

# İki Farklı Liner Kullanılarak Hazırlanan Amalgam Restorasyonlarda Mikrosızıntının In Vitro Olarak İncelenmesi

IN VITRO EVALUATION OF MICROLEAKAGE AROUND  
AMALGAM RESTORATIONS BY USING TWO DIFFERENT LINERS

Yıldırım H. BAĞIŞ\*, Adil NALÇACI\*, Çağlar YOLDAŞ\*, Pırl TUNAKANLI\*

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada, amalgam restorasyonlar altına uygulanabilen iki farklı liner materyalinin mikrosızıntı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Bu çalışmada Clearfil Liner Bond II ve Amalgam Liner kullanılarak hazırlanan amalgam restorasyonların hiç bir liner kullanılmadan hazırlanan amalgam restorasyonlara göre mikrosızıntı yönünden ne derece etkili oldukları karşılaştırıldı. Araştırmada protetik ve periodontal nedenlerle çekilen çürüksüz daimi 30 adet insan molar dişi kullanıldı. Dişler rastgele 3 ayrı gruba ayrılarak sınırları minede ve okluzal derinliği 3mm olan Black ikinci sınıf kaviteler açıldı. Kavitelere liner materyalleri üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulandıktan sonra amalgam dolgular yapıldı. Kontrol grubu olarak aynı kavite formunda fakat liner kullanılmadan hazırlanmış amalgam dolgular değerlendirildi.

In vitro olarak yapılan bu çalışmada bonding ajanlarının etkilerini incelemek için sızıntı çalışmaları, örnekler hazırlandıktan 3 ay sonra değerlendirildi. Bu süre içerisinde örnekler 37 OC distile su içerisinde saklandı ve bu süre sonunda dişlere 5 ±2 OC de bir dakika 55 ±2 OC de bir dakika olmak üzere 200 kez termal siklus uygulandı. Bu işlemden sonra dişlerin kök uçları kompozit dolgu maddesi ile kaplanıp restorasyonun 2 mm dışındaki kısımlar iki kat tırnak cilası ile boyandı. Ardından % 0.5' lik bazik fuksin solüsyonunda 24 saat bekletildi. Dişler boyadan çıkarıldıktan sonra mesiodistal yönde kesildi. Elde kesilen kesitlerin mikrosızıntı farklarının değerlendirilebilmesi için fotoğrafları alındı.

**Bulgular:** Mikrosızıntı sonuçları istatistiksel olarak "KHI-KARE" testi ile değerlendirildi. Bu değerlendirmeler sonucu test edilen gruplarda okluzal ve gingival kavite kenarları arasında oluşan sızıntı farkının istatistiksel olarak bir önem taşımadığı gözlemlendi. En iyi sonuçlar Clearfil Liner Bond II ile hazırlanan amalgam restorasyonlarda elde edildi ve istatistiksel olarak (P<0.05) önemli derecede sızıntıyı azalttığı sonucuna varıldı.

**Sonuç:** Elde edilen sonuçlar hiç bir grupta sızıntının tam olarak engellenemediğini gösterdi. Fakat sızıntı, liner uygulanan gruplarda liner uygulanmayan gruba göre daha az bulundu. Clearfil Liner Bond II ile hazırlanan amalgam restorasyonların Amalgam Liner ve linersız hazırlanan amalgam restorasyonlara göre sızıntıyı önemli derecede azalttığı gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrosızıntı, Amalgam Liner, Bonding, Amalgam

## GİRİŞ

Amalgam bilinen kötü özelliklerine rağmen halen

\* AÜ Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi BD.,  
Araş.Gör, ANKARA

## SUMMARY

**Purpose:** The aim of this in vitro study was to compare the microleakage around Black Class II amalgam restorations using three different lining materials.

**Material and Method:** For this aim, amalgam restorations prepared after using Clearfil Liner Bond II and Amalgam Liner were compared with unlined amalgam restorations. 30 permanent noncarious human molar teeth extracted for periodontal and prosthetic reasons were used. Ten teeth were randomly assigned for each of the three experimental group. Black Class II MO cavities in confinement of enamel were prepared. Amalgam restorations were prepared by using the liners as suggested by manufactures. One experimental group was finished without liner. The specimens were stored in the distilled water at 37 OC for 3 months. 200 x thermocycling was applied between 5 ±2 for one minute and 55 ±2 for one minute. After this procedure the apices of the teeth were covered with light cure composite and each specimen was sealed with two layers of nail varnish leaving 2 mm space around the restorations. Then the teeth were submerged in 0.5 % basic fuchsine for 24 hours. The teeth were sectioned in the mesio distal direction. The specimen were then evaluated for staining patterns under stereomicroscope and photographs were taken.

**Results:** Microleakage results were evaluated significantly by using KHI-Square test. The statistical analysis indicated that Clearfil Liner Bond II showed better microleakage results than Amalgam Liner and unlined restorations (p<0.05). No statistical differences were obtained between occlusal and gingival cavity among the test groups.

**Conclusions:** The results show that none of the experimental groups eliminated the microleakage completely. But less microleakage was observed in the liner applied amalgam restorations than unlined restorations. Clearfil Liner Bond II significantly reduced microleakage when compared to Amalgam Liner and unlined amalgam restorations.

**Key Words:** Microleakage, Amalgam liner, Bonding, Amalgam

Diş Hekimliğinde önemli bir restoratif materyal olarak kullanılmaktadır (1).

Diş dokusuna yapışmaması, zayıf kenar uyumu, estetik olmayan rengi, ağız içinde galvanik akımlara neden olması, ısı ve elektriği iletmesi, korozyon sonucu

dentin kanalları içine metal alaşımlarının göçü ile dişte renklemelere neden olması ve yapısında vücut içinde toksik olan civa bulunması amalgamın önemli dezavantajlarıdır (2,3). Bunun yanısıra üstün fiziksel özellikleri, ucuz ve uygulanmasının kolay olması (3,4) araştırmacıları amalgamın kötü özelliklerini engelleyebilecek yeni materyalleri geliştirmeye yöneltmiştir. Amalgam restorasyonların bazı kötü özelliklerini daha konservatif kaviteleer ile engelleyebilmek için amalgamı dişe yapıştıracak ara bir bağlayıcı ajanın üretilmesi düşünülmüştür (4). Bu amaçla adhesiv résinler bir liner olarak amalgam restorasyonların altında kullanılmaya başlanmış ve geliştirilen yeni adhesivlerle amalgamın dişe yapışabileceği gösterilmiştir (4,5). Bu gelişme ile ilgili yapılan çalışmalar bu tür linerların amalgam restorasyonların fiziksel özelliklerini arttırdığını ortaya çıkarmıştır (4,6,7). Amalgam restorasyonlar için önemli bir dezavantajda kenar aralığı ve mikrosızıntıdır. Bu aralıkların zamanla korozyon ürünleri ile kapandığı bilinmektedir (8,9). Fakat bunun için gerekli sürenin ne kadar olduğu, aralığın ne kadar kapanabildiği ve bu geçen süreye kadar dişe ne olacağı soruları tartışmalıdır. Amalgam linerların geliştirilmesi ve mikrosızıntı üzerine etkilerini içeren çalışmalar, liner kullanılması önemli avantajlar getirdiğini gösterirken (5,10-18) bazı çalışmalar zamanla linerların sızıntı üzerine etkilerinin azaldığını ve önemli bir avantaj getirmediğini göstermektedir (19,20).

Bu araştırmanın amacı, Clearfil Liner Bond II ve Amalgam Liner ile hazırlanan amalgam restorasyonların liner kullanmadan hazırlanan amalgam restorasyonlara göre mikrosızıntı yönünden 3 ay sonunda ne kadar etkili olacaklarının in vitro olarak incelenmesidir.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada protetik ve periodontal nedenlerle çekilen çürüksüz daimi 30 adet insan molar dişi kullanıldı. Dişler rastgele 3 gruba ayrılarak sınırları minede olacak şekilde Black ikinci sınıf kaviteleer 3mm. derinliğinde açıldı.

Kaviteleer okluzal genişliği tüberküller arası mesafenin 1/3'ü aproksimal sınır ise mine dentin sınırının 1mm üzerinde bitirildi. Kaviteleere bizotaj uygulanmadı. Araştırmada kullanılan Clearfil Liner Bond II (Kuraray Co. Ltd. Osaka, Japan) ve Amalgam Liner (Voco, Cuxhaven, Germany) materyalleri kaviteleere üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulanarak amalgam (Luxalloy, Degussa) dolguları yapıldı. Kontrol grubu olarak aynı kavite formunda hazırlanmış restorasyonlara liner uygulanmadı Restorasyonlara okluzal morfoloji verildi fakat cila işlemleri uygulanmadı.

in vitro olarak yapılan bu çalışmada bonding ajanların uzun dönemde etkilerini incelemek için sızıntı çalışmaları örnekler hazırlandıktan üç ay sonra değerlendirildi. Bu süre içinde örnekler 37°C distile su içinde saklandı ve daha sonra dişlere 5±2°C'de bir dakika 55±2°C'de bir dakika olmak üzere 200 kez termal siklus uygulandı. Bu işlemleri takiben dişlerin kök uçları kompozit dolgu madesi ile kaplanıp restorasyonun 2 mm dışındaki kısımlar

iki kat tırnak cilası ile kaplandı. Ardından % 0,5'lik bazik fuksin solüsyonunda 24 saat bekletildi. Dişler boyadan çıkarıldıktan sonra mesiodistal yönde kesildi. Elde edilen kesitlerin mikrosızıntı farklarının değerlendirilebilmesi için Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümünde bulunan stereo binoküler mikroskoba (Euromex, microscope, Holland) monte edilen fotoğraf makinesi (Olympus, PM-10A, JAPAN) ile resimleri alındı. Fotoğraflar üzerinde mikrosızıntı değerlendirmesi okluzal ve gingival kenarlarda aşağıdaki skalaya göre yapıldı.

A- Okluzal kavite kenarında:

0- Hiç sızıntı yok

1- Sızıntı sadece minede

2- Sızıntı mine dentin sınırını geçmiş

3- Sızıntı kavite tabanına ulaşmış ve yayılmış

4- Sızıntı dentin kanallarına ulaşmış

5- Sızıntı pulpaya ulaşmış

B- Gingival kavite kenarında:

0- Hiç sızıntı yok

1- Sızıntı sadece minede

2- Sızıntı gingival kenarda

3- Sızıntı gingival kenardan pulpal duvara ulaşmış ve yayılmış

4- Sızıntı dentin kanallarına ulaşmış

5- Sızıntı pulpaya ulaşmış

Elde edilen sonuçlar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biometri ve Genetik Ana Bilim Dalında değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklılıklar KHI-KARE testi ile saptandı.

## BULGULAR

Clearfil Liner Bond II ve Amalgam Liner ile hazırlanan amalgam restorasyonların liner kullanmadan hazırlananlara göre mikrosızıntı yönünden üç ay sonunda ne kadar etkili olduklarının in vitro olarak incelendiği bu çalışmada sızıntı sonuçları ve istatistiksel incelemeler Tablo 1-4'te gösterilmiştir. Tablo 1'de, grupların okluzal bölgeden elde edilen, Tablo 2'de ise, gingival bölgeden elde edilen sızıntı skorları incelenmektedir. Tablo 3'te grupların okluzal bölgeden, Tablo 4'te ise gingival bölgeden yapılan değerlendirmelerin sonucu elde edilen istatistiksel sonuçlar gösterilmiştir. Deney grupları içinde okluzal ve gingival bölgeden elde edilen sızıntı farklılıklarının birbirleriyle karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

Yapılan incelemeler sonucu hiç bir grubun sızıntıyı tam olarak engelleyemediği gözlemlendi. Fakat liner kullanılan tüm gruplarda sızıntı liner uygulanmayan gruba göre daha az gözlenirken, Clearfil Liner Bond II ile hazırlanan örnekler dışındaki grupların sızıntı farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlemlendi. En iyi sonuçlar Clearfil Liner Bond II ile hazırlanan amalgam restorasyonlarda elde edildi. (Resim 1). Clearfil Liner

**Tablo 1.** Grupların okluzal bölgeden kaynaklanan sızıntı değerlendirmeleri

	0	1	2	3	4	5
Linersız amalgam		3	1	3		3
Clearfil Liner bond II	6		2	2		
Amalgam liner		5	2	3		

**Tablo 2.** Grupların gingival bölgeden kaynaklanan sızıntı değerlendirmeleri

	0	1	2	3	4	5
Linersız amalgam		2	2		2	2
Clearfil Liner bond II	5	2		2		1
Amalgam liner	1	3	3	2	1	

**Tablo 3.** Grupların okluzal bölgeden yapılan incelemeye göre sızıntı durumu bakımından farklılıkların Khi-Kare testi sonuçları

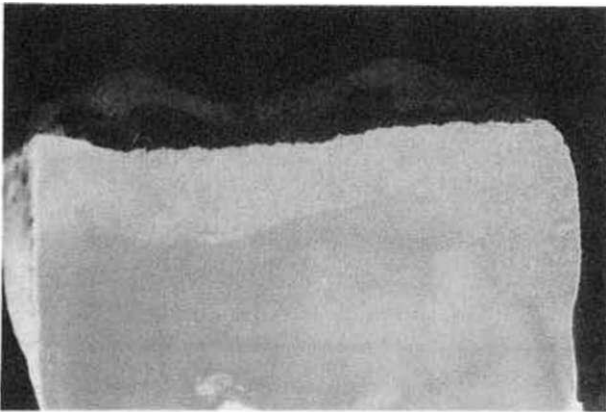
Gruplar	$\chi^2$ : KHİ-KARE HESAP DEĞERİ
1-2	8.571*
1-3	0
2-3	8.571*

\* $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel fark vardır.

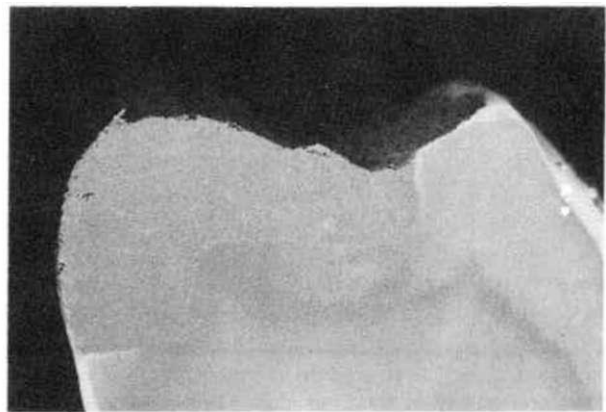
**Tablo 4.** Grupların gingival bölgeden yapılan incelemelere göre sızıntı durumu bakımından farklılıkların Khi-Kare testi sonuçları

Gruplar	$\chi^2$ : KHİ-KARE HESAP DEĞERİ
1-2	6.67*
1-3	1053
2-3	3.81*

$p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel fark vardır.



**Resim 1.** Clearfil Liner Bond II uygulanan örnekte okluzal ve gingival kenarlarda mikrosızıntı görülmemektedir (x12).



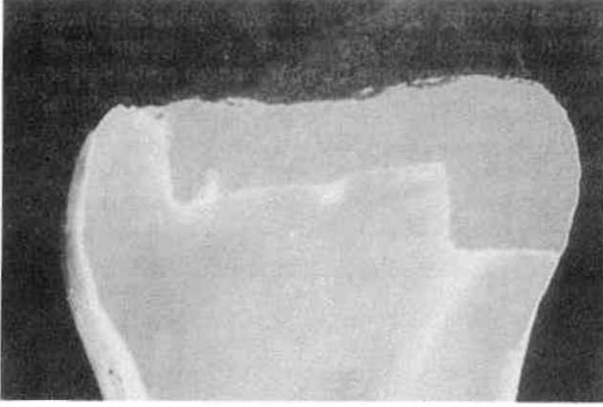
**Resim 2.** Amalgam Liner uygulanan örnekte okluzal ve gingival kenarda mikrosızıntı izlenmektedir (x12).

Bond II ile hazırlanan amalgam restorasyonların, Amalgam Liner (Resim 2) ve liner kullanmadan yapılan amalgam restorasyonlara (Resim 3) göre istatistiksel olarak ( $P < 0.05$ ) önemli derecede sızıntıyı azalttığı sonucuna varıldı.

### TARTIŞMA

Amalgam 150 yıldır kullanılmakta olan önemli bir restoratif materyeldir (4). Üstün özelliklerinin yanı sıra

bazı dezavantajları da vardır ve bu özelliklerinin diş pulpasına etkilerinin engellenebilmesi için "düşünülen kaide ve liner materyalleri günümüzde bile önemini korumaktadır. Bu konudaki en son gelişmeler amalgamı diş yapıştırabilecek ara bir bağlayıcı üzerinde yoğunlaşmıştır. Yeni geliştirilen adhesiv liner, resin liner veya amalgam yapıştırıcı gibi isimler alan bu resin içeren materyaller ile ilgili olarak başarılı sonuçlar bildirilmektedir (4, 5, 7, 10-18). Bunun yanı sıra resin içermediği halde



Resim 3. Liner kullanılmadan hazırlanan kontrol grubunda; hem okluzal hem de gingival kenarlardaki mikrosızıntının kavitenin tüm duvarları boyunca yayıldığı izlenmektedir. Gingival kenardan yayılan mikrosızıntının dentin dokusundan pulpaya doğru uzandığı görülmektedir (x12).

amalgamı dişe yapıştırmayı hedefleyen liner materyalleri de kullanıcıya sunulmaktadır.

Black ikinci sınıf amalgam restorasyonlarda mikrosızıntının in vitro olarak incelendiği bu çalışmada amalgamın dişe bağlanmasını hedef alan resin içeren ve içermeyen iki farklı liner materyali kullanıldı. Araştırma sonuçları mikrosızıntının hiç bir grupta tam olarak engellenemediğini gösterse de resin içeren liner materyalinin (Clearfil Liner Bond II) sızıntıyı önemli derecede azalttığı saptandı. Resin içermeyen liner materyalinin (Amalgam Liner) ise sızıntıyı engellemede resin içeren liner materyali kadar başarılı olamadığı gözlemlendi. Resin içermeyen liner materyali ile linersız hazırlanan amalgam restorasyonları arasında sızıntı yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark olmasa da liner kullanılarak hazırlanan örnekler daha iyi sonuçlar verdi.

Bu sonuçlar liner materyali kullanımının bir avantaj getireceğini göstermekle beraber liner türünün seçiminin de önemli olduğunu açıklamaktadır. Araştırmada kullanılan ve resin içermeyen liner materyalinin yapısında atomize gümüş parçacıkları, kalsiyum florür ve sodyum florür vardır. Üretici firma bu liner kullanımı ile amalgamın dişe kimyasal ve mikromekanik olarak bağlanabileceğini savunsa da bu konuda henüz bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır. Amalgam liner ile hazırlanan amalgam restorasyonlarda sızıntının liner kullanılmadan hazırlanan restorasyonlara göre daha az tespit edilme nedenini amalgam liner'in yapısında bulunan atomize gümüş parçacıklarının kavite iç yüzeyinde mikromekanik retansiyonu arttırmasıyla sağladığı düşünülebilir. Bunun yanı sıra resin içeren Clearfil Liner Bond II kadar başarılı olamamasına sebep olarak da kavite yüzeyinde smear tabakasının varlığına, mine yüzeyine asit uygulanmasına, amalgam linerin krem kıvamında olmaması nedeniyle amalgamın liner içine penetre olamaması gösterilebilir.

Bu çalışmada kullanılan resin içerikli Clearfil Liner Bond II esasen kompozit restorasyonlar için üretilmiştir. Son yıllarda üzerinde özellikle durulan universal bir bonding ajan üretebilme yönündeki çalışmalar kompozitler için geliştirilen bonding ajanların metal yüzeyler ve amalgam restorasyonlar altında kullanılmasını gündeme getirmiştir. Amalgamın dişe bağlanmasını sağlamak için kullanılan Clearfil Liner Bond II'nin yapısında bulunan fosfat ester grupları, hidrofilik monomer HEMA ve mikrodudrucular temel olarak dişin inorganik dokusunda bulunan kalsiyuma bağlanmayı hedef alır (6). Clearfil Liner Bond I ve II ile yapılan kompozit restorasyonlarda sızıntı olmadığı bildirilmiştir (21,22). Henüz Clearfil Liner Bond II'nin amalgam restorasyonlarda sızıntı üzerinde etkilerini bildiren literatür bilgisi olmasa da resin içerikli linerların sızıntıyı önemli derecede azalttığı (5,10-18) araştırma sonuçlarımıza paraleldir. Amalgam restorasyonlar için de kullanılan tüm resin içerikli liner materyalleri temel olarak mikromekanik bağlanmayı hedef alır. Metal yüzeylerle ve resin arasındaki kimyasal bağlanmanın resin içindeki uzun karbon zincirleri arasında bulunan fosfat ester grupları ile metal iyonları arasında olduğu bildirilse de amalgam ve resin arasında nasıl bir kimyasal bağ olduğu tam olarak açıklanamamaktadır (12). Böyle bir kimyasal bağlanmanın olması durumunda bile bu bağın çok güçlü olamayacağı bildirilmektedir (23). Büyük olasılıkla mekanik bağlanma amalgam ve resin arasındaki kimyasal bağlanmadan daha önemlidir (6). Resin içerikli linerların en önemli sorunları uygulama sırasında olabilecek hatalardır. Bonding ve dentin arasındaki mekanizma çok iyi açıklansa da amalgam ve resin bonding arasındaki bağlanma tam olarak bilinmemektedir (4). Amalgamın yapısında bulunan civa nedeniyle uygulama sırasında ıslak olması, adaptasyonu için gerekli kondensasyon sırasında linerin hareketi ve korozyon ürünlerinin liner üzerine etkileri henüz açıklanamamaktadır. Restoratif materyaller için istenilen bir özellikte ısıl genleşme katsayılarının dişin ısıl genleşme katsayısına yakın olmasıdır. Farklı ısıl genleşme katsayılarına sahip restoratif materyallerde sızıntı artacaktır (24). Amalgam ve resin içerikli linerların kullanıldığı amalgam restorasyonlarda sızıntının kompozit restorasyonlara göre daha fazla olacağı bildirilmektedir (25).

Adhesiv resinlerin amalgam restorasyon altında kullanılmasıyla beklenen hedefler amalgamın diş dokusuna bağlanmasıyla daha iyi kenar uyumu, kavite açılmış dişin kuvvetlere karşı dayanıklılığının artırılması ve mikrosızıntının engellenmesidir. Bu konularda yapılan bir çok çalışma adhesiv liner kullanımının avantaj getirdiğini göstermektedir (4, 5, 7, 10-18). Aslında bu çalışmaların çoğu laboratuvar çalışmalarıdır ve uzun dönem klinik sonuçlara ihtiyaç vardır. İn vitro olarak amalgam linerlerin uygulanmalarından 3 ay sonraki etkilerini incelemekle, özellikle resin içeren liner materyali ile başarılı sonuçlar elde ettik. Fakat in-vivo olarak yapılan bazı araştırma sonuçları konvansiyonel kurallarla hazırlanmış kavitelere liner kullanılarak ve liner kullanılmadan uygulanan amalgam arasında 18 ay (26) ve 2 yıl sonunda (27) fark olmadığını göstermektedir.

Bu konuda yapılan çalışmalar daha çok yeni olmakla beraber ümit vericidir. Fakat güvenle kullanılabilmesi için daha çok klinik ve laboratuvar çalışmasına gerek vardır.

## SONUÇ

Elde edilen sonuçlar hiçbir grupta sızıntının tam olarak engellenemediğini gösterdi. Fakat sızıntı , liner uygulanan gruplarda liner uygulanmayan gruba göre daha az bulundu.Clearfil Liner Bond II ile hazırlanan amalgam restorasyonların Amalgam Liner ve Linersiz hazırlanan amalgam restorasyonlara göre sızıntıyı önemli derecede azalttığı gözlemlendi ( $P<0,05$ ).

## KAYNAKLAR

1. Yousef AD, Rachid HH. Amalgam restorations: a new approach. *J Prosthet Dent* 69: 138, 1993
2. Charlton DG, Murchison DF, Moore Bk. Incorporation of adhesive liners in amalgam : Effect on compressive strength and creep. *Am J Dent* 4: 184,1991
3. Gwinnet AJ, Barateri LN, Monteiro S, Ritter AV. Adhesive restorations with amalgam: Guidelines for clinician. *Quint Int* 25: 687, 1994
4. Bagley A, Wakefield CW, Robbins JW. In vitro comporatlon of filled and unfilled universal bonding agents of amalgam to dentin. *Oper Dent* 19: 97, 1994
5. Staninec M, Holt M: Bonding of amalgam to structure. Tensile adhesion and microleakage tests. *J Prosthet Dent* 59: 397, 1988
6. Eakle WS, Staninec M, Lacy AM. Effect of bonded amalgam on fracture resistance of teeth. *J Prosthet Dent* 68: 257, 1992
7. Eakle WS, Staninec M, Yip RL. Mechanical retention versus bonding of amalgam and gallium alloy restorations. *J Prosthet Dent* 72: 351,1994
8. Ben-Amar A, Cardash HS, Judes H. The sealing of the tooth/amalgam interface by corrosion products. *J Oral Rehabil* 22: 101, 1995
9. Grossman ES, Diped H, Matejka JM. In vitro marginal leakage in varnish and lined amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 69: 469,1993
10. Chancg JC, Chan JT, Cheda HN,Iglesias A. Microleakage of 4-metacryloxyetbyl trimellitate anhydride bonding agent with amalgams. *J Prosthet Dent* 75: 495, 1996
11. Turner EW, St Germain HA,Meiers JC. Microleakage of dentin-amalgam bonding agents. *Am J Dent* 8: 191,1995
- 12.Souza MH, Retief DH, Russell CM, Denys FR. Laboratory evaluation of phosphate ester bonding agents. *Am J Dent* 7: 67, 1994
13. Toschi E, Rugged O, Semprini P, Montanari MC, Prati C. The marginal leakage of amalgam and vitrebond restorations after an occlusal load test. *Minerva Stomat* 42: 487, 1993
14. Dutton FB, Summit JB, Chan DC, Garcia-Godoy F. Effect a resin lining and rebonding on the marginal leakage of amalgam restoration. *J Dent* 21: 52, 1993
15. Ulukapı I, Lussi A, Stich H, Hotz P. Effectiveness of three cavity varnishes in reducing marginal microleakage of amalgam restorations: In vitro study. *J M U Dent Fac* 1: 250, 1992
16. Charlton DG, Moore BK, Swartz ML. In vitro evaluation of the use of resin liners to reduce microleakage and improve retention of amalgam restoration. *Oper Dent* 17:112,1992
17. Edgren BN, Denehy GE. Microleakage of amalgam restorations using amalgabond and copalite. *Am J Dent* 5: 296, 1992
18. Ben-Amar A, Liberman R, Judes H, Nonderberg D. Long term use adhesive as a interfacial sealer under Class II amalgam restorations. *J Oral Rehabil* 17: 37, 1990
19. Moore DS, Jhonson WW, Kaplan I. A comparation of amalgam microleakage with 4-meta liner and copal varnish. *Int J Prosthodont* 8: 461, 1995
- 20.Saiku JM, St Germain HA,Jr Meiers JC. Microleakage of dental amalgam alloy bonding agent. *Oper Dent* 18: 172, 1993
21. Barkmeier WW, Los SA, Triolo PT Jr. Bond strength and SEM evaluation of Clearfil Liner Bond . *Am J Dent* 8: 289, 1995
22. Abdalla AI, Davidson CL. Shear bond strength and microleakage of new dentin bonding systems. *Am J Dent* 6: 295, 1993
- 23.Staninec M, Torli Y, Watanabe LG, Kavakami M, Tonn EM. Tensile adhesion evaluation in a new universal test. *Am J Dent* 5: 187, 1992
24. Kidd EAM. Microleakage: A review. *J Dent* 4:199,1976
25. Rossomando KJ, Wendt SL. Termocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations. *Dent Mater* 11: 47, 1995
26. Browning WD, Jhonson WW, Gregory PN. Clinical performance of bonded amalgam restorations at eighteen months. *J Dent Res* 76 ( IADR abstract No: 427 ): 66, 1997
27. Ruzicova T, Staninec M, Setcos JC, Mach Z. Bonded amalgam restorations two years clinical results. *J Dent Res* 76 (IADR abstract No: 426): 66, 1997

Yazışma Adresi: Dt. Adil NALÇACI  
AÜ Diş Hekimliği Fakültesi  
Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı  
06500- Beşevler / ANKARA