasyonların mine kenarlarında sızıntı oluşturmadığını, sement-dentin gingival kenarlarında çok az sızıntı görüldüğünü ve iki kenar sızıntısı arasında belirgin farklılık olmadığını göstermişlerdir.

Araştırmamızda ise LB uygulanan ikinci grup örneklerde hem okluzal ve hem de gingival olarak sızıntı skorları incelendiğinde (Tablo 1,2), kontrol grubundan sonra en fazla kenar sızıntısı bu grupta görülmektedir. Çalışmamızda kompozit yerine amalgam kullanılmakla birlikte okluzal-gingival olarak sızıntı skorları karşılaştırıldığında gingival kenarlarda mine kenarlarına oranla daha fazla sızıntı görülmekle birlikte birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü gruplarda okluzal ve gingival sızıntı arasında Barkmeier ve ark.(24) gibi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 5).

Van Meerbeek ve ark. (25) 1993 yılında, smear tabakasının kaldırılmasından ve yüzey dentin

tabakasının dekalsifikasyonundan sonra Clearfil Liner Bond ve üzerine Protect Liner F uygulayarak, rezin-dentin difüzyon alanını SEM'de inceledikleri çalışmalarında, adeziv rezinin dentin kanallarına penetrasyonunu ve mikrodoldurucu partiküllerin beyaz renkli adacıklar oluşturduğunu göstermişlerdir.

Stanninec ve Kawakami (26) yeni dentin bonding sistemlerin mikrosızıntı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, doldurucusuz bir rezin olan Clearfil Liner Bond uygulandıktan sonra yapılan kompozit restorasyonlarda, Clearfil Liner Bond'un üzerine düşük viskoziteli doldurucusuz bonding rezin ile doldurucu kompozitten oluşan Protect Liner F uygulandıktan sonra yapılan kompozit dolgulara oranla daha fazla kenar sızıntısı oluştuğunu belirtmişlerdir.

Araştırmamızda ise dolgu yapımından sonra rebonding işlemi yapılmakla birlikte, Clearfil Liner Bond uygulanan ikinci gruptaki örneklerin istatistiksel olarak anlam taşımamalarına rağmen (Tablo 3,4), kontrol grubundan sonra hem okluzal hem de gingival olarak en fazla sızıntı skorları göstermesi, en az mikrosızıntının Clearfil Liner Bond + Protect Liner F uygulanan üçüncü grupta elde edilmesi Stanninec ve Kawakami (26)'nin bulgularıyla benzerdir.

Winkler ve ark. (27) 1996 yılında Class V kavitelere uygulanan dentin bonding ajanların mikrosızıntıyı azaltmada ve amalgam restorasyonların retansiyonunu arttırmadaki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Clearfil Liner Bond uygulanan amalgam restorasyonlarda ve Clearfil Liner Bond ile birlikte Protect Liner F'in uygulandığı restorasyonlarda, vernik ve rezin siman gruplarına oranla gingival kenarlarda daha az sızıntı oluştuğunu, en iyi grubun Clearfil Liner Bond + Protect Liner F grubu olduğunu, uygulanan dentin bonding ajanlar ve rezin simanın amalgam retansiyonunu arttırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda incelenen deney grupları olan LB (ikinci grup), LB + Protect Liner F (üçüncü grup) ve MP (dördüncü grup) grupları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekle birlikte ( $P>0.05$ ) (Tablo 5), Winkler ve ark.'nm (27) çalışma bulgularında olduğu gibi, okluzal kenara oranla gingivalde daha fazla sızıntı göstermişlerdir ve en iyi olarak da Clearfil Liner Bond + Protect Liner F grubu bulunmuştur.

Dördüncü nesil bonding ajanlarla yapılan servikal kompozitlerde, kavite şekillerinin mikrosızmtı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, en iyi grubun Clearfil Liner Bond + Protect Liner F grubu olduğu, Clearfil Liner Bond grubunda ve Scotchbond Multi Purpose grubunda hem okluzal hem de gingival kenarlarda sızıntı oluştuğu belirtilmiştir (28).

Çalışmamızda, Clearfil Liner Bond (LB) ile rebonding yapılan ikinci grup istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ( $P>0.05$ ), hem okluzal ve hem de gingivalde kontrol gmbundan sonra en fazla sızıntı gösteren grup olmuştur. Bunu Scotchbond Multi Purpose (MP) uygulanan grup (4.grup) izlemektedir.

Clearfil Liner Bond + Protect Liner F uygulanan üçüncü grup ise en az mikrosızmtı göstererek yukarıda bahsedilen çalışma verilerini doğrulamaktadır.

### Sonuç

Yüksek bakirli amalgam dolgulara uygulanan rebonding işlemi, kenar sızıntısını önemli ölçüde azaltmaktadır.Yüzey düzeltme işlemleri sızıntıyı azaltmada etkili olmakta ancak yeterli olamamaktadır. Dolgu yapımından sonra bonding ajan (Clearfil Liner Bond) ile yapılan rebonding işleminden sonra, akışkan, florlu liner (Protect Liner F) ile ikinci kez rebonding yapılması erken mikrosızmtıyı ve kenar aralığını tamamen önlemede etkili olmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Bauer JG, Henson JL: Microleakage of direct filling materials in Class V restorations using thermal cycling. Quint. Int, 16:765, 1985
- Jodaikin A: Experimental microleakage around aging dental amalgam restorations. A review. J.Oral Rehabil, 8:517, 1981
- Kidd A M : Microleakage: A review. J. Dent, 4:199, 1976
- Mertz-Fairhurst EJ, Newcomer AP: Interface gap at amalgam margins. Dent.Mat, 4:122, 1988
- Going RE: Reducing marginal leakage: A review of materials and tecniques. JADA; 99:646, 1979
- Fuks A B , Hirschfeld Z, Grajower R: Marginal leakage of servikal resin restorations with a bonding agent. J. Prosthet. Dent, 54:564, 1985
- Prati C, Simpson M. Mitchem J, Tao L, Pashley DH: Relationship between bond strenght and microleakage measured in the same Class I restorations. Dent. Mat, 8:37, 1992
- Roydhouse RH: Penetration around the margins of restorations. 2: nature and significance, Can Dent. Assoc.J, 34:21, 1968
- Mahler DB, Nelson LW: Factors effecting the marginal leakage of amalgam. JADA, 108:51, 1984
- O.Newman SM: Microleakage of a copal resin cavity varnish. J. Prosthet. Dent, 51:499, 1984
- May KN, Wilder AD, Leinfelder KF: Burnished amalgam restorations: A two year clinical evaluation. J. Prosthet. Dent, 49:193, 1983
- Geiger F, Reller U, Lutz F: Burnishing, finishing and polishing amalgam restorations: a quantitive scanning electron microscobic study. Quint. Int, 20:461, 1989
- Ben-Amar A, Liberman R, Bar D, Gordon M, Judes Ff: Marginal microleakage: the effect of the number of cavity varnish layers and the type of amalgam used. Dent. Mat, 2:45, 1986
- Sneed W, Fteembree JH, Welsh EL: Effectiveness of three cavity varnishes in reducing leakage of a high copper amalgam. Oper. Dent, 9:32, 1984
- Liberman R, Ben-Amar A. Nordenberg D, Jodaikin A: Long term sealing properties of amalgam restorations: an in vitro study. DenL Mat, 5:168, 1989
- Ulusoy N, Özyurt P, Akgül G, Yılmaz F: Amalgam-sealant restorasyonlarda mikrosızmtı. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg, 21:19, 1994
- Yu XY, Wet G, Yu JW: Experimental use of a bonding agent to reduce marginal microleakage in amalgam restorations. Quint. Int, 18:783, 1987
- Aras Ş, Çetiner S: Yüksek bakirli amalgam dolguların kenar sızıntısının azaltılmasında bağlayıcı ajanlarla kavite lakının etkinliğinin in vitro olarak değerlendirilmesi. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg, 16:97, 1989
- Garcia-Godoy F, Malone WFP: Microleakage of posterior composite restorations after rebonding. Compend Contin Ednc Dent, 8:605, 1987
- Brown O: The clinical status of amalgam: A review. Br. Dent. J, 141:80, 1976
- Chan KC, Edie JW, Svare CW: Scanning electron microscope study of marginal adaptation of amalgam in restoration finishing techniques. J. Prosthet. Dent, 38 :165, 1977
- Dutton FB, Summit JB, Chan DCN, Garcia-Godoy F: Effect of a resin lining and rebonding on the marginal leakage of amalgam restorations. J. Dent. Res, 21:52, 1993
- Fortin D, Swift EJ, Denehy GE, Reinhardt JW: Bond strenght and microleakage of current dentin adhesives. Dent Mat, 10:253, 1994
- Barkmeier WW, Los SA, Triolo PT: Bond straights and evaluation of Clearfil Liner Bond 2. Am. J. Dent, 8:289, 1995
- Van Meerbeek B, Dhem A, Goret-Nikaise M, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G: Comparative SEM and TEM examination of the ultrastructure of the resin-dentin interdifusion zone. J. Dent. Res, 72:495, 1993
- Staninec M, Kawakami M: Adhesion and microleakage tests of a new dentin bonding system. Dent Mat, 9:204, 1993
- Winkler MM, Rhodes B, Moore BK, Swarlz M: Comparision of types of adhesive amalgam liners. J. Dent. Res, 75:176 (Abst. No: 1271), 1996
- Kubo S, Yokota H, Watanabe T, Ohsaws M, Matsumoto H: Microleakage of cervical composite resin restorations. J.Dent.Res, 74:51 (Abst. No: 736), 1995