

# AMALGAM RESTORASYONLARDA ONARIM

## REPAIR OF AMALGAM RESTORATION

*Batu Can YAMAN<sup>1</sup>*

### ÖZET

Amalgam restorasyonlar geçen yüzyılın sonundan beri dişhekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmış, kolay manipülasyonları, yeterli mekanik özellikleri, ucuz maliyetleri ve uzun ömürleri nedeniyle günümüz dişhekimleri tarafından da bir çok vak'a da tercih edilmektedir. Günümüzde restorasyonların klinik performanslarının yükseltilmesi için gerek malzemelerin niteliklerine, gerekse restorasyonların yapım tekniklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara verilen önem artmaktadır. Bunların yanı sıra yapılan restorasyonların uzun süre klinik performanslarının korunması, ağız ortamında kalma süresini uzatmak ve diş dokusundaki kayıpları minimalde tutmak hedeflenmektedir. Restorasyonun ömrünün uzatılması ekonomik yararın yanı sıra kadar diş dokularının korunması açısından da büyük önem taşımaktadır. Operatif ve restoratif işlemler sonucunda diş dokularından madde kaybının en az düzeyde tutulması "Minimal İnvazif Tedavi Konsepti" olarak tanımlanmaktadır. Bu konsept üzerinde yapılan araştırmalarda restorasyonun başarısını sağlayacak öğelerin ayrıntılarına inilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Amalgam, tamir, dentin bağlayıcı

### SUMMARY

Amalgam restorations have been widely used since the end of the last century, and is stil being used by todays dentists due to their easy manipulation, low coast, adequate mechanical properties and longevity. Today in order to raise the clinical performance of restorations more emphasis is given on researches on either material qualities or restorations tecniques. Moreover the goal of these research is focused on extending the life of a restoration and preserving its clinical performance during this period. Extending the clinical life of a restoration is important for preserving tooth structure as well as economically. The procedure of keeping the tooth structure loss during a restorative treatment is called " Minimal Invasive Treatment Concept". The researches about this concept is focused on the elements that ensure the success of this treatment.

**Key Words:** Amalgam, repair, dentin bending.

---

<sup>1</sup> Dr., İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı 34390 Çapa/ İstanbul

## GİRİŞ

### AMALGAM RESTORASYONLARDA ONARIM

Günümüzde restorasyonların klinik performanslarının yükseltilmesi için gerek malzemelerin niteliklerine, gerekse restorasyonların yapım tekniklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara verilen önem artmaktadır. Bunların yanı sıra yapılan restorasyonların uzun süre klinik performanslarının korunması, ağız ortamında kalma süresini uzatmak ve diş dokusundaki kayıpları minimalde tutmak hedeflenmektedir. Restorasyonun ömrünün uzatılması en az ekonomik yararının yanı sıra kadar diş dokularının korunması açısından da büyük önem taşımaktadır (1, 2). Defektli bir restorasyonun dişten uzaklaştırılıp yeni bir restorasyon yapımı, diş dokularında her seferinde madde kaybına neden olmaktadır. Günümüzde bu hedef doğrultusunda yol alınmışsa da henüz ideale ulaşılmış değildir. Operatif ve restoratif işlemler sonucunda diş dokularından madde kaybının en az düzeyde tutulması "Minimal İnvazif Tedavi Konsepti" olarak tanımlanmaktadır. Bu konsept üzerinde yapılan araştırmalarda restorasyonun başarısını sağlayacak öğelerin ayrıntılarına inilmektedir (3-6).

Amalgam restorasyonlar geçen yüzyılın sonundan beri dişhekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmış, kolay manipülasyonları, yeterli mekanik özellikleri, ucuz maliyetleri ve uzun ömürleri nedeniyle günümüz dişhekimleri tarafından da bir çok vak'a da tercih edilmektedir (1, 3- 7).

Amalgam restorasyonlar diğer restorasyonlara oranla uzun ömürlü olmalarına karşın klinik performanslarında zaman içinde çeşitli faktörlere bağlı olarak azalmalar görülmektedir (1, 4-10).

Amalgam restorasyonlarda performans kayıplarına neden olan defektlerin oluşumu 3 temel faktörden kaynaklanmaktadır:

#### 1- Klinik uygulamalardaki teknik hatalar

Hekimin uygulama hatalarından ortaya çıkmaktadır. Bu hatalara kavite preparasyonu sırasında bırakılan sarkık mine dokusunun zaman içinde diş etkenlerle kırılmasıyla plak retansiyonunun meydana gelmesi, amalgamın sıkıştırma işlemindeki yetersizlik, nem kontrolü sağlamadan yapılan restorasyon çalışmaları, özensiz yapılan bitirme ve cila işlemleri sonrasında ortaya

çıkan düzensizlikler ve poroziteler örnek olarak verilebilir.

#### 2- Materyale ilişkin özellikler

- amalgamın korozyona uğraması
- amalgamın sertleşme sırasında basınç altındaki deformasyonu [ flow (akma)]
- amalgamın sertleştikten sonra basınç altındaki deformasyonu [ creep(yayıma)]

#### 3- Hastaya ilişkin sorunlar

Kişilerin oral hijyene gerekli özeni göstermemeleri amalgam restorasyonların klinik hizmet sürelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Yukarıda belirtilen faktörler sonucunda amalgam restorasyonlarda bir performans kaybı ortaya çıktığında günümüz dişhekimliği iki farklı konsept ile tedaviye yaklaşmaktadır.

Bunlardan birincisi restorasyonun yenilenmesi (replacement), diğeri eğer defekt lokal bir alanı kaplamaktaysa ultrakonservatif bir tedavi yaklaşımı olan restorasyonun onarımı ya da yeniden yapılandırılmasıdır (Patchwork Dentistry) (3). Bu çalışmaların temel amacı yukarıda belirtilen herhangi bir nedenle sökülmesi gereken restorasyonda, bu restorasyona uygun dişin, anatomik formunu destekleyecek, eski restorasyonun sürekliliğini sağlayacak, ayrıca maliyetleri azaltacak bir onarım restorasyonunun planlanması ve uygulanması konseptidir.

### AMALGAM RESTORASYONLARIN SÜREKLİLİĞİ VE KLİNİK PERFORMANSLARINDAKİ OLUMSUZLUK NEDENLERİ

Diş restorasyonlarının sürekliliğini sağlayabilmek için günümüzde bir çok yeni materyal geliştirilmekte ve farklı uygulama teknikleri araştırılmaktadır. Ancak restorasyonların klinik yaşamları boyunca performanslarının korunabilmesi olanaksızdır.

Amalgam restorasyonların sürekliliği ve klinik performanslarının azalmalarına neden olan olumsuz etkenler, geçmişten günümüze bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir:

- Mjör ve ark. (4-7) çeşitli zaman dilimlerinde yaptıkları çalışmalarında amalgam restoras-

yonların ortalama ömürlerinin 4.7 yıl ile 15 yıl arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

- Van Nieuwenhuysen ve ark. (11) araştırmaya dahil ettikleri amalgam restorasyonların ortalama ömürlerinin 12.7 yıl, kompozit restorasyonların ortalama ömürlerinin ise 7.8 yıl olduğunu bildirmişlerdir.
- Forss ve Widstrom (12) yaptıkları çalışmalarında amalgam restorasyonların ömürlerinin ortalama 15 yıl olduğunu belirtmişlerdir.
- Mjör ve ark. , Demirci ve Koray, Hickel ve Manhart, Van Nieuwenhuysen ve ark., Forss ve Widstrom (12-14) ve bir çok araştırmacı yapmış oldukları çalışmalarında restorasyonlardaki klinik performans azalmasının temel nedeni olarak sıklık sırasıyla;
- sekonder çürükler
- kırılmalar
- kenar uyumsuzlukları
- post operatif hassasiyetler ve
- residuel çürükler

olduğunu bildirmişlerdir.

Amalgam restorasyonlardaki performans azalmaları nedeniyle restorasyonların bütünüyle çıkartılmasının gerekli olup olmadığı tartışma konusu olmuştur. Hatalı bir restorasyonun yerinden tamamen çıkartılıp yerine yeni bir restorasyonun yerleştirilmesi beraberinde bazı dezavantajlar getirmektedir. Bu dezavantajların en önemlisi, restorasyonun uzaklaştırılmasında dönen enstrümanlarla çalışmanın sonucu olarak, diş sert dokularında ortaya çıkan madde kayıplardır. Her işlemde dokunun 0.2-0.5 mm kayba uğramasıyla diş sert dokularında meydana gelen bu kayıplar nedeniyle duvarlar zayıflamakta, çiğneme kuvvetlerine karşı direnç azalmaktadır (15).

Yenilenecek olan eski restorasyon, amalgam restorasyon olduğu durumlarda bir diğer dezavantaj ise restorasyonun sökülmesi sırasında ortama salınacak civa buharıdır. Bu durum hekim ve hasta açısından sakıncalı olabilir. Restorasyonun sökülmesinin ardından dişte madde kaybı meydana gelmektedir. Ayrıca bir dişteki restorasyonun kaç kez yenilenebileceği düşünülmesi gereken bir husustur (15). Yapılacak yeni restorasyonlar ekonomik açıdan da önemli bir gideri oluşturmaktadır. Defektli bir restorasyonun yenilenmesinde,

gerek sağlık gerekse ekonomik açıdan çekinceler bulunması, yenileme işlemine karar verilirken düşünülmesi gerektiğinin altı çizilmiş ve restorasyonların yenilenmesi için belirli kriterler oluşturmuştur.

Paterson ve ark. (16), amalgam restorasyonlarda yenilenme kriterlerini aşağıdaki maddeler halinde belirlemişlerdir:

- 1- Daha önceleri tamir yapılmış ve sekonder çürük gelişiminin önlenemeyeceği restorasyonlarda,
- 2- Postoperatif ağrının ortaya çıktığı restorasyonlarda,
- 3- Geniş amalgam restorasyonlarda görülen tüberkül kırıklarında,
- 4- Ağız hijyeni kötü olan bireylerde ,
- 5- Amalgam restorasyonların taşkın olarak işlenmesi ve besin artıklarının sıkışmasıyla oluşabilen periodontal sorunlarda,
- 6- Dişte primer çürük gelişimlerinde,
- 7- Renkleşmelerin estetik sorun olduğu durumlarda
- 8- İkinci sınıf restorasyonlarda görülebilen isthmus kırıklarında,
- 9- İkinci sınıf restorasyonlarda, tamir yöntemiyle sekonder çürüklerin uzaklaştırılmadığı vaka'larda restorasyonların yenilenmesi gerekmektedir.

#### AMALGAM RESTORASYONLARIN BONDİNG AJANLARLA DİŞE BAĞLANMASI:

Amalgam restorasyonlarda amalgam alaşımları diş yapılarına doğrudan bir bağlanma gösteremediklerinden dolayı tutuculuk mekanik retansiyon ile sağlanmaktadır. Amalgama bağlanabilen bonding ajanların geliştirilmesiyle restorasyonların yapımında daha konservatif yaklaşımlar benimsenmiştir.

Bu konuda yapılan araştırmalarda, 4-META esaslı Amalgambond kullanılarak yapılan amalgam restorasyonlarda, bağlayıcı ajan kullanılmadan yapılan restorasyonlara oranla daha büyük bağlanma değerlerine ulaşıldığı bildirilmektedir.

Charton ve Moore (17), Triolo ve Swift (18), Staninec ve ark. (19), Kline ve Boyer (20),

Ratakanin ve ark. (21), Ramos ve Perdiago (22), Cobb ve Diefenderfer (23), Grobler ve ark. (24), Al-Neme ve ark (25) yapmış oldukları çalışmalarında bağlayıcı ajan kullanılarak yapılan restorasyonlarda, amalgamın dişe daha güçlü tutunduğunu ve bağlayıcı ajanlar arasında tutuculukta, özellikle Amalgambond Plus'ın en iyi sonucu verdiği bildirmişlerdir.

#### 4- META ESASLI DENTİN BONDİNG AJANLAR

4-META içeren bonding ajanlar dentine, mineye, amalgama, kompozite, kıymetli yada kıymetsiz metallere bağlanma yeteneğine sahip olan 3. jenerasyon bonding sistemdir. Bu adesif sistemlerden biri, metilmetakrilat (MMA) ile polimetilmetakrilat tozu (PMMA) ve başlatıcı olarak tri-n-bütül boranın (TBB) içine %5'lik 4-META katılan, 4-META/MMA-TBB reçinedir. 4-META/MMA-TBB reçinelerde, smear tabakasını kaldırmak için %10'luk sitrik asit ve %3'lük  $FeCl_3$  den oluşan 10:3 solüsyonu adı verilen bir ajan kullanılmaktadır. Bu konsantrasyonun dentine olduğu kadar mineye de iyi bir adezyon sağladığı gösterilmiştir

10:3 solüsyonundaki  $FeCl_3$  anahtar elementtir. Dentin yüzeyine biriken  $Fe^{+3}$  iyonları monomer diffüzyonunu ve demineralize dentin bölgesinin içine karışmasını artırıcı ve hibrit tabaka oluşumunu kolaylaştırıcı rol üstlenirler.

Bu bonding ajanlarda, primer olarak %35'lik 2 hidroksietil metakrilat kullanılmaktadır. HEMA dentinin penetre olma özelliğini artırarak, uygulanacak monomerin daha iyi diffüze olmasını sağlayan yüzey karakteristiği oluşturmaktadır.

4-META/MMA-TBB reçinenin dentine bağlanma mekanizması mikromekanik bağlanmadır ve demineralize olmuş dentin yüzeyinde açığa çıkan kollajenlere, monomerin emilmesiyle gerçekleşmektedir. Daha sonra monomerin penetre olduğu bölgede insitu olarak polimerize olmaktadır. Bu polimerizasyon, tri-n-butül boran (TBB) ve yardımcı katalizör olarak oksijen ve su ile birlikte gelişmektedir.

Sonuç olarak, polimerize olmuş reçine, reçine tarafından sarılmış kollajen ve hidroksiapatit kristallerinden oluşmuş "hibrit tabaka" meydana gelmektedir. Bu reçine ile güçlenmiş tabaka, asitlere karşı dirençlidir, suda çözünmez ve kalıcıdır

#### AMALGAM RESTORASYONLARDA ONARIM

Günümüz dişhekimliğinde, bir tedavi planlaması yapılırken, hastanın bulunduğu sosyal statüden ekonomik durumuna, kullanılacak materyallerin yapısına ve yapılacak restorasyonun boyutlarına kadar bir çok faktör bir arada düşünülmelidir. Konservatif dişhekimliği bu boyutlarda değerlendirildiğinde, yeni bir ultrakonservatif tedavi yaklaşımı "onarım" düşünülmelidir(3). Bu tedavi konseptine göre, restorasyonlardan sadece zarar görmüş bölge uzaklaştırılmakta, madde kayıplarının, eski restorasyona komşu olacak şekilde ve eski restorasyona bağlanabilen yeni bir restorasyon materyali ile onarımı ön görülmektedir.

Bu tedavi yaklaşımına ait doğru bir endikasyon belirleyebilmek amacıyla restorasyonların yenilenmesi hakkında kriterler oluşturulduğu gibi restorasyonun tamiri için de araştırmacılar belirli kriterler ortaya koymuşlardır.

Wilson, Setcos ve Brunton (26) "onarım" veya "yeniden yapılandırma" başlığı ile adlandırdıkları sistemi iki boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. Bunlardan birinci boyutu "hasta merkezli" kriterler oluştururken, diğer boyutu ise "diş merkezli" kriterler oluşturmaktadır. Defektli dişe yaklaşımda, onarım kararı verirken bu iki kriterin birlikte bir bütün olarak düşünülmesini ve restoratif işlemlerin, yukarıdaki kriterler göz önüne alınarak planlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Bunların sonucu olarak, klinik gereksinimler ve hastaların taleplerinin karşılıklı olarak belirlenmesiyle onarımda başarının elde edileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir

*Hasta Merkezli Kriterler:* Doktorları ile rahat ilişki kurabilen, ağız sağlığına önem veren ve motive olan hastalar asıl grubu oluşturmaktadır. Bunlara istisna olarak yaşlı bireyler ve özel ihtiyaçlara sahip bireyler de onarım sınırlarına dahil edilmektedir. Hastalar kendilerine uygulanacak tedavi hakkında bilgi sahibi olmak zorunda ve tedaviyi kabul etmiş olmalıdırlar. Estetik kaygısı olan hastalarda bu kriter daha dikkate alınmalıdır

*Diş Merkezli Kriterler:* Hasta merkezli kriterlerde uygunluk saptandıktan sonra, hastalarda bundan sonra dişe özgü kriterler göz önüne alınmalıdır. Dişlerin oklüzal yükler altında ve fazla stresin oluşmayacağı bölgelerinde bulunan restorasyonlar, sınırları küçük olan kırılmalar ve sekonder çürükler onarım kapsamında düşünülmelidir. Bununla beraber seçilecek olan

onarım restorasyon materyalinin hem dişe, hem de tamir edilecek restorasyon ile uyumlu olması gerekliliği ayrıca vurgulanmalıdır. Büyük amalgam restorasyonların tamamen sökülerek yeni bir restorasyonun yerleştirilmesi, teknik güçlükler doğurması, diş dokularından kayba neden olması ve maliyetleri arttırması nedeniyle bu tip restorasyonlarda onarım gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Restorasyonlarda onarımların başarı oranları yüksek olsa da işlemlerin riskleri nedeniyle, restorasyonun yenilenmesi veya protetik uygulamalarının da bir seçenek olduğu da gözardı edilmemelidir.

Amalgam restorasyonlarının tamiri hakkındaki ilk araştırmalar 60'lı yıllarda gündeme gelmiştir.

Terkla (27) kırılan, kenar uyumu bozulan veya rekürrent çürük oluşan amalgam restorasyonların yeni bir amalgam alaşımıyla tamir edilebileceğini ve iki amalgam arasında yeni tip bir bağlantının meydana geleceğini belirtmiştir

Jorgensen ve Saito'nun (28) yapmış oldukları çalışmalarında eski amalgamların sökülmeden yeni amalgam ile bağlanmalarının mümkün olduğunu ve tamir edilmemiş amalgam ile yakın sonuçlar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Consani, Ruhne ve Stolf (29), çiğneme esnasında oluşan içsel stresler nedeniyle amalgam tamirlerinin direkt oklüzal kuvvetlerin gelmediği bölgelerde yapılmasını önermişlerdir.

Gordon ve ark. (30) geniş hacimli amalgam restorasyonların sökülmesinin pulpayı irite edebileceğini ve ayrıca diş-restorasyon komplek-sindeki kontakt noktasının kaybolabileceğini ve bu tip durumlarda tamirin seçilmesinin faydalı olabileceğini söylemişlerdir.

Hibler ve ark. (31) ara yüzde civa kullanımının tamirde eski restorasyona bağlanma kuvvetlerinin etkisini inceleyen çalışmalarında, tamir edilen örneklerin bağlanma kuvvetlerini %48 arttırdığını bulmuşlardır.

Erkes ve ark. (32) yapmış oldukları çalışmalarında, amalgam tamirinde bütünlüğü incelemişlerdir. Eski restorasyon ile tamir restorasyonu arasında bükme kuvvetlerine direncin kontrol grubuna göre %22-31 arasında azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Liberman ve Ben-Amar (33) çalışmalarında, reçine esaslı simanlar ile 4-META içeren adezivleri kullanarak, eski ve yeni amalgam arasındaki tutunmanın bükme ve makas kuvvetlerine karşı

direncini araştırmışlardır. Araştırmacılar onarımda reçine simanları ve adezivlerin kullanıldığı durumların, kullanılmayanlara göre anlamlı derecede pozitif yönde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Hoise ve ark. (34) eski ve yeni amalgam arasında bağlanma kuvvetlerine, dişin restorasyonu ile restorasyonun tamiri arasında geçen süre ve Amalgambond'un etkisini incelemişlerdir. Tüm örneklerde, bükme kuvvetlerine direncin %50 azaldığını bildirmişlerdir.

Hadavi ve ark. (35) yüksek civa oranlı amalgamların tamirinde, adesif sistemlerin bağlanma kuvvetlerinin, makas kuvvetlerine karşı direncini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, termosiklustan sonra küresel amalgamın makas kuvvetlerine direnci, kontrol grubunda 15.25 MPa, bondingsiz tamir grubunda 10 MPa ve Amalgambond uygulanan tamir grubunda 6.57 MPa'dır. Karışık amalgamların makas kuvvetlerine direncini ise kontrol grubunda 11.86 MPa, bondingsiz tamir grubunda 4.14 MPa ve Amalgambond kullanılan örneklerde ise 4.17 MPa olarak belirlemişlerdir

Leelawat ve ark. (36) çalışmalarında eski ve yeni amalgam arasındaki bağlanma kuvvetlerini incelemişlerdir. 4-META esaslı Amalgambond, Clearfil Liner Bond 2 ve Copal kavite verniğini kullandıkları çalışmalarında, tamirde adesif kullanılmayan örneklere göre, kullanılan örneklerde makas kuvvetlere dirençte yüksek oranda başarı elde etmişlerdir.

Dörter (37) hem amalgama hem de kompozite bağlanma yeteneğine sahip bonding materyaller kullanarak, (Amalgambond, Cover Up II ve F 21) amalgam dolgularda oluşan defektlerin farklı bonding ajanlar aracılığıyla, aynı yada farklı materyal ile onarımı ve sonuçlarını tutuculuk açısından karşılıklı olarak değerlendirmiştir.

Terry ve ark. (38) amalgamın amalgam ile ve amalgamın kompozit ile tamirinde yüzey hazırlığının, eski restorasyon ile tamir restorasyonu yapılması arasındaki zaman aralığının ve farklı dentin bonding materyallerin etkisini incelemişlerdir. Eski amalgama yüzey hazırlığı yapılarak yerleştirilen amalgam restorasyonların en yüksek değerleri verdiğini, Amalgambond Plus'ın eski amalgamın kompozit ile tamirinde (yüzey hazırlığı yapılarak) amalgamın amalgamla tamirine yakın sonuçlara ulaşabildiğini bildirmişlerdir.

Jessup ve ark. (39) amalgamın onarımında yüzey hazırlama tekniklerinin bağlanma kuvvetlerine etkisinin değerlendirdikleri çalışmalarında, örneklere onarım uygulaması yapılmadan önce 7 gün süreyle eskitme yapmışlardır. #557 elmas abrasifin kullanıldığı yüzey pürüzlendirilmesi en yüksek bağlanma kuvvetlerini göstermiştir.

Giannini ve ark. (40) *in vitro* olarak yaptıkları bağlayıcı sistemlerin kullanıldığı amalgam onarımlarında, yüzey pürüzlülüğünün etkisini incelemişlerdir. All Bond 2 ve Scotchbond Multipurpose Plus kullanılan çalışmalarında #1014 elmas abrasif ve mikro dağlama tekniklerinin, onarımda eski restorasyona bağlanma performansını arttırdığını bildirmişlerdir.

Özer ve ark. (41) onarımı yapılan amalgam restorasyonlarda bağlanma kuvvetlerini ve mikrosızıntıyı incelemişlerdir. Tamir amalgamının neden olduğu dişeti kenarındaki mikrosızıntının, kompozit veya kompomer ile tamir edilen örneklerin dişeti kenarındaki mikrosızıntıdan daha düşük olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak günümüzde restorasyonların klinik performanslarını arttırılabilmesi için bir çok teknikler geliştirilmiş ve bu çalışmalar ile birlikte uygulanması gereken "minimal invazif tedavi konsepti", restorasyonların klinik kullanım sürelerinin uzamasına yardımcı olmuşlardır.

#### KAYNAKLAR

1. Tobi H, Kreulen CM, Vondeling H, van Amerongen WE. Cost-effectiveness of composite resins and amalgam in the replacement of amalgam Class II restorations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999 Apr; **27** (2):137-43
2. York AK, Arthur JS. Reasons for placement and replacement of dental restorations in the United States Navy Dental Corps. *Oper Dent.* 1993 Sep-Oct; **18** (5):203-8.
3. Kamann WK, Gangler P. Filling repair and repair fillings *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2000; **110** (10):1054-71
4. Mjör IA. Repair versus replacement of failed restorations. *Int Dent J* 1993; **43**:466-472
5. Mjör IA, Jokstad A, Qvist V. Longevity of posterior restorations. *Int Dent J* 2001; **40**:11-17
6. Mjör IA, Qvist V. Marginal failures of amalgam and composite restorations. *J Dent.* 1997 Jan; **25**(1):25-30.
7. Mjör IA, Toffenetti F. Placement and replacement of amalgam restorations in Italy. *Oper Dent.* 1992 Mar-Apr; **17**(2):70
8. Mjör IA. Placement and replacement of restorations. *Oper Dent* 1981; **6**:49-54
9. Mjör IA, Qvist J, Qvist V. Placement and longevity of amalgam restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand.* 1990 Oct; **48** (5):297-303
10. Mjör IA, Gordan VV. Failure, Repair, Refurbishing and Longevity of Restorations. *Oper Dent* 2002; **27**: 528-534
11. Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore W, Carvalho J, Qvist V.(2003) Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth. *J Dent.* 2003 Aug; **31**(6): 395-405
12. Forss H, Widstrom E. Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults. *Acta Odontol Scand.* 2004 Apr; **62**(2): 82-6.
13. Demirci M, Koray F, Turan N. Sekonder ve residüel çürük sıklığı İ.Ü Diş. Hek. Fak. Der. 2000; **Vol 33** S 93-106
14. Hickel R, Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent.* 2001 Spring; **3** (1):45-64.
15. Elderton RJ. Restorations without conventional cavity preparations. *Int Dent J.* 1988 Jun; **38** (2): 112-8.
16. Paterson FM, Paterson RC, Watts A, Blinkhorn AS. Initial stages in the development of valid criteria for the replacement of amalgam restorations. *J Dent.* 1995 Jun; **23** (3):137-43.
17. Charton DG, Moore BK. Invitro evaluation of the use of resin liners to reduce mikroleakage and improve retention of amalgam restorations. *Oper. Dent.* 1992; **17**:112-119
18. Staninec M, Truong PT, Lowe A, Watanabe LG. Improved amalgam bonding resin tested in tension and retention *J Dent Res* 1993; **72**:226
19. Swift EJ, Triolo M. Shear bond strength of 10 dentin adhesives. *Dent Mater* 1992; **8**: 370-374
20. Kline J, Boyer. Comparison of bonding amalgam & composites to enamel and dentin. *Dent Res* 1995; **74** suppl abs 104
21. Ratakanin T, Vargas R, Deheny T. Effect of condensation technique on amalgam bond strength to dentin. *J Dent Res* 1995; **74**:513

22. Ramos JC & Perdiago J () Amalgam bond strength using current adhesives. *Journal Dental Research* 1997; **76** Abst 67 429
23. Diefenderfer KE, Reinhardt JW, CobbSB. Shear bond strengths of 10 adhesives resin / amalgam combinations *Oper Dent* 1997; **23**: 50-56
24. Grobler SR, Oberholzer GT, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. Shear bond strength, microleakage and confocal studies of 4 amalgam alloy bonding agents. *Quintessence Int* 2000; **31**: 511- 515
25. Al-Neme. DB, Evans F, Maxom BB. Evaluation of dental adhesive systems with amalgam and resin composites restorations:comparasion of microleakage and bond strength *Oper Dent.* 2000; **25**,512-519
26. Wilson N.H.F, Setcos J:C: Brunton P. Replacment or Repair of d Dental Restorations. Advances in Operative Dentistry Challenges of The Future 2001 Volume 2, 7th ed. 105-115
27. Terkla LG, Mahler,DB. Bond strength of repired amalgam.*J Prosthet Dent* 1961; **11**: 942-947
28. Jorgensen KD, Saito T. Bond strength of repaired amalgam. *Acta Odontol Scand* 1968; **26**: 605-615
29. Consani S,Ruhnke LA, Stolf W. Infiltration of a radioactive solution into joined silver amalagam. *J Prosthet Dent* 1977; **37**: 158-163
30. Gordon M, Ben-Amar A, Librus S, Liberman R. Bond strength of mecanically condensed repaired high copper amalgam. *Quintessence Int* 1987; **18**: 471-474
31. Hibler JA,Foor JL, Miranda FJ. Bond strength comparasions of repaired dental amalgams. *Quintessence Int* 1988; **19**: 411- 415
32. Erkes EO, Burgess JO. Amalgam repair .an in vitro evaluation of bond integrity. *Gen Dent Res* 1990; **38**: 203 203-205
33. Liberman R, Ben-Amar A, Gordon M. the effecet of new adhesives on joint strength of repaired amalgams. *J Dent Res.* 1990; **69**: 1035
34. Hoise MA, Miranda FJ, Duncanson MG. Effect of amalgambond on flexural bond strength of amalgam. *J Dent Res.* 1991; **70**: 300 Abst No: 227
35. Hadavi F, Hey JH, Ambrose ER. Bonding amalgam to dentin.*Oper Dent* 1993; **18**: 2-7
36. Leelawat C, Scherer W,Chang J. Additons of fresh amalgam to existing amalgam: microleakage study. *J Esthet Dent.* 1992; **4**: 44-47
37. Dörter C, Koray F, Duman İ. Flexural bond strength of amalgam repair. *J Dent Res* 1998; **77**:1227, abstract no: 167
38. Terry JF, Duncanson MG, Coury T. Interfacial bond strength of amalgam bonded to amalgam and resin composite bonded to amalgam. *Quintessence Int* 1998; **29**: 411- 415
39. Jessup JP,Wandewalle KS, Hermes CB, Buikema DJ. Effects of surface treatments on amalgam repair. *Oper Dent* 1998; **23**: 15-20
40. Giannini M, Paullillo LAMS,Ambrosano GMB. Effect of surface roughness on amalgam repair using adhesive systems. *Brazil Dent* 2002; **13** (3): 179:183
41. Özer F, Ünlü N, Sengün A, Öztürk B. Amalgam repair: evaluation of bond strength and Microleakage. *Oper Dent.* 2002; **27**: 199-203

**Yazışma Adresi:**

**Dr. Batu Can YAMAN**  
 İ.Ü Dişhekimliği Fakültesi  
 Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı  
 34390 Çapa/ İstanbul  
 Tel: 0212 414 2020 / 30369  
 E-mail: [batucanyaman@hotmail.com](mailto:batucanyaman@hotmail.com)