



ISSN 1307-3524

# ADO

## Klinik Bilimler Dergisi

### Journal Of Clinical Sciences

► Cilt/Volume: 4 • Sayı/Issue: 3 • 2010

4



# Klinik Bilimler Dergisi Journal of Clinical Sciences

Ankara Dişhekimleri Odası'nın bilimsel yayın organıdır.  
The official scientific organ of Chamber of Dentist-Ankara  
Yılda dört kez yayınlanır/ Published quarterly

## ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/OWNER

Yönetim Kurulu Başkanı  
Doç. Dr. Merih BAYKARA

## EDİTÖR/ Editor-in-Chief

Doç. Dr. Ömer Engin BULUT

## EDİTÖR YARDIMCILARI/ Associate Editors

Doç. Dr. Erkan ERKMEN  
Dr. Dt. Emel ÖNAY  
Dr. Dt. Burak BAYRAM

## YAYIN KURULU SEKRETERİ/ Editorial Secretary

Dt. Yeliz KLİNİÇ

## BASIM TARİHİ/ Issue

Ekim 2010

Cilt: 4 - Sayı: 3

ISSN 1307-3524

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Funda Akaltan	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Ömer Günhan	.....	GATA
Prof. Dr. Cihan Akçaboy	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Gürkan Gür	.....	Ankara Ü.
Doç. Dr. Okan Akçam	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Hamit Hancı	.....	Ankara Ü.
Doç. Dr. Emine Elif Alaaddinoglu	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Nur Hersek	.....	Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Nil Altay	.....	Hacettepe Ü.	Doç. Dr. Pervin İmirzalıoğlu	.....	Başkent Ü.
Prof. Dr. Şaziye Aras	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Haluk İşeri	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Kenan Araz	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Aylin Kalaycı	.....	Ankara Ü.
Doç. Dr. Neslihan Arhun	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Hilmi Kansu	.....	Hacettepe Ü.
Doç. Dr. Ayça Arman	.....	Başkent Ü.	Doç. Dr. Hakan Alpay Karasu	.....	Ankara Ü.
Doç. Dr. Ülkem Aydın	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Reha Kişnisci	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Sinan Aydıntuğ	.....	GATA	Prof. Dr. Bülent Kurtiş	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Yaşar Aykaç	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Ufuk T. Memikoğlu	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Oya Bala	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Tülin Oygür	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Ezel Berker	.....	Hacettepe Ü.	Prof. Dr. Emel Ökte	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Şule Bulut	.....	Başkent Ü.	Doç. Dr. Hüseyin Ölmez	.....	GATA
Yrd. Doç. Dr. Dilşad Ceritoğlu	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Erhan Özdiler	.....	Ankara Ü.
Doç. Dr. Burçak Çehrelî	.....	Başkent Ü.	Doç. Dr. Tuncer Özen	.....	GATA
Doç. Dr. Murat Çehrelî	.....	Serbest	Doç. Dr. Levent Özer	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Zafer Çehrelî	.....	Hacettepe Ü.	Doç. Dr. Ömür Özsoy	.....	Başkent Ü.
Prof. Dr. Serdar Çintan	.....	İstanbul Ü.	Prof. Dr. Semra Candan Paksoy	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Faik Çokpekin	.....	GATA	Doç. Dr. Özgür Pektaş	.....	Başkent Ü.
Prof. Dr. Fügen Dağlı	.....	Hacettepe Ü.	Prof. Dr. Kemal Şençift	.....	Yeditepe Ü.
Prof. Dr. Berrin Dayangaç	.....	Hacettepe Ü.	Prof. Dr. Barış Şimşek	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Bülent Dayangaç	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Ferda Taşar	.....	Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Ertan Delilbaşı	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Cemal Tınaz	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Hişam Demirköprülü	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Özlem Tulunoğlu	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Nuray Er	.....	Hacettepe Ü.	Prof. Dr. Hakan Hıfzı Tüz	.....	Kırıkkale Ü.
Prof. Dr. Deniz Erbaş	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Sina Uçkan	.....	Başkent Ü.
Doç. Dr. Selim Erkut	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. İltar Uzel	.....	Çukurova Ü.
Prof. Dr. Ersan Ersoy	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Oktay Üner	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Saadet Gökcalp	.....	Hacettepe Ü.	Prof. Dr. Mete Üngör	.....	Başkent Ü.
Prof. Dr. Güliz Görgül	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Sebahat Yaraş	.....	Ankara Ü.
Prof. Dr. Ali S. Gültan	.....	Gazi Ü.	Prof. Dr. Hüseyin Yazıcıoğlu	.....	Gazi Ü.
Doç. Dr. Ayşe Gülşahi	.....	Başkent Ü.	Prof. Dr. Ergun Yücel	.....	Gazi Ü.
Prof. Dr. Meral Günhan	.....	Ankara Ü.	Prof. Dr. Şule Yücel	.....	Gazi Ü.
			Doç. Dr. Bülent Yüzügüllü	.....	Başkent Ü.

## YAYIN KURALLARI

Bu dergi Ankara Dişhekimleri Odası'nın (ADO) resmi bilimsel yayın organıdır. Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'nde diş hekimliği alanındaki deneysel ve klinik araştırmalar, olgu bildirimleri, derlemeler, teknik notlar, editöre mektuplar, odanın bilimsel faaliyetleri ile ilgili haberler ve duyurular Türkçe olarak yayınlanır.

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi yılda 4 sayı olarak Ocak, Nisan ve Temmuz ve Ekim aylarında yayınlanır, 4 sayıda 1 cilt tamamlanır.

Makaleler Ankara Dişhekimleri Odası Yayın Kurulu Başkanlığı'na hitaben yazılmış bir üst yazı ile aşağıdaki adrese gönderilmelidir. Yayın Kurulu başkanlığına teslim edilen bütün yazılar derginin yayım tarzına uygunluk sağlamak amacıyla hakem değerlendirmesi öncesinde yazarlara düzeltme veya kısaltma için gönderilebilir. Makalenin gönderilmesinden sonraki yazışmalar için de aşağıdaki elektronik posta adresi kullanılabilir. Yayınlanması uygun görülen makaleler için yayın kabul belgesi ile birlikte gönderilecek olan "Telif hakkı devir formu"nun yazarlar tarafından eksiksiz olarak doldurularak yayın kurulu başkanlığına iletilmesi gerekmektedir. Yazarlar, yayına kabul edilmiş olan makaleleri üzerinde değişiklik yapamazlar.

### Hedef ve Amaçlar

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'nde araştırma, vaka raporu, derleme, teknik not, editöre mektup türünde makaleler yayımlanır. Dişhekimliği bilimleri ile ilgili olarak, protez, diş hastalıkları ve tedavisi, cerrahi, endodonti, pedodonti ve periodontoloji ile oral di-agnoz ve radyoloji alanlarında özellikle klinik uygulamalar ve klinik uygulamalara ışık tutacak nitelikteki araştırmalara öncelik verilmektedir.

### Makalelerin hazırlanması

Araştırmalar ve derlemeler 15, olgu bildirimleri 5 daktilo sayfasını geçmemelidir. Metinler A4 boyutunda kağıdın bir yüzüne, çift aralıklı, 12 punto harf büyüklüğünde ve Times New Roman yazı karakterinde yazılmalı, sayfa numaraları kapak sayfası hariç sayfanın altında ve sağda olacak şekilde yerleştirilmelidir.

Makaleler her bölüm ayrı bir sayfa üzerinde olacak şekilde kapak sayfası, Türkçe özet ve anahtar kelimeler, İngilizce özet ve İngilizce anahtar kelimeler, metin, teşekkür yazısı, referanslar, tablolar ve resim alt yazılarını içermelidir. Metin ve ekleri (resim, tablo, grafik vb.) tümü orijinal olmak üzere tek bir word dökümanı halinde e-mail ile aşağıdaki adrese gönderilmelidir.

Kapak sayfası: Kapak sayfasında şu bilgiler yer almalıdır: (1) Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı, (2) yazarların isimleri (yazarların unvanları ve çalıştıkları kurumların adları, soyadının sonuna koyulacak uluslararası semboller (\*,†,‡,§,||,¶,##,\*\*,†† vb.) yardımıyla sayfanın altında yer almalıdır), (3) makale ile ilgili yazışmaların yapılacağı yazarın açık adresi, telefon ve faks numaraları, e-posta adresini içeren yazışma adresi, (4) kısa başlık; derginin sayfa üstlerine yazılabilmesi amacıyla konu başlığının 5 kelime ile sınırlandırıldığı ve anlam içeren bir kısa başlık yazılmalıdır, (5) araştırma için alınan destekler belirtilmelidir, (6) daha önce bildiri olarak sunulduysa belirtilmelidir.

**Özet:** Özet İngilizce ve Türkçe olarak 200 kelimedenden fazla olmayacak şekilde ve ayrı sayfalarda yazılmalıdır. Özet makaleyi yansıtabilecek nitelikte olmalı, amaç, gereç ve yöntem, bulgular ve sonuç alt başlıklarını içerecek şekilde yazılmalıdır. Özetlerin altında makale ile ilgili en az 2, en fazla 5 anahtar kelime Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır.

**Metin:** Araştırma makaleleri giriş, gereç ve yöntem, bulgular ve tartışma bölümlerini içermelidir. Olgu bildirimleri giriş, olgu ve tartışma bölümlerini içermelidir. Gereç ve yöntemde kullanılan gereçlerin ve malzemelerin üretici firmaların açık adları parantez içerisinde metinde belirtilmelidir. Makale içinde kullanılan kısaltmalar uluslararası birim sistemi esas alınarak yapılmalıdır.

**Kaynaklar:** Kaynaklar ayrı bir sayfaya çift satır aralıklı olarak yazılmalıdır. Kaynaklar metinde geçiş sırasına uygun olarak numaralandırılarak numara metin içinde üst yazı ile belirtilmelidir. Eğer yazarların yorumu yazar adı ile bildirilecekse ilk yazarın soyadı ve arkadaşları şeklinde belirtilmelidir. Kaynaklar tüm yazarların soyadı, isminin baş harfi (tüm yazarların adı yazılmalı, ve ark. gibi kısaltmalar yapılmamalıdır), makalenin adı, derginin Index Medicus'a göre kısaltılmış adı, cildi, sayısı, sayfa numaraları ve basım yılı, şeklinde yazılmalıdır.

### Örnekler:

Erkmen E., Şimşek B., Yücel E., Kurt A. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three dimensional finite element analysis: Part 1 advancement surgery - posterior loading. Int. J. Oral Maxfac Surg. 34: 551-558, 2005. (Dergiler için)

Okeson JP. Orofacial Pain. Illinois: Quintessen-ce Publishing Co, İne, 1996, 45-52. (Kitaplar için)

Alaçam A. Pedodontik Endodonti: Alaçam T. Endodonti. Ankara: GÜ Yayınları, 1990, 809-859. (Kitap bölümleri için)

**Tablolar:** Makale içindeki geçiş sırasına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalıdır. Tablo numarası ve içeriği tablonun üzerine, dipnotlar var ise tablonun altına yazılmalıdır. Her tablo ayrı bir sayfaya çift aralıklı olarak yazılmalı, her biri ayrı başlık taşımalıdır.

Fotoğraflar: JPEG yada TIFF formatında herbiri etiketlenmiş olarak ayrıca attach edilmelidir.

**Şekil alt yazıları:** Şekil ve fotoğrafların altına yazılması istenen yazılar ayrı bir sayfaya çift satır aralıklı olarak ve şekil numarası belirtilerek yazılmalıdır. Histopatolojik fotoğraflarda büyütme ve kullanılan boya da yazılmalıdır.

**Teşekkür yazısı:** Makalenin hazırlanmasına önemli katkısı olan kişilere teşekkür yazılabilir. Teşekkür yazısı ayrı bir sayfaya yazılmalıdır.

**Etik:** Dergide yayınlanmak üzere gönderilen yazılar yayın etiğine uygun olmalıdır. Dergide yayınlanacak insan ve/veya hayvan çalışmalarında etik kurallara dikkatle uyulmuş olması ve etik kurul izni alınmış olması gereklidir.

### Önemli bilgiler:

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'ne gönderilen yazılar ile fotoğraflarına gelebilecek zarardan veya kayıplarından yayın kurulu sorumlu tutulamaz.

Yazının aynı anda bir başka dergiye gönderilmemiş olması ve başka bir dergide daha önce yayınlanmamış olması gereklidir.

Yayın kurulu yazıda basım öncesi gerekli gördüğü düzeltmeleri yapmakta, yazıyı kısaltmakta serbesttir.

Yazıda belirtilen veya önerilen görüşler yayın kurulunun görüşlerini yansıtmamaktadır.

Dergide yayınlanması uygun görülmeyen makaleler yazara iade edilmez.

Yayınlanan makalelerin her türlü yayın hakkı Ankara Dişhekimleri Odası Bilimsel Dergisi'ne aittir. Editörden yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez, fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

### Kontrol listesi

Makalenizi göndermeden önce lütfen bu bölümdeki maddelerle karşılaştırınız.

- Editöre başvuru mektubu (tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır),
- Kapak sayfası
- Makalenin başlığı
- Kısa başlık
- Yazarların isimler, akademik unvanları, çalıştıkları kurumlar, iletişim adresleri
- Türkçe ve İngilizce özet
- Metin
- Kaynaklar (ayrı bir sayfaya)
- Tablolar (ayrı bir sayfaya)
- Resim ve şekil alt yazıları (ayrı bir sayfaya) yazılmalıdır.

Yayımların gönderileceği adres:  
adoklinikbilimler@gmail.com

# İçindekiler / Contents

Cilt/Volume: 4 • Sayı / Issue: 3 • 2010

## **Self-Adeziv Resin Simanlar Bölüm I: Diş Sert Dokularına Bağlanmaları**

*Self-Adhesive Resin Cements Part I: Bonding To Dental Hard Tissues*

Oğuz Ozan, Gökçe Meriç.....606-616

## **Self-Adeziv Resin Simanlar Bölüm II: Restoratif Materyallere Bağlanmaları**

*Self-Adhesive Resin Cements Part II: Adhesion to Restorative Materials*

Oğuz Ozan, Gökçe Meriç.....617-625

## **Devital Ağartma Uygulanmış Dişlere Yapıştırılan Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin İncelenmesi**

*Evaluation of Shear Bond Strength of Brackets Bonded to Devital Bleached Teeth*

Özgür İlke Atasoy Ulusoy, Çağrı Ulusoy.....626-631

## **Eksternal Kök Rezorpsiyonları ve Güncel Tedavi Yaklaşımları**

*External Root Resorptions And Contemporary Treatment Approaches*

Özgür İlke Atasoy Ulusoy.....632-637

## **Madde Kaybı Fazla Olan Ön Grup Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar**

*Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Anterior Teeth*

Merve Akçay, Şaziye Sarı.....638-646

## **Aşırı Madde Kayıplı Posterior Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar**

*Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Posterior Teeth*

Merve Akçay, Şaziye Sarı.....647-656

## **Yeniden Kazanılmış Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin Farklı Yapıştırıcılar ile Değerlendirilmesi**

*Evaluation of Shear Bond Strengths of Recycled Brackets With Different Orthodontic Adhesives*

Çağrı Türköz, Çağrı Ulusoy, Deniz Gencer.....657-662

## **Çocuk Hastada Geniş Bir Radiküler Kist Lezyonunun Multidisipliner Tedavisi: Bir Olgu Raporu**

*Multidisciplinary Treatment of A Wide Radicular Cyst Lesion In A Child Patient: A Case Report*

Levent Demiriz, Volkan Arıkan, Durmuş İlker Görür, Tolga Han Edebal.....663-668

## **Dişhekimliğinde Cerrahi ve Cerrahi Olmayan İşlemlerde Kanama Kontrolü: Güncelleme**

*Management of Hemorrhage in Surgical and Non-Surgical Dental Procedures: An Update*

Alper Aktaş, Güliz Aktaş.....669-674

## **Diş Hekimliğinde Bilinçli Sedasyon**

*Conscious Sedation In Dentistry*

Sara Samur Ergüven, Berrin Işık.....675-682

# Self-Adeziv Rezin Simanlar

## Bölüm I: Diş Sert Dokularına Bağlanmaları

### *Self-Adhesive Resin Cements*

#### *Part I: Bonding To Dental Hard Tissues*

Oğuz Ozan\*, Gökçe Meriç\*

#### Özet

Protetik restorasyonların uzun dönem başarısı, restorasyon - diş arasında iyi bir örtücülük sağlayan doğru bir yapıştırma sisteminin kullanılmasına bağlıdır. Son dönemlerde bu amaçla, özellikle metal desteksiz restorasyonların simantasyonunda kullanılan rezin simanlar yüksek bir popülerite kazanmıştır. Konvansiyonel rezin simanlar yüksek bağlanma etkinliği sağlmasına rağmen teknik hassasiyetinin çok olması bu simanların en büyük dezavantajı olarak görülmektedir. Bu nedenle çalışmalar hassasiyet gerektiren bu basamakların azaltılması ve böylelikle klinik uygulamalarda oluşabilecek hataların önlenmesi yönünde yoğunlaşmıştır. Bu uygulama basamaklarının basitleştirilmesi amacıyla self-adeziv rezin simanlar geliştirilmiştir ve geliştirilen bu simanların diş dokusu ve retaratif materyaller gibi birçok yapıya yeterli etkinlikle bağlandıkları iddia edilmektedir. Yine de bu simanların, diş dokularına bağlanma etkinlikleri konusunda çeşitli kaygılar mevcuttur. Bu amaçla yapılan bu literatür derlemesinde, self-adeziv rezin simanların bu dokulara bağlanma etkinlikleri ve tutunma yüzeylerinin morfolojisi değerlendirilmiş ve açıklanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Self-adeziv rezin siman, derleme, adezyon

#### Abstract

The long-term clinical outcome of fixed prosthodontic treatment depends, in part, on the use of adhesives that can provide an impervious seal between the restoration and the tooth. In recent years adhesive resin systems gain popularity in luting materials especially for the metal free restorations. Conventional resin cements have established a reputation for acceptable bonding effectiveness, but the main disadvantage is seen as the technique-sensitivity of the application procedures of them. Recent efforts focused on how to simplify the multi-step bonding process and reduced its sensitivity to errors during clinical handling. For simplifying these steps self-adhesive resin cements are commercially available now and they purportedly bond to a multiple substrates such as dental hard tissues and restorative materials. However, there are concerns regarding the adhesive effectiveness to the dental hard tissues of these systems. For this purpose, in this literature review self-adhesive resin cements have been discussed in terms of bonding effectiveness and the morphological varieties of adherent surfaces.

**Key Words :** Self-adhesive resin cement, review, adhesion

\* Yrd. Doç. Dr. Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC.

Günümüz diş hekimliğinde son dönemlerde gelişen teknolojiyle beraber üstün estetik ve mekanik özelliklere sahip restoratif materyaller geliştirilmektedir. Bu restoratif materyallerin başarısında restorasyon ve diş sert dokuları arasındaki bağlantıyı sağlayan simantasyon işlemleri önemli rol oynamaktadır. Bu amaçla çeşitli simantasyon materyalleri geliştirilmiş olmasına karşın temel olarak yapıştırma simanları 5 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; polikarboksilat simanlar, cam iyonomer simanlar, rezin modifiye cam iyonomer simanlar ve rezin simanlardır<sup>1</sup>. Bu kadar çeşitli yapıştırma simanın bulunması bu simanların avantaj

ve dezavantajlarının tartışılıp, özelliklerinin anlaşılıp klinik kullanımlarının doğru endikasyonlarla iyi değerlendirilmelerini gerektirmektedir.

Bütün yapıştırma simanları içerisinde ideal bir siman yoktur. Her siman değişik koşullarda uygun endikasyonu olduğu yerde idealdir. Bunun yanında temel avantaj ve dezavantajları karşılaştırıldığında (Tablo I) rezin simanlar; yüksek adezyon göstermesi, yüksek sertlik derecesi, ağız sıvılarında düşük çözünürlük, yüksek mekanik özelliklerin bulunması ve estetik olmaları gibi artılara sahip olduklarından son yıllarda popülaritesini arttırmıştır<sup>2</sup>. Bütün bu olumlu özelliklerle

**Tablo 1:** Yapıştırma simanlarının sınıflandırılması ve birbirlerine göre özelliklerinin karşılaştırılması.

Ürün	Artıları	Uygulama Alanları	Eksileri
Çinkofosfat siman	Yüksek mekanik direnç, 100 yılı aşkın kullanılması	Metal destekli kron, köprülerin simantasyonu	Post operatif hassasiyet, ağız sıvılarında çözünürlüğünün yüksek olması
Polikarboksilat siman	Düşük miktarda flor iyonu salınımı, post operatif hassasiyet yapmaması, diş dokularına moleküler düzeyde tutunabilmesi	Metal destekli kron, köprülerin simantasyonu	Ağız sıvılarında çözünürlüğünün yüksek olması, düşük sertlik derecesi
Cam iyonomer siman	Flor salınımı yapması, diş dokularına moleküler düzeyde tutunabilmesi, minimal boyutsal değişim göstermesi, yeterli düzeyde sertlik göstermesi	Metal destekli kron, köprülerin simantasyonu	Post operatif hassasiyet, uygulama esnasında sıvı kontaminasyonuna hassas olması
Rezin modifiye cam iyonomer siman	Flor salınımı, yeterli düzeyde sertlik göstermesi, moleküler düzeyde diş dokularına tutunabilmesi, düşük çözünürlük, düşük post operatif hassasiyet, rezin simanlara göre düşük teknik hassasiyeti gerektirmesi	Metal destekli kron, köprülerin simantasyonu, indirekt rezin esaslı restorasyonların simantasyonu, yüksek dirençli tam seramik restorasyonların simantasyonu	Post operatif hassasiyet, düşük dirençli seramiklerde kullanım alanının kısıtlı olması
Rezin siman	Yüksek adezyon göstermesi, yüksek sertlik derecesi, ağız sıvılarında düşük çözünürlük, yüksek mekanik özelliklerin bulunması, estetik olmaları	Bütün restorasyon tiplerinin simantasyonu	Teknik hassasiyeti gerektirmesi, ayrı bir primer ve /veya adeziv sistem kullanılmasının gerekliliği, taşan maddelerin temizlenmesinin zorluğu, flor salınımı yapmaması, post operatif hassasiyet gösterebilmeleri

rinin yanında, teknik hassasiyeti gerektirmesi, ayrı bir primer veya/veya adeziv sistem kullanılmasının gerekliliği gibi negatif yanlarından dolayı uygulama alanları kısıtlanmaktadır. Kullanılan adeziv sistemlerinde de özellikle etch & rinse sistemler kullanılıyorsa, asitle pürüzlendirme işlemine bağlı olarak dentin tübüllerini tıkayan smear tabakası kalktığından dolayı dentin geçirgenliğinin artması sebebiyle post operatif hassasiyet gelişebileceği de vurgulanmıştır<sup>3</sup>.

Bu nedenle son yıllarda rezin simanların eksi yönlerini gidermek için yapılan çalışmalar sonucunda restorasyon ve diş yüzeyinde herhangi bir ekstra yüzey uygulaması gerektirmeyen ve bu nedenle de uygulama basamakları sadeleştirilmiş self adeziv rezin simanlar geliştirilmiştir. Bu simanların klinik aşamaları konvansiyonel simanlara benzemekte ve herhangi bir asit uygulaması içermediğinden (smear tabakası kaldırılmadığı için) post-operatif hassasiyetin de daha az olduğu bildirilmektedir<sup>4</sup>. Bunun yanında konvansiyonel rezin simanların sağladığı avantajları da içerdikleri belirtilmektedir<sup>5</sup>.

Bütün bu içerdikleri avantajlarının yanında herhangi bir adeziv ajana ihtiyaç duymaması araştırmacıları diş sert dokularına tutunma etkinliğinin değerlendirilmesi yönünde çalışmalar yapmaya itmiştir. Son dönemde yapılan bazı in-vitro<sup>6-8</sup> çalışmalarda self-adeziv rezin simanların diş sert dokularına bağlanmalarının konvansiyonel rezin simanlardan daha düşük seviyede olmadığı rapor edilmektedir. Bunun yanında diğer bazı çalışmalarda ise<sup>9,10</sup> self-adeziv rezin simanların konvansiyonel rezin simanlara göre istatistiksel olarak daha düşük bir bağlanma gösterdiği tespit edilmiş ve ekstra tutuculuk istenmediği, şartların tutuculuk için ideal olduğu durumlarda kullanılmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Mine, dentin ve sement gibi diş sert dokularına bağlanma etkinliği halen daha net bir şekilde açıklanamamış olan self-adeziv sistemlerin bu dokulara tutunması konusunda yapılan çalışmaların da çok farklı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu nedenle bu literatür incelemesi ile günümüze kadar gerçekleştirilen in vivo ve in vitro araştırmaları esas alarak self-adeziv rezin siman sistemlerinin farklı diş sert dokularına tutunma etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

## Literatür taraması:

Bu literatür taramasında "www.pubmed.com" internet adresine mevcut self-adeziv rezin siman isimlerini yazılması sonucunda 10 veya daha fazla sonuç gösteren simanlar incelenmiştir. Kullanılan bu simanların üretici firma, uygulama şekilleri, sertleşme zamanları ve refere edilme sayıları gibi çeşitli bilgileri Tablo II' de gösterilmiştir.

## Self-adeziv rezin simanların diş sert dokularına tutunması:

### Mine:

Self-adeziv rezin simanların mineye tutunma etkinliği<sup>11-24</sup> ve mine ile siman arasındaki mikromorfoloji<sup>11,12,15,17</sup> birçok araştırma ile incelenmiştir. Ayrıca bu tarzı yapıştırma simanlarının ortodontik brakelerin yapıştırılmasında da kullanılabileceği belirtilmiş ve braket yapıştırılmasındaki etkinlikleri de birçok araştırmada incelenmiştir<sup>19-24</sup>. Çalışmalarda bir çalışma hariç 16 bütün dual polimerize olan yapıştırma simanları ışık ile polimerize edilmiştir. Işık polimerizasyonun kullanılmadığı tek çalışmada ise Lührs ve ark<sup>16</sup> simanın kimyasal yolla aktivasyonunun istenilen düzeyde bir polimerizasyon sağladığını vurgulamışlardır.

Yapılan çalışmalar araştırıldığında, RelyX Unicem<sup>11-19,21-24</sup>, Maxcem<sup>13,17,18,20</sup>, Biscem<sup>17,19</sup>, Clearfill SA<sup>17</sup>, G-Cem<sup>18</sup> ve Breeze<sup>17,19</sup> self-adeziv rezin simanlarının mineye bağlanmaları kesme kuvvetlerine karşı bağlanma (KBT, shear bond test)<sup>11,16-24</sup> ve mikrotensile<sup>12-15</sup> testleri kullanılarak incelendiği görülmektedir (Tablo III). Literatürde en çok kullanılan RelyX Unicem, Maxcem ve diğer konvansiyonel bir rezin simanın karşılaştırıldığı çalışmada<sup>13</sup> simanların bir grubuna 20g/mm diğer grubuna ise 40g/mm basınç uygulayarak 5 dakikalık kimyasal polimerizasyonu beklenmiştir. Daha sonra uygulanan KBT testi sonucu RelyX Unicem 10.7±4.9 (20g/mm) MPa ve 11.1±5 (40g/mm) MPa ortalama bağlanma değerini gösterirken, Maxcem 7.3±3.1 (20g/mm) ve 7.9±2 (40g/mm) MPa ortalama bağlanma değerini gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu ortalama değerler karşılaştırıldığında bu iki self-adeziv simanın 25.2±9.0 (20g/mm) ve 30.7±8.6 (40g/mm) MPa ortalama bağlanma değerine sahip olan konvansiyonel rezin simandan daha düşük bir bağlanma değeri gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında, yine bu ortalama değerler

**Tablo 2:** Derlemede kullanılan self-adeziv rezin simanlar ve bu simanların üretici firma, uygulama şekilleri, sertleşme zamanları ve refere edilme sayıları bilgileri

Ürün	Üretici Firma	Uygulama Sistemi	Sertleşme Zamanı	İçerik	Refere Edilme Sayısı
Biscem	Bisco; Schaumburg,IL, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1 dakika çalışma zamanı/ 6 dakika ağız içinde sertleşme zamanı	Bis (hidroksietil metakrilat) fosfat, tetraetilen glikol dimetakrilat	13
Breeze	Pentron Clinical Technologies; Wallingford, CT, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1-1.5 dakika çalışma süresi/ 3.5-4 dakika ağız içinde sertleşme süresi	Bis-GMA, UDMA, TEG-DMA, HEMA ve 4-MET rezinlerinin karışımı, silanla uygulanmış baryumsilikat camları, silika içerikli reaksiyon başlatıcılar, stabilize ediciler ve UV emiciler, organik ve inorganik pigmentler, opaklaştırıcılar	14
Maxcem	Kerr; Orange, CA, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	2 dakika çalışma süresi/ 3 dakika ağız içi sertleşme süresi	GPDM (gliserol dimetakrilat dihidrojen fosfat), komonomerler, kimyasal polimerizasyon başlatıcıları karbokinon, stabilize ediciler, baryum cam doldurucular, florealimünosilikat cam doldurucular	38
Multilink Sprint	Ivoclar Vivadent; Schaan, Lichtenstein	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	130±30 saniye çalışma süresi/ 270±30 saniye ağız içi sertleşme süresi	Dimetakrilat ve asidik monomerler. İnorganik doldurucu olarak baryum cam, titerbium triflorid ve silikon dioksit	13
RelyX Unicem	3M Espe; St Paul, MN, USA	Kapsül	2 dakika çalışma süresi/ 5 dakika ağız içi sertleşme süresi	Toz: Cam doldurucular, silika, kalsiyum hidroksit, kimyasal polimerizasyon başlatıcılar, pigmentler, ışıkla polimerizasyon başlatıcılar. Likid: Metakrilat fosforik esterleri, dimetakrilatlar, asetat, stabilize ediciler, kimyasal polimerizasyon başlatıcılar, ışıkla polimerizasyon başlatıcılar	136
Clearfill SA	Kuraray Dental; New York, NY, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1 dakika çalışma süresi/ 5 dakika ağız içi sertleşme süresi	A tüpü: Bis-GMA, TEGDMA, 10-metakriloksildesil hidrojen fosfat(MDP), hidrofobik aromatik dimetakrilat, silanlanmış baryum cam doldurucular, silanlanmış kolloidal silika, kamforokinon, benzoperoksit, başlatıcılar. B tüpü: Bis GMA, hidrofobik aromatik dimetakrilat, silanlanmış baryum cam doldurucular, silanlanmış kolloidal silika, sodyum florid, pigmentler, hızlandırıcılar	14
G-Cem	GC; Tokyo, Japan	Kapsül	2 dakika çalışma süresi/ 4 dakika ağız içi sertleşme süresi	Toz: Floroaminosilikat camı, başlatıcılar, pigment. Likid: 4-MET, fosforik asit ester monomeri, su, UDMA, dimetakrilat, silika tozu, başlatıcılar, stabilize ediciler	13



**Tablo 3:** Kullanılan simanların mine, dentin ve kök dentinine bağlanması ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan testler ve referans numaraları.

		SİMANLAR VE REFERE EDİLDİĞİ NUMARALAR						
		RelyX Unicem	Maxcem	Biscem	Breeze	Multilink Sprint	Clearfill SA	G-Cem
Mine	Mikrotensile	12,13,14	13					
	KBT	11,16,17,18,19,21,22,23,24	17,18,20	17,18	17,18	17	17	18
Dentin	Mikrotensile	12,13,14,27,28,30,32,33,34,35,38,39	13,32,35,38,39	33,34		34,39		33, 34, 38, 39
	KBT	11,16,18,29,36,37,40	16,18,41					18
Kök dentini	Tensile	51,56						
	Push-out	44,45,47,48,53,54,55	46	49		50		
	Retansiyon Testi	52,57						
KBT Kesme Kuvvetlerine Karşı Bağlanma								

karşılaştırıldığında RelyX Unicem 'in Maxcem'e göre daha yüksek bir bağlanma değeri gösterdiği belirtilmiştir. Bu değerler içerisinde ise parmak basıncından 2 kat daha fazla basınç uygulanan örneklerin bağlanma değerinin arttığı gösterilmiştir. Sonuç olarak hem mine hem de dentine bağlanmada parmak basıncından daha yüksek bir basınçla kimyasal polimerizasyonu beklediğinde bağlanma etkinliğinin arttığı vurgulanmıştır. Yapılan mikromorfolojik çalışmada ise parmakla bir miktar basınç yaparak simantasyonun gerçekleştirilmesinin RelyX Unicem'in kavite duvarlarına daha iyi adaptasyon sağlaması açısından önemli olduğu gösterilmiştir<sup>12</sup>.

RelyX Unicem self-adeziv simanının termal siklus ile yaşlandırılmasının etkilerinin incelendiği bir çalışmada<sup>11</sup>; simanın mineye bağlanması termal sikludan önce ve sonra KBT testi uygulanarak araştırılmıştır. Bu çalışmada RelyX Unicem termal sikludan önce<sup>14</sup> MPa bağlanma direnci gösterdiği belirtilmiştir. Bu değer aynı test sonucu bağlanma değerleri<sup>17-32</sup> MPa olarak tespit edilen diğer resin simanlara göre düşük olduğu vurgulanmış ve RelyX Unicem in termal sikludan olumsuz yönde etkilendiği de gösterilmiştir. Bunun yanında, aynı çalışmada RelyX Unicem konvansiyonel cam iyonomer simanlarla karşılaştırılmış ve hem

eskitemeden önce hem de sonra daha güçlü bir bağlanma gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak bahsi geçen self-adeziv resin simanın hiç ya da çok az miktarda mine dokusunun açığa çıktığı tam seramik ve metal desteli seramik kronların simantasyonunda cam iyonomer simana alternatif olabileceği söylenmiş fakat, mine dokusunun daha fazla açığa çıktığı çeşitli parsiyel kronların simantasyonunda önerilmemiştir<sup>11</sup>.

Self-adeziv resin simanların herhangi bir ekstra yüzey pürüzlendirme aşamasına ihtiyaç duyulmaması araştırmacıları ekstra pürüzlendirmenin mineye bağlanmadaki etkisini incelemeye yönlendirmiştir. Bu sorunun cevabını bulma yönünde yapılan çalışmalarda RelyX Unicem<sup>12,14,15,17</sup>, Breeze<sup>17</sup>, Maxcem<sup>17</sup>, Biscem<sup>17</sup> ve Clearfill SA<sup>17</sup> adeziv simanları kullanılmış ve genel bir kanı olarak ekstra asit ve bond uygulamalarının simanların mineye tutunma gücünü arttırdığı vurgulanmıştır. Özellikle bu 5 simanın da birlikte kullanıldığı bir çalışmada<sup>17</sup> yapılan KBT testi sonucu bağlanma kuvvetleri; asit etch ve bond uygulaması > sadece asit etch uygulaması > self-etch bon uygulaması > herhangi bir yüzey işlemi uygulanmamış mine şeklinde sıralanmıştır. Mikromorfolojik incelemede bunun sebebinin self-adeziv resin simanların mineyi yeterli

düzye de asitleyememesi olarak gösterilmiştir ve bu simanların ekstra bir asit uygulaması ile kullanılmaları gerektiği önerilmiştir<sup>17</sup>.

Bu simanların ortodontik tedavilerde braketlerin simantasyonunda kullanılmaları konusunda herhangi bir endikasyon gösterilmemelerine rağmen literatürde braketlerin simantasyon etkinliklerinin değerlendirilmeleri konusunda da çeşitli çalışmalara rastlamak mümkündür<sup>19-24</sup>. Özellikle yüksek adezyon gösteren braket simantasyon sistemlerinin braket söküm esnasında mine kırılmalarına sebep olması<sup>25</sup> ve braket sökümünden sonra mine üzerinde kalan artık simanların temizlenme güçlüğünden<sup>26</sup> dolayı self-adeziv rezin simanların braket simantasyonundaki başarısı sorgulanmak istenmiştir.

Self-adeziv rezin simanların ortodontik uygulamalarda kullanılmaları konusunda yapılan çalışmaların hepsi KBT test yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bunun nedeni olarak da ortodontik braketlerin üzerine gelen kuvvetlerin daha çok kesme şeklinde olduğu ifadeleri ile açıklanmıştır<sup>20,22</sup>. Yapılan bu çalışmalarda RelyX Unicem<sup>19,21-24</sup>, Maxcem<sup>20</sup>, Biscem<sup>19</sup> ve Breeze<sup>19</sup> self adeziv rezin simanları kullanılmıştır. Vicente ve ark.<sup>22</sup> RelyX Unicem' in braket simantasyonu kullanılabileceği ve mineye tutunma etkinliğinin yeterli olduğunu iddia etmekteyken aynı simanla yapılan diğer çalışmalarda ise bu tutunmanın yetersiz olduğu ve konvansiyonel sistemlere göre istatistiksel olarak düşük bir tutunma etkinliği gösterilen çalışmalar çoğunlukta dır<sup>19-21,23,24</sup>.

### Dentin:

Self-adeziv rezin simanların dentine tutunma etkinliği<sup>27-41</sup> ve dentin ile siman arasındaki mikromorfoloji<sup>12,13,27,32-35,38,40,42</sup> birçok araştırma ile incelenmiştir. Yapılan araştırmalarda RelyX Unicem<sup>11-14,16,18,27-30,32-39</sup>, Maxcem<sup>13,16,18,32,35,37,38,40</sup>, G-Cem<sup>18,33,34,37,38</sup>, Biscem<sup>33,34</sup> ve Multilink sprint<sup>34,38</sup> self-adeziv rezin simanları kullanılmıştır. Dentine bağlanma testleri mikrotensile<sup>12-14,27,28,30,32-35,37,38</sup> ve KBT<sup>11,16,18,29,36,39,40</sup> metodları kullanılarak yapılmıştır (Tablo III). Bu testler yapılmadan önce çalışmaların bazılarında termal siklüs metoduyla eskitmenin bağlanma direncine olan etkisi de incelenmiştir<sup>11,27,29,36</sup>.

Yapılan çalışmaların büyük bir kısmında bir self-adeziv rezin simanın dentin dokusuna bağlanmasını konvansiyonel rezin simanlarla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaların hemen hemen hepsinde RelyX Unicem<sup>11,12,14,27-31,36</sup> diğer konvansiyonel rezin simanlarla karşılaştırılırken bir çalışmada ise Maxcem40 kullanılmıştır. Bunun yanında farklı self-adeziv rezin siman markalarının hem konvansiyonel rezin simanlarla hem de birbirleriyle kıyaslandığı çalışmalarda çokça görülmektedir<sup>13,16,18,32-35,37-39</sup>. Özellikle Viotti ve ark.<sup>37</sup> yaptığı çalışmada RelyX Unicem, Maxcem ve G-cem self adeziv rezin simanlarla çeşitli konvansiyonel rezin simanlarının dentine bağlanma kuvvetlerini mikrotensile testi uygulayarak incelemişlerdir. Yapılan çalışmanın sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde self-adeziv rezin simanların bağlanma dirençleri arasında fark bulunmazken bu simanların bazı konvansiyonel rezin simanlara göre anlamlı derecede düşük bağlanma direnci sergilediklerini göstermişlerdir<sup>37</sup>.

Literatür tarandığında, ekstra yüzey pürüzlendirme işlemlerine gereksinimi ortadan kaldırmak amacıyla piyasaya sürülen self-adeziv rezin simanların dentin tabakasının pürüzlendirilerek uygulanmasının bağlanma değerlerine olan etkinliği de genellikle sorgulanmıştır<sup>14,32,33,35,39</sup>. Hikita ve ark.<sup>14</sup> yaptığı araştırmada dentinin fosforik asit ile pürüzlendirilmesinden sonra uygulanan RelyX Unicem'in bağlanma direncinde istatistiksel olarak bir düşmeye sebep olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak da asit uygulamasının self adeziv simanların kolejen dokuya tutunma etkinliğini azaltması olarak gösterilmiştir<sup>12</sup>. Bunun yanında dentinin poliakrilik asit ile pürüzlendirilmesinden sonra uygulanan RelyX Unicem<sup>35</sup>, Maxcem<sup>32</sup> ve G-Cem'in<sup>33</sup> bağlanma dirençlerinin istatistiksel olarak arttığı gösterilmiş ve dentin yüzeyleri açıktaysa bu simanların poliakrilik asit ile birlikte uygulanmalarının klinik başarıyı arttıracakları vurgulanmıştır<sup>32,33,35</sup>.

Yapılan bir başka çalışmada dentin dokusunun Er:YAG lazer ile pürüzlendirilerek RelyX Unicem in bağlanma etkinliği değerlendirilmiştir<sup>39</sup>. Çalışmada 70 mJ, 160mJ lazer uygulaması ile birlikte ve hiçbir yüzey pürüzlendirme işlemi yapılmadan RelyX Unicem simanına KBT testi uygulanmıştır. Sonuçlar sırasıyla: 8.03±2.27, 9.54±2.79 ve 7.17±2.88 MPa bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ortalama değerlerde Lazer uygulamasının RelyX Unicem'in dentine tutunmasını arttırdığı ama istatistiksel olarak değerlerin anlamlı olmadığı belirtilmiştir<sup>39</sup>.

Yapılan çalışmaların bir kısmında ise pulpal basınç (PB) ve dentin sıvısının da simüle edilmiştir<sup>33,34</sup>. Bu şekilde yapılan in vitro araştırmalar ile klinik koşulların daha iyi taklit edilebileceği vurgulanmıştır. Pulpal basıncın simüle edildiği çalışmalarda, RelyX Unicem<sup>33,34</sup>, Biscem<sup>33,34</sup>, G-cem<sup>33,34</sup> ve Multilink Sprint<sup>34</sup> self-adeziv rezin simanları kullanılmıştır. Mazitelli ve ark.<sup>34</sup> PB uygulanmış ve uygulanmamış self adeziv rezin simanların dentin dokusuna tutunmalarını mikrotensile testi ile karşılaştırmışlardır. Sonuçlara bakıldığında: RelyX Unicem; 16.5±12.5 MPa (PB var) ve 11.4±10.1 MPa (PB yok), Multilink Sprint; 2.3±4.4 MPa ve 4.5±6.4 MPa, G-cem; 8.8±9.0 MPa ve 10.5±11.1 MPa, Biscem; 12.4±11.2 MPa ve 2.4±3.9 MPa değerleri bulunmuştur. Değerler incelendiğinde, PB'nin simanların adeziv performansı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Özellikle RelyX Unicem ve Biscem simanları üzerinde PB'nin olumlu etkileri istatistiksel olarak gösterilmiştir. Bunun sebebi olarak da silikat simanların içerisindeki fosforik asit ve cam silika dolurucularının arasında reaksiyonu pulpa içerisindeki sıvının olumlu yönde etkilemesi olarak açıklanmaktadır. Bu simaların (RelyX Unicem ve Biscem) yapısında su bulunmaması ve fosforik asit esterlerinin de bu suyun varlığında iyonize olmaları pulpa içerisindeki sıvının neden bu simanların adeziv özelliğini arttırdığı sorusunun yanıtı olabileceği belirtilmektedir. Sonuç olarak, PB'nin bu simanlar üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmış ve dentin tübüllerindeki sıvı varlığının adezyona katkısı gösterilmiştir.

Polimerizasyon yönteminin kimyasal mı yoksa ışıkla mı olması gerektiğinin sorgulandığı bir çalışmada<sup>29</sup> ise ışıkla polimerizasyonun dentine bağlanma etkinliğini arttırdığı gösterilmiştir. Yapılan KBT testi sonuçlarına göre ışıkla polimerize edilen RelyX Unicem'in kimyasal yolla polimerize olan gruba göre dentine bağlanma kuvveti istatistiksel olarak daha güçlü bulunmuştur ve polimerizasyonun ışık etkinliği ile yapılmasının daha başarılı klinik sonuçlar ortaya koyacağı belirtilmiştir<sup>29</sup>.

### Kök Dentini:

Koronal dentin ve kök dentinin farklı yapısı ve karakterinden dolayı simanların bu yapıya olan bağlanma etkinliklerini farklı olacağı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir ve araştırmaların kök kanalının adeziv özelliğinin incelenmesinin koronal dentinden farklı çalışmalarla yapılması gerektiği vurgulanmıştır<sup>42-44</sup>.

Literatür incelendiğinde self adeziv rezin simanların kök dentinine bağlanma etkinliğinin değerlendirildiği birçok çalışma görülmektedir<sup>44-57</sup>. Bu çalışmaların büyük bir kısmında RelyX Unicem Self-adeziv rezin simanı kullanılırken<sup>44,45,47,48,51-57</sup>, Maxcem<sup>46</sup>, Biscem<sup>49</sup> ve Multilink Sprint<sup>50</sup> simanlarının da çeşitli çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Araştırmaların büyük bir kısmında push-out testi<sup>44-50,53-55</sup> kullanılırken, tensile<sup>51,56</sup> ve retansiyon testlerinin<sup>52,57</sup> de uygulandığı görülmektedir. Bunun yanında çalışmalarda mikromorfolojinin çokça incelendiği de göze çarpmaktadır<sup>44,53,54,56</sup> (Tablo III).

Yapılan çalışmalarda self-adeziv rezin simanların kök dentinine bağlanması genellikle konvansiyonel rezin simanlarla karşılaştırılmış ve bu simanlara eşit<sup>47,51-53</sup> veya bazen de daha yüksek<sup>44,46,55,56</sup> bir bağlanma direnci gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebi olarak da üretici firmanın verdiği bilgilere paralel olarak bu self-adeziv rezin simanın neme karşı olan toleransı gösterilmiştir<sup>45</sup>. Bu çalışmaların bazılarında termal siklusun etkileri de araştırılmış<sup>45,51,52,56</sup> ve RelyX Unicem'in termal sikludan negatif yönde etkilenmediği hatta kökün bazı bölgelerinde bağlanma direncinin arttığı gösterilmiştir<sup>45</sup>.

Kök dentinine bağlanma kuvvetlerinin incelendiği bütün çalışmalarda self-adeziv rezin simanlar ışıkla polimerize edilmiştir. Bu anlayıştan yola çıkarak Zorba ve ark.<sup>46</sup> yaptıkları çalışmada farklı ışık kaynaklarının (halojen ışık cihazı, led ışık cihazı ve plazma-ark ışık cihazı) Maxcem simanının kök dentinine bağlanma direncine olan etkilerini Panavia F 2.0 simanı ile karşılaştırmışlardır. Sonuçlar değerlendirildiğinde Maxcem simanının kök dentinine bağlanma kuvvetinin Panavia F 2.0 'dan daha iyi olduğunu ve değişik ışık kaynaklarından etkilenmediğini göstermişlerdir.

Literatür incelendiğinde kanal tedavisi sırasında kanal içerisine yapılan çeşitli tedavi edici ve antibakteriyel uygulamaların self adeziv rezin simanların bağlanma direncine etkilerinin incelendiği görülmektedir<sup>48,55</sup>. Yapılan bir çalışmada, Er:Yag lazer ve ozon uygulamasının RelyX Unicem simanının kök dentinine olan tutuculuğuna etkisinin sorgulandığı görülmektedir<sup>48</sup>. Araştırma incelendiğinde, Unicem simanın Lazer uygulamasından etkilenmediği fakat ozon uygulamasının bu simanın tutuculuğunu istatistiksel olarak düşürdüğü görülmektedir. Diğer bir çalışmada ise kök kanal irrigasyonu için kullanılan klorheksidin glukonatlı so-

lüsyonların yine RelyX Unicem simanının bağlanma direncine etkisi araştırılmış ve sonuçlar incelendiğinde bu irrigasyon ajanının negatif etkileri gösterilmiştir.

Çalışmalarda, tarama elektron mikroskopuyla (SEM) kök dentini ve self-adeziv rezin simanlar arşınındaki bağlanmanın incelendiği görülmektedir<sup>44,53,54,56</sup>. Yapılan SEM incelemelerinde koronal dentindeki bulgulara benzer şekilde hibrit tabakası oluşmadığı ve rezin saçaklarının SEM incelemesinde görülmediğini gösteren çalışmalara rastlamak mümkündür<sup>53,54</sup>. Bunun yanında çok seyrek de olsa hibrit tabakası ve rezin saçak formasyonunun varlığını rapor eden çalışmalar da literatürde bulunmaktadır<sup>44</sup>.

### Sonuç:

Bu literatür taramasında çeşitli self-adeziv rezin simanlarının dış sert dokularına bağlanma etkinlikleri

incelenmiştir. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunun RelyX Unicem simanı kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde bu simanların mineye bağlanma dirençlerinin konvansiyonel rezin simanlara göre düşük değerler gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte mineye bağlanma direncinin de çeşitli asit uygulamaları ile arttığı da vurgulanmıştır. Bu simanların dentine bağlanma kuvvetleri konvansiyonel rezin simanlarla kıyaslanabilecek düzeyde olduğu özellikle kök dentinine bağlanma konusunda konvansiyonel simanlardan daha başarılı sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bütün çalışmaların in vitro olarak yapıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda bu simanların araştırılmasının ileri dönem klinik çalışmalarla desteklenmesi gerektiği ve kesin bir kanıya varmak için hem in vivo hem de in vitro çalışmaların beraber değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

### Kaynaklar

1. Pameijer C.H., Stanley H.R., Ecker G. Biocompatibility of a glass ionomer luting agent. 2. Crown cementation. *Am. J. Dent.* 4: 134-141, 1991.
2. Rosenstiel S.F., Land M.F., Crispin B.J. Dental luting agents: A review of the current literature. *J. Prosthet. Dent.* 80: 280-301, 1998
3. Pashley D.H. Smear layer: physiological considerations. *Oper. Dent.* 3: 13-29, 1984.
4. Saad Del-D., Atta O., El-Mowafy O. The postoperative sensitivity of fixed partial dentures cemented with self-adhesive resin cements: a clinical study. *J. Am. Dent. Assoc.* 141: 1459-1466, 2010.
5. Radovic I., Monticelli F., Goracci C., Vulicevic Z.R., Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J. Adhes. Dent.* 10: 251-258, 2008.
6. Piwowarczyk A., Lauer H.C., Sorensen J.A. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J. Prosthet. Dent.* 92: 265-273, 2004.
7. Fabianelli A., Goracci C., Bertelli E., Monticelli F., Grandini S., Ferrari M. In vitro evaluation of wall-to-wall adaptation of a self-adhesive resin cement used for luting gold and ceramic inlays. *J. Adhes. Dent.* 7: 33-40, 2005.
8. Bitter K., Priehn K., Martus P., Kielbassa A.M. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J. Prosthet. Dent.* 95: 302-310, 2006.
9. Behr M., Rosentritt M., Regnet T., Lang R., Handel G. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-tried systems. *Dent. Mater.* 20: 191-7, 2004.
10. Gerth H.U., Dammaschke T., Züchner H., Schäfer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites—a comparative study. *Dent. Mater.* 22: 934-941, 2006.
11. Abo-Hamar S.E., Hiller K.A., Jung H., Federlin M., Friedl K.H., Schmalz G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin. Oral. Investig.* 9: 161-167, 2005.
12. De Munck J., Vargas M., Van Landuyt K., Hikita K., Lambrechts P., Van Meerbeek B. Bonding of

- an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent. Mater.* 20: 963-971, 2004.
13. Goracci C., Cury A.H., Cantoro A., Papacchini F., Tay F.R., Ferrari M. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. *J. Adhes. Dent.* 8: 327-335, 2006.
  14. Hikita K., Van Meerbeek B., De Munck J., Ikeda T., Van Landuyt K., Maida T., Lambrechts P., Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent. Mater.* 23: 71-80, 2007.
  15. Duarte S. Jr., Botta A.C., Meire M., Sadan A. Microtensile bond strengths and scanning electron microscopic evaluation of self-adhesive and self-etch resin cements to intact and etched enamel. *J. Prosthet. Dent.* 100: 203-210, 2008.
  16. Lührs A.K., Guhr S., Günay H., Geurtsen W. Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. *Clin. Oral. Investig.* 14: 193-199, 2010.
  17. Lin J., Shinya A., Gomi H., Shinya A. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. *Dent. Mater. J.* 29: 425-432, 2010.
  18. Nakamura T., Wakabayashi K., Kinuta S., Nishida H., Miyamae M., Yatani H. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. *J. Prosthodont. Res.* 54: 59-64, 2010.
  19. Al-Saleh M., El-Mowafy O. Bond strength of orthodontic brackets with new self-adhesive resin cements. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 137: 528-533, 2010.
  20. Bishara S.E., Ajlouni R., Laffoon J.F., Warren J.J. Comparison of shear bond strength of two self-etch primer/adhesive systems. *Angle. Orthod.* 76: 123-126, 2006.
  21. Bishara S.E., Ostby A.W., Ajlouni R., Laffoon J.F., Warren J.J. Early shear bond strength of a one-step self-adhesive on orthodontic brackets. *Angle. Orthod.* 76: 689-693, 2006.
  22. Vicente A., Bravo L.A., Romero M., Ortiz A.J., Canteras M. A comparison of the shear bond strength of a resin cement and two orthodontic resin adhesive systems. *Angle. Orthod.* 75: 109-113, 2005.
  23. Sethusa M.P., Seedat A.K., du Preez I.C., Hlongwa P. Shear bond strength comparison of RelyX Unicem with six other orthodontic resin adhesive systems. *SADJ.* 64: 72-75, 2009.
  24. Faltermeier A., Behr M., Müssig D. A comparative evaluation of bracket bonding with 1-, 2-, and 3-component adhesive systems. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 132: 144-155, 2007.
  25. Bishara S.E., Gordan V.V., VonWald L., Olson M.E. Effect of an acidic primer on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 114: 243-247, 1998.
  26. Bishara S.E., Vonwald L., Laffoon J.F., Jakobsen J.R. Effect of altering the type of enamel conditioner on the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer adhesive. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 118: 288-294, 2000.
  27. Al-Assaf K., Chakmakchi M., Palaghias G., Karanika-Kouma A., Eliades G. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. *Dent. Mater.* 23: 829-839, 2007.
  28. Escribano N., de la Macorra J.C. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. *J. Adhes. Dent.* 8: 337-341, 2006.
  29. Piwowarczyk A., Bender R., Ottl P., Lauer H.C. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent. Mater.* 23: 211-217, 2007.
  30. Walter R., Miguez P.A., Pereira P.N. Microtensile bond strength of luting materials to coronal and root dentin. *J. Esthet. Restor. Dent.* 17: 165-172, 2005.
  31. Yoshida Y., Nagakane K., Fukuda R., Nakayama Y., Okazaki M., Shintani H., Inoue S., Tagawa Y., Suzuki K., De Munck J., Van Meerbeek B. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J. Dent. Res.* 83: 454-458, 2004.

32. Tonial D., Ghiggi P.C., Lise A.A, Burnett L.H. Jr., Oshima H.M., Spohr A.M. Effect of conditioner on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Stomatologija*. 12: 73-79, 2010.
33. Mazzitelli C., Monticelli F., Toledano M., Ferrari M., Osorio R. Dentin treatment effects on the bonding performance of self-adhesive resin cements. *Eur. J. Oral Sci*. 118: 80-86, 2010.
34. Mazzitelli C., Monticelli F., Osorio R., Casucci A., Toledano M., Ferrari M. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *Dent. Mater*. 24: 1156-1163, 2008.
35. Pavan S., dos Santos P.H., Berger S., Bedran-Russo A.K. The effect of dentin pretreatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. *J. Prosthet. Dent*. 104: 258-264, 2010.
36. Holderegger C., Sailer I., Schuhmacher C., Schläpfer R., Hämmerle C., Fischer J. Shear bond strength of resin cements to human dentin. *Dent. Mater*. 24: 944-950, 2008.
37. Viotti R.G., Kasaz A., Pena C.E., Alexandre R.S., Arrais C.A., Reis A.F. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J. Prosthet. Dent*. 102: 306-312, 2009.
38. Sarr M., Mine A., De Munck J., Cardoso M.V., Kane A.W., Vreven J., Van Meerbeek B., Van Landuyt K.L. Immediate bonding effectiveness of contemporary composite cements to dentin. *Clin. Oral Investig*. 14: 569-577, 2010.
39. Capa N., Aykor A., Ozel E., Calikkocaoglu S., Soyman M. Effect of Er:YAG Laser Irradiations on Shear Bond Strength of Three Self-Adhesive Resin Cements to Dentin. *Photomed. Laser Surg*. 2010 May 22. [Epub ahead of print]
40. Bagheri R., Mese A., Burrow M.F., Tyas M.J. Comparison of the effect of storage media on shear punch strength of resin luting cements. *J. Dent*. 38: 820-827, 2010.
41. Yang B., Ludwig K., Adelung R., Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent. Mater*. 22: 45-56, 2006.
42. Ferrari M., Mannocci F., Vichi A., Cagidiaco M.C., Mjör I.A. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am. J. Dent*. 13: 255-260, 2000.
43. Mjör I.A., Smith M.R., Ferrari M., Mannocci F. The structure of dentine in the apical region of human teeth. *Int. Endod. J*. 34: 346-353, 2001.
44. Bitter K., Paris S., Pfuertner C., Neumann K., Kielbassa A.M. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. *Eur. J. Oral Sci*. 117: 326-333, 2009.
45. Bitter K., Meyer-Lueckel H., Priehn K., Kanjuparambil J.P., Neumann K., Kielbassa A.M. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *Int. Endod. J*. 39: 809-818, 2006.
46. Zorba Y.O., Erdemir A., Turkyilmaz A., Eldeniz A.U. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. *J. Endod*. 36: 1521-1525, 2010.
47. Erdemir U., Mumcu E., Topcu F.T., Yildiz E., Yamanel K., Akyol M. Micro push-out bond strengths of 2 fiber post types luted using different adhesive strategies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*. 110: 534-544, 2010.
48. Bitter K., Noetzel J., Volk C., Neumann K., Kielbassa A.M. Bond strength of fiber posts after the application of erbium:yttrium-aluminum-garnet laser treatment and gaseous ozone to the root canal. *J. Endod*. 34: 306-309, 2008.
49. Onay E.O., Korkmaz Y., Kiremitci A. Effect of adhesive system type and root region on the push-out bond strength of glass-fibre posts to radicular dentine. *Int. Endod. J*. 43: 259-268, 2010.
50. Toman M., Toksavul S., Sarikanat M., Firidinoğlu K., Akin A. The evaluation of displacement resistance of glass FRC posts to root dentine using a thin slice push-out test. *Int. Endod. J*. 42: 802-810, 2009.

51. Schmage P., Cakir F.Y., Nergiz I., Pfeiffer P. Effect of surface conditioning on the retentive bond strengths of fiberreinforced composite posts. *J. Prosthet. Dent.* 102: 368-377, 2009.
52. Balbosh A., Ludwig K., Kern M. Comparison of titanium dowel retention using four different luting agents. *J. Prosthet. Dent.* 94: 227-233, 2005.
53. Goracci C., Sadek F.T., Fabianelli A., Tay F.R., Ferrari M. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. *Oper. Dent.* 30: 627-635, 2005.
54. Rathke A, Haj-Omer D, Muche R, Haller B. Effectiveness of bonding fiber posts to root canals and composite core build-ups. *Eur J Oral Sci.* 2009 Oct;117(5):604-10.
55. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK, Tjäderhane L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. *J Dent.* 2010 Oct;38(10):796-801.
56. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. *Oper. Dent.* 34: 93-101, 2009.
57. Bateman G.J., Lloyd C.H., Chadwick R.G., Saunders W.P. Retention of quartz-fibre endodontic posts with a self-adhesive dual cure resin cement. *Eur J. Prosthodont. Restor. Dent.* 13: 33-37, 2005.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Oğuz Ozan  
Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D, Lefkoşa, KKTC  
e-mail: oguzozan@gmail.com

# Self-Adeziv Rezin Simanlar

## Bölüm II: Restoratif Materyallere Bağlanmaları

### *Self-Adhesive Resin Cements*

### *Part II: Adhesion to Restorative Materials*

Oğuz Ozan\*, Gökçe Meriç\*

#### Özet

Protetik restorasyonların başarısı büyük ölçüde diş ile siman arasındaki bağlanmaya olduğu kadar siman ile restoratif materyal arasındaki bağlanmaya da bağlıdır. Son yıllarda geliştirilen asidik monomer içeren self-adeziv rezin simanlar firmalar tarafından basitleştirilmiş uygulama aşamalarına sahip oldukları yönünde piyasaya tanıtılmışlardır. Bununla beraber bu basitleştirilmiş aşamalara sahip simanların indirekt restoratif materyallere bağlanmaları tartışılmaktadır. Bu derlemede, self-adeziv rezin simanların değişik restoratif materyallere bağlanma etkinliğinin araştırılması amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Self-adeziv rezin siman, derleme, restoratif materyaller

#### Abstract

The success of prosthetic restorations is most likely related to the superior bond between not only tooth and cement, but also with cement and restorative material. The recently developed self-adhesive resin cements which includes acidic monomers has been introduced by manufacturers with their simplified application procedures. Furthermore, it has been discussed whether the use of these simplified resin cements could negatively affect the success of luting indirect prosthetic restorations. The aim of this review was to investigate current self-adhesive resin cements luting effectiveness to different restorative materials.

**Key Words :** Self-adhesive resin cement, review, restorative materials

\* Yrd. Doç. Dr. Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D, Lefkoşa, KKTC.



Yapılmış olan bir protetik restorasyonu diş bağlayan mekanizmalar adeziv olmayan yapışma, mikromekanik bağlanma ve moleküler adezyon olarak üç kısımda incelenebilmektedir. Yapıştırma simanları bu mekanizmaların hepsini yada bir kısmını kullanarak sabit protetik restorasyonlar ile diş arasındaki boşluğu doldururlar ve bu yapılar arasındaki tutunmayı sağlarlar<sup>1</sup>.

İdeal bir yapıştırma simanı değerlendirildiğinde, düşük film kalınlığına sahip olması, çalışma zamanının uzun ve ağız içi sertleşme zamanının da kısa olması önemlidir. Bunun yanında, pulpada minimal düzeyde iritasyona sebep olması, çözünürlük ve mikro sızıntısının da düşük seviyelerde olması beklenen özellikler arasındadır<sup>2</sup>. Konvansiyonel simanlarla karşılaştırıldığında rezin simanlar bu özellikleri bakımından değerlendirildiklerinde, son yıllarda, metal desteksiz seramik kronların, laminate veneerlerin, inley ve onleylerin, indirekt kompozit restorasyonların yapıştırılmasında sıkça tercih görmektedirler. Özellikle, düşük film kalınlığı, çö-

zünürlük ve mikrosızıntı göstermeleri, bununla birlikte yüksek retansiyon ve mekanik dirence sahip olmaları gibi özellikleri nedeniyle uzun dönem klinik başarılarının olduğu belirtilmiştir<sup>3-5</sup> (Tablo I).

Rezin simanların uygulanması aşamalarında kullanılan konvansiyonel adeziv simantasyon tekniği, protetik restorasyonların başarısını belirlemede bir anahtar görevi görmesine rağmen hassasiyet ve zaman gerektiren bir yöntemdir. Yapıştırma simanı ve mine, dentin, restoratif materyal arasındaki bağlantının direnci ve sürekliliği özellikle dentini içine alan seramik veneerlerin başarısında önemli rol oynar. Dentine bağlanma bir seri klinik aşamayı içerir ve bu aşamaların yeterli titizlikte yapılmaması özellikle büyük dentin yüzeylerinin açığa çıktığı veneerlerin simantasyonunda yüksek başarısızlık oranlarına sebep olur ve istenilen kenar adaptasyonuna ulaşmada sorunlarla karşılaşılır<sup>6</sup>. Bu nedenle, son zamanlarda, klinik aşamaların azaltılmasının amaçlandığı self-adeziv rezin simanlar geliştirilmiştir.

**Tablo 1:** Diş Hekimliğinde kullanılan yapıştırma simanlarının çeşitli özellikleri ve ideal yapıştırma materyali ile karşılaştırılması<sup>2</sup>.

	<b>İdeal materyal</b>	<b>Çinko fosfat siman</b>	<b>Poly-karboksilat siman</b>	<b>Cam iyonomer siman</b>	<b>Rezin iyonomer siman</b>	<b>Rezin siman</b>
Film kalınlığı (µm)	Düşük	<25	<25	<25	>25	>25
Çalışma zamanı (dak.)	Uzun	1.5-5	1.75-2.5	2-3.5	2-4	0.5-5
Ağız içi sertleşme zamanı (dak.)	Kısa	5-14	6-9	6-9	2,00	1-15
Basma direnci (Mpa)	Yüksek	62-101	67-91	122-162	40-141	179-255
Elastik modülü (Gpa)	Dentin: 13.7, Mine: 84-130	13,2	Bilinmiyor	11,2	Bilinmiyor	4.5-4.8
Pulpa iritasyonu	Düşük	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Çözünürlük	Çok düşük	Yüksek	Yüksek	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük
Mikrosızıntı	Çok düşük	Yüksek	Yüksek-çok yüksek	Düşük-çok yüksek	Çok düşük	Çok düşük
Taşan materyalin temizlenmesi	Kolay	Kolay	Kolay	Orta	Orta	Zor
Retansiyon	Yüksek	Orta	Düşük/orta	Orta-yüksek	Bilinmiyor	Yüksek

Diş yüzeyinde hiçbir ön hazırlık gerektirmeyen böylelikle simantasyon işlemini basitleştiren self adeziv rezin bazlı simanlar son dönemlerde sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Bu siman doğada temel olan inorganik doldurucularla ( Ağırlıkça %72) ve diş yapısındaki hidroksilapatitle reaksiyona giren multifonksiyonel fosforik asit metakrilattan oluşan organik bir yapıya sahiptir. Hazırlık reaksiyonunda açığa çıkan suyun, simanın nötralizasyonunda önemli bir rol oynadığı pH değerinin 1' den 6' ya yükseltilmesini sağladığı düşünülür. Simanın hazırlanmasının temelinde fotoaktivasyon veya redox sisteminin başlatıldığı serbest radikal polimerizasyon reaksiyonu vardır<sup>7</sup>.

Self adeziv rezin simanların dentin ve mine gibi diş sert dokularında olduğu gibi tüm metal destekli seramik kronlar, veneerler tam seramik kronlar, postlar ve indirekt kompozit restorasyonlarla da herhangi bir klinik aşmaya ihtiyaç duymadan bağlanabileceği belirtilmektedir. Bu görüşten yola çıkarak, bu makalede, ticari olarak kullanıma sunulmuş, en çok üzerinde araştırma yapılmış bazı self-adeziv rezin simanların, restoratif materyallere tutunmalarındaki başarılarının çeşitli araştırmaların bulguları çerçevesinde incelemek ve doğru materyalin seçilmesinde klinisyenlere yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

### Literatür taraması:

Bu literatür taramasında "www.pubmed.com" internet adresine mevcut self-adeziv rezin siman isimlerini yazılması sonucunda 10 veya daha fazla sonuç gösteren simanlar incelenmiştir. Kullanılan bu simanların üretici firma, uygulama şekilleri, sertleşme zamanları ve refere edilme sayıları gibi çeşitli bilgileri Tablo II' de gösterilmiştir.

## RESTORATİF MATERYALLERE BAĞLANMA:

### Endodontik Postlara Bağlanma:

Self-adeziv rezin simanlar kullanılarak endodontik postlar ve diş arasındaki bağlanmayı araştıran çeşitli çalışmaları literatürde bulmak mümkündür<sup>8-20</sup>. Bu çalışmalarda RelyX Unicem<sup>8,9,11-13,15-18</sup>, Maxcem<sup>10,20</sup>, Biscem<sup>14</sup>, Multilink sprint<sup>19</sup> ve Breeze<sup>20</sup> simanları kullanılmıştır. Çalışmalarda genellikle fiberle güçlendirilmiş kompozit (FRC) postlar kullanılırken<sup>8-11,12,13,15,16,17,19</sup>, zirkonya post<sup>8</sup>,prefabrike metal post<sup>8,18</sup> ve döküm post-

ların<sup>20</sup> da kullanıldığı ortaya konulmuştur (Tablo III). Araştırmalarda çekme<sup>8-10,12-19</sup> ve tensile11 testleri kullanılırken mikromorfolojinin<sup>8,11-13,14,17</sup> de incelendiği görülmektedir. Yapılan bu testler sonucunda, bazı çalışmalar da özellikle ortaya çıkan kırılmaların da nereden kaynaklandığının araştırıldığı ve böylelikle siman-restoratif materyal arasındaki bağlanmanın değerlendirildiği tespit edilmiştir<sup>11-13,15,17-19</sup>.

Özellikle, RelyX Unicem'in ve diğer konvansiyonel simanların değişik endodontik post sistemlerine (FRC post, zirkonya post, prefabrike metal post) tutunmalarının incelendiği çalışmada, bu self-adeziv rezin simanın diğer konvansiyonel rezin simanlarla çekme testi yapılarak karşılaştırıldığı görülmektedir<sup>8</sup>. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde, RelyX Unicem rezin simanının FRC postlara olan bağlanma etkinliği istatistiksel olarak zirkonyum postlardan daha iyi olduğu görülmüştür. Bunun yanında, bu self-adeziv rezin simanın kullanılan bütün postlara olan bağlanma direncinin kullanılan bütün konvansiyonel rezin simanlarla karşılaştırılabilir düzeyde olduğu hatta bazılarında daha güçlü olarak bulunduğu belirtilmiştir<sup>8</sup>.

Yapılan bir başka çalışmada RelyX Unicem ve Panavia F 2.0 (Kuraray Medical Inc., Osaka, Japan) simanlarının cam fiber ve karbon fiber postlara tutunmaları karşılaştırılmıştır<sup>12</sup>. Sonuçlar incelendiğinde her iki grupta cam fiber postlara tutunması istatistiksel olarak daha iyi bulunmuştur. Bunun yanında RelyX Unicem self-adeziv rezin simanı ve konvansiyonel rezin siman karşılaştırıldığında, her iki posta da bağlanma açısından istatistiksel olarak bir fark olmadığı bulgular arasında gösterilmiştir<sup>12</sup>. Bu sonuçlara paralel olarak, benzer bir çalışmada yine RelyX Unicem ve değişik konvansiyonel rezin simanların üç ayrı FRC posta tutunması karşılaştırılmıştır<sup>13</sup>. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, RelyX Unicem simanının diğer konvansiyonel simanlara oranla istatistiksel olarak benzer bir kuvvetle bağlandığı vurgulanmıştır<sup>13</sup>. Literatürde benzer çalışmalar tarandığında ve sonuçları incelendiğinde RelyX Unicem ve Multilink Sprint simanlarının diğer konvansiyonel rezin simanlar ile değişik özellikteki FRC postlara tutunmalarının karşılaştırıldığı görülmektedir<sup>15,19</sup>. Elde edilen bulguların ışığında sonuçlar değerlendirildiğinde, self-adeziv rezin simanların bu postlara tutunma etkinliğinin konvansiyonel simanlardan farklı olmadığı ve başarılı bir şekilde kullanılabileceklerinin vurgulandığı görülmektedir.

**Tablo 2:** Derlemede kullanılan self-adeziv rezin simanlar ve bu simanların üretici firma, uygulama şekilleri, sertleşme zamanları ve refere edilme sayıları bilgileri

Ürün	Üretici Firma	Uygulama Sistemi	Sertleşme Zamanı	İçerik	Refere Edilme Sayısı
Biscem	Bisco; Schaumburg,IL, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1 dakika çalışma zamanı/ 6 dakika ağız içinde sertleşme zamanı	Bis (hidroksietil metakrilat) fosfat, tetraetilen glikol dimetakrilat	13
Breeze	Pentron Clinical Technologies; Wallingford, CT, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1-1.5 dakika çalışma süresi/ 3.5-4 dakika ağız içinde sertleşme süresi	Bis-GMA, UDMA, TEG-DMA, HEMA ve 4-MET rezinlerinin karışımı, silanla uygulanmış baryumsilikat camları, silika içerikli reaksiyon başlatıcılar, stabilize ediciler ve UV emiciler, organik ve inorganik pigmentler, opaklaştırıcılar	14
Maxcem	Kerr; Orange, CA, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	2 dakika çalışma süresi/ 3 dakika ağız içi sertleşme süresi	GPDM (gliserol dimetakrilat dihidrojen fosfat), komonomerler, kimyasal polimerizasyon başlatıcıları karbokinon, stabilize ediciler, baryum cam doldurucular, florealimünosilikat cam doldurucular	38
Multilink Sprint	Ivoclar Vivadent; Schaan, Lichtenstein	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	130±30 saniye çalışma süresi/ 270±30 saniye ağız içi sertleşme süresi	Dimetakrilat ve asidik monomerler. İnorganik doldurucu olarak baryum cam, titerbium triflorid ve silikon dioksit	13
RelyX Unicem	3M Espe; St Paul, MN, USA	Kapsül	2 dakika çalışma süresi/ 5 dakika ağız içi sertleşme süresi	Toz: Cam doldurucular, silika, kalsiyum hidroksit, kimyasal polimerizasyon başlatıcılar, pigmentler, ışıkla polimerizasyon başlatıcılar. Likid: Metakrilat fosforik esterleri, dimetakrilatlar, asetat, stabilize ediciler, kimyasal polimerizasyon başlatıcılar, ışıkla polimerizasyon başlatıcılar	136
Clearfill SA	Kuraray Dental; New York, NY, USA	Dual şırınga sistemi ve otomatik karıştırıcı uç	1 dakika çalışma süresi/ 5 dakika ağız içi sertleşme süresi	A tüpü: Bis-GMA, TEGDMA, 10-metakriloksildesil hidrojen fosfat(MDP),hidrofobik aromatik dimetakrilat, silanlanmış baryum cam doldurucular, silanlanmış koloidal silika, kamforokinon, benzoperoksit,başlatıcılar. B tüpü: Bis GMA, hidrofobik aromatik dimetakrilat, silanlanmış baryum cam doldurucular, silanlanmış koloidal silika, sodyum florid, pigmentler, hızlandırıcılar	14
G-Cem	GC; Tokyo, Japan	Kapsül	2 dakika çalışma süresi/ 4 dakika ağız içi sertleşme süresi	Toz: Floroaminosilikat camı, başlatıcılar, pigment. Likid: 4-MET, fosforik asit ester monomeri, su, UDMA, dimetakrilat, silika tozu, başlatıcılar, stabilize ediciler	13

**Tablo 3:** Kullanılan simanların endodontik postlar, seramik restorasyonlar, metal alaşımları ve kompozitlere bağlanması ile ilgili yapılan çalışmaların refere edilme numaraları.

		SİMANLAR VE REFERE EDİLDİĞİ NUMARALAR						
		RelyX Unicem	Maxcem	Biscem	Breeze	Multilink Sprint	Clearfill SA	G-Cem
Endodontik postlar	FRC	8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17	10			19		
	metal prefabrik/döküm post	8,18	20		20			
	Zirkonya post	8						
Seramik restorasyonlar	Zirkonya	22, 23, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38	23, 36, 37, 38		37		23, 37	23
	Lityum disilikat	21, 24, 27, 30, 32						
	Leucite	29,32						
	Aliminyum oksit	32						
	Feldspatik seramik	26						
Metal alaşımları	Kıymetsiz metal alaşımları	30, 4						
	Kıymetli metal alaşımları	32, 41						
	Titanyum	30, 39						
Kompozitler		43	43	42		42		42

### Seramik Materyallere Bağlanma:

Self-adeziv rezin simanların seramik restorasyonlara bağlanmasının da literatürde çokça araştırıldığı görülmektedir<sup>21-38</sup>. Yapılan araştırmaların büyük bir kısmında RelyX Unicem<sup>21-35,37,38</sup> kullanılırken, Maxcem<sup>23,36-38</sup>, Biscem<sup>23,37</sup>, Clearfill SA<sup>23,37</sup>, Breeze<sup>37</sup> ve G-Cem<sup>23</sup> simanlarının da kullanıldığı görülmektedir. Testlerde, restoratif materyal olarak genelde seramik altyapı materyali olan zirkonya<sup>22,23,25,28,30,31,33,34,35-38</sup> ve lityum disilikat<sup>21,24,27,30,32</sup> kullanılırken, leucite<sup>29,32</sup>, aliminyum oksit<sup>32</sup> ve feldspatik seramiğinde<sup>26</sup> araştırıldığı görülmektedir (Tablo III). Çalışmaların bazılarında ise bağlanma etkinliğinin mikromorfolojik olarak da incelenmiş olduğuna rastlanmaktadır<sup>27,29</sup>.

Yapılan çalışmaların bir kısmında termal yaşlandır-

manın self-adeziv rezin simanların restoratif materyallere bağlanması üzerindeki etkisi araştırılmıştır<sup>21-23,25-28,31-36,38</sup>. Termal siklusun self-adeziv rezin simanların üzerindeki etkisi değişiklik göstermektedir. Çalışmaların bir kısmında self-adeziv rezin simanlar termal eskitmeden etkilenmezken<sup>22,25,35</sup>, başka bir ilginç araştırmada ise termal yaşlandırmanın RelyX Unicem simanının değişik restoratif materyallere tutunmasını istatistiksel olarak arttırdığı belirtilmektedir<sup>32</sup>. Başka bir dikkat çekici sonuç ise Reich ve ark.<sup>26</sup> termal eskitme derecesinin restoratif materyallere tutunma etkinliği üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmalarında görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde 10.000 termal sikludan sonra sadece RelyX Unicem simanının başarılı değerler gösterdiğinin vurgulandığı görülmektedir<sup>26</sup>. Bütün bunların yanında termal siklusun self-adeziv rezin si-

manlar üzerinde negatif etkisini gösteren çalışmalar da mevcuttur<sup>27,28,31,34,36,38</sup>. Çalışmalarda termal eskitmeden istatistiksel olarak olumsuz yönde etkilenildiği gösterilse de Lindgren ve ark.<sup>28</sup> Zirkonya yüzeyinin kumlamam sonrası pürüzlendirilmesinin ardından RelyX Unicem simanının termal eskitmeden etkilenmediğini vurgulamışlardır<sup>28</sup>.

Seramik yüzeyinin çeşitli yöntemlerle pürüzlendirilmesi ve silan uygulaması yapılmasının da self-adeziv rezin simanların bağlanma kuvvetleri üzerindeki etkilerinin de araştırıldığı çalışmalar azımsanmayacak kadar çoktur<sup>21,23,25,26,28,33-37</sup>. Çalışmaların büyük kısmında self-adeziv rezin simanın restoratif materyallere tutunma etkinliğinin yüzey pürüzlendirilmesi ve silan uygulaması ile arttığı gösterilmişken<sup>21,23,25,26,28,33,34,36,37</sup>, Kumbuloglu ve ark.<sup>35</sup> yaptığı çalışmada zirkonya materyaline uygulanan yüzey işlemlerinin RelyX Unicem simanının tutunma etkinliğini istatistiksel olarak değiştirmediklerinin vurgulanması da dikkat çekmektedir<sup>35</sup>. Başka bir kapsamlı çalışmada ise RelyX Unicem self-adeziv rezin simanının, çinko fosfat siman, cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman ve konvansiyonel rezin simanlarla zirkonya seramik materyaline tutunma etkinliği karşılaştırılmıştır<sup>25</sup>. Yapılan çalışmada RelyX Unicem simanının çeşitli silika kaplama ve kumlama aşamalarından geçirilen zirkonya materyaline tutunma etkinliğinin tüm simanlar arasında en yüksek başarı oranını gösterdiği tespit edilmiş ve yüzey uygulama işlemlerinin bu simanın zirkonyaya tutunma etkinliğini arttırdığı vurgulanmıştır<sup>25</sup>.

Değişik self-adeziv rezin simanların birbirleriyle karşılaştırıldığı çalışmalarda yapıldığı görülmektedir<sup>23,37,38</sup>. Maxcem, RelyX Unicem, Breeze, Biscem ve Clearfil SA self-adeziv rezin simanlarının karşılaştırıldığı çalışmada, bu simanların yüzey uygulaması yapılmış ve yapılmamış zirkonya materyaline tutunma etkinliği araştırılmıştır<sup>37</sup>. Yüzey uygulamasının tüm simanların tutunma etkinliğini arttırdığı gösterilirken Clearfil SA simanının her koşulda en yüksek bağlanma etkinliğine sahip olduğu tespit edilmiştir<sup>37</sup>. Yapılan benzer çalışmada ise Blatz ve ark.<sup>23</sup> Biscem, Maxcem, G-Cem, RelyX Unicem ve Clearfil SA simanlarının yine zirkonyaya tutunmasını karşılaştırmışlardır. Bağlanma gücünün kumlanmış veya kumlanmamış zirkonya yüzeyindeki etkisine baktıkları çalışmada, kumlamadan önce RelyX Unicem, G-Cem ve Clearfil SA istatistiksel olarak diğerlerinden daha yüksek bir değer gösterirken kumlama işleminden sonra G-Cem ve Clearfil SA'nın en yüksek bağlanma değerini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında kumlamamanın da bütün self-adeziv rezin simanların zir-

konyaya olan bağlanma gücünü arttırdığını bulguları arasında göstermişlerdir<sup>23</sup>.

Yapılan araştırmaların hepsinde ışıkla polimerizasyon yöntemi uygulanmıştır. Özellikle ışıkla polimerizasyonun kimyasal yolla polimerizasyonla karşılaştırıldığı çalışmalara literatürde rastlamak mümkündür<sup>25,32</sup>. Yapılan bu çalışmalarda RelyX Unicem simanının zirkonya<sup>25</sup>, alüminyum oksit, leucite ve lityum disilikat<sup>32</sup> materyallerine bağlanmalarının ışıkla aktive edildiklerinde istatistiksel olarak daha güçlü olduğu belirtilmiş ve bu simanlarla yapılan simantasyon işlemlerinde polimerizasyonun ışıkla yapılması gerektiği vurgulanmıştır<sup>25,32</sup>.

### **Metal Alaşımlarına Bağlanma:**

Literatür incelendiğinde, self-adeziv rezin simanlarının özellikle porselen metal altyapısında kullanılan çeşitli kıymetsiz metal alaşımlarına<sup>30,40</sup>, soy metal alaşımlarına<sup>32,41</sup> ve titanyuma<sup>30,39</sup> bağlanma kuvvetlerinin de karşılaştırıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmaların hepsinde RelyX Unicem simanı kullanılmıştır<sup>30,32,39-41</sup>(Tablo III).

Yapılan çalışmalarda RelyX Unicem çinko fosfat siman, cam iyonomer siman, polikarboksilat siman ve konvansiyonel rezin simanlarla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaların hepsinde RelyX Unicem istatistiksel olarak en yüksek bağlanma değerine sahip siman gruplarının içerisinde yer almıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde RelyX Unicem ve konvansiyonel rezin simanların başarılı sonuçlar gösterdikleri görülmektedir ve araştırmacıların bu simanları ekstra tutuculuk istendiğinde tercih edilebilecek simanlar olarak vurguladıkları görülmektedir<sup>32,41</sup>.

### **Kompozite Bağlanma:**

Literatür incelendiğinde, yapılan çalışmalar genellikle kompozit onleyelerin diş ile tutunması üzerine olduğu görülmektedir<sup>42,43</sup>. Çalışmalarda RelyX Unicem<sup>43</sup>, Maxcem<sup>43</sup>, G-Cem<sup>42</sup>, Biscem<sup>42</sup> ve Multilink Sprint<sup>42</sup> self-adeziv rezin simanları kullanılmıştır (Tablo III). Bahsi geçen çalışmalarda yapılan mikromorfolojik incelemelerde bağlanmalardaki ayrılmaların hepsinin diş ile siman arasında olduğu gösterilmiş ve kompozitle self-adeziv rezin siman arasında ayrılma gözlenmediği belirtilmiştir<sup>42,43</sup>.

### **Sonuç:**

Yapılan literatür derlemesinde self-adeziv rezin simanların restoratif materyallere bağlanması ve bağlanmayı etkileyen çeşitli faktörler diş hekimliği literatüründeki çok sayıda araştırma esas alınarak incelenmiş ve şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Bugüne kadar yapılmış çalışmaların büyük bir kısmında RelyX Unicem simanı kullanılmıştır. Bunun yanında Maxcem simanında literatürde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.
2. Self-adeziv rezin simanların endodontik postlara bağlanma kuvvetleri diğer konvansiyonel yöntemlerle karşılaştırılabilecek derecede yüksek bulunmuştur. Bu postlar arasından da cam fiber postlara bağlanmalarının yüksek başarı oranı gösterdiği belirtilmektedir.
3. Bu simanların seramiklere bağlanması konusunda yapılan çalışmaların büyük kısmında zirkonya kul-

lanılmıştır. Çalışmalarda self-adeziv rezin simanların seramik yüzeyine tutunması en az konvansiyonel simanlar kadar başarılı bulunmuştur ve seramik materyaline uygulanan yüzey işlemlerinin bağlanma gücünü arttırdığı gösterilmiştir.

4. Self-adeziv simanlarının metal alaşımlarına olan bağlanma değerleri diğer konvansiyonel simanlar kadar veya onlardan daha fazla bulunmuştur.
5. Self-adeziv rezin simanlarının kompozite olan bağlanmasının çok yüksek düzeyde olduğu mikromorfajik incelemelerde gösterilmiştir.

### Kaynaklar

1. Shillingburg H.T., Hobo S., Whitsett L.D., Jacobi R., Brackett S.E. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Quintessence Publishing. 1997, 381-401.
2. Rosenstiel S.F., Land M.F., Crispin B.J. Dental luting agents: A review of the current literature. Prosthet Dent. 80: 280-301, 1998.
3. Tjan A.H., Dumn J.R., Grant B.E. Marginal leakage of cast gold crowns luted with an adhesive resin cement. J. Prosthet. Dent., 67: 11-15, 1992.
4. White S.N, Sorensen J.A, Kang S.K., Caputo A.A. Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. J. Prosthet. Dent. 67: 156-161, 1992.
5. Yoshida K., Tanagawa M., Atsuta M. In-vitro solubility of three types of resin and conventional luting cements. J. Oral Rehabil. 25: 285-291, 1998.
6. Craig R. Restorative Dental Materials, The CV Mosby Company, 8th Edition, 1989, 65-112.
7. Ibarra G., Johnson G.H., Geurtsen W., Vargas M.A. Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self-adhesive resinbased dental cement. Dent. Mater. 23: 218-25, 2007.
8. Bitter K., Priehn K., Martus P., Kielbassa A.M. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. J. Prosthet. Dent. 95: 302-310, 2006.
9. Bateman G.J., Lloyd C.H., Chadwick R.G., Saunders W.P. Retention of quartz-fibre endodontic posts with a self-adhesive dual cure resin cement. Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent. 13: 33-37, 2005.
10. Zorba Y.O., Erdemir A., Turkyilmaz A., Eldeniz A.U. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. J. Endod. 36: 1521-1525, 2010.
11. Schmage P., Cakir F.Y., Nergiz I., Pfeiffer P. Effect of surface conditioning on the retentive bond strengths of fiberreinforced composite posts. J. Prosthet. Dent. 102: 368-377, 2009.
12. Erdemir U., Mumcu E., Topcu F.T., Yildiz E., Yamanel K., Akyol M. Micro push-out bond strengths of 2 fiber post types luted using different adhesive strategies. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 110: 534-544, 2010.
13. Rathke A., Haj-Omer D., Muche R., Haller B. Effectiveness of bonding fiber posts to root canals and composite core build-ups. Eur. J. Oral Sci. 117: 604-610, 2009.
14. Onay E.O., Korkmaz Y., Kiremitci A. Effect of adhesive system type and root region on the push-out bond strength of glass-fibre posts to radicular dentine. Int. Endod. J. 43: 259-268, 2010.
15. Lindblad R.M., Lassila L.V., Salo V., Vallittu P.K., Tjäderhane L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. J. Dent. 38: 796-801, 2010.
16. Bitter K., Noetzel J., Volk C., Neumann K., Kielbassa A.M. Bond strength of fiber posts after the application of erbium:yttrium-aluminum-garnet laser treatment and gaseous ozone to the root canal. J. Endod. 34: 306-309, 2008.

17. Schmage P., Pfeiffer P., Pinto E., Platzer U., Nergiz I. Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. *Oper. Dent.* 34: 93-101, 2009.
18. Balbosh A., Ludwig K., Kern M. Comparison of titanium dowel retention using four different luting agents. *J. Prosthet. Dent.* 94: 227-233, 2005.
19. Toman M., Toksavul S., Sarikanat M., Firidinoğlu K., Akin A. The evaluation of displacement resistance of glass FRC posts to root dentine using a thin slice push-out test. *Int. Endod. J.* 42: 802-810, 2009.
20. Elsayed M.E., El-Mowafy O., Fenton A. Retention of overdenture posts cemented with self-adhesive resin cements. *Int. J. Prosthodont.* 22: 287-289, 2009.
21. Pisani-Proenca J., Erhardt M.C., Valandro L.F., Gutierrez-Aceves G., Bolanos-Carmona M.V., Del Castillo-Salmeron R., Bottino M.A. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. *J. Prosthet. Dent.* 96: 412-417, 2006.
22. Lüthy H., Loeffel O., Hammerle C.H. Effect of thermocycling on bond strength of luting cements to zirconia ceramic. *Dent. Mater.* 22: 195-200, 2006.
23. Blatz M.B., Phark J.H., Ozer F., Mante F.K., Saleh N., Bergler M., Sadan A. In vitro comparative bond strength of contemporary self-adhesive resin cements to zirconium oxide ceramic with and without air-particle abrasion. *Clin. Oral Investig.* 14: 187-192, 2010.
24. Escribano N., de la Macorra J.C. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. *J. Adhes. Dent.* 8: 337-341, 2006.
25. Piwowarczyk A., Lauer H.C., Sorensen J.A. The shear bond strength between luting cements and zirconia ceramics after two pre-treatments. *Oper. Dent.* 30: 382-388, 2005.
26. Reich S.M., Wichmann M., Frankenberger R., Zajc D. Effect of surface treatment on the shear bond strength of three resin cements to a machinable feldspathic ceramic. *J. Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomater* 74: 740-746, 2005.
27. Kumbuloglu O., Lassila L.V., User A., Toksavul S., Vallittu P.K. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J. Oral Rehabil.* 32: 128-133, 2005.
28. Lindgren J., Smeds J., Sjögren G. Effect of surface treatments and aging in water on bond strength to zirconia. *Oper. Dent.* 33: 675-681, 2008.
29. D'Arcangelo C., De Angelis F., D'Amario M., Zazzeroni S., Ciampoli C., Caputi S. The influence of luting systems on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite and ceramic restorations. *Oper. Dent.* 34: 328-336, 2009.
30. Capa N., Ozkurt Z., Canpolat C., Kazazoglu E. Shear bond strength of luting agents to fixed prosthodontic restorative core materials. *Aust. Dent. J.* 54: 334-340, 2009.
31. D'Amario M., Campidoglio M., Morresi A.L., Luciani L., Marchetti E., Baldi M. Effect of thermocycling on the bond strength between dual-cured resin cements and zirconium-oxide ceramics. *J. Oral Sci.* 52: 425-430, 2010.
32. Piwowarczyk A., Lauer H.C., Sorensen J.A. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J. Prosthet. Dent.* 92: 265-273, 2004.
33. Yang B., Barloi A., Kern M. Influence of air-abrasion on zirconia ceramic bonding using an adhesive composite resin. *Dent. Mater.* 26: 44-50, 2010.
34. Phark J.H., Duarte S. Jr, Blatz M., Sadan A. An in vitro evaluation of the long-term resin bond to a new densely sintered high-purity zirconium-oxide ceramic surface. *J. Prosthet. Dent.* 101: 29-38, 2009.
35. Kumbuloglu O., Lassila L.V., User A., Vallittu P.K. Bonding of resin composite luting cements to zirconium oxide by two air-particle abrasion methods. *Oper. Dent.* 31: 248-255, 2006.
36. Passos S.P., May L.G., Barca D.C., Ozcan M., Bottino M.A., Valandro L.F. Adhesive quality of self-adhesive and conventional adhesive resin cement to Y-TZP ceramic before and after aging conditions. *Oper. Dent.* 35: 689-696, 2010.
37. Lin J., Shinya A., Gomi H., Shinya A. Effect of self-adhesive resin cement and tribochemical treatment on bond strength to zirconia. *Int. J. Oral Sci.* 2: 28-34, 2010.

38. Ernst C.P., Aksoy E., Stender E., Willershausen B. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crowns. *Am. J. Dent.* 22: 122-128, 2009.
39. Wolfart M., Wolfart S., Kern M. Retention forces and seating discrepancies of implant-retained castings after cementation. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 21: 519-525, 2006.
40. Di Francescantonio M., de Oliveira M.T., Garcia R.N., Romanini J.C., da Silva N.R., Giannini M. Bond strength of resin cements to Co-Cr and Ni-Cr metal alloys using adhesive primers. *J. Prosthodont.* 19: 125-129, 2010.
41. Johnson G.H., Lepe X., Zhang H., Wataha J.C. Retention of metal-ceramic crowns with contemporary dental cements. *J. Am. Dent. Assoc.* 140: 1125-1136, 2009.
42. Cantoro A., Goracci C., Carvalho C.A., Coniglio I., Ferrari M. Bonding potential of self-adhesive luting agents used at different temperatures to lute composite onlays. *J. Dent.* 37: 454-461, 2009.
43. Goracci C., Cury A.H., Cantoro A., Papacchini F., Tay F.R., Ferrari M. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. *J. Adhes. Dent.* 8: 327-335, 2006.

---

**Yazışma Adresi:**

Dr. Oğuz Ozan  
Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D, Lefkoşa, KKTC  
e-mail: oguzozan@gmail.com



# Devital Ağartma Uygulanmış Dişlere Yapıştırılan Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin İncelenmesi

## *Evaluation of Shear Bond Strength of Brackets Bonded to Devital Bleached Teeth*

Özgür İlke Atasoy Ulusoy\*, Çağrı Ulusoy\*\*

### Özet

Bu çalışmanın amacı, devital ağartma uygulanmış dişlere yapıştırılan porselen ve metal braketlerin makaslama bağlanma kuvvet (MBK) değerleri ile kopma sonrası artık adeziv indeks (AAI) skorlarını tespit etmektir.

Kırk adet alt keser diş kök kanal tedavisi yapılmış ve daha sonra dişler her birinde on adet olmak üzere rastgele 4 gruba ayrılmıştır. 1. gruba ağartma işlemi uygulanmamış ve metal braket yapıştırılmıştır. 2. gruba ağartma işlemi uygulanmamış ve seramik braket yapıştırılmıştır. 3. gruba devital ağartma uygulanmış ve metal braket yapıştırılmıştır. 4. gruba devital ağartma uygulanmış ve seramik braket yapıştırılmıştır. Tüm dişlerin MBK ve AAI skorları ölçülmüş, ANOVA ve post-hoc Tukey testleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

En yüksek ortalama MBK değeri (14,01±1,41 MPa) 2. grupta, en düşük ortalama MBK değeri ise (6,79±1,14 MPa) 3. grupta saptanmıştır. Seramik braketlerin yapıştırıldığı dişlerde braket kopmasının genellikle mine-adeziv aralığında oluştuğu tespit edilmiştir.

Devital ağartma işleminin braketlerin tutuculuğunu azalttığı ve seramik braketlerin MBK kuvvetlerinin, metal braketlerinkinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.001).

**Anahtar Kelimeler:** Devital ağartma, Ortodontik braketler, Bağlanma kuvveti

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the shear bond strength (SBS) and the adhesive remnant index (ARI) scores of the ceramic and metal brackets bonded to devital bleached teeth.

Forty mandibular central incisor teeth were endodontically treated and randomly divided into 4 groups each containing 10 teeth. Metal brackets were bonded to the teeth in the first group, which received no bleaching. Ceramic brackets were bonded to the teeth in the second group, which either received no bleaching. Teeth in the third group had devital bleaching and metal brackets were bonded to them. Teeth in the fourth group were bleached either and ceramic brackets were bonded to them. The SBS and ARI scores of all teeth were recorded. Data was statistically analysed using ANOVA and post-hoc Tukey tests.

The second group showed the highest SBS score (14,01 ±1,41 MPa) and the third group showed the lowest (6,79 ± 1,14 MPa). The adhesive failures were observed commonly in the enamel-adhesive interphase in the ceramic bracket groups.

Devital bleaching procedure decreases the SBS of the brackets. The SBS of ceramic brackets were significantly higher than the metal brackets (P<0.001).

**Key Words :** Devital bleaching, Orthodontic brackets, Shear bond strength

\* Dr. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti Anabilim Dalı, Emek, Ankara.

\*\* Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Emek, Ankara.

Ön bölge dişlerindeki renk değişimleri dikkat çekici estetik kusurlardan biridir. Özellikle devital dişlerde pulpa içerisinde gelişen bir takım reaksiyonlarla siyaha yakın bir renk değişimi oluşur. Pulpal hasar varlığında bu bölgedeki kılcak damarların yırtılması sonucu pulpa odasına kan sızıntısı olur. Kan içerisinde bulunan eritrositlerin hemolizi sonucu ise yoğun miktarda demir elementi içeren hemoglobin açığa çıkar. Demir sülfidin dentin tübülleri içerisinde birikmesiyle devital dişlerde gri-siyah renk değişimi gözlemlenir.<sup>1</sup>

Her ne kadar diş beyazlatma teknikleri 1800'lü yıllardan beri kullanılmakta ise de, özellikle son yıllarda renk değiştirmiş dişlerinin ağartılmasını isteyerek diş hekimlerine başvuran hastaların sayısı büyük bir hızla artmaktadır.<sup>2</sup> Renk değiştirmiş dişlerin kompozit restorasyonlarla vestibül yüzeyinin kaplanması, laminate porselen restorasyonlar veya tam kron uygulanması gibi yöntemlere alternatif olarak diş ağartma teknikleri geliştirilmiştir.<sup>3</sup> Bu yöntem devital dişin pulpa odasına veya vital dişin vestibül yüzeyine genellikle hidrojen peroksit içeren bir kimyasal ağartma ajanı uygulanması ile diş renginin açılması temeline dayanır.<sup>4</sup>

Endodontik tedavi görmüş hastaların dişlerini beyazlatmakta kullanılan kimyasal ajanların minenin yapısını değiştirdiği ve kompozit rezinler, laminate restorasyonlar ve ortodontik braketlerin diş yüzeyine yapışma kuvvet değerlerini düşürdüğü bildirilmiştir.<sup>5,6</sup> Pulpa içerisine hidrojen peroksit veya sodyum perborat yerleştirilerek yapılan diş beyazlatma işleminin dentin ve mine dokularının mikrosertlik değerlerini düşürmek suretiyle dişleri zayıflattığı ileri sürülmektedir.<sup>7</sup>

Ortodonti literatürü tarandığında, ekstrakronal veya vital beyazlatma yöntemi ile dişler ağartıldıktan sonra braketlerin tutunma kuvvetlerini araştıran çalışmalar olduğu<sup>8-11</sup>; ancak devital (intrakronal) yöntem ile ağartma sonrası braket tutuculuğunu inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu tespit edilmiştir.<sup>3,12</sup> Bu makalelerde devital diş beyazlatma yönteminde kullanılan kimyasal ajanların pulpa içerisinde uygulanma süreleri ve bu ajanların aktif bileşenlerinin yüzdelerinin tutuculuğa etkileri incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda farklı malzemelerden üretilmiş braketlerin devital beyazlatma uygulanmış dişlere tutuculuğunu araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu in-vitro çalışmanın amacı devital ağartma yöntemi uygulanmış dişlere yapıştırılan porselen ve metal

braketlerin MBK değerleri ile AAİ skorlarını tespit etmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 40 adet çürüksüz alt keser diş toplanmış ve bakteri üremesini engellemek için % 0,1'lik timol kristalleri ilave edilmiş distile suda oda sıcaklığında saklanmıştır. Diş yüzeyleri temizlenmiş ve flor içermeyen pomza tozu ile cilalanmıştır. Diş yüzeyinde çatlak varlığı 20x büyütme değerine sahip stereomikroskop (Discovery V8 Stereo, Carl Zeiss Microlmaging GmbH, Göttingen, Almanya) altında incelenmiş ve testi engelleyecek mine yüzey yapısına sahip dişler elimine edilmiştir. Daha sonra bu dişler, mine-sement sınırına kadar 16x20 mm çapında akrilik bloklara (Orthocryl, Dentaurem, Ispringen, Almanya) gömülmüştür. Endodontik giriş kaviteleri, basınçlı su püskürten aeretöre top uçlu elmas frez takılarak hazırlanmıştır (Diatech, Coltene Whaledent, Altstatten, İsviçre). Kök kanalları H ve K tipi el eğeleri kullanılarak prepare edilmiş ve % 2,5'lük sodyum hipoklorit ile kanal irrigasyonu yapılmıştır. Kanallar güta-perka (Diadent, Burnaby, BC, Kanada) ve AH 26 kanal patı (Dentsply, De Trey, Konstanz, Almanya) kullanılarak lateral kondensasyon ile doldurulmuştur. Kök kanal dolgusu mine-sement sınırının yaklaşık 2 mm altına kadar kaldırılmış ve bu bölgeye cam iyonomer siman (Cavex, Haarlem, Hollanda) ile kaide yapılmıştır.

Dişler, her biri 10 diş içerecek şekilde rastgele dört gruba ayrılmıştır:

1. Grup (Metal braket kontrol grubu): Bu gruptaki on dişe herhangi bir ağartma uygulanmamıştır. Kök kanal dolgusunun ardından, giriş kaviteleri ışıkla sertleşen kompozit (3M ESPE Filtek Z350, St. Paul, MN, ABD) kullanılarak restore edilmiştir. Daha sonra dişlerin bukkal yüzeyine 30 saniye %37'lik fosforik asit uygulanmış ve 15 saniye boyunca su ile yıkama işleminin ardından hava şırıngası ile kurutulmuştur. Hazırlanmış diş yüzeyine ince bir tabaka halinde Transbond XT primeri (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) uygulanmış ve 10 saniye boyunca LED ışık cihazı (Hilux LEDMAX4, Benlioğlu Dental, Ankara, Türkiye) kullanılarak polimerize edilmiştir. Cihazın ışık yoğunluğu her 10 dakikada bir ölçülerek daima aynı şiddette güç kullanımı sağlanmıştır. Polimerizasyon işlemi boyunca cih-

zın ürettiği güç hiçbir zaman  $400 \text{ mW/cm}^2$ 'nin altına inmemiştir. Çalışmada kullanılan alt santral metal ortodontik braketlerin (Victory Series, 3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) zeminine Transbond XT adeziv (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) yerleştirilmiş, braketler diş yüzeyinde uygun pozisyona getirilerek hafifçe bastırılmış ve artık adeziv keskin bir küret yardımıyla temizlenmiştir. Adeziv 20 saniye mezial yönden ve 20 saniye distal yönden ışıkla polimerize edilmiştir.

2. Grup (Seramik braket kontrol grubu): İkinci gruptaki 10 dişe de herhangi bir ağartma uygulanmadan, giriş kavimleri ışıkla sertleşen kompozitle restore edilmiş ve mine yüzeyine seramik alt santral braketleri (Radiance Series, American Orthodontics, Sheboygan, WI, ABD) 1. gruptaki gibi yapıştırılmıştır.
3. Grup (metal braket ağartma grubu): Bu gruptaki 10 adet dişin siman kaidelerinin üzerine  $2,5 \text{ gr}/100 \text{ ml}$  çözülebilir seviyesine sahip sodyum perborat (Sultan Healthcare Inc, Englewood, NJ, ABD) ve su karıştırılarak yerleştirilmiş ve dişler geçici olarak restore edilmiştir. Dört gün sonra bu işlem tekrarlanmıştır. Takip eden dört günün ardından ağartma ajanının etkisini nötralize edebilmek için kaviteye 1 hafta süre ile kalsiyum hidroksit yerleştirilmiştir. Daha sonra giriş kavitesi yıkanmış ve daimi kompozit restorasyon yapılmıştır. Bu şekilde hazırlanan dişlere birinci gruptaki prosedür izlenerek metal alt santral braketler yapıştırılmıştır.
4. Grup (seramik braket ağartma grubu): Bu gruptaki dişlere de üçüncü gruptakiler gibi diş beyazlatma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra ikinci gruptaki prosedür izlenerek seramik alt santral braketler yapıştırılmıştır.

Dijital kumpas yardımıyla (Masel Orthodontics, 2701 Bartram Road, Bristol, PA, ABD) metal premolar braketlerin yüzey alanları  $9,35 \text{ mm}^2$ , seramik braketlerin yüzey alanları ise  $9,89 \text{ mm}^2$  olarak hesaplanmıştır. Bilgisayar destekli Universal test cihazı (Instron Corp, Norwood, MA, ABD) kullanılarak tüm dişlerin MBK değerleri ölçülmüştür. Bağlanma hatası oluşana kadar cihazın kuvvet yükleme ucu, dakikada 1 mm hızla hareket etmiştir. Teste başlamadan önce her braketin kaidesi ile test cihazının yükleme ucunun paralellüğünün sağlanmış olduğu kontrol edilmiştir. Braketin koptuğu andaki kuvvet değeri cihaza bağlanan bir bilgisayar yardımı ile kaydedilmiştir. Kopma anındaki kuvvet değerleri Newton (N) cinsinden; oluşan stres ise kuvvet değerinin her braketin kaide alanına bölünmesiyle elde edilen megapaskal ( $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$ ) cinsinden ölçülmüştür.

Braketler koptuktan sonra dişlerin yüzeyi stereomikroskop yardımıyla incelenmiştir. Dişler üzerinde kalan artık adeziv, Årtun ve Bergland<sup>13</sup> tarafından tanımlanan Artık Adeziv İndeksi (AAI) (Adhesive Remnant Index=ARI) kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu indeks Tablo I' de gösterilmiştir. Veriler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey post-hoc testi ile istatistiksel olarak incelenmiştir. Anlamlılık değeri  $P < 0.05$  olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

ANOVA analizine göre tüm grupların ortalama MBK değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $F=91880$ ,  $P=0.000$ ). Tablo II'de grupların ortalama MBK değerleri, standart sapmaları, minimum ve maksimum MBK değerleri ve gruplar arası fark-

**Tablo 1:** AAI skorlamasında kullanılan kriterler

Değerler	Kriterler	Tanımlama
AAI 0	Diş yüzeyinde hiç adeziv kalmamıştır (<10%)	Mine - siman aralığında kopma oluşmuştur.
AAI 1	Diş yüzeyinde %50'den daha az adeziv kalmıştır.	Karma kopma oluşmuştur.
AAI 2	Diş yüzeyinde %50'den daha fazla adeziv kalmıştır.	
AAI 3	Tüm adeziv diş yüzeyinde kalmıştır (>90%)	Braket - siman aralığında kopma oluşmuştur.

**Tablo 2:** MBK değerlerine ait istatistiksel veriler

Grup	n	Ort.	Std. Sp.	Min-Max	İstatistiksel Önem (P)					
					1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1. Grup	10	8,46	0,68	7,49- 9,51	0.000	0.009	0.000	0.000	0.008	0.000
2. Grup	10	14,01	1,41	11,12-16,21						
3. Grup	10	6,79	1,14	5,13- 8,62						
4. Grup	10	12,32	1,04	10,71-13,53						

n: sayı, Ort: ortalama, Std. Sp: standart sapma, Min-Max: minimum-maksimum makaslama bağlanma kuvvet değerleri.

**Tablo 3:** AAİ skorlarının gruplara göre dağılımı

Gruplar	AAİ 0	AAİ 1	AAİ 2	AAİ 3
1. Grup (n=10)	3	1	2	4
2. Grup (n=10)	7	1	1	1
3. Grup (n=10)	2	3	4	1
4. Grup (n=10)	6	2	1	1

ların istatistiksel anlamlılık düzeyleri gösterilmiştir. En yüksek ortalama MBK değerinin (14,01±1,41 MPa) 2. Gruba, en düşük ortalama MBK değerinin ise (6,79±1,14 MPa) 3. gruba ait olduğu saptanmıştır.

Tablo III' de AAİ skorlarının gruplara göre dağılımı gösterilmiştir. Seramik braketlerin kullanıldığı 2. ve 4. gruplarda AAİ 0 skoru baskındır; diğer gruplarda ise her tip braket kopma değeri gözlemlenmektedir.

## TARTIŞMA

Günümüzde pek çok diş beyazlatma ajanı ve yöntemi diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur. Hastaların daha iyi bir estetiğe kavuşabilmesine yardımcı olan bu ürünlerin kimi zaman ortodontik tedavi ile beraber kullanılması gerekebilmektedir. Kullanılan ağartma ajanlarının dişe uygulanma süreleri ve ağartma işleminden kaç gün sonra ortodontik tedavi yapılmasının uygun olacağı gibi sorulara cevap bulabilmek için bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen<sup>3,8,9</sup>, farklı malzemelerden üretilmiş ortodontik braketlerin ağartma sonrasındaki tutuculuğuna dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada mine dokusunu zayıflatıcı özelliğe sahip olduğu bilinen devital diş ağartma tek-

niğinin, seramik ve metal braketlerin dişe bağlanma kuvvetlerine etkisi incelenmiştir.

Son yıllarda ortodontik tedavi görmekte olan hastaların estetik ihtiyaçlarını karşılayabilmek için seramik braketlerin kullanımı popülerite kazanmıştır.<sup>14-16</sup> Her ne kadar estetik braketler metal olanlara göre daha iyi bir görünüme sahip olsalar da, tedavi süresince renk değişimi görülmesi, braket kanatlarının kırılabilmesi ve dişlere yetersiz tork kuvveti iletimi gibi bazı dezavantajlara da sahiptir.<sup>17</sup> Araştırmamızda bu dezavantajları ortadan kaldırdığı ve sökümler sırasında mineye zarar vermeden koparılabildiği iddia edilerek piyasaya yeni sürülmüş monokristalin aluminadan üretilmiş seramik braketler kullanılmıştır.<sup>18</sup>

Reynolds<sup>19</sup> klinik ortodontik uygulamalar için kabul edilen bağlanma kuvvetinin 5.9 -7.8 MPa olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda metal braketlerin diş ağartma sonrası mine yüzeyine bağlanma kuvveti 6,79±1,14 MPa olarak ölçülmüştür. Devital beyazlatma sonrası seramik braketlerin yapıştırıldığı grubun 12,32±1,04 MPa'lık ortalama bağlanma kuvvet değerinin Reynolds'un<sup>19</sup> bildirdiği değerlerden yüksek olduğu, ancak Retief<sup>20</sup> tarafından belirtilen diş minesinin kırılma değeri olan 14 MPa'dan düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Josey ve arkadaşları<sup>21</sup> diş yüzeyine bağlanma kuvvetlerinin azalmasını, beyazlatma sonrası mine dokusunun prizmatik yapısını kaybetmesi ve daha pörözlü bir form kazanmasına bağlamışlardır. Lewinstein ve arkadaşları<sup>7</sup> ise, intrakoronel beyazlatma işleminin dentin ve minenin mikro-sertliğini, kalsiyum konsantrasyonunu ve adezivin dişe bağlanma kuvvetlerini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu araştırmaların bulgularıyla uyumlu olarak, çalışmamızda da hem metal, hem de seramik braket gruplarının MBK değerlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) azaldığı; ancak seramik braketlerin MBK değerlerinin metal braketlerinkinden yaklaşık 2 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Seramik braket grubunda kopmanın

genellikle mine-siman aralığında olduğu, metal braketlerde ise herhangi bir kopma skorunun değerine baskın olmadığı gözlemlenmiştir. Seramik braketlerin yüksek AAI 0 skorlarının, bu braketlerin bağlanma mekanizmasının hem mekanik hem de kimyasal yol ile olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Sonuç olarak devital ağartma işleminin, her iki braket tipinin de dişe bağlanma kuvvetlerini azalttığı tespit edilmiştir. Ancak braketlerin diş ağartma işleminden sonra da klinik olarak yeterli bir şekilde mine yüzeyine bağlanabildikleri saptanmıştır. Farklı ağartma solüsyonları ve yapıştırıcı ajanların braketlerin diş yüzeyine bağlanma kuvvetlerini ne şekilde etkilediğini inceleyen yeni çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- 1- Ari H, Ungor M. In vitro comparison of different types of sodium perborate used for intra-coronal bleaching of discoloured teeth. *Int Endod J.* 35: 433-436, 2003.
- 2- Hatwood VB. History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the night-guard vital bleaching technique. *Quint Int.* 23: 471-488, 1992.
- 3- Uysal T, Er O, Sagsen B, Ustdal A, Akdogan G. Can intracoronally bleached teeth be bonded safely? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 136: 689-694, 2009.
- 4- Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E, Goodson JM. Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc.* 134: 167-175, 2003.
- 5- Titley KC, Torneck CD, Smith DC. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. *J Endod.* 14:69-74, 1988.
- 6- Shinkai K, Wakaki S, Suzuki S, Katoh Y. The effect of tooth bleaching on the bond strength of an experimental primer to enamel. *Odontol.* 95: 38-43, 2007.
- 7- Lewinstein I, Hirschfeld Z, Stabholz A, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. *J Endod.* 20: 61-63, 1994.
- 8- Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MMA, Ajlouni R, Laffoon JF. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 128: 755-760, 2005.
- 9- Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod.* 27: 466-471, 2005.
- 10- Cacciafesta V, Sfondrini MF, Stifanelli P, Scribante A, Klersy C. The effect of bleaching on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 130: 83-87, 2006.
- 11- Uysal T, Sisman A. Can previously bleached teeth be bonded safely using self-etching primer systems? *Angle Orthod.* 78: 711-715, 2008.
- 12- Uysal T, Ertas H, Sagsen B, Bulut H, Er O, Ustdal A. Can intra-coronally bleached teeth be bonded safely after antioxidant treatment? *Dent Mater J.* 29: 47-52, 2010.
- 13- Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 85: 333-340, 1984.
- 14- Harris A, Joseph V, Rossouw P. Shear peel bond strengths of esthetic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 102: 215-219, 1992.
- 15- Pratten D, Popli K, Gemmane N, Gunsolley J.

- Frictional resistance of ceramic and stainless steel orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 98: 398-403, 1990.
- 16- Fernandez L, Canut JA. In vitro comparison of the retention capacity of new aesthetic brackets. *Eur J Orthod.* 21: 71-77, 1999.
- 17- Birnie D. Orthodontic materials update: Ceramic brackets. *Br J Orthod.* 17: 71-75, 1990.
- 18- Liu JK, Chung CH, Chang CY, Shieh DB. Bond strength and debonding characteristics of a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 128: 761-765, 2005.
- 19- Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod.* 2: 171-178, 1975.
- 20- Retief DH. Failure at the dentin adhesive-etched enamel interface. *J Oral Rehabil.* 1: 265-284, 1974.
- 21- Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil.* 23: 244-250, 1996.

**Yazışma Adresi:**

Dr. Çağrı ULUSOY  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı  
82. sokak, Emek, Ankara 06510  
Tel: 0.312. 203 42 98  
e-posta: culusoy77@yahoo.com

# Eksternal Kök Rezorpsiyonları ve Güncel Tedavi Yaklaşımları

## *External Root Resorptions And Contemporary Treatment Approaches*

Özgür İlke Atasoy Ulusoy\*

### Özet

Süt dişlerinde oluşan kök rezorpsiyonları, dişlerin düşmeden önceki rezorptif aktivitesini içeren fizyolojik bir süreç iken, daimi dişleri etkileyen kök rezorpsiyonları patolojiktir. Patolojik kök rezorpsiyonları, mekanik travma, enflamasyon, ortodontik diş hareketleri, periodontal sorunlar, gömülü dişler, kist ve tümör gibi neoplazik oluşumlar ve sistemik rahatsızlıklar gibi nedenlere bağlı olarak meydana geldiği gibi idiyopatik kökenli de olabilir. Kök rezorpsiyonları, lokalize oldukları bölgeye göre eksternal ve internal olarak başlıca iki gruba ayrılır. Bu makalede çeşitli etyolojik faktörlere bağlı olarak gelişen eksternal kök rezorpsiyonları ve güncel tedavi yaklaşımları anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Enflamasyon, idiyopatik, kök rezorpsiyonu

### Abstract

Root resorption of primary dentition is a physiological process involving resorptive activity before exfoliation, however resorption of permanent dentition is pathological. Pathological root resorption has been attributed to a wide variety of causes such as trauma, inflammation, orthodontic movement, periodontal problems, impacted teeth, neoplastic processes like cysts and tumours, systemic diseases; lesions may also be idiopathic. Root resorptions can be broadly classified as internal and external with regard to the location. The external root resorptions caused by varied etiological factors and contemporary treatment approaches were discussed in the present review.

**Key Words :** Inflammation, idiopathic, root resorption

\* Dr. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti Anabilim Dalı

## EKSTERNAL KÖK REZORPSİYONLARI VE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Süt dişlerinde oluşan kök rezorpsiyonları, dişlerin düşmeden önceki rezorptif aktivitesini içeren fizyolojik bir süreç iken, daimi dişleri etkileyen kök rezorpsiyonları patolojiktir. Patolojik kök rezorpsiyonları, mekanik travma, enflamasyon, ortodontik diş hareketleri, periodontal sorunlar, kist ve tümör gibi neoplazik oluşumlar, gömülü dişler ve sistemik rahatsızlıklar gibi nedenlere bağlı olarak meydana gelebileceği gibi idiopatik kökenli de olabilir<sup>1,2</sup>. Kök rezorpsiyonlarının sınıflandırılması birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Lokalize oldukları bölgeye göre internal ve eksternal olarak başlıca iki ana gruba ayrılır, ancak eksternal kök rezorpsiyonlarının pek çok alt grubu vardır. Bakland<sup>1</sup>'in 1992 yılında yaptığı sınıflandırma Tablo 1'de gösterilmiştir.

Eksternal kök rezorpsiyonu, çeşitli mekanik ve kimyasal uyarıları takiben meydana gelen patolojik bir

süreç olup kök yapısının yıkımı ve genellikle geri dönüşümsüz kaybıdır<sup>3</sup>. Bir başka deyişle, rezorpsiyon yapıcı hücrelerin bir uyarı sonucu aktive olarak sement ve dentini yok etmesidir. Odontoklast olarak bilinen çok çekirdekli hücreler, sement, dentin ve mineyi rezorbe edebilme yeteneğine sahiptir. Bu hücrelerin morfolojik ve fonksiyonel özellikleri osteoklastlara benzemektedir<sup>4</sup>. Osteoklastlar herhangi bir uyarıcı faktörle kemiği rezorbe edebilirken, diş kökünde sement ve periodontal ligaman gibi koruyucu mekanizmalar bulunmaktadır<sup>5</sup>. Sementin en dış tabakası olan sementoblast ve onun kapladığı mineralize olmamış sementoid tabaka rezorpsiyona karşı direnci oluşturur. Pulpal tarafta ise predentin bulunmaktadır. Klastik hücreler sadece mineralize dokulara eğilim gösterir. Dolayısıyla, travma enfeksiyon gibi etkenlerin periodontal ligaman ve sementoid tabakaya zarar vermesiyle rezorpsiyon başlar<sup>5</sup>.

Eksternal kök rezorpsiyonları, iltihap, basınç veya travmanın maruz kaldığı bölgeye göre kökün her-

**Tablo 1.** Eksternal kök rezorpsiyonlarının etken faktörlere göre sınıflandırılması (Bakland, 1992)

Rezorpsiyon Tipi	Etken
Yüzeyel	Travma
Enflamatuar	Travma Enfeksiyon
Replasman rezorpsiyonu	Avulsiyon ve replantasyon Lüksasyon Transplantasyon
Basınç	Ortodontik diş hareketi Aşırı oklüzal yük Gömülü diş Süpernumere diş Tümör Kist
Sistemik Hastalıklar	Hiperparatiroidizm Paget Papillon Lefevre Kemik displazisi Böbrek rahatsızlığı
İnvaziv (servikal)	Travma Ortodontik diş hareketi Periodontal hasar Intrakoronal ağartma
İdiyopatik	Belirsiz



hangi bir yerinde lokalize olabilir. Lokalize oldukları bölgeye göre eksternal apikal, eksternal lateral ve eksternal servikal rezorpsiyon olarak sınıflandırılabilir. Apikal eksternal kök rezorpsiyonları, kök ucunun kısılması veya küntleşmesi olarak tarif edilir<sup>2</sup>. Lateral eksternal kök rezorpsiyonu, kökün sement-mine ve sement-dentin birleşimi arasında gözlenir. Kök yüzeyinde ve komşu kemikte fare yeniği şekilli radyolüsensiler bulunur. Servikal eksternal kök rezorpsiyonları, dişin servikal bölgesinde pulpa kaynaklı olmayan lezyonlardır<sup>6</sup>. Radyografide servikal bölgede düzgün sınırları olmayan radyolüseni şeklinde gözlenir.

Eksternal kök rezorpsiyonları, etkenlerine göre birkaç başlık altında sınıflandırılabilir:

### **Ortodontik Diş Hareketi Sonucu Oluşan Eksternal Kök Rezorpsiyonları**

Eksternal kök rezorpsiyonlarının en sık kaynak aldığı etkenlerden biri ortodontik tedavidir<sup>7</sup>. Bu tip rezorpsiyon genellikle apikal bölgede lokalize olur ve radyografide kök boyunun kısılmasıyla teşhis edilir. Yaş, cinsiyet, maloklüzyonun tipi, kök anatomisi ve yaşı, kullanılan aparey tipi, diş hareketinin karakteri, ortodontik kuvvetin tipi, tedavi süresi, kök rezorpsiyonunun gelişiminde rol oynayan faktörlerdir.<sup>8-12</sup> Ortodontik tedavi nedeniyle gelişen kök rezorpsiyonlarının en sık görüldüğü dişler maksiller ve mandibular kesicilerdir.<sup>13,14</sup> Pandis ve arkadaşları<sup>7</sup>, konvansiyonel ve kendinden ligatürlü braket kullanımının rezorpsiyon miktarı üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlar, ancak iki braket sisteminin kullanımında bu açıdan bir fark saptamamışlardır. Ancak ortodontik tedavi süresinin ve kökün toplam apikal hareketinin kök rezorpsiyonu üzerinde direkt etkisi olduğu Segal ve arkadaşları<sup>15</sup> tarafından gösterilmiştir.

Tedavisi, sürdürülen ortodontik hareketin durdurulması ve etkilenmiş dişlerin uzun süreli gözlem altında tutulmasıdır. Pulpal ve periapikal semptomlar yoksa kök kanal tedavisi önerilmez.

### **Periapikal Enfeksiyon Kaynaklı Eksternal Kök Rezorpsiyonları**

Apikal enflamatuar kök rezorpsiyonu genellikle herhangi bir klinik belirti göstermeden, periapikal patolojiye bağlı olarak meydana gelir<sup>16</sup>. Pulpa dokusunun enflamasyon ve nekrozunun ardından, kök kanalın-

daki bakteriyel invazyon hızını artırarak apikal foramen ve periapikal dokulara ulaşır. Çevre dokularda bulunan enflamatuar hücrelerden salgılanan, osteoklast aktive edici faktör, makrofaj kemotaktik faktör ve prostoglandinler gibi mediatörler sert doku rezorpsiyonuna neden olur<sup>17</sup>. Enflamasyon kaynaklı kök rezorpsiyonları, ancak belli bir aşamadan sonra radyografik olarak fark edilir. Son yıllarda cone-beam tomografi gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile ilgili dişin incelenmesi erken teşhiste önem taşıyabilir.

Bu tip rezorpsiyonların tedavisi genellikle kök kanal tedavisidir, ancak rezorpsiyon alanları kemo-mekanik preparasyonun güçlüğüle ulaşabildiği bölgelerdir<sup>18,19</sup>. Ayrıca eksternal kök yüzeyinde bulunan biyofilmlerin, kök kanal dolgusu yeterli yapılsa dahi, dirençli apikal periodontitislerin oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir<sup>20</sup>. Bu tip rezorpsiyonlarda apikal daralım da yok olacağından, taşkın dolgu riski göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle mineral trioksit agregat (MTA) gibi materyellerle apikal tıkaç yapılması ve kök kanalının kalan bölgesinin yumuşatılmış güta-perka teknikleri ile doldurulması akılcı bir yaklaşım olabilir. Ancak apikal çapın dar olduğu durumlarda, back-up preparasyonunu takiben vakaya özel kon yapımı uygulanabilir. Bu amaçla apikale uygun ana kon kloroform içinde yumuşatılıp apikal tam tıkanmaya çalışılır.

### **Replantasyon ve Avulsiyondan Sonra Oluşan Kök Rezorpsiyonları**

Dişlerin maruz kaldığı travma sonrası meydana gelebilen avulsiyonların ardından yapılan replantasyonlar, bazı durumlarda servikal ve apikal rezorpsiyonlara neden olabilmektedir<sup>21</sup>.

Avulsiyon sonrası oluşan eksternal rezorpsiyonlar histopatolojik olarak üçe ayrılabilir:

1. Replantasyon sonrası en sık görülen rezorpsiyon şekli, kendi kendini sınırlandıran reperatif rezorpsiyondur. Yeni sement yapımıyla tamir edilen lokalize küçük lakünlerle karakterizedir<sup>22,23</sup>.
2. Ankiloz veya replasman rezorpsiyonu, canlı periodontal ligaman eksikliğine bağlı olarak alveolar kemik ve kök yüzeyine füzyon gösterir<sup>24</sup>. Klinik incelemede ankiloz dişler, ankiloz olmayanlara göre mobilite ve perküsyon hassasiyeti açısından bir farklılık göstermez.

3. Replantasyon sonrası oluşan enflamasyon kaynaklı eksternal rezorpsiyon, periodontal ligaman ve sementte travma veya bakteri kontaminasyonuna bağlı olarak gelişen minör hasarlar sonucu meydana gelir<sup>25</sup>. Histolojik olarak çanak şekilli rezorpsiyon kaviteleri ile karakterizedir.

Eğer enflamasyon söz konusu ise tedavide kök kanal içeriklerinin boşaltılıp, kalsiyum hidroksit yerleştirilmesi ve kanalın doldurulması gibi interseptif endodontik yaklaşımlar önerilse de bu dişlerin uzun dönem prognozları şüphelidir.

### Lokal Baskı Nedeniyle Oluşan Kök Rezorpsiyonları

Diş köküne komşu olarak gelişen kist, tümör gibi neoplazik oluşumlar, süpernumere veya gömülü bir dişin varlığı o bölgede mekanik baskı oluşturarak rezorptif hücreleri aktive edebilmektedir. Örneğin, üst çenede gömülü kaninlerin varlığının, lateral dişlerin köklerinde rezorpsiyona neden olması çok da seyrek olmayan bir komplikasyondur<sup>26</sup>. Bu vakaların teşhisinde konvansiyonel panoramik ve periapikal radyografilere göre üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin daha gerçekçi ve net bilgi sağlayacağı bildirilmiştir<sup>26</sup>.

### Sistemik Rahatsızlıklarla İlişkili Kök Rezorpsiyonları

Hipofosfatazya, hiperparatiroidizm, Paget hastalığı, Papillon-Lefèvre sendromu, böbrek ve karaciğer rahatsızlıkları ve kemik displazisinin rezorptif süreçte etkili olduğu düşünülmektedir<sup>27,28</sup>. Armas ve arkadaşları<sup>2</sup>, Ehlers-Danlos sendromlu bir hastanın birçok dişinde kök rezorpsiyolarına ve malformasyonlara rastlamışlardır.

Sistemik hastalıklara bağlı olarak meydana gelen kök rezorpsiyonlarında, genellikle birden fazla sayıda diş etkilenmektedir. Çok az vakada tüm dentisyonun etkilendiği bildirilmiştir<sup>28</sup>. Bu tip sistemik hastalıklarda kollajen metabolizmasındaki defektin periodontal ligamanın hasar görmesine neden olduğu ve rezorpsiyonu başlattığı düşünülmektedir<sup>28</sup>. Rezorpsiyon asemptomatiktir ve ancak tesadüfen alınan radyografiler ile teşhis edilmektedir. Tedavisi, nonküratif olup uzun dönem gözleme dayanmaktadır.

### İdiyopatik Kök Rezorpsiyonları

Bazen herhangi bir etyolojik nedene bağlı olmadan, tüm daimi dişlerde az miktarda apikal rezorpsiyon gözlenmektedir. Servikal bölgede lokalize olmuş idiyopatik kök rezorpsiyonları bildirilmiş olsa da, vaka raporlarının çoğunda rezorpsiyon apikal bölgeden başlamaktadır<sup>29</sup>. İdiyopatik apikal kök rezorpsiyonunun, pulpadan kaynaklanmadığı düşünülmektedir. Tam mekanizması bilinmese de osteoblastik ve odontoblastik aktiviteyi tetikleyici bazı faktörlerin bulunduğu tahmin edilmektedir<sup>30</sup>. Kemik ve sement oluşumunu düzenleyen ve doku rezorpsiyonunu engelleyen periodontal ligaman hücreleridir. Ancak idiyopatik kök rezorpsiyonunda, periodontal ligamandaki bir takım mekanizmaların periodontal ligamanın mineralizasyonunu engellediği ileri sürülmektedir<sup>29,31,32</sup>. Bu tip rezorpsiyonlardan sorumlu spesifik hücresel mekanizmaların tanımlanması ve olası gen faktörlerinin açıklığa kavuşturulması için ileri çalışmalar gerekmektedir.

Pulpal ve periapikal semptomların yokluğunda, kök kanal tedavisi önerilmez. Seri çekilen radyografiler, hassasiyet testleri ve hastanın semptomlarının uzun dönem takibi gerekmektedir. Rezorpsiyonun ileri aşamalarında dişteki mobilitenin artması ve diş kayıpları görülebilir<sup>2</sup>.

Ayrıca son yıllarda, kök rezorpsiyonlarına yeni bir kategori olarak invaziv servikal rezorpsiyonlar dahil olmuştur<sup>3</sup>. Bu tip rezorpsiyonlar internal ya da eksternal orijinli olabilir ve olası predispozan faktörlerin başında travma, ortodontik tedavi ve intrakoronel ağartma gelmektedir<sup>33</sup>. Hiperplazik invaziv kök rezorpsiyonunda da diğer ileri rezorpsiyon vakalarında olduğu gibi, cerrahi olarak granülasyon dokusunun kaldırılması, rezorptif defektin doldurulması ve eğer pulpa etkilenmişse kök kanal tedavisi gerekmektedir<sup>33</sup>. Gülşahi ve arkadaşları<sup>6</sup>, invaziv servikal rezorpsiyon vakalarını bilgisayarlı tomografi ile incelemişler, bu tip rezorpsiyonların erken dönem teşhislerinin oldukça güç olduğunu belirtmişlerdir. İnvaziv servikal rezorpsiyonların intraoral radyografilerinde, lezyon düzgün sınırları olmayan bir radyolüseni olarak izlenir. Rezorpsiyonun oluşumunda pulpanın rolü olmadığı için genellikle pulpa kavitesinden bağımsızdır<sup>6</sup>. Dişin klinik görünümünde servikal bölgede pembelik izlendiği için 'pink spot' ile karıştırılabilir.

Genel olarak, enflamatuar kaynaklı kök rezorpsiyonları dışında, vakada pulpal ve periradiküler semptom-

lar yoksa ve dişin vitalite testi pozitif ise eksternal kök rezorpsiyonunun tedavisi minimal girişim ve uzun dönem gözleme dayanmalıdır. Eğer ortodontik diş hareketi veya gömülü diş gibi rezorpsiyon yapıcı neden belli ise, bu etken elimine edilmelidir. Enflamasyonun söz konusu olduğu durumlarda, enfekte kök kanal içeriklerinin kemomekanik enstrümantasyonla uzak-

laştırılıp, tam uyum sağlayan kök kanal dolgusunun yapılması gibi konvansiyonel endodontik yaklaşımlar tercih edilir. Pulpayı içermedikleri sürece kök kanal tedavisi endike olmasa da, rezorpsiyon bölgesindeki granülasyon dokusu kaldırılırken pulpada açılma olursa, bu vakalarda endodontik tedavi gereksinimi ortaya çıkar.

## Kaynaklar

1. Bakland IK. Root resorption. *Dent Clin North Am.* 36: 491-507, 1992.
2. Armas JM, Savarrio L, Brocklebank LM. External apical root resorption: two case reports. *Int Endod J.* 41: 997-1004, 2008.
3. Ahangari Z, Nesser M, Mahdian M, Fedorowicz Z, Marchesan MA. Interventions for the management of external root resorption. *Cochrane Database Syst Rev.* 16: CD008003, 2010.
4. Sahara N, Okafuji N, Toyoki A, Ashizawa Y, Deguchi T, Suzuki K. Odontoclastic resorption of the superficial nonmineralized layer of predentine in the shedding of human deciduous teeth. *Cell Tissue Res.* 277: 19-26, 1994.
5. Hartsfield JK Jr, Everett ET, Al-Qawasmi RA. Genetic factors in external apical root resorption and orthodontic treatment. *Crit Rev Oral Biol Med.* 15: 115-122, 2004.
6. Gulsahi A, Gulsahi K, Ungor M. Invasive cervical resorption: clinical and radiological diagnosis and treatment of 3 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 103: e67-72, 2007.
7. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 134: 646-51, 2008.
8. Janson GR, De Luca Canto G, Martins DR, Henriques JF, De Freitas MR. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 118: 262-73, 1999.
9. Costopoulos G, Nanda R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 109: 543-8, 1996.
10. Acar A, Canyürek U, Kocaaga M, Erverdi N. Continuous versus discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod.* 69: 159-64, 1999.
11. Sameshime GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: part II. Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 119: 511-5, 2001.
12. Brin I, Tulloch JFC, Koroluk L, Philips C. External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1-versus 2-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 124: 151-6, 2003.
13. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper and anterior teeth. *Eur J Orthod.* 5: 173-83, 1983.
14. Mirabella AD, Artun J. Prevalence and severity of apical root resorption in upper anterior teeth in adult orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 17: 93-9, 1995.
15. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofacial Res.* 17: 71-8, 2004.
16. Nair PNR. Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. *Periodontology.* 13: 121-48, 1997.
17. Hammarström L, Lindskog S. General morphological aspects of resorption of teeth and alveolar bone. *Int Endod J.* 18: 93-9, 1985.

18. Lomçali G, Şen BH, Çankaya H. Scanning electron microscopic observations of apical root surfaces of teeth with apical periodontitis. *Dent Traumatol.* 12: 70-6, 1996.
19. Leonardo MR, Rossi MA, Silva LAB, Ito Y, Bonifacio KC. SEM evaluation of bacterial biofilm and microorganisms on the apical external root surface of human teeth. *J Endod.* 28: 815-8, 2002.
20. Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after 'one-visit' endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 99: 231-52, 2005.
21. Lux HC, Goetz F, Hellwig E. Case report: endodontic and surgical treatment of an upper central incisor with external root resorption and radicular cyst following a traumatic tooth avulsion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 110: e61-7, 2010.
22. Andreasen JO. Experimental dental traumatology: development of a model for external root resorption. *Endod Dent Traumatol.* 3: 269-87, 1987.
23. Nasıletli CE, Caffesse RG, Castelli WA, Lopatin DE, Kowalski CJ. Effect of fibronectin on healing of replanted teeth in monkeys: a histologic and autoradiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 63: 291-9, 1987.
24. Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 10: 54-61, 1981.
25. Andreasen JO. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod.* 7: 294-301, 1981.
26. Alqerban A, Jacobs R, Souza PC, Willems G. In-vitro comparison of two cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 136: 764.e1-764.e11, 2009.
27. Newman WG. Possible etiological factors in external root resorption. *Am J Orthod.* 67: 522-39, 1975.
28. Cholia SS, Wilson PHR, Makdissi J. Multiple idiopathic external root resorption: report of four cases. *Dent Maxillo Facial Radiol.* 34: 240-6, 2005.
29. Moazami F, Karami B. Multiple idiopathic apical root resorption: a case report. *Int Endod J.* 40: 573-8, 2007.
30. Rivera M, Walton RE. Extensive idiopathic apical root resorption. A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 78: 673-7, 1994.
31. Beertsen W, McCulloch CA, Sodek J. The periodontal ligament: a unique, multifunctional connective tissue. *Periodontology 2000.* 13: 20-40, 1997.
32. McCulloch CA, Lekic P, McKee MD. Role of physical forces in regulating the form and function of the periodontal ligament. *Periodontology 2000.* 24: 56-72, 2000.
33. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption—diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol.* 19: 175-82, 2003.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Özgür İlke Atasoy Ulusoy  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti Anabilim Dalı, 8. Cadde, 82. Sokak, 06510,  
Emek/Ankara Türkiye  
Tel: 0312 2034130 • Fax: 0312 2239226  
e-mail: ilkeatasoy@yahoo.com

# Madde Kaybı Fazla Olan Ön Grup Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar

## *Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Anterior Teeth*

Merve Akçay\*, Şaziye Sarı\*\*

### Özet

Ön grup süt dişlerinde aşırı madde kaybı, çocuk diş hekimliğinde sık karşılaşılan bir problemdir. Genelde fazla madde kayıplı dişlerde başvurulan çare dişlerin çekimidir. Fakat normal düşme dönemine kadar süt dişlenmenin bütünlük içinde ağızda tutulması son derece önemlidir. Çürük lezyonların erken aşamada tanısı ve tedavisi tüm diş hekimliği alanlarının olduğu gibi çocuk diş hekimliğinin de temelini oluşturur. Son yıllarda gerek toplum bilincinin artması, gerekse yeni gelişen materyaller süt dişlerinin komplike restorasyonlarını gerekli ve uygulanabilir hale getirmiştir. Estetik, fonksiyon ve fonasyon açısından ağızda tutulması gerekli olan ön grup süt dişleri için gün geçtikçe farklı yöntemler geliştirilmeye devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt ön grup dişler. Restoratif yaklaşım. Fazla madde kaybı.

### Abstract

Severely damaged primary anterior teeth are commonly faced problems in pediatric dentistry. The most expedient treatment is extraction of the related teeth. However, preserving the integrity of primary dentition until the appropriate exfoliation time is extremely important. Early diagnosis and treatments of carious lesions are the main purposes of pediatric dentistry as it has been in the entire field of dentistry. In recent years, with the increase in public awareness and the development of new materials, the complex restoration of primary teeth has become necessary and feasible. New techniques continue to be developed for the preservation of anterior primary teeth considering their importance in terms of aesthetics, function and phonation.

**Key Words :** Anterior Primary Teeth. Restorative Approaches. Severely Damaged.

*Araştırma için herhangi bir destek alınmamıştır ve daha önce bildiri olarak sunulmamıştır.*

\* Dt., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

\*\* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

Ön grup süt dişlerinde aşırı madde kaybı, çocuk diş hekimliğinde sık karşılaşılan bir problemdir. Genelde fazla madde kayıplı dişlerde başvuru çare dişlerin çekimidir. Fakat normal düşme dönemine kadar süt dişlenmenin bütünlük içinde ağızda tutulması; dikey yüksekliğin korunmasında, dil itimi ve ağızdan nefes alma gibi alışkanlıkların önlenmesinde ve dolayısıyla ileride oluşabilecek malokluzyonların engellenmesinde son derece önemlidir.<sup>1</sup>

Çocuklar dişlerini erken yaşta kaybettiklerinde estetik ve fonksiyon haricinde ayrıca sürekli dişler için rehberlerini de yitirmektedirler. Bu gerekliliklere karşın, süt dişi restorasyonlarında çocuğun yaşı dolayısıyla davranış uyumsuzlukları ve kooperasyon güclüğü, tedavi masrafları, kişiye özgü çürük riski farklılıkları, ebeveyn izni gerekmesi gibi sorunlar bu dişlerin tedavisini güçleştirmektedir.<sup>2</sup> Bunun yanında diş boyutunun küçük olması, restorasyonun tutuculuğunu, kırılma ve aşınmaya karşı direncini azaltırken, pulpanın dişin dış yüzeyine yakın konumlanması ve bonding uygulanan diş yüzey alanının ince olması, estetik restorasyonları süt dişlerinde zorlaştırmaktadır.<sup>3,4</sup>

Ön grup süt dişlerinin başarısında; materyal rengi, dayanıklılığı ve pulpaya karşı biyoyumlu olması, kolay ve çabuk yerleştirilmesi, pahalı olmaması ve sadece tek seansta yerleştirilebilmesi de önemlidir.<sup>4,5</sup>

Süt ön grup dişlerdeki tedavi yaklaşımları esas olarak madde kaybının büyüklüğüne göre sınıflandırılır:

1. Önemli madde kaybına rağmen, koronal yapının mevcut olduğu durumlar,
2. Koronal yapının olmadığı ya da çok az olduğu durumlar.<sup>6</sup>
3. Önemli Madde Kaybına Rağmen Koronal Yapının Mevcut Olduğu Durumlar

Yaygın lezyon içeren ön grup süt dişlerde, çürük kaldırdıktan sonra kalan diş yapısı kırılma hale gelir ve çiğneme kuvvetlerine karşı koyamaz. Bu tür dişler için çeşitli tedavi yaklaşımları vardır:

### 1.1. Paslanmaz Çelik Bantlar

1960'lı yıllarda geniş çürük lezyonlarında ortodontik bantlarla restorasyonu öneren bu yöntem estetik nedenlerden dolayı günümüzde kullanılmamaktadır.

### 1.2. Polikarbonat Kuronlar

İlk kez 1960'lı yıllarda kullanılmaya başlanmış olan bu kuronlar ön dişler için paslanmaz çelik kuronlardan önce estetik problemleri çözmek açısından hekimlerin bulduğu ilk çözümdür.<sup>7</sup> Bu kuronlar paslanmaz çelik kuronlara göre daha estetik ama yerleştirilmeleri zordur, tutuculukları zayıftır, aşınmalara karşı dayanıksızdır ve fazla madde kaybına neden olurlar. Ayrıca kırılma, çözünme, yer değiştirme, yerinden çıkma gibi dezavantajları nedeniyle başarısızlık sıklıkla karşılaşılan bir sorundur.<sup>3,4,7</sup>

### 1.3. Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer siman ilk olarak 1971 yılında silikat siman ile poliakrilat siman sisteminin bir araya getirilmesi sonucu elde edilmiştir.<sup>8,9</sup> Cam iyonomer restorasyonların florid salınımının sekonder çürük gelişimini inhibe ettiği gösterilse de düşük kırılma direnci ve mineye düşük mekanik bağlanma kuvveti anterior restorasyonlarda kullanımı sınırlamaktadır.<sup>10,11</sup>

### 1.4. Cam İyonomer Kuronlar

Strip kuronlar kullanılarak uygulanan bu kuronlar, mine ve dentine kompozitlere göre daha düşük bağlanma gücüyle bağlanırlar.<sup>7</sup> Bu kuronların direnci ve yüzey sertliklerinin kompozitlere göre üstün olmadığı, cam iyonomer materyallerin kompozit rezinlere göre tek avantajının flor salma özelliği olduğu rapor edilmiştir.<sup>12</sup>

### 1.5. Rezin-Modifiye Cam İyonomer Restoratif Simanlar

İlk olarak 1992'de piyasaya sürülen bu simanlar, cam iyonomer sınıfı materyallerin olumlu özelliklerinin yanı sıra 40 saniye içerisinde ışıkla sertleşen resin bileşenini içermektedir. Rezin bileşeni, bu materyallere artmış aşınma ve kırılma direnci kazandırmaktadır.<sup>13</sup>

### 1.6. Lamine Porselen Veneerler

Veneer materyali olarak porselen, kompozit rezinlere alternatif olabilmektedir. Porselenler cilalanabilme, plak birikimine karşı dirençli olma, yumuşak dokular tarafından çok iyi tolere edilme, renk değiştirmeme ve aşınmama gibi özelliklere sahiptirler. Ayrıca iste-

nilen renk ve form verilebileceğinden üstün estetik sonuç vermektedirler. Bu tip restorasyonların maliyet ve laboratuvar aşamaları yüzünden; hipoplazi, tetrasiklin renklemesi, florozis, endodontik renklemeler gibi olgularda kullanılması önerilmektedir.<sup>14,15</sup>

### 1.7. Kompomerler

Kompomerler; rezin-bazlı kompozit ile cam iyonmer simanlar arasındaki bir geçiştir. Kompomerlerden, rezin-bazlı kompozitlerin aşınma direnci, renk stabilitesi ve cilalanabilirlik gibi olumlu özelliklerini taşıması beklenmektedir.<sup>16,17</sup> Ayrıca kompomerlerin estetiğin ön planda olduğu olgularda kompozit rezinle kıyaslanabilecek oranlarda (%80-%96) başarı sergilediği vurgulanmış ve materyalin dayanıklılığının ve güvenilirliğinin umut vaat ettiği belirtilmiştir.<sup>2,18</sup>

### 1.8. Estetik Preforme Kuronlar

#### 1.8.a. Ön Dişlerde Paslanmaz Çelik Kuron Uygulamaları (Open-face kuronlar)

Paslanmaz çelik kuronların estetik özelliklerinin olmaması, bu uygulamaları posterior dişlerle sınırlı hale getirmiştir. Ancak paslanmaz çelik kuronların küçük modifikasyonlarla ön keser dişlerde kullanımı da mümkündür. Anterior paslanmaz çelik kuronlar üstün bir retansiyona sahiptir ve uzun ömürlüdür. Open-faced paslanmaz çelik kuronlarda rezin pencere, geleneksel paslanmaz çelik kuronun estetiğini geliştirmekte fakat hasta başında geçirilen zamanı artırmakta ve daha fazla materyal kullanımı gerektirmektedir. Ancak aşamalar doğru uygulanırsa çok iyi estetik sağlanabilmektedir.<sup>3,19,20</sup>

#### 1.8.b. Prefabriğe Rezin Veneerli Paslanmaz Çelik Kuronlar

Estetik süt dişi restorasyonları için üreticiler paslanmaz çelik kuronların kompozit rezin ve termoplastik rezinlere bağlanmasını sağlayarak piyasaya veneerli paslanmaz çelik kuronları sürmüşlerdir. Bu restorasyonlar geleneksel paslanmaz çelik kuronların kolay yerleştirme, dayanıklılık ve retansiyon gibi avantajlarına sahiptir.<sup>3</sup> Bu kuronların estetik açıdan bir alternatif ve çözüm oluşturması, fazlasıyla uzun ve birden fazla randevu gerektirmemesi, kan ve tükürükten etkilenebilmesi de avantajları arasındadır.<sup>7</sup> Çürük kaldırıl-

dığında bonding için yeteri kadar yüzey yoksa ya da marjin gingivanın altındayken nem kontrolü sağlanamıyorsa, veneer paslanmaz çelik kuronlar strip kuronlara alternatif olabilmektedir.<sup>2</sup> Bunun yanında bu kuronların pek çok dezavantajı da mevcuttur: Hekimin rezin örtücü için çok seçeneği yoktur, bu yüzden bazen aşırı beyaz olan kuronlar ağızda çok yapay kalabilmektedir. Ayrıca uygulamalar için fazla materyal kullanımı gerektirir, konturlama ve kıvrım verme işlemleri kuronun tutuculuğunu düşürmekte, veneer kısmının kırılmasına veya kaybına neden olabilmektedir. Bu yüzden fasiyal yüzeyde uyumlandırma ya hiç yapılamamakta ya da limitli uygulanabilmektedir.<sup>20</sup> Bu kuronlar geleneksel paslanmaz çelik kuronlara göre oldukça pahalıdır ve kullanılan fakat uyumlandırılmayan kuronların tekrar kullanım için sterilize edilmesi, yüksek ısının veneere zarar vermesi nedeniyle mümkün olamamaktadır. Prefabriğe rezin kuronlar da strip kuronlarda olduğu gibi teknik hassasiyet ve dişlerde aşırı kesim gerektirirler. Ayrıca artan overjetle ön yüzdeki başarısızlık arasında ilişki olduğu da bulunmuştur.<sup>4</sup> Bu kuronlar hakkında klinik olarak fazla bilgi yoktur ve estetik veneerin başarısızlık oranları ve klinik ömürleri hakkında çok az laboratuvar verisi bulunmaktadır.<sup>3</sup>

Estetik amaçla ön bölge süt dişleri için üretilen bu kuronların üretimini 4 ayrı firma yapmaktadır (Cheng Crowns, Peter Cheng Orthodontic Lab. Newtown Square, Pennsylvania, USA; Kinder Crowns, Mayclin Dental Studio Minneapolis, Minnesota, USA; Nu Smile Primary Crowns, O.T. Inc. Cornish, Houston Texas, USA; Whiter Biter Crown II, White Bite Inc. La Grange, Kentucky, USA ). Bu kuronlardan bir kısmı, veneer rezin yüzeyine mekanik bağlanmayı sağlayacak metal ızgaralara sahipken, bir kısmında veneer çelik yüzeyine kimyasal olarak bağlanır. Bağlanma nasıl olursa olsun, ağız içi kuvvetler bu kuronlarda veneerin kırılmasına ya da atmasına neden olabilmektedir. Üreticiler arasındaki fark da zaten kuron materyalinden değil, veneer yapısından kaynaklanmaktadır. Ebeveynlerin memnuniyeti açısından başarısı oldukça yüksek olan bu kuronların, uzun dönem takiplerinde (rezin-rezin, rezin-metal, metal-metal) veneer kayıplarına sık rastlanmaktadır.<sup>3</sup>

#### 1.8.c. Kompozit Veneerli Paslanmaz Çelik Kuronlar

Paslanmaz çelik kuronların avantajları ve kompozit rezin restoratif materyallerin kozmetik özelliklerinin

bir araya getirilmesi hedefiyle geliştirilen bu tekniğin, bir muayenehanede rutin olarak bulunan materyallerle 3-5 dakika içinde uygulanabilirliği, bağlanma kuvvetinin çok yüksek olması, kuronların veneerlenmeden önce adaptasyon ve aşındırmalarının yapılabilmesi gibi avantajlara sahip olduğu bildirilmektedir. Bu teknikte dişe uygun kuron seçimini takiben, kuronların estetik yüzeylerine kumlama yapılır ve 30 dakika içinde bu yüzeylerin kompozitle kaplanması gerekmektedir. Kumlanan yüzeye çok ince bir tabaka kompozit rezin simanı ya da son nesil bonding ajanlardan birinin uygulanmasının ardından, kompozitle kuronun fasiyal bölgesi 1 mm. kalınlığında kaplanır. Teknik, esas olarak metal adeziv sistemlerin kullanımına dayanmaktadır. Bu kuronlar okluzal kuvvetlere karşı dirençlidir ve az miktarda diş kesimi gerektirir. Fakat veneer yapının kırılma riski vardır. Bununla birlikte strip ve metal destekli seramik kuronlar kadar estetik değillerdir.<sup>21,22</sup> Uygulamanın klinik ömrü hakkında da yeterli bilgi mevcut değildir.

#### 1.8.d. Prefabrike Metal Destekli Porselen Kuronlar

Dişte travma ya da çürüğe bağlı aşırı madde kaybı varsa, yüksek okluzal stresler mevcutsa bu tür kuronlar tavsiye edilmektedir. Avantajları üstün estetik görünüm, dayanıklılık ve sağlamlıktır. Dezavantajları ise; fazla kesim gerektirmesi, uygulamanın uzun zaman alması, yüksek maliyet, sertlik, yerleştirme esnasında porselende kırık oluşabilmesi ve nikel alerji riskidir. Metal destekli porselen kuronlar esneme göstermediğinden, paslanmaz çelik kuronlar kadar iyi uyulanamazlar. Servikal konturlama girişimleri de porseleni kırabilir. Bu nedenle kenar uyumu ancak düzgün diş preparasyonu ile sağlanabilir.<sup>6</sup>

#### 1.8.e. Akrilik kuronlar

Akrilik kuronlar; estetik olması, kolay tamir edilebilmesi ve maliyetinin düşük olması gibi avantajlarıyla, kırık süt dişlerinin tedavisinde alternatif olabilmektedirler. Bu kuronlar kırık dişler için başarılı bir çözümler gibidir. Bu kuronlar kırık dişler için başarılı bir çözüm gibi görünmekle birlikte daha fazla klinik çalışma gerekmektedir.<sup>7</sup>

### 1.9. Kompozit Rezinler

Rezin bazlı kompozitler son 30 yıldır geniş çapta kullanılan en güncel ve popüler restoratif materyallerden biridir.<sup>23</sup> Son yıllarda yeni nesil dentin bonding sis-

temler ve kompozit rezinlerin gelişimi ile rezin adeziv sistemlerin süt dişi mine ve dentinine bağlanma kuvvetlerinin sürekli diş mine ve dentinine eş değer olduğunun gösterilmesi, bu sistemlerin ön bölge süt dişlerinin estetik restorasyonlarında kullanılmalarını ön plana çıkartmıştır. Kompozitler asitle pürüzlendirme metoduyla mine ve dentine adeziv olarak bağlanmakta ve mükemmel fiziksel direnç sergilemektedir. Estetik önem taşıyan anterior dişleri mükemmel şekilde restore edebilmekte ve ışık aktivasyonu yoluyla isteğe göre polimerize olma avantajı taşımaktadır. Rezin kompozitlerin dezavantajları; uygulama hassasiyeti, polimerizasyon reaksiyonu sırasında büzülme ve rezin-diş ara yüzünün açılmasına yol açabilecek kuvvetlere bağlı olarak gelişen marjinal sızıntıdır. Teknikler ve materyallerdeki ilerlemeler ile dentin ve mine bonding ajanlarda süregelen gelişmeler rezin kompozitleri klinisyenler için daha çekici kılmaktadır.<sup>24</sup>

### 1.10. Selüloid Strip Kuronlar (Şeffaf Kuronlar)

Selüloid strip kuronlar çeşitli boyutlarda preforme şeffaf plastik kuronlardır ve 25 yılı aşkın süredir çürük süt dişlerinin restorasyonu için kullanılmaktadır.<sup>25</sup> Strip kuronlar polikarbonatlara göre daha tutucu ve aşınmalara karşı daha dirençlidirler. Tutuculukları paslanmaz çelik kuronlarla karşılaştırıldığında başarı; temizliğe, nem kontrolüne ve bonding uygulaması için kalan diş dokusu miktarına bağlıdır. Strip kuronların yapım tekniği paslanmaz çelik kuronlara ve diğer prefabrike kuronlara göre çok daha hassastır.<sup>3,4</sup> Strip kuronlar estetikler fakat retansiyon geride kalan mine miktarına bağlıdır. Uygulandığında koronal stabilite az olacağından, aşırı düzeyde madde kayıplı dişlerde kullanılmamalıdır.<sup>26</sup> Bu kuronlarda tekniğin oldukça hassas olması, zaman alıcı olması, kan ve tükürükten uzak, kuru bir ortam ve nem kontrolü sağlanması gerektiğinden küçük yaşta çocuklarda uygulanması oldukça güçtür. Özellikle preparasyon dişinin altındaysa ve kanama varsa uygulama daha da zorlaşır. Travma sonucu madde kayıplarına güçlü rezin kompozitler kısmen çözüm bulsa da bu kuronlar paslanmaz çelik kuronların dayanıklılığına rakip değildir.<sup>4,20</sup> Strip kuron yapımına başlamadan önce ideal oral hijyenin sağlanması çok önemlidir. Tedavi sırasında enflame gingivadan gelen kanama kuronun renklenmesine de sebep olabilmektedir.<sup>27</sup> Sonuç



olarak; strip kuron uygulanması oldukça hassas bir tedavi seçeneği olsa da doğru planlama ve uygulamayla başarılı sonuçlar (%51- %88 oranında) alınabilir<sup>2,25,28,29</sup> (Tablo 1).

### 1.11. Işınlı Polimerize Olan (VLC) Kuron Köprü Materyalleri ile Yapılan Kuronlar

VLC dolduruculu kompozit yapısındaki bu materyaller (Provipont, Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) daimi dişlerde uzun süreli geçici amaçlı kuron-köprü restorasyonlarında başarıyla kullanılmaktadır. Bu materyallerin direkt ve indirekt uygulanabilirliğinin yanı sıra, estetik özelliklerinin, dişlere adaptasyonlarının, karşıt dişlerle ilişkilerinin ve okluzal stabilitelerinin üs-

tün olduğu ileri sürülmekte, ayrıca bitirme ve cilalama işlemlerine bağlı olarak dişeti ile de uyumlu oldukları bildirilmektedir.<sup>31,32</sup> Bu kuronlar hakkında çok az çalışma mevcut olup başarı oranlarıyla ilgili yeterli veri de bulunmamaktadır.

### 2. Koronal Yapının Olmadığı Ya Da Çok Az Olduğu Durumlarda Tedavi Seçenekleri

Ön bölge süt dişlerinin geniş madde kaybında çürük gingival sınıra kadar genişlediğinde tedavi yaklaşımları çok kısıtlıdır. Bu gibi durumlarda kuron yapımından önce endodontik tedavi ve beraberinde kanal içi tutucuların her zaman gerekli olduğu hatırlanmalıdır.<sup>33</sup>

**Tablo 1:** Çeşitli kuron tiplerinin karşılaştırılması<sup>30</sup>

Teknik	Estetik	Süre	Yerleştirme Zamanı	Seçilme Kriteri
Rezin (strip) kuronlar	Başlangıç olarak çok iyi, zamanla renklenebilir.	Retansiyonu mevcut diş yapısı miktarına ve asitle pürüzlendirme kalitesine bağlıdır. Travmatize olursa kolayca çıkabilir.	En uygun izolasyon, asitleme, yerleştirme, bitirme için zaman gerekir.	Estetik çok önemli olduğunda asitle pürüzlendirme/ bonding için yeterli diş yapısı kalırsa. Çocuk travmaya çok eğilimli değilse. Dişeti kanaması kontrol edilebilirse.
Paslanmaz Çelik kuronlar	Zayıf	Çok iyi; kıvrılır, simante kuron çok tutucudur ve iyi aşınır.	Yerleştirilmesi en hızlı kuron	Şiddetli çürük olan dişler. Estetik kaygı çok azsa. Dişeti kanaması yeterince kontrol edilemezse. Yetersiz kooperasyon veya zaman nedeniyle çok çabuk bir restorasyon yerleştirme ihtiyacı varsa.
Open-face çelik kuron	İyi; ancak çoğunlukla biraz metal gözüktür.	İyi; çelik kuronlar gibi çok tutucu, ancak ön yüzleri (faset) yerinden çıkabilir.	İki aşamalı uygulama nedeniyle yerleştirilmesi uzun sürer: -Kuron yerleştirme -Kompozit yerleştirme	Şiddetli çürük olan dişler. Uzun ömürlülüğe ihtiyaç varsa. Aktif, kazaya eğilimli çocuklar ve brüksizm olgularında.
Prefabrike veneer çelik kuronlar	İyi	İyi; ancak ön yüzler (faset) ara sıra kırılır.	Tek başına çelik kuron yapımı kadar hızlı değil, dişi kurona uydurmak gerekir.	Estetik kaygı varsa. Kanama kontrolü zorsa.

## 2.1. Metal Post Destekli Sistemler

Dişin kuron bölümünün çürükle ya da travmayla tamamen harap olduğu, ancak kök yapısının sağlıklı kaldığı durumlarda uygulanan bir tedavi seçeneğidir. Kanal tedavisi yapılmış süt keser dişlere uygulanan metal pin destekli kuronlar daimi dişler sürene kadar yerinde kalabilir. Ancak alt daimi keser dişlerin sürmeye başlamasıyla radyografik kontroller yapılmalıdır. Postun sürmekte olan daimi dişin sürme yönünde sapma oluşturma ihtimali yüksektir. Böyle durumlarda kuron sökülür ve post çıkartılır ya da diş çekilir.<sup>6</sup>

## 2.2. Makro Tutucu Elemanları Olan Nikel Kuronyum Postlar

Çapları 1,5 dan 3 mm ye kadar değişen nikel-kuronyum (Ni-Cr) döküm postları kanala dual-cure adeziv veya rezin kompozitle simante edilmektedirler.<sup>34</sup> Ni-Cr postlar çiğneme kuvvetlerinin dağılımını iyi sağlamaktadırlar. Adeziv sistemlerin kullanımı ile kimyasal ve mekanik adezyonla restorasyonun diş yapısıyla bütünleşmesi sağlanmaktadır. Bu postlar çeşitli çaplarda önceden hazırlandığı için kolayca uygulanabilmektedir. Bu teknik kolay, etkili ve çocuk diş hekimliğinde protetik yaklaşımlara alternatif olup ümit vericidir.<sup>34</sup>

## 2.3. Kompozit Rezin Kısa Post Tekniği

Fazla madde kayıplı dişlerde diğer bir tedavi seçeneği de endodontik tedaviyi takiben kısa post yerleştirilmesi ve üzerinin kompozitle restore edilmesidir. Kanal boşluğuna rezin restorasyondan önce kompozit rezin postun yerleştirilmesi kanal içi retansiyonu artırmaktadır.<sup>26</sup> Bu teknik estetiği ve fonksiyonu iade ederken uzun laboratuvar aşamaları ve fazla masrafları da elimine eder. Kompozit postları hazırlamak için geçen zaman prefabrike veya dentin postlarını adapte etmek için harcanan zamandan daha azdır. Dahası bu teknik kanalda ve kuronda sadece bir çeşit yapıştırıcı materyal içerdiği için postun simantasyon aşaması da elimine edilmiş olur.<sup>35</sup>

## 2.4. Mantar Restorasyonlar

İlk kez 1980' li yıllarda bildirilen bu teknik, özellikle ön bölge süt dişlerinin ileri harabiyetlerinde dişlerin çekimine karşı bir alternatif olarak sunulmuştur. Kanal

içinde dentinde mantar biçiminde bir retansiyon alanı şekillendirilir. Kuronun retansiyonunu sağlamak için kanalın tüm çevresinde 360 ° lik bir tutucu alan oluşturulur. Mantar retansiyonunun, kuron retansiyonunu arttırdığı ve dislokasyonları önlediği belirtilmektedir.<sup>36</sup>

## 2.5. Fiber Post Restorasyonlar

Kanal içi retansiyondan yararlanmak üzere kanal postu olarak polietilen fiberlerin kullanımı son yıllarda gündeme gelmiştir. Fiber yeterli derecede ışığı geçirmesi ve içerdeki kompozit rezin yapıyı kamufle etmesi sayesinde üstün estetik özelliğe sahiptir. Uygulanmaları kolaydır ve yansıma yapmazlar ayrıca laboratuvar aşamaları gerektirmezler.<sup>37,38</sup>

Fiber postların kullanımı fazla madde kayıplı süt ön grup dişlerde kompozit yapıyı güçlendirmesi, yeterli translusensiyeye sahip olması ve kolay yerleştirilebilmesi sayesinde iyi bir alternatif olarak görülmektedir.<sup>39</sup> Polietilen fiberler esnekler, yüksek fraktür dirençleri vardır ve kanalda stres oluşturmazlar. Fiberler kök kanal boşluğuna düşük viskoziteli kompozitlerle yerleştirilebilirler ve doygun olmadıkları için, düşük viskoziteli kompozitlerle çok iyi adaptasyon sağlarlar. Bu teknik diş yapısının yüzey miktarını kanal içinde arttırmakta ve böylelikle adezyonda artmaktadır. Fiber postta akıcı kompozit ve bonding ajanında birlikte kullanılması nedeniyle kararlı bir yapıda restorasyon oluşturulabilmektedir. Bu restorasyon hacim olarak geleneksel kompozit rezin yapısına benzeyen, birbirinden ayrı küçük partiküllerden oluşan rezinden oluşur. Fakat fiber ağız içinde açığa çıkarsa gingival enflamasyona ve plak tutunmasına neden olabilir. Diğer taraftan çalışmalarda 1 sene sonunda % 80 oranında başarı sergilediği ve rezinle kuvvetlendirilmiş rijid fiberlerin kompozitle üstün şekilde bütünleşmesi sayesinde okluzal kuvvetlere karşı daha iyi direnç gösterdiği de ispatlanmıştır.<sup>26,39</sup>

## 2.6. Wire (Tel) Tekniği

Bu tedavi yöntemlerine ek olarak kanal içi tutuculuk için wire tekniği (tel tekniği) de önerilmiştir. Bu tekniğin yapımı kolaydır, uygulaması uzun sürmez ve oldukça iyi estetik sonuçlar vermektedir. Hastanın kooperasyonu da alakalı olarak teknik hassastır fakat tekniği öğrenmek kolaydır. Bu teknik restoratif

materyal ve diş yüzeyleri arasındaki bağlantıyı ve böylelikle ön grup süt dişleri için estetik restorasyonun uzun süre stabilitesini arttırmaktadır. Fakat hasarları tespit etmek ve onarmak için düzenli kontrol gereklidir.<sup>40</sup> Kanal tedavisini takiben yardımcı retansiyon ve destek için kullanılan 1,5 cm uzunluğunda ve 0,5 cm çapındaki ortodontik tel ortodontik penslerle büküldükten sonra kök kanalı içine 3 mm. lik bir kısmı gereken retansiyon için yerleştirilir. İnsizal kısmı ise 2-3 mm uzunluğunda olmalıdır. Tek aşamalı bir adeziv sistem kanala uygulanır, sonra kompomer kanal girişine enjekte edilip, kondanse edilir.

Bazı araştırmacılar telin kanal içinde fazla uzatıldığına, normal kök rezorpsiyonuna engel olacağını ve zorla kanala yerleştirildiğinde ise internal strese ve dolayısıyla kırıklara neden olacağını savunmaktadır.<sup>40</sup> 1 yıllık kontrol sonucunda % 54-% 89 başarı gösterdiğini belirten araştırmalar da mevcuttur.<sup>39,41,42</sup>

## 2.7. Biyolojik Restorasyonlar

Kısmi veya total olarak kuronun kaybedildiği durumlarda bankalarda biriktirilen çekilmiş doğal diş kullanımı süt dişlerinin tedavisinde bir alternatif olarak önerilmektedir. Bu dişler çocuklarda yer tutucu, kanal içi metal postların yerine, ön ve arka süt dişleri için biyolojik restorasyon amaçlı kullanılabilir. Doğal dişler ve kökler kullanılırken pek çok klinik ve laboratuvar aşamasından geçmektedir. Günümüzde bankalarda emniyetli sterilizasyon yöntemleri ve güvenli olarak saklama koşulları sağlanabilmektedir.<sup>33</sup> Modern diş hekimliğinde var olan restoratif materyaller doğal diş minesinin kalite, renk ve dayanıklılık açısından yerini tutamamaktadır. Bu yüzden diş bankalarından doğal diş kullanımının özellikle estetiği geliştirmesi gibi bir avantajı bulunmaktadır. Doğal diş fizyolojik olarak uyumlu olduğu için pürüzsüz bir diş yüzeye sahiptir ve uygulanan dişle çok iyi servikal uyum sergilemektedir. Eğer veneer önceden hazırlırsa randevu uzunluğu da kısa tutulabilir. Ayrıca bu teknikte laboratuvar aşamaları elimine edilmiş ve maliyet azaltılmıştır. Dezavantajları ise dişlerin zor elde edilmesi, var olan dişlerin klinik özelliklerinin uyumsuzluğu ve bazı ebeveynler tarafından kabul edilmesidir. Bu tekniğin etik açısından uygulanabilmesi

için ebeveynlere tedavi aşamalarının anlatılması, tüm sorularının cevaplandırılması ve yazılı bir onay alınması gerekmektedir.<sup>43</sup> Bu teknik fonksiyonları tekrar iade etmesi ve prostodontik yaklaşımlar yerine bir alternatif oluşturması yönüyle oldukça etkili bulunmuştur.<sup>33</sup>

Biyolojik dentin postlarının doğal rezorpsiyon sürecini desteklemesi sebebiyle, çocuk diş hekimliğinde ilginç bir alternatif olarak göz önünde tutulabileceği vurgulanmaktadır.<sup>44</sup> Biyolojik kuron ve postlar erken çocukluk çürüklerinde, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında ümit verici sonuçlar vermektedir. Maliyet yönünden değerlendirildiğinde ise, kompozit restorasyonlar 6 -7 kat daha fazla masraf çıkarmaktadır, bu da biyolojik restorasyonları düşük maliyete sahip olmaları, daha az teknik hassasiyet gerektirmeleri ve estetik olmaları nedeniyle, gelişmekte olan ülkeler için alternatif bir tedavi yöntemi haline getirmektedir.<sup>45</sup> Biyolojik teknik ümit verici bir alternatiftir fakat bir taban oluşturacak kadar yeterli olgu yoktur.

## 2.8. Çekim

Fazla madde kayıplı süt diş restorasyonlarında; çocuğun yaşı dolayısıyla davranış uyumsuzlukları ve kooperasyon güçlüğü, tedavi masrafları, kalan diş yapısının az olması, ebeveyn izni gerekmesi, genel anestezi ve sedasyon gibi uygulamaların gerekmesi nedeniyle her zaman dişlerin uygun şekilde restorasyonu mümkün olmayabilir. Bu yüzden fazla madde kayıplı süt dişlerde çekim de alternatif bir tedavi yöntemidir.

## SONUÇ

Çürük lezyonların erken aşamada tanısı ve tedavisi tüm diş hekimliği alanlarının olduğu gibi çocuk diş hekimliğinin de temelini oluşturur. Son yıllarda gerek toplum bilincinin artması, gerekse yeni gelişen materyaller süt dişlerinin komplike restorasyonlarını gerekli ve uygulanabilir hale getirmiştir. Bu yüzden estetik, fonksiyon ve fonasyon açısından ağızda tutulması önemli olan ön grup süt dişleri için gün geçtikçe farklı yöntemler geliştirilmeye devam etmektedir.

**Kaynaklar**

1. Mandroli P.S. Biologic restoration of primary anterior teeth: a case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 21: 95-7, 2003.
2. Kupietzky A., Waggoner W.E., Galea J. Long-term photographic and radiographic assessment of bonded resin composite strip crowns for primary incisors: results after 3 years. *Pediatr Dent.* 27: 221-5, 2005.
3. Roberts C., Lee J.Y., Wright J.T. Clinical evaluation of and parental satisfaction with resin-faced stainless steel crowns. *Pediatr Dent.* 23: 28-31, 2001.
4. Shah P.V., Lee J.Y., Wright J.T. Clinical success and parental satisfaction with anterior veneered primary stainless steel crowns. *Pediatr Dent.* 26: 391-5, 2004.
5. Sharaf A.A. The application of fiber core posts in restoring badly destroyed primary incisors. *J Clin Pediatr Dent.* 26: 217-24, 2002.
6. Alaçam T., Nalbant L., Alaçam A. İleri Restorasyon Teknikleri. *Polat Yayınları*, 364-389, 1998.
7. Romero M., Saez M., Cabrerizo C. Restoration of a fractured primary incisor. *J Clin Pediatr Dent.* 25: 255-8, 2001.
8. Berg JH. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent.* 24: 430-8, 2002. Review
9. Croll TP., Nicholson JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent.* 24: 423-9, 2002. Review.
10. Donly K.J., Segura A., Kanellis M., Erickson R.L. Clinical performance and caries inhibition of resin-modified glass ionomer cement and amalgam restorations. *J Am Dent Assoc.* 130: 1459-66, 1999.
11. Souto M., Donly K.J. Caries inhibition of glass ionomers. *Am J Dent.* 7: 122-4, 1994.
12. Foreman F., Theobald W. Direct bonded glass ionomer crowns. *ASDC J Dent Child.* 54: 165-9, 1987.
13. Croll T.P. Restorative dentistry for preschool children. *Dent Clin North Am.* 39: 737- 70, 1995. Review.
14. Aristidis G.A. Etched porcelain veneer restoration of a primary tooth: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 83: 504-7, 2000.
15. Aron V.O. Porcelain veneers for primary incisors: a case report. *Quintessence Int.* 26: 455-57, 1995.
16. Roeters J.J., Frankenmolen F., Burgersdijk R.C., Peter T.C. Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 3-year results. *Am J Dent.* 11: 143-8, 1998.
17. Marks L.A., Weerheijm K.L., Van Amerongen W.E., Groen H.J., Martens L.C. Dyract versus Tytin Class II restorations in primary molars: 36 months evaluation. *Caries Res.* 33: 387-92, 1999.
18. Demirci M, Yildiz E, Uysal O. Comparative clinical evaluation of different treatment approaches using a microfilled resin composite and a compomer in Class III cavities: two-year results. *Oper Dent.* 33:7-14, 2008.
19. Lee J.K. Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatr Dent.* 24: 506-10, 2002.
20. Croll TP., Helpin M.L. Preformed resin-veneered stainless steel crowns for restoration of primary incisors. *Quintessence Int.* 27: 309-13, 1996.
21. Barr B., Barr N. Stainless Steel Crowns. *Children Dentistry A Partnership Newsletter.* July;5(5),1999. Erişim:[<http://www.ddschild.com/PDF/Clinical%20Newsletters/CN%20SSC.pdf>]. Erişim Tarihi:18.12.08
22. Wiedenfeld K.R., Draughn R.A., Welford J.B. An esthetic technique for veneering anterior stainless steel crowns with composite resin. *ASDC J Dent Child.* 61: 321-6, 1994.
23. Fukuyama T, Oda S, Yamashita H, Sekiguchi H, Yakushiji M. Clinical survey on type of restoration in deciduous teeth. *Bull Tokyo Dent Coll.;* 49:41-50, 2008.
24. Kevin J.D., Adriana S., (Chapter 20. Dental Materials). Pinkham J.R., Casamassimo PS., Fields HW., Nowak AJ., Mc Tigue DJ. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence.* 4th Ed. 325-340, 2005.
25. Kupietzky, A., Waggoner, W.F., Galea, J. The clinical and radiographic success of bonded resin composite strip crowns for primary incisors. *Pediatr Dent.*25: 577-81, 2003.
26. Island G., White G.E. Polyethylene ribbon fi-

- bers: a new alternative for restoring badly destroyed primary incisors. *J Clin Pediatr Dent.* 29: 151-6, 2005.
27. Kupietzky A. Bonded resin composite strip crowns for primary incisors: clinical tips for a successful outcome. *Pediatr Dent.* 24: 145-8, 2002.
28. Eidelman E., Faibis S., Peretz BA. comparison of restorations for children with early childhood caries treated under general anesthesia or conscious sedation. *Pediatr Dent.* 22: 33-7, 2000.
29. Tate A.R., Ng MW., Needleman H.L., Asc G. Failure rates of restorative procedures following dental rehabilitation under general anesthesia. *Pediatr Dent.* 24: 69-71, 2002.
30. Waggoner FW. (Chapter 21 Restorative Dentistry for the primary dentition) Pinkham J.R., Casamassimo PS., Fields HW., Nowak AJ., Mc Tighe DJ. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence.* 4th Ed. 341-374, 2005.
31. Chalifoux P.R. Temporary crown and fixed partial dentures: new methods to achieve esthetics. *J Prosthet Dent.* 61: 411-4, 1989.
32. Tjan A.H., Castelnovo J., Shiotsu G. Marginal fidelity of crowns fabricated from six proprietary provisional materials. *J Prosthet Dent.* 77: 482-5, 1997.
33. Ramires-Romito AC., Wanderley MT., Oliveira MD., Imparato JC., Correa MS. Biologic restoration of primary anterior teeth. *Quintessence Int.* 31: 405-11, 2000.
34. Wanderley M.T., Ferreira S.L., Rodrigues C.R., Rodrigues L.E. Primary anterior tooth restoration using posts with macroretentive elements. *Quintessence Int.* 30: 432-6, 1999.
35. Mendes FM., Benedetto MS., Conte Zardetto CG., Wanderley MT., Correa MS. Resin composite restoration in primary anterior teeth using short-post technique and strip crowns: a case report. *Quintessence Int.* 35: 689-92, 2004.
36. Judd PL., Kenny DJ., Johnston DH., Yacobi R. Composite resin short-post technique for primary anterior teeth. *J Am Dent Assoc.* 120: 553-5, 1990.
37. Viera C.L., Ribeiro C.C. Polyethylene fiber tape used as a post and core in decayed primary anterior teeth: a treatment option. *J Clin Pediatr Dent.* 26: 1-4, 2001.
38. Rocha RO., Neves LT., Marotti NR., Wanderley MT., Correa MS. Intracanal reinforcement fiber in pediatric dentistry: a case report. *Quintessence Int.* 35: 263-8, 2004.
39. Subramaniam P., Babu KL., Sunny R. Glass fiber reinforced composite resin as an intracanal post-a clinical study. *J Clin Pediatr Dent.* 32: 207-10, 2008.
40. Mortada A., King NM. A simplified technique for the restoration of severely mutilated primary anterior teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 28: 187-92, 2004.
41. Pithan S., Vieira RS., Chain MC. Tensile bond strength of intracanal posts in primary anterior teeth: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 27: 35-9, 2002.
42. Aminabadi NA, Farahani RM. The efficacy of a modified omega wire extension for the treatment of severely damaged primary anterior teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 33: 283-8, 2009.
43. Oliveira LB., Tamay TK., Oliveira MD., Rodrigues CM, Wanderley MT. Human enamel veneer restoration: an alternative technique to restore anterior primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 30: 277-9, 2006.
44. Pinheiro SL., Bönecker MJ., Duarte DA., Imparato JC., Oda M. Bond strength analysis of intracanal posts used in anterior primary teeth: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 31: 32-4, 2006.
45. Greval N., Seth R. Comparative in vivo evaluation of restoring severely mutilated primary anterior teeth with biological post and crown preparation and reinforced composite restoration. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 26: 141-8, 2008.

### Yazışma Adresi:

Dr. Merve Akçay  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, 06500 Beşevler-ANKARA  
Tel: 0312 296 56 70 • Faks: 0312 212 39 54  
E-posta: mrv\_orhan@hotmail.com

# Aşırı Madde Kayıplı Posterior Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar

## Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Posterior Teeth

Merve Akçay\*, Şaziye Sarı\*\*

### Özet

Süt molar dişlerini anatomisi ve düz interproksimal kontak alanları, onları çürükten en fazla etkilenecek dişler haline getirir. Çiğneme sırasındaki fonksiyonu ve arkadan sürececek olan dişlerin yerini koruma işlevlerinin önemi, uygun ekonomik restoratif materyallerin geliştirilmesi ile bağıntılı olarak süt dişlerinin korunması ve restore edilmesinin esasını oluşturur. Çocuk diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyaller genel restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyallerle hemen hemen aynıdır ve bu amaca yönelik piyasada birçok materyal mevcuttur ancak en uygun seçim klinik duruma göre yapılmalıdır. Çocukların dişleri için ideal bir restoratif materyalin henüz geliştirilemediği görülmektedir. Bununla birlikte, günümüz diş hekimleri çürüklü, malforme ya da travmatik olarak yaralanmış süt ve daimi dişleri tedavi ederken geçmişe göre daha fazla seçeneğe sahiptirler. Böylece artan tedavi seçenekleri sayesinde; oluşabilecek estetik, fonetik ve fonksiyonel problemlerin önüne geçilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt arka grup dişler. Restoratif yaklaşım. Aşırı madde kaybı.

### Abstract

The anatomy of the primary molar and flat interproximal contact areas makes them the most caries susceptible primary teeth. The importance of primary molars in mastication and as maintainers of space for the permanent teeth, coupled with the development of suitable economic restorative materials, has shaped of restoring and conserving primary molars. Restorative materials used in pediatric restorative dentistry are commonly the same as those used in restorative dentistry in general. Many materials are available, clinical considerations will dictate the choice of the appropriate material. It is apparent that the ideal restorative material for children's teeth has not yet been developed. Nevertheless, today's dentists have more options than ever before when considering how to restore carious, malformed, or traumatically injures primary and permanent teeth. Consequently aesthetic, phonetic, and functional problems can be avoided with increasing treatment options.

**Key Words :** Posterior Primary Teeth. Restorative Approaches . Severely Damaged

*Araştırma için herhangi bir destek alınmamıştır ve daha önce bildiri olarak sunulmamıştır.*

\* Dt., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

\*\* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

Süt molar dişlerini; anatomileri ve geniş fissürlü oklüzal yüzeyleri, düz interproksimal kontak alanları, onları çürükten en fazla etkilenecek dişler haline getirir. Çiğneme sırasındaki fonksiyonu ve arkadan sürecekle olan dişlerin yerini koruma işlevlerinin önemi, uygun ekonomik restoratif materyallerin geliştirilmesi ile bağlantılı olarak süt dişlerinin korunması ve restore edilmesinin esasını oluşturur. Çocuk diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyaller genel restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyallerle hemen hemen aynıdır ve bu amaca yönelik piyasada birçok materyal mevcuttur ancak en uygun seçim klinik duruma göre yapılmalıdır.<sup>1</sup>

## 1. Amalgam

Amalgam uzun bir raf ömrüne sahiptir, ucuzdur ve yapılan restorasyon kolayca tekrarlanabilmektedir. Kurallara uygun yapılan amalgam dolgunun klinik olarak ortalama ömrünün 5 yıl olduğu belirtilmektedir.<sup>2</sup> Arka dişlerin restorasyonu için adeziv materyallerin kullanımındaki artış devam etmesine rağmen, birçok diş hekimi için amalgam hala restoratif materyaller içinde bir alternatif olmaktadır. Amalgamın uzun dönem takiplerinde %40 ile % 97 arasında değişen oranlarda başarı sergilediğini gösteren çalışmalar mevcuttur.<sup>3,4,5,6</sup> Bununla birlikte amalgamdaki civa ve bunun diş hekimleri, hastalar ve çevre üzerindeki etkisine ilişkin endişeler giderek artmaktadır. Bu durum yakın dönemde amalgam kullanımına karşı çıkılmasına neden olsa da hala güncel bilimsel bilgiler bir restoratif materyal olarak amalgam kullanımını desteklemektedir.<sup>7</sup> İyi bir nem kontrolü altında, amalgamla da adeziv materyallerle olduğu gibi gayet kullanışlı restorasyonlar yapılabildiği ileri sürülmektedir.<sup>1</sup> Amalgamın diş yapılarına sadece mekanik olarak tutunabilmesi, amalgam ile restore edilecek dişlerde çürüksüz yapıların da kaldırılması gerekliliği, konservatif tedavide amalgamı yetersiz kılar. Amalgamın diş yapısına mekanik bağlantısı, amalgamla diş yüzeyi arasında mikrosızıntıya neden olmaktadır. Zamanla bu aralığın amalgam korozyon ürünleri ile dolup, mikrosızıntının azaldığı gösterildiği halde, mikrosızıntı amalgam restorasyonlar için bir sorun oluşturmaktadır. Amalgamın bir diğer dezavantajı da, kenar kırıklarının oluşması dolayısıyla marjinal adaptasyonun bozulmasıdır.<sup>8,9</sup> Kuron kısmı aşırı harap olmuş dişlerin amalgam ile restorasyonlarında

çeşitli tutuculuk yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Tutuculuğu arttırmak amacıyla geliştirilen yöntemler; amalgamın mekanik olarak tutuculuğunun artırılması (Pinler - Amalgamın Yöntemi- Amalgam Slot Yöntemi - Koronal Radiküler Amalgam Yöntemi) ve amalgamın dişe tutuculuğunun kimyasal olarak sağlanması şeklinde sınıflandırılabilir.

Amalgamın mekanik olarak tutuculuğunun artırılması

- Pinler: 1950-60 lı yıllarda pinlerin amalgam yapısını kuvvetlendirdiği ileri sürülsede, sonraki yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda amalgam içinde kullanılan pinlerin amalgamın yapısını zayıflattığı (mine ve dentinde çatlamlar, pulpa ya da periodontisyumda perforasyonlar) tespit edilmiştir.<sup>10,11,12</sup>
- Amalgamın Yöntemi: Bu yöntemde, pinlerin zararlı etkileri elimine edilerek, amalgam dolgu maddesinin tutuculuğu sağlanabilmektedir. Ucu yuvarlak silindir bir frezle, mine-dentin sınırından 0,5-1,5 mm içerideki bölgeye, 1,5-2 mm derinliğinde, 1 mm genişliğinde dişin dış yüzeyine paralel olarak açılan dentin kanallarına amalgam kondanse edilerek restorasyon tamamlanır.<sup>13,14</sup> Amalgamın pinler kadar tutucu ama daha az stres oluştururlar. Pinlere göre daha fazla miktarda diş yapısı kaldırılması gerektiğinden, amalgamın restorasyonların konservatif olmadığı da düşünülmektedir.<sup>15</sup>
- Amalgam Slot Yöntemi: Pinlere alternatif olarak belirtilen bu yöntemde göre, tersine konik bir frezle, mine-dentin sınırının 0,5 mm içerisine, frez genişliğinde ve derinliğinde yarıklar hazırlanmaktadır. Bu slotların dişe pinlerden daha az zarar verdikleri de belirtilmiştir.<sup>16,17</sup>
- Koronal-Radiküler Amalgam Yöntemi: Kanal tedavisi yapılmış azı dişlerinde gerçekleştirilebilen bu yöntemde, amalgam kanalların içine 2-4 mm kadar uzatılmaktadır.<sup>13</sup>

İleri derecede madde kaybı görülen ve endodontik tedavi görmüş süt azı dişlerinin amalgam restorasyonlarında bu yöntemlerin amalgamın kırılma dirençlerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, süt azılarında uygulanan tüm bu yöntemlerin çocukların çiğneme basınçlarına yeterli düzeyde direnç gösterebilecekleri ve süt azılarında başarı ile uygulanabileceği belirlenmiştir. Ancak, en yüksek değerlerin amalgamın yöntemi ile elde edildiği de çalışmada vurgulanmıştır.<sup>13</sup>

## Amalgamın dişe tutuculuğunun kimyasal olarak sağlanması

Metal ve kompozit rezinler arasındaki bağlantının sıkı bir şekilde oluşmasını sağlayan teknikler fazla madde kayıplı dişlerin tedavilerine yeni bir bakış açısı getirmiştir. Diş yapısına amalgamın kimyasal olarak bağlanmasını sağlamak amacıyla geliştirilen ajanlar arasında; Panavia F ( Kuraray Co., Osaka, Japan), Superbond (Sun Medical Co. Ltd., Kyoto, Japan), Co-ver-Up II (Parkell Biomaterials Division, Farmingdale, NY), Amalgambond (Parkell, Inc., 300 Executive Drive, Edgewood, NY) gibi bondingler bulunmaktadır. Bu maddeler hem dişe hem de metallere veya rezin dolgu maddelerine bağlanabilme özelliğine sahiptirler.<sup>18,19</sup> 2006 yılında yapılan bir çalışmada, amalgam restorasyonlarda sızıntıda kavitenin hacminin etkisi olmadığı, çoğu durumda amalgam bondinglerin geleneksel amalgam restorasyonlarla benzer performans gösterdiklerini vurgulanmıştır.<sup>20</sup>

## 2. Paslanmaz Çelik Kuronlar

Paslanmaz çelik kuronlar geniş, çok yüzlü amalgam restorasyonlardan daha üstün bulunmaktadır ve iki, üç yüzlü amalgam restorasyonlara göre daha uzun klinik ömürleri olduğu bildirilmektedir.<sup>4,21-23</sup> Kuronlar metal bir kabuk olarak farklı büyüklüklerde belli anatomide üretilmektedirler ve her dişe uygun olarak düzenlenebilmekte ve konturlanabilmektedirler. Paslanmaz çelik kuronlar (PÇK); dayanıklı olmaları, ucuz olmaları ve hızla yerleştirilebilmelerine rağmen süt dentisyonunda çoğunlukla olması gerekenden az değer verilen ve az kullanılan restorasyonlardır. Birçok diş hekimi tarafından bu restorasyonlar agresif bir restoratif yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.<sup>24</sup>

Restorasyonun 2 yıldan uzun süre ağızda kalması gerekiyorsa sığ preparasyonlar ve zayıf duvarların birleşimi, sıklıkla sınıf II restorasyonların düşmesi ile neticelenmektedir.<sup>24</sup> Paslanmaz çelik kuronlar ile sınıf II amalgam restorasyonların ağızda kalış süresi ve dayanıklılığı ile ilgili yapılan çalışmalar her iki açıdan da kuronların üstünlüğünü kanıtlamaktadır.<sup>25</sup> Çürüğe eğilimli çocuklarda ya da uzun dönem takibi yapılamayacak, kontrol randevularına gelemeyecek çocuklarda bu tip restorasyonlar rekürrent çürükten de koruyucu olacaktır. İlave olarak, aktif sürme döneminde sınıf II restorasyon kırılırsa ve aproksimal kavitesinde-

ki dolgu düşerse, dişlerin meziyale doğru hareketi yer kaybı ile sonuçlanacaktır. Paslanmaz çelik kuronlar kırılma nedeni ile kaybedilmezler ve takip olmadan da tatminkar bir restorasyon olarak devamlılıklarını sürdürürler.<sup>24</sup> Materyalin uzun dönem takipli çalışmalarda başarısının % 90 - % 97 oranlarında değiştiği belirtilmiştir.<sup>4,26,27</sup>

- Vital bir dişte tüm çürük yapının kaldırılarak pulpanın korunması,
- Uygun okluzal kontakın sağlanması,
- Ark uzunluğunun ve uzaysal ilişkilerin korunmasında normal meziyo-distal koronal boyutların sağlanması,
- Koronal konturlar ve marjinal uyumla periodontal sorunlara neden olmaması,
- Kuronun yerleştirilmesi için gereken zamanın az olması,
- Kuron yerleştirilmesi sırasında ya da sonrasında hastaya rahatsızlık vermemesi,
- Fizyolojik rezorpsiyona kadar yeni bir klinik tedavi gereksinim duymayan bir restorasyon yapılabilmesi kuronların avantajları arasında sayılabilir.

Paslanmaz çelik kuronların en önemli dezavantajı ise, estetik olmamalarıdır.<sup>28</sup>

Paslanmaz çelik kuron seçimi ve adaptasyonunda, doğru kuron yüksekliği ve marjinal konturların belirlenmesi, diş morfolojisi ve marjinal dişeti konturlarının iyi gözlemlenmesine dayanır.<sup>29</sup> Paslanmaz çelik kuron uygulamasında marjinal adaptasyonun sağlanması önemli bir aşamadır. Adaptasyonu iyi sağlanmamış kuronlar ilişkili olduğu periodontal dokuları etkileyebilmekte ve aynı zamanda komşu dişin sürmesini engelleyebilmektedir. Başarısız bir şekilde uyumlandırılmış paslanmaz çelik kuron yanındaki diş etkileyip, ciddi malokluzyon ve çürüklere neden olabilmektedir.<sup>30</sup>

## 3. Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer simanlar; diş sert dokularına bağlanabilen, biyouyumlu, florid salınımı yapabilen ve istenilen düzeyde termal genişleme ve büzülme gösterebilen restoratif materyallerdir. Bu olumlu özelliklerin yanı sıra, sertleşme reaksiyonu esnasında hidrate ol-



maları, basınç ve gerilme dayanıklılıklarının ve estetik özelliklerinin zayıf olması, diğer materyallere göre daha düşük oranlarda (% 67- 75) başarı sergilemesine neden olmuştur.<sup>31-35</sup>

#### 4.Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

1980'li yılların sonunda, cam iyonomer simanların içerisine rezin ilave edilmiştir. Bu rezinlere "rezin-modifiye cam iyonomer siman" adı verilmiştir. Materyalin sertleşme reaksiyonu, hem ilave edilen metakrilat monomerlerinin ışık ile aktivasyonu hem de cam iyonomer simanlardaki gibi asit-baz reaksiyonu sonucu oluşmaktadır. Bu materyallerin kullanımlarının geleneksel cam iyonomer simanlardan daha kolay olduğu, mekanik özelliklerini daha geliştirilmiş olduğu, bitirme ve cilalama işlemlerinin hemen yapılabildiği ve estetik özelliklerinin çok daha iyi olduğu bildirilmiştir.<sup>33,36</sup> Bununla birlikte, başarı oranlarının kompomer ve amalgamla benzer olduğu, cam iyonomerlerden ise daha iyi olduğu (%82-89 oranında) belirtilmiştir.<sup>6,35,37</sup>

#### 5.Kompozit Reziner

Çok uzun yıllar amalgam ve paslanmaz çelik kuronlar çocuk diş hekimliğinde başlıca alternatif olarak kullanılmışlardır. Fakat adeziv restoratif diş hekimliği sayesinde birçok materyal ve teknik geliştirilmiştir. Adeziv teknik ile fazla madde kaybına gerek olmaksızın sadece çürük yapının kaldırılması yeterli olmaktadır. Adeziv sistemde gelişmelere karşın hala materyalin kendine özgü karakteristik özellikleri (abrazyona karşı aşınma direncinin düşük olması, büzülme, sızıntı) arka grup dişlerde kullanımını kısıtlamaktadır.<sup>38</sup> Fakat uzun yıllardan beri estetik dolgu materyali olarak kullanılan kompozit rezinler, formülasyonlarındaki değişiklikler, geliştirilen fiziksel özellikleri ve diş sert dokularına adezyonları sayesinde ve geniş renk skalasına sahip estetik görünümü ile günümüzde tartışılmaz üstünlüğe sahiptirler.<sup>39,40</sup> Kompozitin başarısının değerlendirildiği çalışmalarda, başarı oranlarının % 80- % 98 arasında değiştiği belirtilmiş ve oranların kompomerin başarı oranlarıyla benzer olduğu vurgulanmıştır.<sup>35,41,42</sup>

Kompozit rezinler, amalgam gibi kondanse edilemediğinden ideal bir kontak oluşturulmasında yaşa-

nan sorun matris uygulaması ile çözümlenmeye çalışılmaktadır.<sup>43</sup> Matris uygulamasıyla ideal kontak sağlanamayacağı durumlarda ise farklı tedavi yöntemleri de denenebilmektedir.

#### 5.1.Kompozit Onlay Teknikleri

Kompozit rezinlerin bazı istenmeyen karakteristik özelliklerini azaltmak için indirekt rezin restorasyon tekniği geliştirilmiştir. Normal bir inley kavitesinde sınırların tüberkül tepesiyle, fissürün en alçak noktası arasındaki mesafenin üçte birine kadar olması gerekmektedir. Sınırların bu mesafenin üçte ikisi ya da tamamı kadar genişletilmesi zorunluluğunda yapılacak inleye onlay denir. Kompozit inleylerin direkt olarak uygulanan posterior kompozitlere göre önemli üstünlüklerinden biri, matris kullanma gereksiniminin ortadan kalkması ve eksik konturların ağız dışında ilave edilebilme olanağının olmasıdır. Diğer bir üstünlüğü ise, polimerizasyon büzülmesinin yapıştırıcı ajan olarak kullanılan rezinin miktarı ile orantılı olacak şekilde azalmasıdır. Bu şekilde kompozit inleylerde iyi bir kenar uyumunun sağlanması, kenar sızıntısı olasılığını da azaltmaktadır.<sup>38</sup>

#### 5.2.Kompozit Kuronlar

Fazla madde kayıplı dişlerde paslanmaz çelik kuronlar hala başarılı bir tedavi seçeneği olarak akla gelmektedir, fakat estetik göz önünde bulundurulduğunda kompozit kuronlar paslanmaz çelik kuronlara alternatif olarak sunulabilir. Kompozit kuronlarla ilgili henüz uzun dönem çalışma rapor edilmemiştir bu yüzden ebeveynler restorasyonda oluşabilecek muhtemel başarısızlıklar açısından bilgilendirilmeli, periyodik kontroller düzenli yapılmalı ve ilerdeki çalışmalar artan estetik restorasyon taleplerini karşılayabilmek için kompozit kuronların muhtemel dezavantajlarını elimine etmelidir. Kompozit kuronlarda okluzal seviyenin çok düşürülmemesi, diş kaybını önlemekte ve daha iyi bağlanma için gerekli mine miktarını artırmaktadır. Bu avantajına karşın proksimal marjinalerde özellikle subgingivalde çürük varlığında kuru bir ortam sağlanamama, marjinal bölgelerin gingival sıvı ve kanama ile kontamine olma riski mevcuttur.<sup>44</sup>

## 6. Poliasit Modifiye Kompozit Reziner (Kom-pomerler)

1990'lı yılların başında, cam iyonomer simanlar ile kompozit rezinlerin bazı üstün özelliklerini içeren yeni restoratif materyaller geliştirilmiş ve üretici firmalar tarafından "kompomer" olarak adlandırılmıştır.<sup>33,45</sup> Poliasit-modifiye kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin (yüzey pürüzlülüğü, sertlik, partikül dağılımı, elastikiyet modülü ve kırılma dayanımı) kompozit rezinlerden zayıf, geleneksel cam iyonomerlerden ise daha üstün olduğu, buna rağmen elde edilen değerlerin ideal değerler olmadığı, bu nedenle de özellikle okluzal kuvvetlerin fazla olduğu bölgelerde kullanımlarının doğru olmayacağını bildirilmiştir.<sup>46</sup> Başarı oranlarının ise %80 ile % 98 arasında değiştiğini gösteren farklı çalışmalar mevcuttur.<sup>5,34,37,41, 42,47,48</sup>

## 7. Estetik Paslanmaz Çelik Kuronlar

Paslanmaz çelik kuronların en önemli sorunu estetikten yoksun olmalarıdır. Bunun önüne geçebilmek için es-

etik arka grup dişler için üretilmiş kuronlar piyasada mevcuttur. Estetik kuronun alt yapısında esas olarak geleneksel paslanmaz çelik kuron vardır, kompozit ön yüz labaratuarda kuron üzerine eklenir. Kompozit veneer fasiyal, okluzal, mezial ve distal yüzlere kaplanır, fakat kalınlıklar meziyo-bukkalde 0,6 mm den okluzalde 1,5 mm ye kadar değişmektedir.<sup>50</sup>

Estetik kuronların kullanımıyla ilgili üreticilerin tavsiyeleri aşağıdaki gibidir;

- Preparasyon standart paslanmaz çelik kuronlardaki gibidir fakat çevresel ve okluzal yönden küçültme gereklidir.
- Kuron dişe aşırı bir kuvvet uygulamamalıdır. Kuron seçilirken en uygunu seçilmeli ve tavsiye edilen preparasyon yapılarak kuronda en iyi uyum sağlanmaya çalışılmalıdır. En uygun kuron pasif şekilde yerleşmelidir.
- Estetik paslanmaz çelik kuronlarda veneer yapıya kıvrım verilmesi sınırlıdır, bazı markalar sadece

**Tablo 1 :** Çeşitli arka grup restoratif materyallerin karşılaştırılması <sup>49</sup>

	<b>AVANTAJLAR</b>	<b>DEZAVANTAJLAR</b>
<b>AMALGAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolay uygulama</li> <li>- Hızlı uygulama</li> <li>- Ucuz</li> <li>- Teknik hassas değil</li> <li>- Dayanıklı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adezyon yok</li> <li>- Kavite mekanik retansiyon gerektirmekte</li> <li>- Çevresel ve mesleki riskler</li> <li>- Hastalara ait endişe</li> </ul>
<b>KOMPOZİT REZİN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adezyon</li> <li>- Estetik</li> <li>- Uygun aşınma özellikleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik hassasiyet</li> <li>- Rubber-dam gerektirmesi</li> <li>- Pahalı</li> </ul>
<b>PASLANMAZ ÇELİK KURON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oldukça dayanıklı</li> <li>- Koruyucu ve destekleyici</li> <li>- Kalan diş yapısını korur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aşırı diş kesimi</li> <li>- Hasta kooperasyonu gerektirmesi</li> <li>- Estetik değil</li> </ul>
<b>CAM İYONOMER SİMAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeziv</li> <li>- Estetik</li> <li>- Flor salımı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kırılgan</li> <li>- Aşınmaya duyarlı</li> </ul>
<b>REZİN MODİFİYE CAM İYONOMER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeziv</li> <li>- Estetik</li> <li>- Kullanımı kolay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su absorpsiyonu</li> <li>- Belirgin aşınma</li> </ul>
<b>POLİASİT MODİFİYE KOMPOZİT REZİN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeziv</li> <li>- Estetik</li> <li>- Radyopak</li> <li>- Kullanımı kolay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik hassas</li> <li>- Cam iyonomer simandan daha az flor salınımı</li> </ul>

lingual yüzeyden kıvrım verilmesine izin verirken, bazılarında ise tamamen kıvrım verilebilir.

- Kuronun lingual yüzüne kıvrım verirken ya da mezial ve distal yüzlerine kontur verirken fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Aşırı eğimlendirme kompozitte kırılmalar neden olabilir.
- Kuronun uzunluğu fazla olursa gingival marjinden elmas disklerle kısaltılabilir. Eğer dişde subgingival bölgede preparasyon yeterli miktarda yapıldıysa bu işlem gerekli olmayabilir.
- Okluzyona ince bitirme frezleriyle şekil verilmesi de önerilmektedir.<sup>50</sup>

Estetik kuronlarda gingival sağlığın sağlanamaması dışında önemli sorunlar bulunmasa da bazı noktaların bu kuron kullanımında göz önünde bulundurulması gerekir:

- Üreticiler okluzal yüzden daha fazla kesim yapılmasını önermişlerdir. Genç dişlerde dentinin daha ince olması ve pulpa boynuzlarının daha yüksekte olması gibi bir sorun mevcuttur. Okluzyonun fazla indirilmesi pulpanın açığa çıkmasına neden olabilir ama pulpotomi uygulanan dişlerde böyle bir sorun yoktur.
- Estetik kuronların kalınlıkları nedeniyle, gingival marjinde dokuları itmesi ve irite etmesi nedeniyle yeterli adaptasyonun sağlanması oldukça zordur.
- Basınç sonucunda oluşan gerilim estetik yüzeyi tehlikeye atabilmekte ve kuron uyumunu kaybedebilmektedir.
- Restorasyon bittiğindeki son görünüm her zaman ebeveynleri memnun etmemektedir, restorasyonun hacimli oluşu, kırılabilir yapısı ve yandaki dişin doğal görünümü dikkat çekmektedir.
- Preparasyon ve simantasyon süreleri aynı olmasına rağmen, estetik kuronlar oldukça pahalıdır ve fiyatlar ebeveynlere fazla yüksek gelmektedir.<sup>50</sup>

Geleneksel kuronların periodontal ve gingival sağlığının açık olarak estetik kuronlardan daha üstün olduğu, bu sorunun muhtemelen estetik kurondaki veneer yapının kalınlığından kaynaklandığı vurgulanmıştır. Paslanmaz çelik kuronların 0,2 mm olan kalınlığına karşı, estetik kuronların ölçüldüğü alana göre 0,7 mm den 1,7 mm ye kadar kalınlığı değişmektedir. Bu kalınlık fırçalamayı zorlaştırmakta ve plak birikimine

neden olmaktadır.<sup>50</sup> Estetik kuronların ön yüzünde parsiyel olarak kırılmalar bu kuronlar için en büyük dezavantajdır. Bu teknik oldukça yeni bir teknik olup, uzun dönem klinik takipli çalışmalardan geçmesi gerekmektedir.<sup>51</sup>

## 8. Hall Teknik

Hall teknik çürük süt azı dişlerinde paslanmaz çelik kuronlar kullanılarak uygulanan; lokal anestezi, çürük kaldırılma ya da diş preparasyonu ve benzeri uygulamaları gerektirmeyen bir yöntemdir. Paslanmaz çelik kuronların hekimler tarafından yalnızca %3 oranında rutin olarak kullanıldığı, %82.2 si tarafındansa hiç kullanılmadığı ve çocuk hastaların invaziv bir tedavi seçeneğini kabul etmemeleri nedeniyle hekimlerin uygulamayı yapmadığı vurgulanmaktadır. Lokal anestezi altında, döner aletlerle yapılan preparasyonun aksine lokal anestezisiz yapılan ekskavasyon işleminin daha az rahatsızlık, psikolojik ve davranışsal sorun oluşturduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Üstelik geleneksel olarak lokal anestezi altında yapılan tedavideki deneyimleri sonucu hastalar sonraki randevuda tedaviyi reddetmektedirler.<sup>52</sup>

Bu teknikte akla gelen ilk soru dişteki çürük yapının bırakılmasının nasıl kabul edildiğidir. Uzun yıllar diş yüzeyi, plak, şeker ve zaman birleşiminin çürükle sonuçlandığı varsayılmıştır. Karyojenik plak çevresel faktör değişimlerine karşı çok hassastır, eğer çevresel faktörler ayarlanırsa, plağın karyojenik potansiyelini kaybedeceği görüşü hall tekniğinde esastır. Plak çevresel etkilerle karyojenik potansiyel kazanmaktadır fakat bu etkiler değiştirilirse karyojenik potansiyelini kaybedebilir. Etkili bir tıkama da bu gerekli değişimi sağlayabilir ve çürük durdurulabilir.<sup>52</sup>

Hall teknikde diş preparasyonu yapılmadığı için mezial ve distal kontaklara ortodontik seperatörler yerleştirilmesi kuronun yerleştirilmesi sırasında oldukça kolaylık sağlar. Seperatörlerin yerleştirilmesinde iki adet diş ipi kullanılmakta, çıkartılması için ise 3-5 gün sonra hasta tekrar çağrılmaktadır.<sup>52</sup>

Uygulamanın zorluğu kuronun yerleştirilmesi sırasındadır, kuronun tamamen oturtulması oldukça kritik bir aşamadır. Ayrıca hall tekniğinin mutlaka etkili koruyucu programlarla birlikte kullanılması ve hastanın kontrol altında tutulup bilgilendirilmesi gerekmektedir. Hall teknik uygulamasında pulpayla ilişkili herhangi

bir durum olmamalı ve yeterli miktarda diş yapısı kalmalıdır. Eğer diş geleneksel paslanmaz çelik kuron tekniğiyle restore edilemiyorsa hall teknik içinde muhtemelen uygun değildir.<sup>52</sup> Bu teknikte kuronların 3 yıllık hayatta kalma oranı %73 iken 5 yıllık oran ise %68 olarak bulunmuştur. Çekilen dişler oran dışında bırakıldığında ise oranların 3 yıl için %87, 5 yıl için % 81 olduğu belirtilmiştir.<sup>53</sup>

Hall teknik her diş, her çocuk ve her klinisyen için uygun değildir, tekniğin rutinde kullanılabilmesi için rastgele klinik kontrollü çalışmaların yapılması gerekmektedir.<sup>53</sup> Hall teknik kolay olmasına rağmen, çürük süt azı dişleri için çabuk çözüm getirebilecek bir yol değildir. Başarı için; bu teknik çok iyi olgu seçimi, yeterli seviyede klinik beceri ve üstün hasta idaresi gerektirmektedir.<sup>52</sup>

## 9. Biyolojik Restorasyon

Fazla madde kayıplı dişlerin restorasyonu için mümkün olduğu kadar biyolojik ve konservatif restorasyonların kullanımı yaygınlaşmaktadır, bu yüzden doğal diş yapısının restoratif materyal olarak kullanılması çoğu araştırmacı tarafından önerilmektedir. Biyolojik restorasyonlar sadece kayıp yapıları yerine koymaz aynı zamanda biyofonksiyoneldirler. Modern diş hekimliğinde var olan restoratif materyaller doğal diş minesinin kalite, renk ve dayanıklılık açısından yerini tutamamaktadırlar. Bu yüzden diş bankalarından doğal diş kullanımının özellikle estetiği geliştirmesi gibi bir avantajı bulunmaktadır. Doğal diş fizyolojik olarak uyumlu olduğu için pürüzsüz bir diş yüzeye sahiptir ve uygulanan dişle çok iyi servikal uyum sergilemektedir. Eğer veneer önceden hazırlanırsa randevu uzunluğu da kısa tutulabilir. Ayrıca bu teknikle laboratuvar aşamaları elimine edilmiş ve maliyet azaltılmıştır. Dezavantajları ise dişlerin zor elde edilmesi, var olan dişlerin klinik özelliklerinin uyumsuzluğu ve bazı ebeveynler tarafından kabul edilmemesidir. Bu tekniğin etik açısından uygulanabilmesi için ebeveynlere tedavi aşamalarının anlatılması, tüm sorularının cevaplandırılması ve yazılı bir onay alınması gerekmektedir.<sup>54</sup>

Biyolojik restorasyonlar uygun estetik sonuçlar verdiği için, bazı vakalar için alternatif bir tedavi yöntemi

olabilir. Fakat hasta başında geçirilen zaman, maliyet, muhtemel tamir işlemleri, ebeveyn onamı gibi faktörler göz önüne alınıp biyolojik restorasyon yapımına karar verilmelidir.<sup>55,56</sup>

## 10. CAD-CAM

Bilgisayar-destekli şekillendirme/bilgisayar destekli üretilen restorasyonlar, cad/cam (computer assisted design/computer asisted manufacture) olarak adlandırılmaktadır. Cad/cam teknolojileri diş hekimliği dünyasına 1980'li yıllarda tanıtılmıştır. O günden günümüze kadar bu teknolojiler ilerleme göstermeye devam etmiştir. Günümüzde CAD/CAM sistemleri inley, onley, laminate veneer, bölümlü kuron, tam kuron ve köprü sistemleri gibi geniş bir endikasyon alanını kapsamaktadır.<sup>57</sup> Fakat cad/cam restorasyonlar pedodontide kullanım alanı henüz bulamamıştır. Konu ile yayınlanan tek yayın ise pedodontide cad/cam kullanımını teşvik etmeye yöneliktir. Özellikle pçk kullanımına alternatif olarak daha estetik ve kenarsal uyumu daha iyi olan cad/cam restorasyonların pedodontinin kullanım alanına girmesi gerektiği vurgulanmıştır.<sup>58</sup>

## 11.Çekim

Arka grup dişlerde aşırı madde kaybı varlığında ideal bir restorasyon uygulanamıyacaksa dişlerin çekimi ve yer tutucu uygulaması da bir tedavi seçeneğidir.

## SONUÇ

Çocukların dişleri için ideal bir restoratif materyalin henüz geliştirilemediği görülmektedir. Bununla birlikte, günümüz diş hekimleri çürüklü, malforme ya da travmatik olarak yaralanmış süt ve daimi dişleri tedavi ederken geçmişe göre daha fazla seçeneğe sahiptirler. Oral dokuların devamlılığının ve doğal dişlenme sürecinin korunması her zaman hekimlerin birincil hedefi olmalıdır. Böylece artan tedavi seçenekleri sayesinde; malokluzyonlar ile geçici ya da kalıcı olarak oluşabilecek estetik, fonetik ve fonksiyonel problemlerin önüne geçilebilecektir.<sup>1</sup>

## Kaynaklar

1. Waggoner FW. (Chapter 21 Restorative Dentistry for the primary dentition) Pinkham JR., Casamassimo PS., Fields HW., Nowak AJ., Mc Tigue D. J. Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence. 4th Ed. 341-374, 2005.
2. Bayırlı G., Şirin Ş. Restoratif tedavi. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 127-141, 1985.
3. Osborne JW. Three-year clinical performance of eight amalgam alloys. Am J Dent. 3: 157-9, 1990.
4. Einwag J., Dünninger P. Stainless steel crown versus multisurface amalgam restorations: An 8-year longitudinal clinical study. Quintessence Int. 27: 321-3, 1996.
5. Marks LA, Weerheijm KL, Van Amerongen WE, Groen HJ, Martens LC. Dyract versus Tytin Class II restorations in primary molars: 36 months evaluation. Caries Res. 33:387-92, 1999.
6. Qvist V, Poulsen A, Teglers PT, Mjör IA. The longevity of different restorations in primary teeth. Int J Paediatr Dent. 20:1-7, 2010.
7. Osborne JW., Summitt JB., Roberts HW. The use of dental amalgam in pediatric dentistry: review of the literature. Pediatr Dent. 24(5): 439-47, 2002. Review.
8. Myers DR. Factors producing failure of class II silver amalgam restorations in primary molars. ASDC J Dent Child. 44(3):226-9, 1977.
9. Fuks AB. The use of amalgam in pediatric dentistry. Pediatr Dent. 24(5): 448-55, 2002. Review.
10. Going RE., Moffa JP., Nostrant GW., Johnson BE. The strength of dental amalgam as influenced by pins. J Am Dent Assoc. 77(6):1331-4, 1968.
11. Cecconi BT., Asgar K. Pins in amalgam: a study in reinforcement. J. Prothet. Dent. 26: 159-169, 1971.
12. Cooley RL., Lubow RM., Wayman BE. Treatment of pin perforations. Gen Dent. 30(2):148-53, 1982.
13. Aktören O. İleri derecede madde kaybı bulunan süt azılarında çeşitli amalgam tutuculuk yöntemlerinin araştırılması. İ.Ü. Diş Hek Fak Derg 28: 201-10, 1994.
14. Shavell HM. The amalgam pin technique for complex amalgam restorations. J Calif Dent Assoc. 8(4):48-55, 1980.
15. Leach CD., Martinoff JT., Lee CY. A second look at the Amalgam pin technique. CDA J. 11(4):43-9, 1983.
16. Outhwaite WC., Garman TA., Pashley DH. Pin vs. slot retention in extensive amalgam restorations. J Prosthet Dent. 41(4):396-400, 1979.
17. Outhwaite WC., Twigg SW., Fairhurst CW., King GE. Slots vs pins: A comparison of retention under simulated chewing stresses. J Dent Res. 61(2):400-2, 1982.
18. Alaçam T., Nalbant L., Alaçam A. İleri Restorasyon Teknikleri. Polat Yayınları. 364-389, 1998.
19. Cooley RL., Mccoyrt JW., Train TE. Bond strength of resin to amalgam as affected by surface finish. Quintessence Int. 20(4): 237-9, 1989.
20. Silva AF., Piva E., Demarco FF., Correro Sobrinho L., Osinga PW. Microleakage in conventional and bonded amalgam restorations: influence of cavity volume. Oper Dent. 31(3):377-83, 2006.
21. Dawson LR., Simon JF., Taylor PP. Use of amalgam and stainless steel restorations for primary molars. ASDC J Dent Child. 48(6): 420-2, 1981.
22. Messer, LB., Levering NJ. The durability of primary molar restorations: II. Observations and predictions of success of stainless steel crowns. Pediatr Dent. 10(2):81-5, 1988.
23. Randall, RC. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. Pediatr Dent. 24(5): 489-500, 2002. Review.
24. Seale, NS. The use of stainless steel crowns. Pediatr Dent. 24(5):501-5, 2002. Review.
25. Levering NJ., Messer LB. The durability of primary molar restorations: III. Costs associated with placement and replacement. Pediatr Dent. 10(2):86-93, 1988.
26. Roberts JF., Attari N., Sheriff M. The survival of resin modified glass ionomer and stainless steel crown restorations in primary molars, placed in

- a specialist paediatric dental practice. *Br Dent J.* 9;198(7): 427-31, 2005.
27. Atieh M. Stainless steel crown versus modified open-sandwich restorations for primary molars: A 2-year randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 18(5):325-32, 2008.
  28. Adair SM., Byrd RL. Evaluation of practitioner-developed criteria for assessing the quality of stainless steel crown restorations. *J Pedod.* 7(4): 291-9, 1983.
  29. Spedding RH. Two principles for improving the adaptation of stainless steel crowns to primary molars. *Dent Clin North Am.* 28(1): 157-75, 1984.
  30. Croll TP., Epstein DW., Castaldi CR. Marginal adaptation of stainless steel crowns. *Pediatr Dent.* 25(3): 249-52., 2003.
  31. Cho E., Kopel H., White SN. Moisture susceptibility of resinmodified glass-ionomer materials. *Quint Int.* 26: 351-358, 1995.
  32. Mclean JW. Glass-ionomer cements. *Br Dent J.* 164: 293-300, 1998.
  33. Bala O. Poliasit-modifiye kompozit rezinler, (kompomerler) literatür taraması. *Cumhuriyet Diş Hek Fak Derg.* 1(2): 113-118, 1998.
  34. Welbury RR., Shaw AJ, Murray JJ, Gordon PH., McCabe JF. Clinical evaluation of paired compomer and glass ionomer restorations in primary molars: Final results after 42 months. *Br Dent J.* 22;189(2): 93-7, 2000.
  35. Toh SL., Messer LB. Evidence-based assessment of tooth-colored restorations in proximal lesions of primary molars. *Pediatr Dent.* 29(1):8-15, 2007.
  36. Smith DC. Composition and characteristics of glass-ionomer cements. *JADA* 120: 20-22, 1990.
  37. Qvist V, Laurberg L, Poulsen A, Teglers PT. Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. *Eur J Oral Sci.* 112(2):188-96, 2004.
  38. Rabelo RT., Caldo-Teixeira AS., Puppirtantani RM. An alternative aesthetic restoration for extensive coronal destruction in primary molars: Indirect restorative technique with composite resin. *J Clin Pediatr Dent.* 29(4): 277-81, 2005.
  39. Jackson RD., Morgan M. The New Posterior Resins and a Simplified Placement technique. *JADA,* 131: 375-383, 2000.
  40. Altun C. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. *Gülhane Tıp Dergisi* 47 (1) : 77 – 82, 2005.
  41. Attin T, Opatowski A, Meyer C, Zingg-Meyer B, Buchalla W, Mönting JS. Three-year follow up assessment of Class II restorations in primary molars with a polyacid-modified composite resin and a hybrid composite. *Am J Dent.* 14(3):148-52, 2001.
  42. Hse KM, Wei SHJ. Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1-year results. *Am Dent Assoc.* 128(8):1088-96, 1997.
  43. Bayne SC., Thompson Y J., Swift E J. A Characterization Composites. *JADA,* 129: 567-577, 1998.
  44. Ram D., Peretz B. Composite crown-form crowns for severely decayed primary molars: A technique for restoring function and esthetics. *J Clin Pediatr Dent.* Summer;24(4): 257-60, 2000.
  45. Tyas MJ. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer) *Oper Dent.* 23: 77-80, 1998.
  46. Glayds S., Van Meerbeek B., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. Comparative Physico-mechanical characterization of hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res.* 76: 883-894, 1997.
  47. Andersson-Wenckert IE, Folkesson UH, Van Dijken JW. Durability of a polyacid-modified composite resin (compomer) in primary molars. A multicenter study. *Acta Odontol Scand* 55: 255-260, 1997.
  48. Wendt LK, Koch G, Birkhed D. Replacements of restorations in the primary and young permanent dentition. *Swed Dent J* 22: 149-155, 1998.
  49. Cameron A., Widmer R. *Handbook of Pediatric Dentistry.* Second Edition. Part 3: Dental Caries and Restorative Pediatric Dentistry, 44-70, 2003.
  50. Fuks AB., Ram D., Eidelman E. Clinical performance of esthetic posterior crowns in primary molars: a pilot study. *Pediatr Dent.* 21(7): 445-8, 1999.

51. Ram D., Fuks AB., Eidelman E. Long-term clinical performance of esthetic primary molar crowns. *Pediatr Dent.* 25(6): 582-4, 2003.
52. Innes NP. , Evans DJP. , Stirrups DR. A randomized controlled clinical trial of a novel method of managing carious primary molars in general dental practice; acceptability of the technique and outcomes at 23 months. *BMC Oral Health* 7:18.1-21, 2007.
53. Innes NP., Stirrups DR., Evans DJ., Hall N., Leggate M. A novel technique using preformed metal crowns for managing carious primary molars in general practice - a retrospective analysis. *Br Dent J.* 22;200(8):451-4,2006.
54. Oliveira LB., Tamay TK., Oliveira MD., Rodrigues CM, Wanderley MT. Human enamel veneer restoration: An alternative technique to restore anterior primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 30(4): 277-9, 2006.
55. Sanches K., Carvalho FK., Nelson-Filho P., Assed S., Silva FW., Quiroz AM. Biological Restorations as a Treatment Option for Primary Molars with Extensive Coronal Destruction - Report of Two Cases. *Braz Dent J.* 18(3): 248-252, 2007.
56. Barcelos R., Nevens AA., Primo L., De Souza IP. Biological restorations as an alternative treatment for primary posterior teeth. *J Clin ediatr Dent.* 27(4):305-10, 2003.
57. Strub JR., Rekow ED., Witkowski S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: Current systems and future possibilities. *JADA.* 137:1289-1296, 2006.
58. Stines SM. Pediatric CAD/CAM applications for the general practitioner Part 1. *Dent Today.* 27:130-133, 2008.

---

**Yazışma Adresi:**

Dr. Merve Akçay  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, 06500 Beşevler-ANKARA  
Tel: 0312 296 56 70 • Faks: 0312 212 39 54  
E-posta: mrv\_orhan@hotmail.com

# Yeniden Kazanılmış Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin Farklı Yapıştırıcılar ile Değerlendirilmesi

## *Evaluation of Shear Bond Strengths of Recycled Brackets With Different Orthodontic Adhesives*

Çağrı Türköz\*, Çağrı Ulusoy\*\*, Deniz Gencer\*\*\*

### Özet

Ortodontik tedavi sırasında kopan veya yerinin değiştirilmesi gereken braketlerin geri dönüşüm işlemi ile yeniden kazandırılması yöntemine, maliyet ve zaman kaybının önüne geçmek amacıyla sıklıkla başvurulmaktadır. Bu çalışmada, yeniden kazanılan braketlerin değişik yapıştırıcılarla bağlanma kuvvetleri incelenmiştir.

Çalışmada, ortodontik tedavi amacıyla yeni çekilmiş 30 çürüksüz maksiller premolar diş kullanılmıştır. Bu dişlere Transbond XT ortodontik yapıştırıcı kullanılarak braketler yapıştırılmış ve daha sonra bilgisayar destekli Universal test cihazı kullanılarak bağlanma kuvvetleri ölçülmüştür. Kopan braketlerin üzerindeki artık kompozit, 50 µm' lik alüminyum oksit tozu püskürten bir kumlama cihazı ile temizlenmiştir.

Dişlerin üzerindeki kompozitler temizlendikten sonra 10' ar dişlik 3 grup oluşturulmuş ve gruplardaki dişlere sırasıyla Transbond XT, tek aşamalı rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCIS) ve Clearfil Protect Bond kullanılarak braketler yapıştırılmıştır. Braketlerin bağlanma kuvvetleri yine Universal test cihazı ile ölçülmüştür.

Yeni braketlere Transbond XT ve yeniden kazanılmış braketlere Transbond XT, RMCIS ve Clearfil Protect Bond uygulandığında elde edilen bağlanma değerlerinin tüm gruplar için klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu bulunmuştur. En yüksek ortalama bağlanma kuvveti 12,92±1,81 MPa' lik değer ile Clearfil Protect Bond grubunda ölçülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yeniden kazanılmış braketler, bağlanma kuvveti, ortodontik yapıştırıcılar.

### Abstract

Recycled brackets are oftenly used during orthodontic therapy. Shear bond strength (SBS) values of recycled brackets bonded with different adhesives were evaluated in this study.

Thirty freshly extracted, caries free maxillary premolars were used in this study. Brackets were bonded to teeth using Transbond XT orthodontic adhesive than SBS values were evaluated with a Universal testing machine.

Residual adhesives on brackets were cleaned with a sandblaster using 50 µm aluminium oxide powder. Residual adhesives on teeth were also cleaned and than 3 groups were formed as 10 teeth per group. Recycled brackets were bonded to teeth with Transbond XT, resin modified glass ionomer cement and Clearfil Protect Bond respectively in each group. SBS values were again evaluated with a Universal testing machine.

All the groups' mean SBS values were found to be within the clinical acceptable range and highest mean SBS value was found as 12,92±1,81 MPa in Clearfil Protect Bond group.

**Key Words :** Recycled brackets, shear bond strength, orthodontic adhesives

\* Dr. Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

\*\* Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

\*\*\* Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı



Sabit ortodontik tedavilerde en çok karşılaşılan problemlerden birisi braketlerin tedavi sırasında kopmasıdır. Braket kopmaları; oklüzal temaslarda oluşan yüklemeler, yapıştırma materyalinin yorgunluğu, mine yapısındaki bozukluklar, yapıştırma prosedüründeki hatalar ve kombinasyonları nedeniyle oluşabilmektedir<sup>1-3</sup>. Özellikle premolar ve molar dişlerde %6-7.2 oranında<sup>4-7</sup> izlenen braket kopmalarının önüne geçmek amacıyla son yıllarda yapıştırıcıların braket tutuculuğuna etkileri inceleyen çalışmaların sayısında artış izlenmektedir.

Ortodontide bağlanma kuvvetini değerlendiren laboratuvar çalışmalarında en sık kullanılan standart ölçüm yöntemlerinden biri de makaslama bağlanma kuvveti (MBK) testidir<sup>8-11</sup>. Reynolds ve VonFraunhofer<sup>12</sup> MBK'nin<sup>5,9,7,8</sup> MPa değerleri arasında olduğunda, braketin mineye bağlanma kuvvetinin klinik olarak kabul edilebilir olduğunu bildirmektedir. Yapılan çalışmalarda, MBK'nin 13 MPa'yı geçtiği durumlarda ise minede hasar oluşma riskinin artacağını belirtilmektedir<sup>13-14</sup>. Yapıştırıcı materyalin tipi ve içeriği, asitleme süresi ve konsantrasyonu, braket materyali, braket taban yapısı ve çevresel sebepler bağlanma kuvvetini etkileyen faktörler arasında sayılmaktadır<sup>15-20</sup>.

Ortodontistler tedavi sırasında kopan veya yerinin değiştirilmesi gereken braketlerin geri dönüşüm işlemi ile yeniden kazandırılması yöntemine, maliyet ve zaman kaybının önüne geçmek amacıyla sıklıkla başvurmaktadır. Ancak bu durumda braketin tabanının mekanik uygulamalar (frezlerle temizleme veya kumlama gibi), termal uygulamalar (direkt ısı uygulamak ya da fırınlamak gibi) veya her iki yöntemin birleşimi (kompoziti temizleyecek şekilde ısı uygulamak, sonrasında kumlama ve electropolishing yapılması) ile uygun hale getirilmesi gerekmektedir<sup>21</sup>. Yeni braketlerle, braket tabanı alüminyum oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ile kumlanaarak yeniden yapıştırılan braketlerin bağlanma direnci arasında fark izlenmediği belirtilmektedir<sup>22</sup>. Sonuçta uygulanması kolay ve hızlı olması gibi avantajları nedeniyle tavsiye edilen yöntem braket tabanının Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlamasıdır<sup>21</sup>.

Bu çalışmanın amacı yeni ve yeniden kazanılmış braketler de farklı yapıştırıcı materyallerin MBK'lerinin in-vitro olarak incelenmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ortodontik tedavi amacıyla yeni çekilmiş 30 çürüksüz maksiller premolar diş toplanmış ve bakteri üremesini

engellemek için % 0,1'lik timol kristalleri ilave edilmiş distile suda oda sıcaklığında saklanmıştır. Diş yüzeyleri temizlenmiş ve flor içermeyen pomza tozu ile cilalanmıştır. Diş yüzeyinde çatlak varlığı 20x büyütme değerine sahip stereomikroskop (Discovery V8 Stereo, Carl Zeiss Microimaging GmbH, Göttingen, Almanya) altında incelenmiş ve testi engelleyecek mine yüzey yapısına sahip dişler elimine edilmiştir. Daha sonra bu dişler, mine-sement sınırına kadar 16x20 mm çapında akrilik bloklara gömülmüştür (Orthocryl, Dentaureum, Ispringen, Almanya).

Dişlerin bukkal yüzeyine 30 saniye %37'lik fosforik asit uygulanmış ve 15 saniye boyunca su ile yıkama işleminin ardından hava şırıngası ile kurutulmuştur. Hazırlanmış diş yüzeyine ince bir tabaka halinde Transbond XT primeri (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) uygulanmış ve 10 saniye boyunca LED ışık cihazı (Hilux LEDMAX4, Benlioğlu Dental, Ankara, Türkiye) kullanılarak polimerize edilmiştir. Cihazın ışık yoğunluğu her 10 dakikada bir ölçülerek daima aynı şiddette güç kullanımı sağlanmıştır. Polimerizasyon işlemi boyunca cihazın ürettiği güç hiçbir zaman 400 mW/cm<sup>2</sup>'nin altına inmemiştir. Çalışmada kullanılan premolar metal ortodontik braketlerin (Victory Series, 3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) zeminine Transbond XT adeziv yerleştirilmiş, braketler diş yüzeyinde uygun pozisyona getirilerek hafifçe bastırılmış ve artık adeziv keskin bir küret yardımıyla temizlenmiştir. Adeziv 20 saniye mezial yönden ve 20 saniye distal yönden ışıkla polimerize edilmiştir.

Dijital kompas yardımıyla (Masel Orthodontics, 2701 Bartram Road, Bristol, PA, ABD) metal premolar braketlerin yüzey alanları 10,53 mm<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Açıklanan şekilde yapıştırılan braketlerin MBK değerleri, bilgisayar destekli Universal test cihazı (Instron Corp, Norwood, MA, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Bağlanma hatası oluşana kadar cihazın kuvvet yükleme ucu, dakikada 1 mm hızla hareket etmiştir. Teste başlamadan önce her braketin kaidesi ile test cihazının yükleme ucunun paralellığının sağlanmış olduğu kontrol edilmiştir. Braketin koptuğu andaki kuvvet değeri cihaza bağlanan bir bilgisayar yardımı ile kaydedilmiştir. Kopma anındaki kuvvet değerleri Newton (N) cinsinden, oluşan stres ise, kuvvet değerinin her braketin kaide alanına bölünmesiyle elde edilen megapaskal (1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>) cinsinden ölçülmüştür.

Braketlerin zemininde kalan artık adeziv, 1mm uzaklıktan 65-70 psi'lik basınç altında 50 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tozları püskürten bir kumlama makinesi yardımıyla temizlenmiştir (Airsonic mini-sandblaster, Hager&Werken GmbH&Co, Duisburg, Almanya). Mine yüzeyinde kalan yapıştırıcı artıkları da keskin uçlu bir küret ile uzaklaştırılmış ve dişler tekrar pomza ile temizlenmiş, su ile yıkanmış ve kurutulmuştur. Hazırlanan dişler rastgele 10'ar dişten oluşan 3 gruba ayrılmış ve temizlenmiş braketler 3 farklı yapıştırıcı ile dişlerin üzerine yapıştırılmıştır.

İkinci gruptaki dişler yukarıda anlatılan protokole uygun şekilde tekrar Transbond XT ile braketlenmiştir.

Üçüncü gruptaki dişlere ise, tek aşamalı rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCIS) (Fuji Ortho LC, GC Europe, Leuven, Belçika) kullanılarak braket yapıştırılmıştır. Üreticinin talimatlarına uygun olarak 30 saniye boyunca asit uygulandıktan sonra yıkanan diş yüzeylerinin hafif nemli olması sağlanmıştır. RMCIS kapsülü amalgamatöre yerleştirilerek 10 saniye boyunca titreşimle kapsül içerisindeki bileşenlerin aktive olması sağlanmıştır. Daha sonra kapsül uygulama tabancasına yerleştirilmiş ve braketlerin arka yüzeyine yeteri kadar RMCIS konulmuştur. Braketler diş yüzeyine hafifçe bastırılmış ve artık adezivin temizlenmesini takiben 10'ar saniye mezial, gingival, distal ve oklüzal yönlerden olmak üzere toplam 40 saniye ışıkla polimerizasyon yapılmıştır.

Dördüncü gruptaki dişler antibakteriyel özellikli bir adeziv olan Clearfil Protect Bond (Kuraray Medical, Osaka, Japonya) kullanılarak braketlenmiştir. Üreticinin talimatlarına uyularak önce diş yüzeyi 10 saniye asitle pürüzlendirilmiş, sonra 20 saniye yıkanmış ve son olarak basınçlı hava ile kurutulmuştur. Clearfil

Protect Bond'un primeri mine yüzeyine bir fırça yardımıyla sürülmüş ve 20 saniye beklendikten sonra hafifçe hava ile kurutulmuştur. Daha sonra bonding ajanı diş yüzeyine sürülerek 10 saniye LED ışık cihazı ile polimerize edilmiştir. Braketlerin arkasına uygun miktarda Transbond XT adeziv pastası konulduktan sonra, braketler diş yüzeyine hafifçe bastırılmıştır. Braket kenarlarından taşan yapıştırıcı artıkları keskin uçlu bir periodontal küret ile temizlendikten sonra adeziv 40 saniye ışık ile polimerize edilmiştir.

Braketler koştuktan sonra dişlerin yüzeyi stereomikroskop yardımıyla incelenmiştir. Dişler üzerinde kalan artık adeziv, Årtun ve Bergland<sup>23</sup> tarafından tanımlanan Artık Adeziv İndeksi (AAI) (Adhesive Remnant Index=ARI) kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu indeks Tablo I'de gösterilmiştir. Verilerin istatistiksel incelemesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey post-hoc testi ile karşılaştırılmıştır. Anlamlılık değeri p<0.05 olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

ANOVA analizine göre gruplar arası MBK değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıdır (p<0.001, Tablo II).

En yüksek ortalama MBK değeri 12,92±1,81 MPa olarak Clearfil Protect Bond'un kullanıldığı 4. grupta ölçülmüştür. En düşük ortalama değer ise, Transbond XT kullanılarak metal braketlerin tekrar yapıştırıldığı 2. gruba ait olduğu saptanmıştır (8,58±1,38 MPa).

Tablo III'te AAI skorlarının gruplara göre dağılımı gösterilmiştir. 2. grupta dişlerin %50'sinde adeziv tamamen braket zemininde kalırken, %30'unda ade-

**Tablo 1:** Artık Adeziv İndeksi (AAI): (Adhesive Remnant Index = ARI)

Değerler	Kriterler	Tanımlama
AAI 0	Diş yüzeyinde hiç adeziv kalmamıştır (<10%)	Mine - siman aralığında kopma oluşmuştur.
AAI 1	Diş yüzeyinde %50'den daha az adeziv kalmıştır.	Karma kopma oluşmuştur.
AAI 2	Diş yüzeyinde %50'den daha fazla adeziv kalmıştır.	
AAI 3	Tüm adeziv diş yüzeyinde kalmıştır (>90%)	Braket - siman aralığında kopma oluşmuştur.

**Tablo 2:** Makaslama bağlama kuvvet (MBK) testi sonucu elde edilen değerler ve değerlerin gruplar arası karşılaştırılması

	N	X	S <sub>d</sub>	Minimum	Maximum	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1. Grup(Kontrol)	30	11,8	0,53	11,0	12,6	***	NS	NS	**	***	***
2. Grup (Transbond XT)	10	8,5	1,38	6,7	11,3						
3. Grup(Fuji Ortho LC)	10	10,5	0,72	9,6	11,7						
4. Grup(Clearfil Protect Bond)	10	12,9	1,81	10,1	16,0						

\*\* p<0,01    \*\*\* p<0,001

**Tablo 3:** Artık Adeziv İndeks (AAI) skorlarının gruplara göre dağılımı

	AAi 0	AAi 1	AAi 2	AAi 3
2. Grup (Transbond XT)	2	1	2	5
3. Grup (Fuji Ortho LC)	3	1	3	3
4. Grup (Clearfil Protect Bond)	7	3	0	0

zivin bir kısmı diş yüzeyinde bir kısmı braket zeminde kalmıştır. 3. grubun %40'ında karma kopma gözlenirken, %30'unda adeziv tamamen diş yüzeyinde kalmıştır. 4. grubun %70'inde AAI 0 seviyesinde, %30 'unda ise AAI 1 düzeyinde kopma oluşmuştur.

## TARTIŞMA

Ortodontik tedavilerde farklı pekçok nedene bağlı olarak kopma meydana gelebilir. Braketlerin tekrar kazanılması amacıyla klinikte en sık kullanılan yöntem braketlerin yakılması ve kumlanmasıdır. Ancak yakılma esnasında braketten oluşan değişimler nedeniyle bu çalışmada yakılma işlemi yapılmadan direk kumlama ile braket tabanları temizlenmiştir. Pekçok çalışmada braket tabanlarının kumlanmasının braketin tutuculuğunu olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir<sup>24-27</sup>.

Braketin tutuculuğunu değerlendirmek amacıyla in vivo ve in vitro çalışmalarda rutin olarak ölçülen MBK, kullanılan yapıştırıcıların uygulanma şekli ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişmektedir<sup>8,28-30</sup>.

Yüksek MBK' ye sahip yapıştırıcılar, braket kopma riskini azaltmaktadır<sup>8,28</sup>. Bu çalışmada yeni braket diş Transbond XT yapıştırıcı ile yapıştırılmakta ve ye-

niden kazanılmış braketler ise Transbond XT, RMCIS ve Clearfil Protect Bond ile tekrar yapıştırılmakta ve izlenen MBK açısından dört grup karşılaştırılmaktadır. Yeni braketin Transbond XT ile yapıştırılması ile yeniden kazanılmış braketlerin RMCIS ve Clearfil Protect Bond ile yapıştırılması arasında istatistiksel olarak önemli bir fark izlenmemiştir. Yeni ve yeniden kazanılmış braketlerin XT ile yapıştırıldığı gruplar arasında ise istatistiksel olarak önemli fark izlenmesine rağmen her iki grup içinde elde edilen MBK değerleri incelendiğinde, değerlerin klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu gözlenmektedir. Seçkin ve arkadaşları<sup>31</sup> da yeni ve yeniden kazanılmış braketlerin MBK' leri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark izlenmediğini bildirmektedir.

Bu çalışmada kullanılan üç farklı yapıştırıcının MBK' lerinin karşılaştırılması yapıldığında ise Clearfil Protect Bond'un RMCIS'dan, RMCIS'in ise Transbond XT yapıştırıcıdan istatistiksel olarak daha yüksek MBK' ye sahip olduğu bulunmuştur. Arhun ve arkadaşları<sup>8</sup> ve Bishara ve arkadaşları<sup>32</sup> bu çalışmayla benzer şekilde Clearfil Protect Bond'un diğer yapıştırıcı ajanlara göre daha yüksek MBK' ye sahip olduğunu bildirmektedirler. Vilchis ve arkadaşları<sup>29</sup> ise Transbond XT'nin Clearfil Protect Bond'a göre daha yüksek MBK' ye sahip olduğunu ancak bunun sebebinin,

Transbond XT ile yapıştırma prosedüründe asitle pürüzlendirme yapılırken, Clearfil Protect Bond'da yapılmamasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Braketler etrafındaki demineralizasyon ortodontinin klinik uygulamalarında sıklıkla karşılaşılan bir problemdir<sup>29-33</sup>. Flor, çürük profilaksisi sebebiyle ortodontide kullanılan adezivlerin içinde de kullanılmaya başlanmıştır<sup>34,35</sup>. Clearfil Protect Bond antibakteriyel ve flor salıcı özelliği sebebiyle ortodontide braket yapıştırıcı olarak tercih edilmektedir<sup>36,37</sup>. Bu çalışmada yeniden kazanılmış braketlerin Clearfil Protect Bond ile yapıştırıldığı durumlarda MBK 12,9 Mpa ölçülmüştür. Klinik olarak yüksek MBK değerine sahip olan Clearfil Protect Bond braketlerin sökülmesi işlemi sırasında minde hasar meydana getirme riskine sahiptir. Arhun

ve arkadaşları<sup>8</sup> yaptıkları çalışmada benzer şekilde Clearfil Protect Bond ile 13,9 Mpa MBK bildirmişlerdir. Ancak araştırmacılar bu in-vitro çalışmalarda ölçülen yüksek MBK değerlerinin in-vivo ortamda daha az izleneceğini bunun da minde hasar oluşturmayacağını bildirmektedir<sup>8</sup>.

## SONUÇ

Bu çalışmada yeni braketlere Transbond XT ve yeniden kazanılmış braketlere Transbond XT, RMCIS ve Clearfil Protect Bond uygulandığında elde edilen MBK değerlerinin tüm gruplar için klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu bulunmuştur. Clearfil Protect Bond ile en yüksek MBT değerleri ölçülmüştür.

## Kaynaklar

1. Linklater R.A., Gordon P.H. An ex vivo study to investigate bond strengths of different tooth types. *J. Orthod.* 28: 59-65, 2001.
2. Mattick C.R., Hobson R.S. A comparative microtopographic study of the buccal enamel of different tooth types. *J. Orthod.* 27:143-148, 2000.
3. O'Brien K.D., Read M.J., Sandison R.J., Roberts C.T. A visible light-activated direct-bonding material: an in vivo comparative study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 95: 348-351, 1989.
4. Adolfsson U., Larsson E., Ogaard B. Bond failure of a no-mix adhesive during orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 122: 277-281, 2002.
5. Asgari S., Salas A., English J., Powers J. Clinical evaluation of bond failure rates with a new self-etching primer. *J. Clin. Orthod.* 36: 687-689, 2002.
6. Elekdag-Turk S., Isci D., Turk T., Cakmak F. Six-month bracket failure rate evaluation of a self-etching primer. *Eur. J. Orthod.* 30: 211-216, 2008.
7. Millett D.T., McCluskey L.A., McAuley F., Creanor S.L., Newell J., Love J. A comparative clinical trial of a compomer and a resin adhesive for orthodontic bonding. *Angle Orthod.* 70: 233-240, 2000.
8. Arhun N., Arman A., Sesen C., Karabulut E., Korkmaz Y., Gokalp S. Shear bond strength of orthodontic brackets with 3 self-etch adhesives. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 129: 547-550, 2006.
9. Rüger D., Harzer W., Krisjane Z., Tausche E. Shear bond strength after multiple bracket bonding with or without repeated etching. *Eur. J. Orthod.* 2010 Nov 19. [Epub ahead of print]
10. Hitmi L., Muller C., Mujajic M., Attal J.P. An 18-month clinical study of bond failures with resin-modified glass ionomer cement in orthodontic practice. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 120: 406-415, 2001.
11. Pashley D.H., Sano H., Ciucchi B., Yoshiyama M., Carvalho R.M. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent. Mater.* 11: 117-125, 1995.
12. Reynolds I.R., von Fraunhofer J.A. Direct bonding in orthodontic attachments to teeth: the relation of adhesive bond strength to gauze mesh size. *Br. J. Orthod.* 3:91-95, 1975.
13. Brown C.R., Way D.C. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. *Am. J. Orthod.* 74: 663-671, 1978.
14. Gwinnett A.J., Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am. J. Orthod.* 71: 651-665, 1977.
15. Cehreli Z.C., Kecik D, Kocadereli I. Effect of self-etching primer and adhesive formulations on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 127: 573-579, 2005.
16. Davari A.R., Yassaei S, Daneshkazemi A.R., Yosefi M.H. Effect of different types of enamel conditioners on the bond strength of orthodon-

- tic brackets. *J. Contemp. Dent. Pract.* 8:36-43, 2007.
17. Katona T.R., Long R.W. Effect of loading mode on bond strength of orthodontic brackets bonded with 2 systems. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 129:60-64, 2006.
  18. Urabe H., Rossouw P.E., Titley K.C., Yamin C. Combination of etchants, composite resins, and bracket systems: an important choice of orthodontic bonding procedures. *Angle Orthod.* 69: 267-275, 1999.
  19. Wickwire N.A., Rentz D. Enamel pretreatment: a critical variable in direct bonding systems. *Am. J. Orthod.* 64:499-512, 1973.
  20. Zachrisson B.U., Brobakken B.O. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *Am. J. Orthod.* 74:62-77, 1978.
  21. Basudan A.M., Al-Emran S.E. The effects of in-office reconditioning on the morphology of slots and bases of stainless steel brackets and on the shear/peel bond strength. *J. Orthod.* 28:231-236, 2001.
  22. Sonis A.L. Air abrasion of failed bonded metal brackets: a study of shear bond strength and surface characteristic as determined by scanning electron microscopy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 110: 96-98, 1996.
  23. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod* 85: 333-340, 1984.
  24. Chung K.H., Hwang Y.C. Bonding strengths of porcelain repair systems with various surface treatments. *J. Prosthet. Dent.* 78: 267-274, 1997.
  25. Miller S., Zernik J.H. Sandblasting of bands to increase bond strength. *J. Clin. Orthod.* 30: 217-222, 1996.
  26. Millett D.T., McCabe J.F., Bennett T.G., Carter N.E., Gordon P.H. The effect of sandblasting on retention of first molars orthodontic bands cemented with glass ionomer cement. *Br. J. Orthod.* 22: 161-169, 1995.
  27. Zachrisson B.U., Büyükyılmaz T., Zachrisson Y. Improving orthodontic bonding to silver amalgam. *Angle Orthod.* 65: 35-42, 1995.
  28. Sunna S., Rock W.P. An ex vivo investigation into the bond strength of orthodontic brackets and adhesive systems. *Br. J. Orthod.* 26: 47-50, 1999.
  29. Scougall Vilchis R.J., Yamamoto S., Kitai N., Yamamoto K. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different self-etching adhesives. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 136: 425-30, 2009.
  30. Öztürk B., Malkoç S., Koyuturk A.E., Catalbas B., Ozer F. Influence of different tooth types on the bond strength of two orthodontic adhesive systems. *Eur. J. Orthod.* 30: 407-12, 2008.
  31. Seçkin Ö., Erdinç Ertan A.M., Dinçer B., Işıksal E. Geri Dönüşüm Yöntemi ile Yeniden Kazanılan Braketlerde Braket Tutuculuğunun Araştırılması. *E.Ü. Dişhek. Fak. Derg.* 29: 119-124, 2008.
  32. Bishara S.E., Soliman M., Laffoon J., Warren J.J. Effect of antimicrobial monomer-containing adhesive on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 75: 397-9, 2005.
  33. Polat O., Uysal T., Karaman A.I. Effects of a chlorhexidine varnish on shear bond strength in indirect bonding. *Angle Orthod.* 75:1036-1040, 2005.
  34. Scougall Vilchis R.J., Yamamoto S., Kitai N., Hotta M., Yamamoto K. Shear bond strength of a new fluoride-releasing orthodontic adhesive. *Dent Mater J.* 26:45-51, 2007.
  35. Cacciafesta V., Sfondrini M.F., Calvi D., Scribante A. Effect of fluoride application on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass-ionomer. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 127: 580-583, 2005.
  36. Korbmacher H.M., Huck L., Kahl-Nieke B. Fluoride-releasing adhesive and antimicrobial self-etching primer effects on shear bond strength of orthodontic brackets, *Angle Orthod.* 76: 843-848, 2006.
  37. Attar N., Taner T.U., Tulumen E., Korkmaz Y. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded using conventional vs one and two step self-etching/adhesive systems, *Angle Orthod.* 77: 518-523, 2007.

### Yazışma Adresi:

Dr. Çağrı Türköz  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, 06510 Emek ANKARA  
Tel : (312) 2034289  
cturkoz@hotmail.com

# Çocuk Hastada Geniş Bir Radiküler Kist Lezyonunun Multidisipliner Tedavisi: Bir Olgu Raporu

## *Multidisciplinary Treatment of A Wide Radicular Cyst Lesion In A Child Patient: A Case Report*

Levent Demiriz\*, Volkan Arıkan\*, Durmuş İlker Görür\*\*, Tolga Han Edebal\*\*

### Özet

Bu olgu bildiriminin amacı mandibüler keser diş bölgesinde travma kaynaklı kistik lezyon bulunan bir hastaya uygulanan multidisipliner tedavinin sunulması ve geniş kistik lezyonların varlığında doğru teşhis ve tedavi planlamasının kistle ilişkili dişlerin prognozuna etkisinin vurgulanmasıdır. Tedavinin ilk basamağında cerrahi müdahale ile kistik doku çıkartılmış ve kist bölgesinde bulunan iki santral dişe apikal rezeksiyon uygulanmıştır. Operasyon bölgesinin iyileşmesinin ardından tedavinin ikinci basamağına geçilmiştir. Kist kavitesi içerisinde bulunan mandibüler iki santral dişin MTA bariyer ve Gütta-perka kullanılarak endodontik tedavileri yapılmış ve hasta klinik takip altına alınmıştır. 2 yıllık takip sürecinin sonunda lezyonun tam olarak iyileştiği ve söz konusu dişlerde herhangi bir patolojik bulgu olmadığı klinik ve radyografik değerlendirmelerle tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Radiküler Kist, Apikal Rezeksiyon, MTA Apikal Bariyer.

### Abstract

The aim of this case report is to present the multidisciplinary treatment of a patient who had a cystic lesion caused by dental trauma in her mandibular incisor region and to highlight the importance of correct diagnosis and treatment planning for the prognosis of teeth in the neighbourhood, in the presence of wide cystic lesions. The first step of the treatment was removing the cystic lesion and apical resection of teeth that were in cyst area. After healing of the operation area, the second step of the treatment was performed. Endodontic treatment of the teeth were finished by using MTA for an apical barrier and finishing the root canal filling, using Gutta-percha and AH Plus. At the end of the 2 years follow-up, clinical and radiographic examinations showed complete healing in the cyst area and no pathological signs or symptoms were observed for the central incisors.

**Key Words :** Radicular Cyst, Apical Resection, MTA Apical Plug

\* Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti, Anabilim Dalı

\*\* Dr. Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi, Anabilim Dalı

\*\*\* Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti, Anabilim Dalı

Kistler, epitel ile çevrili, içleri sıvı veya yarı katı bir materyalle dolu patolojik boşluklar olarak tanımlanırlar<sup>1</sup>. Dişler gelişimlerini tamandıktan sonra geriye kalan Hertwing epitel kını artıkları uzunca bir süre inaktif olarak kalırlar ve daha sonra uzun süre devam eden bir uyarı sonucunda aktif hale gelerek radiküler kistleri oluşturabilirler<sup>1,2</sup>. Radiküler kistler kronik devital dişlerin kök uçlarında yerleşirler, klinik semptom vermezler, ağrısızdırlar ve ilgili dişlerde perküsyon ve vitalite testlerine negatif sonuç alınır. Radyografik görüntü incelendiğinde kök ucunda yuvarlak radyolüsent bir alan gözlenir. Radyolüsent alanın sınırları genellikle belirgindir ve radyopak ince bir çizgi halindeki sınır dişin lamina durası ile devam eder<sup>1-3</sup>. Radiküler kistin tedavisi önceleri dişin çekimi veya apikal rezeksiyonu ile birlikte patolojik dokunun çıkartılması şeklindeyken, günümüzde diş çekimine gerek duyulmadan, sadece geleneksel kök kanal tedavisinin bile birçok kist lezyonunun iyileşmesi için yeterli olabileceği görüşü ağırlık kazanmıştır<sup>1,3</sup>.

Endodontik tedavi amaçlı üretilen ticari ürünler içerisinde şu ana kadar en çok başarı vadeden materyal Mineral Trioxide Aggregate (MTA) olmuştur<sup>4</sup>. Biyouyumlu olan bu materyalin sahip olduğu etkili tıkkama özelliği ile % 92'ye varan başarı oranı elde edilmiştir<sup>5</sup>. Nekrotik pulpalı açık apekli dişlerde MTA tek başına veya bir bariyer materyali gibi kullanılabilir<sup>6</sup>. MTA kullanılmadan önce, kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu amacı ile bir haftalık süre boyunca kalsiyum hidroksit uygulaması önerilmektedir. Bu sürenin sonunda, kalsiyum hidroksitin kanaldan uzaklaştırılmasının ardından, kök apeksinde 3-4 mm'lik bir MTA bariyeri bulunmasının etkili tıkkama için yeterli olacağı bildirilmiştir<sup>7</sup>. Bariyer olarak yerleştirilen MTA'nın sertleşmesinden sonra, kavitenin kalan kısmı ise guta-perka ile doldurulur<sup>6,7</sup>. Günümüze kadar yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve klinik başarısı dikkate alındığında, MTA'nın kullanımı ile sağlanabilecek etkili tıkkama sayesinde kist gibi büyük lezyonların bile tedavi edilebileceği, değerlendirilmesi gereken bir konudur.

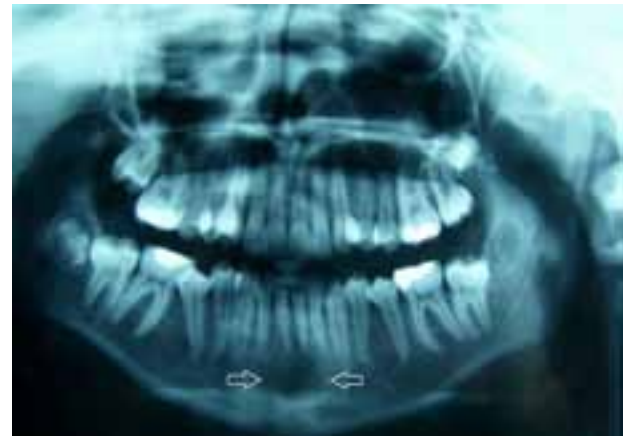
### Olgu Sunumu

12 yaşında kız hasta, rutin radyografik muayene sırasında alt çene keser diş bölgesinde ortaya çıkan geniş radyolüsent lezyon varlığı nedeniyle Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı kliniğine sevk edilmiştir. Hastanın şikayet bölgesinde yapılan klinik muayenede, yumuşak dokuda her hangi bir patolojik oluşum gözlenmemiş, ancak

alt çene sağ santral dişte kron kırığı ile birlikte renk değişimi tespit edilmiştir (Resim 1). Hastadan alınan anamnezde, yaklaşık 1,5 yıl önce bu bölgeye gelen bir darbe sonucu oluşan travmatik yaralanmadan söz edilmiştir. Hastadan alınan panoramik radyografide (Resim 2), alt çene keser bölgesinde ve daha çok kron kırığı bulunan alt sağ santral dişin kökünü içine aldığı görülen, sınırları düzgün ve belirgin, yuvarlak, geniş bir radyolüsent alan tespit edilmiştir. Lezyona komşu her iki mandibüler santral dişte yapılan perküsyon, palpasyon ve vitalite testlerine cevap alınmamıştır.



**Resim 1:** Kron kırığı ile birlikte renk değişimi tespit edilen alt sağ ön keser diş (ok ile gösterilmiştir).



**Resim 2:** Radiküler kistin panoramik filmdeki görüntüsü (ok ile gösterilmiştir).

Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeler doğrultusunda lezyonun kist olduğu düşünülmüş ve hasta Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı kliniğine yönlendirilmiştir. Lezyon bölgesinden histopatolojik inceleme için lokal anestezi altında alınan kist sıvısına ait patoloji raporuna göre mevcut lezyonun radiküler kist olduğu sonucuna varılmış ve genel anestezi altında cerrahi operasyon ile kistik dokunun çıkartılmasına karar verilmiştir.

Hastanın operasyon öncesinde yapılan tam ve rutin kan tetkikleri normal çıkmıştır. Operasyonda kistik dokunun üzerini örten dişeti dokusu flep uygulaması ile kaldırılmıştır. Flebin kaldırılması ile ortaya çıkan kist kavitesinin bukkal yüzdeki kortikal kemiği tamamen rezorbe ettiği ve bölgeye komşu her iki keser dişin köklerini içine aldığı görülmüştür (Resim 3). Kistik doku kavite içerisinden tamamen çıkarıldıktan sonra kavite içerisinde yer alan dişlerin apikal 2-3 mm'lik kısımları rezeksiyon işlemi ile uzaklaştırılmış, operasyon bölgesi serum fizyolojik ile bolca yıkanarak tamamen temizlenmiş (Resim 4) ve flep tekrar yerine dikilerek operasyon bölgesi kapatılmıştır. Operasyon sonrasında dişlerde splint uygulamasını gerektirecek derecede mobilite gözlenmemiştir. 1 hafta sonra operasyon bölgesinde bulunan dikişler alınmış ve endodontik tedavi işlemlerine başlanmıştır. Endodontik tedavi başlangıcında hastadan periapikal radyografi alınmış ve tedavi öncesindeki son durum kaydedilmiştir (Resim 5). Lokal anestezi altında alt çene ön iki keser dişe giriş kaviteleri açılmış ve çalışma boyları 30 numara H-Tipi eğeler ile



**Resim 3:** Radiküler kist kavitesinin flep kaldırıldıktan sonraki görüntüsü.



**Resim 4:** Kistik dokunun çıkarılması ve apikal rezeksiyon sonrası operasyon bölgesinin görünümü.



**Resim 5:** Endodontik tedavi öncesi lezyon kavitesinin radyografik görünümü.

radyografik apekten 1 mm kısa olacak şekilde tespit edilmiştir. Kanallar çalışma boylarında, sırasıyla Sx, S1, S2, F1, F2 ve F3 Ni-Ti döner aletler (ProTaper, Dentsply International, USA) ile genişletilmiştir. Her alet değişimi sırasında 2 ml % 2,5'lik NaOCl ve 2 ml Salin ile dikkatli bir şekilde irrigasyon yapılmış ve solüsyonların kist kavitesine taşmamaları için yıkama işlemi çok düşük basınç ile uygulanmıştır. Kanalların kemomekanik preparasyonları tamamlandıktan sonra steril paper pointler (Sure-endo, Sure Corp., Korea) ile çalışma boylarında kurulama işlemleri gerçekleştirilmiş ve her kanala medikaman olarak kalsiyum hidroksit kanal patı (MetaPaste, Meta Dental Corp., NY, USA) gönderilmiştir. Daha sonra steril pamuk peletler ile kanal ağızları kapatılmış ve giriş kaviteleri Cavit (CavitG, 3M ESPE, USA) ile geçici olarak restore edilmiştir. Kalsiyum hidroksit, kök kanal sistemlerinin sterilizasyonu amacıyla 1 hafta boyunca kök kanallarında bekletilmiştir. Sonraki seansta her iki dişin kök kanalına yerleştirilmiş kalsiyum hidroksit, sırasıyla 4 ml % 2,5'lik NaOCl, 2 ml Salin, 2 ml %5'lik EDTA (Wizard, Türkiye) ve son yıkama olarak 4 ml Salin solüsyonu kullanılarak kanaldan uzaklaştırılmıştır. Kanallar çalışma boyunda steril paper pointlerle kurulandıktan sonra kanal dolumuna hazır hale getirilmişlerdir. Apikal rezeksiyon sonrası apeks açıklıklarının artması nedeniyle kök kanal tedavisinin bitirilmesi öncesi kök apekslerinde MTA kullanılarak bariyer oluşturulmasına karar verilmiştir. Hazırlanan MTA (MTA Angelus, Angelus, Londrina, Brazil kanal dolgu maddesi, çalışma boyundan 4 mm kısa olacak şekilde işaretlenen MTA tepici ile her iki dişin kök kanalına gönderilmiş ve apikal bariyer oluşturma işlemi tamamlanmıştır (Resim 6). Bu işlem sonrasında MTA bariyerin koronalinde kalan boşluğa nemli pamuk pelet yerleştirilmiş,





**Resim 6:** Kök kanallarına apikal bariyer amacıyla yerleştirilen MTA'nın (ok ile gösterilmiştir) radyografik görünümü.

giriş kavitesi Cavit (Cavit G, 3M Espe, Seefeld, Germany) ile geçici olarak kapatılmış ve MTA'nın sertleşmesi için bir gün beklenmiştir. MTA'nın sertleşmesinin ardından koronal kısımda kalan kanal boşluğu guta-perka ile vertikal kondenzasyon tekniği uygulanarak doldurulmuştur. Kanal dolm işleminden sonra giriş kavitesi içerisinde bulunan siman ve guta-perka artıkları temizlenmiş ve kanal ağzı cam iyonomer siman (Ionofil, VOCO, USA) kaide ile kapatılmıştır. Ardından kompozit rezin (Grandio, VOCO, USA) dolgu maddesi kullanılarak dişlerin koroner restorasyonları bitirilmiştir. Endodontik ve restoratif işlemlerin bitirilmesinin ardından periapikal radyograf alınarak dişlerin ve kist kavitesinin son şekli kayıt altına alınmış ve hasta 3 aylık düzenli aralıklarla kontrole çağırılmıştır. Her kontrol seansında hastadan periapikal radyografi alınarak kist kavitesinin durumu takip edilmiş ve önceki periapikal radyograflar ile karşılaştırılmıştır. Kanal dolm işleminden 6 ay sonra kist kavitesinin kemik dokusu ile dolarak iyileştiği klinik ve radyografik değerlendirmelerle tespit edilmiştir (Resim 7). 2 yıllık takip sürecinin sonunda iyileşme gerçekleşmiş bölgede ve kanal tedavisi uygulanan santral dişlerde klinik ve radyografik olarak herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır (Resim 8). Hastanın 6 aylık rutin kontrollerine devam edilmektedir.

## Tartışma

Yüçetaş<sup>1</sup>, nekrotik pulpalı dişlerde radiküler kist oluşumu için genelde pulpa nekrozu gibi pulpa dokusu kaynaklı ve periapikal dokuları etkileyen iltihabi stimülasyonun sürekli olarak devam etmesi gerektiğini bildirmiştir. Olgu sunumumuzda, şikayet bölgesinde bulunan bir dişte kron kırığına eşlik eden belirgin bir renk değişimi, kist kavitesine



**Resim 7:** Kanal dolumundan 6 ay sonra alınan periapikal radyografi.



**Resim 8:** Kanal dolumundan 24 ay sonra alınan periapikal radyografi.

komşu olan her iki santral dişin vitalite testlerine cevap vermemesi ve alınan anamnezde daha önce geçirilen travmatik yaralanma hikayesinin olması nedeniyle hastada radiküler kist oluşumundaki etyolojik faktörün travmatik yaralanma olabileceği düşünülmüştür. Nitekim, travmatik bir yaralanma ile dolaşımın aniden kesilmesi sonucu pulpa nekrozunun oluşabileceği bildirilmiştir<sup>2,3,8</sup>. Bhaskar<sup>9</sup> ve Shear<sup>10</sup> radiküler kistlerin görülme sıklığının, yaşamın üçüncü çeyreğinde olan hastalarda ve erkeklerde kadınlara oranla daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ancak travma gibi pulpa dokusunda nekroz oluşumuna sebep olabilecek<sup>8</sup> faktörlerin nadir de olsa çocuk hastalarda kist oluşumuna neden olabileceği olgu sunumumuzda gösterilmiştir. Nair<sup>11</sup>, radiküler kistlerin sıklıkla alt çenede premolarlar bölgesinde, üst çenede ise anterior dişler bölgesinde tespit edildiğini bildirmiştir. Bununla birlikte çocuklarda travmadan en çok etkilenen bölgelerden biri olan alt çene keser diş bölgesinde de, olgu sunumumuzda olduğu gibi, kist oluşumuna rastlanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kalsiyum hidroksit, antibakteriyel etkinliği ve sert doku oluşumu stimülasyonu özelliği ile endodontik tedavilerde periapikal dokuların iyileştirilmesi amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır<sup>12-13</sup>. Fava ve Saunders<sup>13</sup>, kalsiyum hidroksitin çok geniş periapikal lezyonların dahi iyileşmesini hızlandırdığını bildirmişlerdir. Çalışkan ve Turkun<sup>14</sup>, sundukları bir olguda, sadece kalsiyum hidroksit kullanımı ile apeksi açık olan biri dişin kök ucunda yer alan kist lezyonunu iyileştirebildiklerini bildirmişlerdir. Ancak tedavi edilen dişin açık apeksli olması nedeniyle, endodontik tedavinin tamamlanabilmesi için kök ucunda apikal bariyer oluşturulması gerekmektedir. Bu amaçla kalsiyum hidroksitin sert doku oluşumu stimülasyonu özelliğinden de yararlanılmış ve apikal bariyer oluşturulmuştur. Ancak kalsiyum hidroksit ile apikal bariyer oluşturulabilmesi için 9 ay gibi uzun bir süre beklenmiştir. Fuks ve Heling<sup>15</sup>, kalsiyum hidroksit kullanılarak açık apeksli dişlerde kanalın doldurulmasına izin verecek tam bir apikal bariyerin sağlanması için çok sayıda randevu gerektiğini ve tedavinin bir yıl veya daha fazla sürdüğünü bildirmişlerdir. Kalsiyum hidroksit kullanılarak apikal bariyer oluşturulması genel bir uygulama olmakla birlikte; tedavi zamanının uzun sürebilmesi, randevu sayısının fazlalığı, hasta kooperasyonu ve uyumunun

zorluğu, tedavinin yarım kalma riski ve tedavi sürecinde kırılma riskinin artması gibi dezavantajlara sahiptir<sup>16-19</sup>.

Olgumuzda her ne kadar tedavi edilen dişler matür diş olsa da, apikal rezeksiyon sonrasında bu dişlerde de açık apeks sorunu ile karşılaşmış ve kök kanal sistemlerinin hermetik olarak doldurulması zorlaşmıştır. Kalsiyum hidroksit kullanımı ile ilgili belirtilen dezavantajlar ve açık apeks sorunu dikkate alınarak, olgu sunumumuzda MTA ile apikal bölgede tek seans içerisinde bariyer oluşturulması tercih edilmiş ve endodontik tedavi kısa zaman içerisinde bitirilmiştir. Bu uygulama sayesinde; tedavinin uzaması veya yarım kalması ve dişin bu süreçte kırılma riskinin artması gibi dezavantajlar elimine edilmiş, ayrıca seans sayısının azaltılması ile her seansta kist bölgesinin bakterilerle kontamine olma riski de minimuma indirilmiştir.

Kist kavitesine oral kaynaklı bakterilerin ulaşmalarını sağlayabilecek olan kök kanal sistemlerinin kısa bir sürede doldurulması ile birlikte, MTA'nın etkili tıkama ve marjinal adaptasyon<sup>4,16,20</sup> özelliğinden yararlanılarak oluşturulan apikal bariyerin de tedavinin prognozunda ve başarı elde edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

## Kaynaklar

1. Yücetaş Ş. Ağız ve çevre dokusu hastalıkları. Ankara: Atlas Yayınları, 2005, 339-340
2. Alaçam T. Endodonti. Ankara: Barış Yayınları, 2000, 45-72
3. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler. İstanbul: Nobel Yayınları, 2006, 111-155
4. Torabinejad M., Hong CU., Lee SJ., Monsef M., Pitt Ford TR. Investigation of Mineral Trioxide Aggregate for root-end filling in dogs. J Endod. 21: 603-608, 1995
5. Chong BS., Pitt Ford TR., Hudson MB. A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery. Int Endod J. 36: 520-526, 2003
6. Kratchman SI. Perforation repair and one-step apexification procedures. Dent Clin N Am. 48: 291-307, 2004
7. Torabinejad M., Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide agregan. J Endod. 25: 197-205, 1999
8. McTigue DJ. Erken daimi dişlenme döneminde travmatik yaralanmaların tedavisi: Pinkham J.R., Casamassimo P.S., Fields H.W., Mc Tigue D.J., Nowak A.J. Infancy thorough adolescence. Türkçe Çeviri. Ankara: Atlas Yayınları, 2009: 593-607
9. Bhaskar S.N. Periapical lesions-types, incidence and clinical features. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 21: 657-671, 1966
10. Shear M. Cysts of the oral regions. Oxford: Wright. 1992: 136-170
11. Nair PNR. Pathology of apical paradontitis: Orstavik D., PittFord T.R. Essential endodontology. Oxford: Blackwell, 1998: 68-95
12. Fernandes M, de Ataide I. Nonsurgical management of periapical lesions. J Conserv Dent. 13: 240-245, 2010

13. Fava L.R.G., Sounders W.P. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *Int Endod J.* 32: 257-282, 1999
14. Çalışkan M.K., Türkün M. Periapical repair and apical closure of a pulpless tooth using calcium hydroxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 84: 683-687, 1997
15. Fuks AB, Heling I. Erken daimi dişlenme döneminde pulpa tedavisi: Çocuk Diş Hekimliği Bebeklikten Ergenliğe. Ed.: JR Pinkham, PS Casamassimo, DJ McTigue, HW Fields, AJ Nowak. Türkçe Çeviri. Ankara: Atlas Kitapçılık, 2009 : 577-592.
16. Shabahang S., Torabinejad M., Boyne P.P., Abedi H., McMillan P. A comparative study of root-end Induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 25: 1-5, 1999
17. Andreasen J.O., Farik B., Munksgaard E.C. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol.* 18: 134-137, 2002
18. Rafter M. Apexification: a review. *Dent Traumatol.* 21: 1-8, 2005
19. Simon S., Rilliard F., Berdal A., Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one visit apexification treatment: a prospective study. *Int Endod J.* 40: 186-197, 2007
20. Torabinejad, M., Hong, C.U., McDonald, F., Pitt Ford, T.R. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod.* 21: 349-353, 1995.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Levent Demiriz  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D. , 1. Kat, Beşevler/ Ankara, Posta Kodu: 06500,  
Tel: (0.312) 296 56 72 • Faks: 467 06 68  
e-mail: leventfb07@hotmail.com

# Dişhekimliğinde Cerrahi ve Cerrahi Olmayan İşlemlerde Kanama Kontrolü: Güncelleme

## *Management of Hemorrhage in Surgical and Non-Surgical Dental Procedures: An Update*

Alper Aktaş\*, Güliz Aktaş\*\*

### Özet

Kanama diyatezi bulunan hastalardaki kanama müdahalesi kanama diyatezinin ciddiyetine ve işlemin girişimsel derecesine bağlı olarak değişir. Bu hastalar değişen oranda risk taşırlar. Yapılacak işlemin kanama açısından risk oranı işlem yapılacak bölgenin ulaşılabilirliği ile doğru orantılıdır. Ulaşılabilirliği düşük bölgelerde sistemik olarak uygulanacak kanama kontrol yöntemleri daha önemlidir. Cerrahi sırasında yara iyileşmesini uzatacağı için lokal kanama kontrol yöntemleri agresif olarak uygulanmamalıdır. Dişhekimliği orta ve ciddi hemorajik diyatezi bulunan hastalarda, hastanın doktoruyla konsültasyon yapılmalıdır. Bu gibi hastalarda dental işleme başlamadan önce kanama kontrolü konusunda yeterli bilgi ve materyale sahip olmalıdır. Cerrahi sahadaki kanamanın durması, damarsal tıkanmanın sağlanması ve pıhtının bozulmasının engellenmesi için birçok işlem yapılabilir. Bu derlemede, topikal trombin, topikal fibrin yapıştırıcı, absorbe olabilen jelatin sünger, okside edilmiş selüloz, mikropöroz polisakkarit, fibrin yapıştırıcı, siyanoakrilat, traneksamik asit, aminokaproik asit, koterizasyon, basınç yöntemi, splint ve Ankaferd Blood Stopper değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanama müdahalesi, dişhekimliği, postoperatif kanama, koagülopatilerin müdahalesi

### Abstract

The management of patients with bleeding disorders depends on the severity of the condition and the invasiveness of the planned dental procedure. These patients have variable risks. The risk of the intervention will depend on the accessibility of the surgical site for local control of hemostasis. Systemic prevention is more important for limited access to the bleeding sites. Local hemostatic techniques must not be used too aggressively during surgery as the resulting tissue damage can prolong healing time. Clinician has to make consultation on mild and severe hemorrhagic disordered patient with patient's physician. Before managing dental surgery for these patients clinician has to have sufficient knowledge and material for controlling the hemorrhage. Various adjuncts to hemostasis can be employed at the surgical site to enhance hemostasis, aid in vascular closure and prevent clot breakdown. Topical thrombin, topical fibrin glue, absorbable gelatin sponge, oxidized cellulose, microporous polysaccharide hemispheres, fibrin sealant, n-butylcyanoacrylate, tranexamic acid, aminocaproic acid, cauterization, suturing, pressure, splint, Ankaferd Blood Stopper is the adjuncts that are evaluated in this review.

**Key Words :** Bleeding management, dentistry, postoperative bleeding, coagulopathies management

\* Dr. Dt. Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\* Dt. Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Appropriate prophylaxis for platelet disorders will depend on both the specific defect and the nature of the planned dental surgery. Mild thrombocytopenia or mild functional disorders may require no specific systemic therapy other than the use of local hemostatic measures and antifibrinolytic agents. More severe disorders will require measures that transiently raise the platelet count or improve function. Choice of the appropriate prophylaxis should be made in consultation with the patient's haematologist<sup>1-5</sup>.

The risk of the intervention will depend on the accessibility of the surgical site for local control of hemostasis. For example, simple exodontia usually allows ready access to the potential sites of postoperative hemorrhage for application of local hemostatic measures, such as pressure or topical agents. In contrast, deep spatial or cavity (e.g., sinus) surgery and some flap surgeries may afford little or no access to the bleeding sites postoperatively. The more limited the access to these sites, the more important systemic, rather than local, measures to control postoperative hemorrhage become. Specifically, hemorrhage and hematoma formation that may cause airway obstruction must be controlled by systemic measures<sup>4</sup>.

Hemostatic techniques must not be used too aggressively during surgery as the resulting tissue damage can prolong healing time<sup>6</sup>. Devitalized tissue and foreign bodies in a healing wound forms a good environment for bacteria and shield them from the body's defenses. The dead cells and cellular debris of necrotic tissue have been shown to reduce host immune defenses and encourage active infection. A necrotic burden allowed to persist in the wound can prolong the inflammatory response, mechanically obstruct the process of wound healing, and delay reepithelialization<sup>6</sup>. Also absorbable hemostatic materials which are using for bleeding control also carry a risk of infection and may delay healing; they should therefore be avoided in immunosuppressed patients<sup>1,7,8</sup>.

Various adjuncts to hemostasis can be employed at the surgical site to enhance hemostasis, aid in vascular closure and prevent clot breakdown.

**Topical thrombin** is an effective agent when applied directly on the bleeding wound as it converts fibrinogen to fibrin and allows rapid hemostasis in a

wound<sup>1</sup>. Marjanovic reported well treated 20 patients, who were getting anticoagulant therapy, with thrombin powder<sup>9</sup>. Kovacs et al. uses thrombin with combination of fibrin and patient's venous blood for hemostasis of patients on coumarin derivative therapy and reported excellent hemostasis without occurrence of secondary hemorrhage<sup>10</sup>.

**Topical fibrin glue** has also been effectively used in conjunction with other hemostatic measures. It can reduce the amount of factor replacement needed when used along with antifibrinolytic agents<sup>11,12</sup>. Filho et al., reported a mandibular third molar extraction which had Von Willebrand's disease and treated with topical application of fibrin sealant and systemic administration of antifibrinolytic drugs. They reported a good hemostasis without replacement of plasma clotting factor<sup>13</sup>.

**Absorbable gelatin sponge** is a sterile, absorbable, water-insoluble gelatin base sponge, used to control capillary bleeding in surgical operations; it is left in situ and is absorbed in from 4 to 6 weeks. This material holds many times its weight in blood and provides a stable "scaffold" for clot formation. It is placed in tooth sockets in the form of tapered cones rolled from the sheet material. Gelatin sponge is absorbed within 4-6 weeks with little or no scar tissue formation. It should not be used under epithelial incisions or flaps because it inhibits healing of the wound's epithelial edges<sup>14</sup>. In a study, patients maintaining oral anticoagulant therapy divided into 5 groups related to their INR values and local hemostasis tried to carry out with gelatin sponge and multiple silk sutures. Gelatin sponge and sutures showed sufficient for preventing postoperative bleeding<sup>15,16</sup>.

**Oxidized cellulose** is a specially treated form of surgical sponge which promotes clotting and is used as a temporary dressing. Oxidized regenerated cellulose (ORC) is manufactured from regenerated cellulose derived from wood pulp containing about 50% of cellulose. To obtain purified cellulose, it is necessary to decompose it in a chemical way and subsequently put it together to make "regenerated" cellulose<sup>17,18</sup>. Petersen et al., compare the healing effect of oxidized cellulose

and gelatin sponge on third molar extraction and point out that gelatin sponge has slightly more delay effect on healing<sup>18</sup>.

**Microporous polysaccharide hemispheres**, dehydrate blood and accelerate clotting. It can be applied to all types of surgical sites, including tooth sockets. It has been used successfully when cones have been rolled in the dry powder and placed in sockets. There are no known contraindications for its use<sup>4</sup>. Biondo-Simoes et al., showed that microporous polysaccharide hemispheres, despite achieving hemostasis, proved to be no more favorable than n-butyl-cyanoacrylate and the fibrin adhesive<sup>19</sup>.

**Fibrin sealant**, acts both through its adhesive action and by direct contribution of fibrin to clot formation. It requires special preparation just before application. It is expensive and is probably best reserved for particularly complicated or difficult dental situations<sup>20</sup>. Fibrin sealants are either homologous or autologous products. Most used one is called Tisseel<sup>®</sup> which is composed of human fibrinogen and bovine thrombin<sup>21</sup>. Fibrin sealant has an advantage of capability for using as a slow-release drug delivery system and as a substrate for cellular growth and tissue engineering<sup>22</sup>.

**n-butyl-cyanoacrylate** is an effective tissue adhesive which is hemostatic and bacteriostatic. It can be considered an alternative to conventional sutures in soft-tissue surgery. Al-Belasy and Amer evaluated the local hemostatic effect of n-butyl-2-cyanoacrylate glue in warfarin treated patients who undergo outpatient oral surgery without a change in their level of anticoagulation. They remarked the agent as an effective and easily applicable local hemostatic<sup>23</sup>. Cyanoacrylate glue also has an advantage of promoting tissue healing<sup>24</sup>.

**Antifibrinolytic agents** inhibit fibrinolysis by blocking the binding of plasminogen to fibrin and its subsequent activation to plasmin. The oral mucosa is rich in plasminogen activators, and saliva has significant fibrinolytic activity. These agents are useful in preventing clot lysis following oral surgery or dental ex-

traction. They are used as adjuncts to specific systemic therapy that corrects the coagulation factor or platelet abnormality. In hemophilia, for example, they have been shown to reduce both the risk of delayed bleeding and the amount of clotting factor replacement therapy requirement<sup>25,26</sup>.

**Tranexamic acid** is an antifibrinolytic that competitively inhibits the activation of plasminogen to plasmin, a molecule responsible for the degradation of fibrin. It can be administered parenterally. In addition, the intravenous preparation can be diluted to a 4.8% aqueous solution and used as a mouthwash (4 times daily for 7 days) which has been used successfully in the form of a mouthwash after oral surgical procedures to inhibit postoperative bleeding episodes. In controlled trials, it markedly decreased postoperative bleeding episodes in patients on anticoagulant therapy<sup>27</sup>. Dunn and Goa emphasize the efficiency of tranexamic acid over wide range of hemorrhagic conditions such as reducing menstrual blood loss, possible alternative to surgery in menorrhagia, and successfully controlling bleeding in pregnancy<sup>28</sup>. Study comparing the effect of antifibrinolytic agents on wound healing with rat dorsal skin model shows that, unlike epsilon-aminocaproic acid, tranexamic acid has a positive effect on wound healing<sup>29</sup>. Wellington and Wagstaff point out that tranexamic acid may be considered as a first-line treatment comparing to aminocaproic acid<sup>30</sup>

**Aminocaproic acid**, a popular antifibrinolytic agent, and can be used to treat excessive postoperative bleeding. It can be used orally or intravenously. Aminocaproic acid works as an anti-fibrinolytic or anti-proteolytic, like tranexamic acid. As a lysine analogue, it binds reversibly to the kringle domain of the enzyme plasminogen. Thus plasminogen can not be activated (by its activators) to plasmin, which then can not split fibrin (anti-fibrinolytic effect)<sup>31</sup>. There are case reports of successfully controlled bleedings in patients that have bleeding disorders<sup>32,33</sup>.

**Cauterization** is a medical practice or technique of which describing the burning of part of a body to remove or close off a part of it. With this method some

tissues get damage but it is a useful tool to slow intraoperative bleeding. However, it must be used cautiously to avoid excessive tissue necrosis. Not only will the necrosis delay healing but it may also become a source of postoperative bleeding when the necrotic tissue sloughs<sup>34</sup>. Electrocautery and chemical cautery are the most used types of cauterization.

**Suturing** is worthwhile if significant apposition of soft tissue can be achieved or to protect the hemostatic pack. However, suturing may provide additional traumatic puncture points that contribute to post-operative bleeding episodes and may cause confusion over the nature and source of the hemorrhage<sup>6,34,35</sup>.

**Pressure** is the most effective method for achieving hemostasis. Pressure must be applied at the appropriate location, and moist gauze should be used to prevent the clot adhesion to it. Patients should be told that the pressure must be maintained for at least 30 minutes, and preferably for an hour, as frequent interruption of pressure will cause bleeding to continue<sup>34-36</sup>.

**Splint:** The use of preformed splints to protect and enhance the placement of pressure on sockets is a valuable adjunct in multiple extraction procedures. It is a technique that should be considered for complicated situations where systemic management is required, but is difficult or expensive to deliver. The most popular material is soft, mouth guard type material. Splints enhance the formation of firm, well organized clots and prevent them from being dislodged or traumatized. Splints also shield the clots or medication packs from saliva and the fibrinolytic substances it contains. They are quick and simple to fabricate. They must be removed and cleaned once a day. It is recommended that they be worn for 4-7 days<sup>35,37,38</sup>.

**Ankaferd Blood Stopper (ABS) is** a standardized mixture of five plants that has been used historically as a hemostatic agent but its mechanism of action remains unknown. The basic mechanism of action for ABS appears to be the formation of an encapsulated protein network that provides focal points for erythrocyte aggregation. ABS, induced formation of the protein network affected the entire physiological hemostatic process without unequally affecting any individual clotting factor. Therefore, ABS thought to be effective both in individuals with normal hemostatic parameters and in patients with deficient primary hemostasis and/or secondary hemostasis<sup>39</sup>. Laboratory study to evaluate in vivo hemostatic effect of ABS in rats pretreated with warfarin shows ABS can provide a therapeutic potential for the management of patients with deficient primary hemostasis in clinical medicine<sup>40</sup>. Efficiency of ABS for superficial and deep skin lacerations and minor/moderate trauma injuries in a porcine bleeding model was also demonstrated<sup>41</sup>. There are clinical case reports showing successful bleeding management of ABS topically over uncontrolled bleedings with known methods<sup>42-44</sup>. Akkoç et al., studied the antibacterial effect of ABS and indicated that anti-infective properties of ABS adds a new value to its hemostatic effect in the healing of infected hemorrhagic wounds, as well as opening new avenues for its potential use for anti-infective actions and food preservation<sup>45</sup>.

**Conclusion:** There are various materials that can be used for local bleeding control procedures. All of materials which are using for bleeding control have some disadvantages like; high prices, delayed wound healing and foreign body reaction. It is the clinicians' success to choose the most appropriate method for the patient's local management of the bleeding. Therefore, before managing dental surgery for these patients, clinician has to have sufficient knowledge and material for controlling the hemorrhage.

**Kaynaklar**

1. Gupta A., Epstein JB., Cabay RJ. Bleeding disorders of importance in dental care and related patient management. *JCDA*. 73(1):77-83, 2007.
2. Little JW, Falace DA, Miller CS, Rhodus NL. Dental management of the medically compromised patient. 5th ed. St. Louis: CV Mosby Co. 1997 p. 681-742.
3. Gomez-Moreno G., Cutando-Soriano A, Arana C, Scully C. Hereditary blood coagulation disorders: management and dental treatment. *J Dent Res*. 84(11):978-985, 2005.
4. Israels S., Schwetz N., Boyar R., McNicol A. Bleeding disorders: Characterization, dental consideration and management. *J Can Dent Assoc*. 72(9): 827. 2006.
5. Kumar JN, Kumar RA, Varadarajan R, Sharma N. Specialty dentistry for the hemophiliac: is there a protocol in place? *Indian J Dent Res*. 18(2):48-54, 2007.
6. Shetty V., Bertolami CN. Wound Healing In. Miloro M. ed. *Peterson's Principles of oral and Maxillofacial Surgery*. 2nd ed. Hamilton London 2004. p. 10.
7. Mitchell R. An evaluation of bone healing in cavities in the jaws implanted with a collagen matrix. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 30(3);180-2, 1992.
8. Mattsson T., Anderssen K., Koendell PA., Lindskog S. A longitudinal comparative histometric study of the biocompatibility of three local hemostatic agents. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 19(1);47-50, 1990.
9. Marjanovic M. Use of thrombin powder after tooth extraction in patients receiving anticoagulant therapy. *Vojnosanit Pregl*. 59(4):389-392, 2002.
10. Kovacs B, Tóth K, Kerenyi G. Post-extraction hemostasis during coumarin anticoagulant therapy with a locally applied coagulation-active substance. *Int J Oral Surg*. 5(1):3-7, 1976.
11. Rackoz M, Mazar A, Varon D, Spierer S, Blinder D, Martinowitz U. Dental extractions in patients with bleeding disorders. The use of fibrin glue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 75(3):280-282, 1993.
12. Martinowitz U, Schulman S, Horoszowski H, Heim M. Role of fibrin sealants in surgical procedures on patients with hemostatic disorders. *Clin Orthop Relat Res*. 328(2):65-75, 1996.
13. Filho Ade M, dos Santos RS, Costa JR, Puppim AA, de Rezende RA, Beltrão GC. Oral surgery with fibrin sealants in patients with bleeding disorders: a case report. *J Contemp Dent Pract*. 7(3):106-112, 2006.
14. Abada HT, Golzarian J. Gelatine sponge particles: handling characteristics for endovascular use. *Tech Vasc Interv Radiol*. 10(4):257-260, 2007.
15. Blinder D, Manor Y, Martinowitz U, Taicher S. Dental extractions in patients maintained on oral anticoagulant therapy: comparison of INR value with occurrence of postoperative bleeding. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 30(6):518-521, 2001.
16. Blinder D, Manor Y, Martinowitz U, Taicher S, Hashomer T. Dental extractions in patients maintained on continued oral anticoagulant: comparison of local hemostatic modalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 88(2):137-140, 1999.
17. Kollár P, Suchá P, Muselík J, Bajerová M, Havelka P, Sopuch T. Hemostatic effects of oxidized cellulose *Ceska Slov Farm*. 57(1):11-16, 2008.
18. Petersen JK, Krogsgaard J, Nielsen KM, Nørgaard EB. A comparison between 2 absorbable hemostatic agents: gelatin sponge (Spongostan) and oxidized regenerated cellulose (Surgicel). *Int J Oral Surg*. 13(5):406-410, 1984.
19. Biondo-Simões Mde L, Petruskas R, Dobrowolski AG, Godoy G, Kaiber F, Ioshii SO. Validity of microporous polysaccharide hemispheres as a hemostatic agent in hepatic injuries: an experimental study in rats. *Acta Cir Bras*. 22(1):29-33, 2007.
20. Zusman SP, Lustig JP, Baston I. Postextraction hemostasis in patients on anticoagulant therapy: the use of a fibrin sealant. *Quintessence Int*. 23(10):713-716, 1992.
21. Davis BR, Sándor GK. Use of fibrin glue in maxillofacial surgery. *J Otolaryngol*. 27(2):107-112, 1998.
22. Spotnitz WD, Prabhu R. Fibrin sealant tissue adhesive-review and update. *J Long Term Eff Med Implants*. 15(3):245-270, 2005.
23. Al-Belasy FA, Amer MZ. Hemostatic effect of n-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl) glue in warfarin-treated patients undergoing oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 61(12):1405-1409, 2003.
24. Kulkarni SS, Chava VK. Comparison of cyanoacrylate and silk sutures on healing of oral



- wounds—an animal model study. *Indian J Dent Res.* 14(4):254-258, 2003.
25. Mannucci PM. Hemostatic drugs. *N Engl J Med.* 339(4):245–253, 1998.
  26. Sindet-Pedersen S, Stenbjerg S. Effect of local antifibrinolytic treatment with tranexamic acid in hemophiliacs undergoing oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 44(9):703–707, 1986.
  27. Sindet-Pedersen S, Ramstrom G, Bernvil S, Blombäck M. Hemostatic effect of tranexamic acid mouthwash in anticoagulant-treated patients undergoing oral surgery. *N Engl J Med.* 320(12):840–843, 1989.
  28. Dunn CJ, Goa KL. Tranexamic acid: a review of its use in surgery and other indications. *Drugs.* 57(6):1005-1032, 1999.
  29. Björlin G, Nilsson IM. The effect of antifibrinolytic agents on wound healing. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 17(4):275-276, 1988.
  30. Wellington K, Wagstaff AJ. Tranexamic acid: a review of its use in the management of menorrhagia. *Drugs.* 63(13):1417-1433, 2003.
  31. Lucas ON, Albert TW. Epsilon aminocaproic acid in hemophiliacs undergoing dental extractions: a concise review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 51(2):115-120, 1981.
  32. Gardner FH, Helmer RE 3rd. Aminocaproic acid. Use in control of hemorrhage in patients with amegakaryocytic thrombocytopenia. *JAMA.* 243(1):35-37, 1980.
  33. Ziccardi VB, Saini J, Demas PN, Braun TW. Management of the oral and maxillofacial surgery patient with end-stage renal disease. *J Oral Maxillofac Surg.* 50(11):1207–1212, 1992.
  34. Lockhart PB, Gibson J, Pond SH, Leitch J. Dental management considerations for the patient with an acquired coagulopathy. Part 2: Coagulopathies from drugs. *Br Dent J.* 195(9):495–401, 2003.
  35. Lockhart PB, Gibson J, Pond SH, Leitch J. Dental management considerations for the patient with an acquired coagulopathy. Part 1: Coagulopathies from systemic disease. *Br Dent J.* 195(8):439–445, 2003.
  36. Ness Gm, Peterson JL. Impacted Teeth In: Miloro M. ed. *Peterson's Principles of oral and Maxillofacial Surgery* 2nd ed Hamilton London. 2004: p.150.
  37. Kaddour Brahim A, Stieltjes N, Roussel-Robert V, Yung F, Ginisty D. Dental extractions in children with congenital coagulation disorders: therapeutic protocol and results. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 107(5):331-337, 2006.
  38. Adornato MC, Penna KJ. Hemostatic technique. Using a splint in oral bleeding. *N Y State Dent J.* 67(6):24-25, 2001.
  39. Goker H, Haznedaroglu IC, Ercetin S, Kirazli S, Akman U, Ozturk Y, et al. Hemostatic actions of the folkloric medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper. *J Int Med Res.* 36(1):163-170, 2008.
  40. Cipil H, Kosar A, Kaya A, Uz B, Haznedaroglu IC, Goker H, et al. In Vivo Hemostatic Effect of the Medicinal Plant Extract Ankaferd Blood Stopper in Rats Pretreated With Warfarin. *Clin Appl Thromb Hemost.* 15(3):270-276, 2009.
  41. Bilgili H, Kosar A, Kurt M, Onal IK, Goker H, Captug O, et al. Hemostatic efficacy of Ankaferd Blood Stopper in a swine bleeding model. *Med Princ Pract.* 18(3):165-169, 2009.
  42. Ibis M, Kurt M, Onal IK, Haznedaroglu IC. Successful management of bleeding due to solitary rectal ulcer via topical application of Ankaferd blood stopper. *J Altern Complement Med.* 14(9):1073-1074, 2008.
  43. Kurt M, Kacar S, Onal IK, Akdogan M, Haznedaroglu IC. Ankaferd Blood Stopper as an effective adjunctive hemostatic agent for the management of life-threatening arterial bleeding of the digestive tract. *Endoscopy* 40(2):E262, 2008.
  44. Kurt M, Disibeyaz S, Akdogan M, Sasmaz N, Aksu S, Haznedaroglu IC. Endoscopic application of ankaferd blood stopper as a novel experimental treatment modality for upper gastrointestinal bleeding: a case report. *Am J Gastroenterol.* 103(8):2156-2158, 2008.
  45. Akkoc N., Akcelik M., Haznedaroglu IC., Göker H., Turgut M., Aksu S., Kirazlı S., Fırat HC. In vitro anti-bacterial activities of Ankaferd medicinal plant extract. *Turk Klinik J Med Sci.* 29(2):410-415, 2009.

### Yazışma Adresi:

Dr. Alper Aktas  
 Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı 06100 Sıhhiye Ankara  
 Tel : (0.312) 305 22 20  
 e-mail : alperaktas@gmail.com

# Diş Hekimliğinde Bilinçli Sedasyon

## Conscious Sedation In Dentistry

Sara Samur Ergüven\*, Berrin Işık\*\*

### Özet

Günümüzde diş hekimliği pratiğinde bazı uygulamalar, hastanın ya da işlemin özelliklerinden kaynaklanan nedenlerle bilinçli sedasyon altında gerçekleştirilmektedir. Bilinçli sedasyon; hastanın kaygısının azaltılması/giderilmesi, tedaviyi önleyen ya da güçleştiren hareketlerin önlenmesi, tedaviye uyumun artırılması, ağrı reaksiyon eşiğinin yükseltilmesi, uzun tedavi prosedürlerinin kabul edilebilirliğinin artırılması, bulantı refleksinin azaltılması, mental ve fiziksel yetersizliğe sahip hastalarda veya sistemik açıdan sıkıntılı bireylerde tedaviye yardımcı olunması ve verilen diğer sedatiflerin etkisinin artırılması amacıyla uygulanmaktadır.

Oksijenle birlikte nitroz oksit uygulanarak sağlanan bilinçli sedasyon; beklenen etkilerin kısa sürede oluştuğu, hafif seviyeli, kısa sürede geriye dönüşümlü etkilere sahip ve diğer sedatif ilaçlarla karşılaştırıldığında sistemik etkileri daha az olarak bilinen bir tekniktir.

Bu derlemenin amacı; literatür bilgileri ışığında bilinçli sedasyon uygulamalarının tanımı, uygulama alanları, avantajları, uygulama tekniği ve dikkat edilmesi gereken noktalar konusunda okuyucuya güncel bilgileri vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilinçli sedasyon, Nitroz oksit.

### Abstract

Today, due to various reasons which result from the features of the patient or dental operation some of the dental treatment protocols can be achieved by the application of conscious sedation.

The objectives of conscious sedation include reducing/elimination of anxiety, reducing unwanted movements and reactions to dental treatment, increasing patient cooperation, increasing the pain reaction threshold, increasing acceptability of the longer therapeutic procedures, reducing the gag reflex, facilitating treatment procedures in patients with mental or physical impairments or compulsive medical status and increasing effects of the sedatives.

The conscious sedation process via oxygen and nitrous oxide utilization can generally be described as follows: the intended effects occur rapidly, have light level, short term, temporary and less systemic effects when compared to other sedative drugs.

The purpose of this review is to give contemporary information to the reader about the definition, application fields, advantages, application techniques and points that should be taken into consideration relating to the conscious sedation technique, based on literature data.

**Key Words :** Conscious sedation, Nitrous oxide.

\* Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\* Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

## **Diş Hekimliğinde Korku ve Kaygı**

Korku ve kaygı diş hekimliğinde çözümü en zor problemler arasında yer alan, zaman zaman birbirleri yerine kullanılabilen ancak farklı fenomenlerdir. Korku subjektif bir duygu olup, bilinen bir tehlikeye karşı gösterilen tepkidir. Kaygı ise, şahsiyetin bütünlüğünün tehdit edildiği herhangi bir durumda ortaya çıkan ve korkunun daha genel ve bilinmeyenine karşı olan şeklidir<sup>1</sup>.

Diş hekimliğine yönelik kaygı, farklı bileşenleri olan karmaşık bir durumdur. Hastaların yaşları, cinsiyetleri, eğitim durumları, yaşadıkları ortam ve geçmişte travmatik diş hekimliği uygulamaları yaşamış olmaları dental kaygı seviyelerini etkilemektedir<sup>2-6</sup>. Yapılan bazı çalışmalarda dental kaygının genç bireylerde yaşlılara göre daha yüksek seviyelerde izlendiği belirtilmekteyse de<sup>4,7</sup> bazı çalışmalar kaygı ile yaş arasında anlamlı ilişkinin bulunmadığını bildirmektedir<sup>8</sup>. Dental kaygının cinsiyetle ilişkisinin değerlendirildiği araştırmalarda kaygı düzeyinin kadınlarda erkeklerden daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur<sup>5,8-10</sup>. Öte yandan düşük eğitim düzeyinin yüksek kaygı seviyesi ile ilişkili olduğu çalışmalar bulunmaktadır<sup>4,8</sup>. Farklı eğitimler alınan dental kaygı üzerine ne şekilde etki ettiğinin değerlendirilmesi amacıyla farklı disiplinlerde üniversite eğitimi alan benzer yaş gruplarındaki öğrenciler değerlendirilmiş; ancak diş hekimliği eğitimi gören öğrencilerin mühendislik ve tıp öğrencilerinden daha düşük seviyede kaygıya sahip oldukları ya da aralarında anlamlı bir fark olmadığı şeklinde çelişkili sonuçlara ulaşan sonuçlar bildirilmiştir<sup>10,11</sup>. 2005 ve 2006 yıllarında Türkiye’de gerçekleştirilen iki araştırma sonucunda, dental kaygı düzeyi %23.5 ve %21,3 olarak saptanmış, cinsiyet, yaş ve eğitim seviyesinin kaygı üzerine etkisinin olabileceği bildirilmiştir<sup>12,13</sup>. Diş hekimliğinde kaygı düzeyini etkileyen faktörlerden birisi de planlanan tedavi işlemidir. Diş çekimi ve ağız cerrahisi işlemlerinin diğer diş hekimliği girişimleri ile karşılaştırıldığında, daha yüksek kaygı seviyesine neden oldukları bildirilmiştir<sup>14,15</sup>. Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre de minor ağız cerrahisi işlemi uygulanacak hastaların %30’unda hafif, %40’ında orta, %14’ünde yüksek ve %11’inde çok yüksek düzeyde kaygı seviyeleri saptanmıştır. Hiçbir kaygı hissetmeyen hasta oranı ise sadece %5 olarak bildirilmiştir<sup>3</sup>. Yine 2008 yılında ülkemizde gerçekleştirilen çalışmada oral cerrahi öncesi ve sonrasında

hastalardaki kaygı seviyeleri değerlendirilmiş; tedavi öncesi kaygı düzeyleri tedavi sonrası kaygı düzeylerinden yüksek saptanırken, işlem esnasında çenede yorgunluk meydana gelmesi ve ağızda sıvı birikmesi, tedavi esnasında ağrı duyulacağı endişesinden daha yüksek biçimde hastaların kaygı duyduğu durumlar olarak ifade edilmiştir<sup>16</sup>.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’de genel popülasyondaki anestezi ve sedasyon gereksiniminin değerlendirildiği bir araştırmada, diş hekimliğine ilişkin korku/kaygı varlığı ve sedasyon ihtiyacı araştırılmış ve çalışmanın sonuçlarına göre; diş hekimliği korkusunun genel popülasyonda yaygın olduğu ve birçok bireyin diş hekimliği uygulamalarına başvurması için engel oluşturduğu gösterilmiştir. Elde edilen veriler ABD’deki tüm nüfusa uyarlandığında; tahmini olarak 45 milyon kişinin diş hekimliğine yönelik yüksek korku ve kaygı seviyesine sahip olduğu, 23 milyon kişinin korku nedeniyle diş hekimliği uygulamalarından kaçındığı, 23 milyon kişinin bilinçli sedasyon uygulamalarının varlığında daha sık olarak diş hekimine başvurabilecekleri ifade edilmektedir<sup>17</sup>.

Bu nedenle diş hekimliği uygulamalarına karşı çok yaygın olan korku ve kaygının kontrol altına alınmasında bilinçli sedasyon ilk seçenek olarak kullanılmaktadır.

## **Bilinçli Sedasyonun Tanımı ve Kullanım Alanları**

Bilinçli sedasyon; uygulanan farmakolojik ajanlarla tedavi girişimine olanak tanıyacak şekilde merkezi sinir sisteminin deprese edildiği, hastanın solunum fonksiyonunu yardımsız ve desteksiz sürdürebildiği, dokusal ve sözel uyaranlara normal olarak cevap verebildiği bir sedasyon düzeyidir. Bilinçli sedasyon amacıyla kullanılacak ajanların güvenilir olması gerekmektedir. Günümüzde dental tedavilerde bilinçli sedasyon amacıyla uygulanan en yaygın yöntemlerden biri nitroz oksit/oksijen inhalasyonudur<sup>18-20</sup>. Nitroz oksit/oksijen inhalasyonu ile sağlanan bilinçli sedasyon; beklenen etkilerin kısa sürede olduğu, hafif seviyeli, kısa süreli, geriye dönüşümlü etkilere sahip ve diğer sedatif ilaçlarla karşılaştırıldığında sistemik etkileri daha az olan bir tekniktir<sup>21</sup>.

Amerikan Pediyatrik Diş Hekimliği Akademisi (American Academy of Pediatric Dentistry, [AAPD]) nitroz oksit/oksijen ile uygulanan bilinçli sedasyonu;

kaygıyı azaltan, analjezi sağlayan, hasta ve sağlık hizmeti veren kişi arasındaki iletişimi arttıran güvenli ve etkili bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Nitröz oksit/oksijen ile gerçekleştirilecek bilinçli sedasyon uygulamaları için adaylar; Kaygı/korku duyanlar, bulantı refleksi kuvvetli olanlar, yeterli lokal anestezi-nin sağlanamadığı hastalar, kooperasyon seviyesi iyi olmakla birlikte yapılacak girişimin uzun olduğu çocuk hastalar ve özel tıbbi sorunları olan hastalardır<sup>22</sup>. Örneğin yaşlılar, serebral palsili hastalar, mental/motor retardasyonu olanlar sedasyon ihtiyacı olan gruba dâhildir.

Nitröz oksit/oksijen sedasyonu, kognitif bozuklukları olan yaşlı hastalarda birincil seçenektir. Nitröz oksit sedasyonu yaşlı hastalarda diş hekimliği uygulamalarının oluşturduğu stresi ve bunun neden olabileceği kardiyovasküler etkileri azaltmakta, oksijenasyonu arttırmakta ve rutin diş hekimliği tedavilerini uygulanabilir hale getirmektedir<sup>23</sup>. Serebral palsili hastalara uygulanan bilinçli sedasyon işleminin orofasiyal kas yapıları üzerine kas tonusunu azaltıcı etki oluşturduğu, serebral palsili hasta grubunda diş hekimliği işlemleri esnasında ağız açıklığının sağlanmasında yararlı bir yöntem olabileceği ifade edilmektedir<sup>24</sup>. Bilinçli sedasyonun etkin olduğu alanlardan biri de mental yetersizliği olan hastalardır. Faulks ve arkadaşları<sup>21</sup> 2007 yılında 349 olgu üzerinde %50/50 oranında sabit nitröz oksit/oksijen uygulaması ile gerçekleştirdikleri bir araştırma sonucunda; %91.4 oranında başarılı olduğunu ve hiçbir ciddi yan etki oluşmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca yazarlar bilinçli sedasyonun, anestezi olmayan fakat eğitim almış diş hekimleri tarafından güvenilir olarak uygulanabileceğini ve bilinçli sedasyon kullanımının genel anestezi endikasyonlarını azaltabileceğini bildirmektedirler.

Preoperatif olarak farklı seviyelerde diş hekimliğine yönelik kaygıya sahip hastalarda bilinçli sedasyon esnasındaki duygudurum değişimlerinin değerlendirildiği çalışmada; preoperatif kaygı seviyesinden bağımsız olarak hastaların olumlu duygudurum değişikliği ifade ettikleri bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre yazarlar, nitröz oksit ile gerçekleştirilen bilinçli sedasyon işleminin diş hekimliği girişimlerine yönelik kaygı düzeyinin azaltılmasında etkili bir seçenek olduğunu, diş hekimliği kaygısına sahip hastalarda preventif ve küratif diş hekimliği uygulamalarının kabul edilebilirliğini arttırarak ağız sağlığına katkıda bulunabileceğini ifade etmektedirler<sup>25</sup>.

Ağrı ve kaygı kontrolünde bilinçli sedasyon amacıyla nitröz oksit ve oksijen kullanımının değerlendirilmesine yönelik Kanada'da yapılan bir anket çalışmasında elde edilen verilere göre, katılımcı diş hekimlerinin %80'i Nitröz oksit/oksijen uygulaması ile gerçekleştirilen bilinçli sedasyon uygulamasının temel diş hekimliği eğitiminde yer alması gerektiğini düşündüklerini ifade etmiştir<sup>26</sup>.

Mezuniyet sonrası eğitim kursu ile nitröz oksit/oksijen aracılığıyla gerçekleştirilen bilinçli sedasyon uygulaması yapan diş hekimlerinin başarı oranlarının; hasta davranışları, tedavi başarısı ve yan etki oluşumları kriterleri açısından incelendiği çalışmada yazarlar, mezuniyet sonrası eğitim kursu ile diş hekimleri tarafından bilinçli sedasyon uygulamasının güvenilir ve etkin olarak gerçekleştirilebileceğini ifade etmişlerdir<sup>27</sup>. Bir diğer çalışmada, nitröz oksit/oksijen ile gerçekleştirilen bilinçli sedasyon uygulamasının bu konuda eğitim almış diş hekimleri tarafından %91.4 başarı oranı ile güvenli ve etkin olarak uygulandığı ifade edilmiştir<sup>21</sup>.

### **Bilinçli Sedasyonun Avantajları ve Dezavantajları**

Damar yolu açılması gereksinimi olmayan bir tekniktir. Kaygının giderilmesini ya da azaltılmasını sağlar. Hasta iletişimini ve kooperasyonunu yükseltir. Uzun tedavi prosedürlerinin kabul edilebilirliğini arttırır. Bulantı refleksini azaltır. Nitröz oksit göreceli olarak inerttir ve metabolik ürünü yoktur. Düşük çözünürlüğü sayesinde nitröz oksitin etkisi hızla başlar ve derlenme kısa sürede gerçekleşir. Sedasyon seviyesi kolaylıkla değiştirilip, azaltılabilir. Kardiyovasküler ve respiratuar sistemlere etkisi azdır. Analjezik etkisi vardır. Analjezik etki apse drenajlarında ve derin yerleşimli süturların alınmasında hasta memnuniyetini arttırabilmektedir.

Öte yandan nitröz oksit/oksijen nasal maske ile uygulandığından operatif alanda manüplasyon gücü yaratabilmekte, bazı hastalar tarafından maskenin kabul edilmesi güç hatta imkânsız olmaktadır. Hastanın burundan nefes alması gerekmektedir. Çok küçük çocuklarda ve öğrenme gücü olan bireylerde uygun bir teknik değildir. Çok güçlü bir ajan olmadığı için, ciddi kaygı seviyesine sahip hastalarda başarı oranı düşük olabilmektedir. Kronik kontaminasyon,

çevre kirliliği, postoperatif bulantı/kusma riski ve psikometrik etkilerine dikkat edilmelidir<sup>19,22,28-31</sup>.

### Kullanılmadığı Durumlar

Kronik obstrüktif akciğer hastalarında, hamileliğin ilk üç ayında, ilaç bağımlılıklarında, ciddi astım ve psikiyatrik bozukluklarda, kapalı hava kavitelesinin olduğu durumlarda (pnömotoraks, amfizem, pnömoşefali, kraniyal travma, artmış intrakraniyal basınç, orta kulak rahatsızlıkları, intestinal obstrüksiyon), bilinç düzeyinin herhangi bir nedenle azalmış olduğu durumlarda, nazal maskeyi uygulama güçlüğü olan vakalarda, burundan solunum yapamayan bireylerde, miyasthenia gravis, multiple skleroz gibi nöromusküler bozukluklarda, bleomisin sülfat tedavisi görenlerde ve metilentetrahidrofolat redüktaz yetersizliğinde uygulanması kontrendikedir<sup>19,22,28-32</sup>.

### Nitroz Oksitin Farmakolojik Özellikleri

Günümüzde diş hekimliğinde bilinçli sedasyon uygulamalarında rutin olarak kullanılan tek inhalasyon ajanıdır. 1772 yılında Joseph Priestly tarafından keşfedilmiştir. 1799'da Humprey Davy adlı araştırmacı nitroz oksiti Pnömatik Enstitü'de ziyaretçilere uygulamış ve ilk defa gülme gazı terimi ile ifade eden kişi olmuştur. Bundan sonraki 40 yıllık süreçte nitroz oksit eğlence ve halk şovları amacıyla suistimal edilmiş, 1840'lı yıllarda tıpta ve klinik diş hekimliğinde bilimsel kullanım alanına kavuşmuştur. 1844 yılında Amerikalı diş hekimi Horace Wells tarafından ilk kez diş çekimi amacıyla diş hekimliğinde kullanılmıştır. 1960'larda Harold Langa tarafından relatif analjezinin öncülüğünün yapılmasını takiben diş hekimliğinde bilinçli sedasyon ajanı olarak yaygın kullanımına başlanmıştır. 150 yıldan uzun süredir klinik diş hekimliğinde sahip olduğu kaygı giderici (anksiyolitik) ve analjezik özellikleri sayesinde kullanılmaktadır<sup>19,33</sup>.

Nitroz oksit inorganik yapıda, renksiz, kokusuz-hoş kokulu, dokularda irritasyon oluşturmeyen bir inhalasyon ajanıdır. Kanda serbest gaz olarak taşınır, hemoglobiline bağlanmaz, biotransformasyona uğramaz. Düşük çözünürlüğü, vücuttan ekspirasyonla kolayca atılmasını sağlar. Santral sinir sistemi, solunum sistemi, böbrekler, gastrointestinal sistem, iskelet kasları ve karaciğer üzerine etkisi klinik olarak önem-

sizdir. Respiratuvar ve kardiyovasküler fonksiyonları, özellikle potent yapıdaki diğer inhalasyon ajanlarıyla karşılaştırıldığında, minimal seviyede etkiler. Nitroz oksit sahip olduğu yüksek minimum alveolar konsantrasyon değeri (MAK) ile anestezi gazları içerisinde en az potent seçenek olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte nitroz oksitin diğer anestezi, sedatif ya da opioid türü ilaçlarla birlikte uygulanması durumunda dikkat gösterilmesi önerilmektedir. Bu ajanlar nitroz oksitin MAK değerini düşürmekle kalmaz; sinerjik etki oluşturarak kardiyovasküler ve respiratuvar fonksiyonlardaki depresyon seviyesini de arttırırlar<sup>34</sup>.

Bilinçli sedasyonda nitroz oksit, subanestezi dozlarında oksijenle birlikte titrasyon yapılarak uygulanmaktadır. Nitroz oksit çözünürlüğü az olan, maliyeti düşük, etkisi hızlı oluşan, derlenme süresi kısa olan, hastanın normal aktivitelerine kısa sürede dönmesine izin veren bir ilaçtır. Teknikle ilişkili ciddi morbidite veya ölüm bildirilmemiş olup, nitroz oksit akciğerlerden değişime uğramadan atılır. Bundan dolayı böbrek ve karaciğer bozukluğu olan bireylerde kullanım endikasyonuna sahip olan bir ajandır. Sahip olduğu anksiyolitik etki ve uygulama esnasında zengin oksijen sunumu sayesinde iskemik epizotların risk oluşturduğu kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalıkların varlığında yararlı olabilmektedir. Astım, diyabet, epilepsi rahatsızlığına sahip bireylerde uygulanabilir. Diş hekimliği girişimlerinde medikal durumu tehlike oluşturan hastalarda genel anesteziye alternatif olarak gösterilebilecek etkinliğe sahiptir<sup>31</sup>.

### Nitroz Oksitin Bilişsel Durum Üzerine Etkileri

Nitroz oksitin anestezi ve analjezi amacıyla çok uzun yıllardır kullanılmasına rağmen psikometrik fonksiyonlar üzerine etkileri çok detaylı olarak değerlendirilmemiştir. Nitroz oksitin subanestezi dozlarında uyuşukluk hissi, fonksiyonel integrite, psikomotor performans ve mantıksal hafıza gibi kognitif fonksiyonlarda farklı derecelerde değişiklik oluşturduğunu bildiren yayınlar vardır<sup>35</sup>. İnsanlar üzerinde gerçekleştirilen davranışsal çalışmalar; nitroz oksitin kognitif ve psikomotor fonksiyonlar, öğrenme, hafıza ve duygudurum üzerine etkisinin olduğunu ifade etmektedir<sup>36,37</sup>. Sağlıklı gönüllülerde subanestezi konsantrasyonlardaki nitroz oksitin oluşturduğu subjektif, davranışsal ve kognitif etkilerinin incelendiği çalışmada, 9 gönüllüye

farklı seanslar halinde nitroz oksit uygulaması yapılmış; psikomotor performans, hafıza ve subjektif etkiler değerlendirilmiştir. Psikomotor fonksiyonlar uygulama bitmesini takiben 5 dakika gibi kısa bir sürede başlangıç değerlerine ulaşmıştır<sup>38</sup>. Nitroz oksitin psikolojik etkileriyle ilgili çalışmalar nitroz oksit analjezisi esnasındaki akut etkileri ve takip eden dönemde meydana gelen rezidüel etkileri bildirmektedir. Psikomotor fonksiyonlar; reaksiyon zamanı, uyarı ile dikkati çekme, şekilleri birleştirme, el becerisi, sürüş stimulasyonu gibi motor yanıtlarla yapılan değerlendirmelerle çalışılmıştır. Kognitif değişkenlerse; sayı dizisi, dikkat, problem çözümü ve hafıza gibi yetileri içermektedir. Dental pratikte olduğu gibi analjezik seviyelerde nitroz oksit uygulanmasının hız, dikkat veya kompleks problem çözümü gibi psikolojik fonksiyonlarda yetersizlik oluşturabileceğine dair genel bir görüş bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda yetersizliğin derecesinin kullanılan nitroz oksit konsantrasyonu ile ilişki bulunduğu bildirilmiştir. Sağlıklı erişkin gönüllülerde nitroz oksit uygulaması öncesi, uygulama sırası ve sonrasında bazı psikomotor ve kognitif ölçüm yöntemleri kullanılarak değerlendirme yapılmış, nitroz oksitin sadece reaksiyon zamanı ve fasiyal tanıma üzerinde belirgin etki oluşturduğu bildirilmiştir<sup>39</sup>.

## Uygulama Tekniği

Bilinçli sedasyon uygulamasına başlamadan önce detaylı tıbbi anamnez alınarak hasta değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu değerlendirmede; alerjiler, daha önce geçirilmiş ilaç-alerji reaksiyonları, hali hazırda kullanılan ilaçların varlığı, dozu, uygulama yolları, mevcut hastalıklar, hamilelik durumu, hastanede kalma hikâyesi varsa nedeni ve zamanı öğrenilmelidir. Randevudan 2 saat önce hafif bir yemek yenilebilir. İşlemden 24 saat önce olacak şekilde alkol tüketimi sonlandırılmalıdır. Yetişkinlerin refakatçi eşliğinde gelmelerine gerek yoktur. Hasta, medikal olarak değerlendirilmesini ve yazılı onayının alınmasını takiben ünit koltuğuna oturtulur. İnhalasyon cihazı hastanın görüşü dışında, mümkünse arkasında olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Uygulama nasal maskenin hastaya yerleştirilerek, %100 oksijen verilmeye başlanması ve nasal maskenin tam oturduğundan emin olunması ile başlamaktadır. %100 oksijen verildiği sırada hasta için uygun gaz verilme hızı belirlenir. Hastaya yaklaşık %20 oranında nitroz oksit

verilerek uygulamaya başlanmakta; yeterli sedasyon seviyesine ulaşana kadar her 60 saniyede %10 olacak şekilde nitroz oksit oranı artırılabilir. Hastanın bilinçli sedasyon aşamasında olduğunun göstergeleri; rahatlama ve öföri hissi, vücut hareketlerinde azalma, ekstremitelerde ve ağız çevresinde uyuşma-karınalanma hissi, vücutta titreşim hissi, ekstremiteler ve yüzde kızarıklık, ısınma hissi, göz kapağı hareketlerinin yavaşlaması olarak örneklendirilebilir. Genel olarak %20-40 nitroz oksit seviyesi (%80-60 oksijen) diş hekimliği girişimi için yeterli sedasyon seviyesini sağlamaktadır. Rutin uygulamalarda nitroz oksit oranının %50'yi geçmemesi önerilmektedir.

Hasta bilinçli sedasyon işlemi süresince uyanık, rahatlamış, tedavi süresince ağız açık olmalı; ancak spontan vücut hareketlerinde azalma oluşmalıdır. Nabız, kan basıncı, solunum oranı normal sınırlarda olmalıdır. Pupiller normal ve ışığa hassastır. Laringeal refleksler korunur. Nitroz oksit seviyesinin %50-70 oranına çıkması; artan dalgınlık, baş dönmesi, bulantı, oryantasyon bozukluğu, faringeal ve laringeal reflekslerde azalmaya neden olmaktadır. Bu durumda hasta ile olan sözel iletişim azalabilir. Ağız spontan olarak kapanabilir. Bu nedenle uygulayıcı, nitroz oksit seviyesinin yükselmesinin tedavi başarısını azaltabileceğini değerlendirebilmelidir. Ağız açıklığının azalması sedasyon derinliğinin arttığına bir göstergesi olduğu için ağız açacaklarının kullanılması yanlıştır. Tüm bunlara ek olarak nitroz oksitin analjezik etkisinin diş hekimliği girişimleri açısından yetersiz olduğu bilinmeli, bu nedenle yeterli lokal anestezi uygulaması yapılmalıdır. Hastanın sedasyon seviyesinin arttığı durumlarda nitroz oksit seviyesi düşürülmelidir. Nitroz oksit akışının kesilmesini takiben olası difüzyon hipoksisini engellemek için 3-5 dakika süreyle %100 oksijen uygulaması yapılmalıdır<sup>19,22,29,31</sup>.

Nitroz oksit/oksijen aracılığıyla gerçekleştirilen bilinçli sedasyonda derlenme zamanı 10-15 dakika olarak düşünülmekte olup, derlenmenin tamamlandığı düşünüldüğü bu süre sonunda hasta gerekli öneriler ışığında evine gönderilebilir<sup>19,31</sup>.

Nitroz oksit/oksijen kombinasyonunun bilinçli sedasyon uygulaması esnasında hastalarda oluşturduğu korku ve kaygı düzeyini azaltan olumlu etkilerine karşı; davranış problemleri, bulantı, kusma, tükürük ve ter salgısında artış, titreme gibi istenmeyen etkiler de oluşabilmektedir. Bu olumsuz yan etkilerin çoğu nit-

röz oksitin titrasyon yapılmadan iletimine ve yüksek dozlarda uygulanmasına bağlı olup, işlem esnasında nitroz oksit konsantrasyonunun %5-10 oranında düşürülmesiyle ortadan kaldırılabilmektedir<sup>29</sup>.

Bulantı ve kusma gibi yan etkilerin görülme sıklığı %4-10 arasında bildirilmiş olup, nitroz oksitin %50'den yüksek konsantrasyonda ve 2 saati aşan süre ile uygulamalarında bulantı ve kusma riskinin artabileceği ifade edilmektedir<sup>30</sup>.

### **Kronik Kontaminasyon ve Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

Günümüzde modern cihazlar aracılığıyla uygun konsantrasyonlarda nitroz oksit/oksijen kombinasyonu ile gerçekleştirilen bilinçli sedasyon uygulamalarının herhangi bir toksik etkisi yoktur. Ancak uygulayıcıların kronik mesleki maruz kalmaya bağlı olarak gelişebilecek sağlığa zararlı etkiler ve gaz güvenliği gereklilikleri açısından bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Cihazların düzenli aralıklarla sızıntı riskine karşı kontrol edilmesi, hastalara ağız solunumu değil, burun solunumu yapmaları konusunda hatırlatma yapılması, uygulama alanında yeterli havalandırma ve hastanın verdiği hava içerisindeki atık nitroz oksitin toplanmasını sağlayan sistemlerin kullanılması gerekmektedir<sup>31,40,41</sup>.

Sağlık personellerinin düzenli olarak nitroz oksite maruz kalmaları; hematolojik, üreme, immunolojik ve nörolojik sistemi ilgilendiren yan etkilerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Nitroz oksite kronik olarak maruz kalmaya bağlı olarak; pernisiyöz anemi gibi hematolojik problemler, B12 vitamini sentezinde bozukluklar, kemik iliği baskılanması, nörolojik

problemler, doğurganlık azalması ve düşük oranı artışı gibi üreme sistemini ilgilendiren sorunlar, hepatik ve renal sisteme ait problemler ve sitotoksitite gelişebilmektedir<sup>19,30,31,40-42</sup>.

Kronik nitroz oksit kullanımına bağlı sorunlar hastaları değil, sedasyon uygulayan sağlık çalışanlarını etkilemekte olup, kronik maruz kalmaya bağlı gelişen mesleki sağlık sorunları; etkin havalandırma ve tahliye sistemlerinin tanıtılmasıyla ve uygulama tekniğine yönelik eğitim kalitesinin artışıyla önemli ölçüde azalmıştır<sup>19</sup>.

Diş tedavilerinin yapıldığı ortamlarda maruz kalınan nitroz oksit oranı düşük olup, bu etkilerin meydana gelmesi için uzun süreli ve devamlı maruz kalınma söz konusudur. Nitroz oksite maruz kalma ile spontan düşüklere artış ve azalmış doğurganlık arasında direkt ilişkiyi destekleyecek limitli düzeyde kanıt bulunmaktadır. Bununla birlikte günümüzde mesleki kronik maruz kalınmayla ilişkilendirilen spontan düşük oranı, hastadan çıkan atık gazın toplandığı sistemlerde yapılan iyileştirmelere paralel olarak daha seyrek bildirilmektedir. Hastadan çıkan atık gazın toplandığı cihazların kullanımının, üreme sistemi üzerinde oluşan olumsuz yan etkileri azaltmaya yardımcı olabileceği ifade edilmektedir<sup>43</sup>.

Nitroz oksit sera gazı gibi etki ederek stratosferde ozon tabakasına zarar vermekte, çevresel kirliliğe yol açan maddelerden biri olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte medikal amaçlı kullanıma bağlı çevre kirlenmesi tüm nitroz oksit kirliliğinin %2'sinden azını oluşturmakta, geri kalan kısım tarımsal faaliyetler ve fosil yakıtların tüketimine bağlı olarak gerçekleşmektedir<sup>32</sup>.

### **Kaynaklar**

1. Akarslan ZZ., Erten H. Diş hekimliği korkusu ve kaygısı. Hac Diş Hek Fak Derg. 33: 62-68, 2009.
2. Locker D., Thomson WM., Poulton R. Psychological disorder, conditioning experiences, and the onset of dental anxiety in early adulthood. J Dent Res. 80: 1588-92, 2001.
3. Muğlalı M., Kömerik N. Ağız cerrahisi ve anksiyete. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek Fak Derg. 8: 83-88, 2005.
4. Nicolas E., Collado V., Faulks D., Bullier B., Hennequin M. A national cross-sectional survey of dental anxiety in the French adult population. BMC Oral Health. 7:12, 2007.
5. Marakoğlu İ., Demirel S., Özdemir D., Sezer H. Periodontal tedavi öncesi durumluk ve süreklilik kaygı düzeyi. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek Fak Derg. 6: 73-79, 2003.
6. Kanegane K., Penha SS., Munhoz CD., Rocha RG. Dental anxiety and salivary cortisol levels

- before urgent dental care. *J Oral Sci.* 51: 515-20, 2009.
7. Humphris GM., Dyer TA., Robinson PG. The modified dental anxiety scale: UK general public population norms in 2008 with further psychometrics and effects of age. *BMC Oral Health.* 9:20, 2009.
  8. Erten H., Akarslan ZZ., Bodrumlu E. Dental fear and anxiety levels of patients attending a dental clinic. *Quintessence Int.* 37: 304-10, 2006.
  9. Yusa H., Onizawa K., Hori M., Takeda S., Takeda H., Fukushima S., Yoshida H. Anxiety measurements in university students undergoing third molar extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 98: 23-7, 2004.
  10. Al-Omari WM., Al-Omiri MK. Dental anxiety among university students and its correlation with their field of study. *J Appl Oral Sci.* 17: 199-203, 2009.
  11. Sümer AP., Bodrumlu E., Sümer M., Köprülü H. Diş hekimliği öğrencileri ile diş hekimliği dışındaki diğer fakülte öğrencilerinin dental kaygılarının değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci.* 13:1-5, 2007.
  12. Firat D., Tunc EP., Sar V. Dental anxiety among adults in Turkey. *J Contemp Dent Pract.* 7: 75-82, 2006.
  13. Tunc EP., Firat D., Onur OD., Sar V. Reliability and validity of the Modified Dental Anxiety Scale (MDAS) in a Turkish population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 33: 357-62, 2005.
  14. Stabholz A., Peretz B. Dental anxiety among patients prior to different dental treatments. *Int Dent J.* 49: 90-4, 1999.
  15. Wong M., Lytle WR. A comparison of anxiety levels associated with root canal therapy and oral surgery treatment. *J Endod.* 17: 461-5, 1991.
  16. Muglali M., Komerik N. Factors related to patients' anxiety before and after oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 66: 870-7, 2008.
  17. Dionne RA., Gordon SM., McCullagh LM., Phero JC. Assessing the need for anesthesia and sedation in the general population. *J Am Dent Assoc.* 129: 167-73, 1998.
  18. Craig DC., Wildsmith JAW. Conscious sedation for dentistry: an update. *Br Dent J.* 203: 629-31, 2007.
  19. Girdler NM, Hill CM., Wilson KE. *Clinical Sedation in Dentistry.* UK: John Wiley & Sons Ltd. Pub., 2009, 57-103.
  20. Boynes SG., Lemak AL., Close JM. General dentists' evaluation of anesthesia sedation education in U.S. dental schools. *J Dent Educ.* 70: 1289-93, 2006.
  21. Faulks D., Hennequin M., Albecker Grappe S., Manière MC., Tardieu C., Berthet A., Wolikow M., Droz D., Koscielny S., Onody P. Sedation with 50% nitrous oxide/oxygen for out patient dental treatment in individuals with intellectual disability. *Dev Med Child Neurol.* 49: 621-5, 2007.
  22. [http://www.aapd.org/media/Policies\\_Guidelines/G\\_Nitrous.pdf](http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Nitrous.pdf)
  23. Nicolas E., Lassauzay C. Interest of 50% nitrous oxide and oxygen premix sedation in gerodontology. *Clin Interv Aging.* 4: 67-72, 2009.
  24. Yoshida M., Nakajima I., Uchida A., Yamaguchi T., Akasaka M. Effect of nitrous oxide on dental patients with cerebral palsy - using an electromyogram (EMG) from orofacial muscles as an index. *J Oral Rehabil.* 30: 324-33, 2003.
  25. Zacny JP., Hurst RJ., Graham L., Janiszewski DJ. Preoperative dental anxiety and mood changes during nitrous oxide inhalation. *J Am Dent Assoc.* 133: 82-8, 2002.
  26. Ryding HA., Murphy HJ. Use of nitrous oxide and oxygen for conscious sedation to manage pain and anxiety. *J Can Dent Assoc.* 73: 711-711f, 2007.
  27. Collado V., Nicolas E., Faulks D., Tardieu C., Manière MC., Droz D., Onody P., Hennequin M. Evaluation of safe and effective administration of nitrous oxide after a postgraduate training course. *BMC Clin Pharmacol.* 8:3, 2008.
  28. Skelly M., Craig D. Sedation for dental procedures. *Anaesthesia & intensive care medicine.* 6: 255-257, 2005.
  29. Malamed SF. *Inhalation Sedation: Malamed SF, Quinn CL. Sedation A Guide to Patient Management.* St. Louis: Mosby-Year Book Inc, 1995, 181-303.



30. Berge TI. Nitrous oxide in dental surgery. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 15: 477-489, 2001.
31. Holroyd I. Conscious sedation in pediatric dentistry. A short review of the current UK guidelines and the technique of inhalational sedation with nitrous oxide. Paediatr Anaesth. 18: 13-7, 2008.
32. Hopkins PM. Nitrous oxide: a unique drug of continuing importance for anaesthesia. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 19: 381-389, 2005.
33. Emmanouil DE, Quock RM. Advances in understanding the actions of nitrous oxide. Anesth Prog. 54: 9-18, 2007.
34. Becker DE., Rosenberg M. Nitrous oxide and the inhalation anesthetics. AnesthProg. 55: 124-30, 2008.
35. Duarte R., Mcneill A., Drummond G., Tiplady B. Comparison of the sedative, cognitive, and analgesic effects of nitrous oxide, sevoflurane, and ethanol. Br JAnaesth. 100: 203-10, 2008.
36. Armstrong PJ., Morton C., Sinclair W., Tiplady B. Effects of nitrous oxide on psychological performance. A dose-response study using inhalation of concentrations up to 15%. Psychopharmacology. 117: 486-90, 1995.
37. Block RI., Ghoneim MM., Hinrichs, JV., Kumar V., Pathak D. Effects of a Subanaesthetic Concentration of Nitrous Oxide on Memory and Subjective Experience: Influence of assessment procedures and types of stimuli. Human Psychopharmacology: Clinical & Experimental., 3: 257-265, 1998.
38. Zacny JP., Sparacino G., Hoffmann P., Martin R., Lichtor J.L. The subjective, behavioral and cognitive effects of subanesthetic concentrations of isoflurane and nitrous oxide in healthy volunteers. Psychopharmacology. 114: 409-16, 1994.
39. Norton JC., Roth GI., Matheny JL., Falace DA., O'reilly JE. The effect of nitrous oxide and age on psychological and psychomotor performance. Anesth Prog., 31: 64-9, 1984.
40. Howard WR. Nitrous oxide in the dental environment: assessing the risk, reducing the exposure. J Am Dent Assoc. 128: 356-60, 1997.
41. Yagiela JA. Health hazards and nitrous oxide: a time for reappraisal. Anesth Prog. 38: 1-11, 1991.
42. Jastak JT, Donaldson D. Nitrous oxide. Anesth Prog.38: 142-53, 1991.
43. Olfert SM. Reproductive outcomes among dental personnel: a review of selected exposures. J Can Dent Assoc. 72: 821-5, 2006.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Sara Samur Ergüven  
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Emek - Ankara  
Tel : (0.312) 203 43 36  
e-mail : sara\_samur@hotmail.com

- ▶ **Self-Adeziv Rezin Simanlar Bölüm I: Diş Sert Dokularına Bağlanmaları**  
*Self-Adhesive Resin Cements Part I: Bonding To Dental Hard Tissues*  
Oğuz Ozan, Gökçe Meriç.....606-616
- ▶ **Self-Adeziv Rezin Simanlar Bölüm II: Restoratif Materyallere Bağlanmaları**  
*Self-Adhesive Resin Cements Part II: Adhesion to Restorative Materials*  
Oğuz Ozan, Gökçe Meriç.....617-625
- ▶ **Devital Ağartma Uygulanmış Dişlere Yapıştırılan Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin İncelenmesi**  
*Evaluation of Shear Bond Strength of Brackets Bonded to Devital Bleached Teeth*  
Özgür İlke Atasoy Ulusoy, Çağrı Ulusoy .....626-631
- ▶ **Eksternal Kök Rezorpsiyonları ve Güncel Tedavi Yaklaşımları**  
*External Root Resorptions And Contemporary Treatment Approaches*  
Özgür İlke Atasoy Ulusoy .....632-637
- ▶ **Madde Kaybı Fazla Olan Ön Grup Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar**  
*Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Anterior Teeth*  
Merve Akçay, Şaziye Sarı .....638-646
- ▶ **Aşırı Madde Kayıplı Posterior Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar**  
*Restorative Approaches of Severely Damaged Primary Posterior Teeth*  
Merve Akçay, Şaziye Sarı .....647-656
- ▶ **Yeniden Kazanılmış Braketlerin Bağlanma Kuvvetlerinin Farklı Yapıştırıcılar ile Değerlendirilmesi**  
*Evaluation of Shear Bond Strengths of Recycled Brackets With Different Orthodontic Adhesives*  
Çağrı Türköz, Çağrı Ulusoy, Deniz Gencer .....657-662
- ▶ **Çocuk Hastada Geniş Bir Radiküler Kist Lezyonunun Multidisipliner Tedavisi: Bir Olgu Raporu**  
*Multidisciplinary Treatment of A Wide Radicular Cyst Lesion In A Child Patient: A Case Report*  
Levent Demiriz, Volkan Arıkan, Durmuş İlker Görür, Tolga Han Edebal .....663-668
- ▶ **Dişhekimliğinde Cerrahi ve Cerrahi Olmayan İşlemlerde Kanama Kontrolü: Güncelleme**  
*Management of Hemorrhage in Surgical and Non-Surgical Dental Procedures: An Update*  
Alper Aktaş, Güliz Aktaş .....669-674
- ▶ **Diş Hekimliğinde Bilinçli Sedasyon**  
*Conscious Sedation In Dentistry*  
Sara Samur Ergüven, Berrin Işık.....675-682