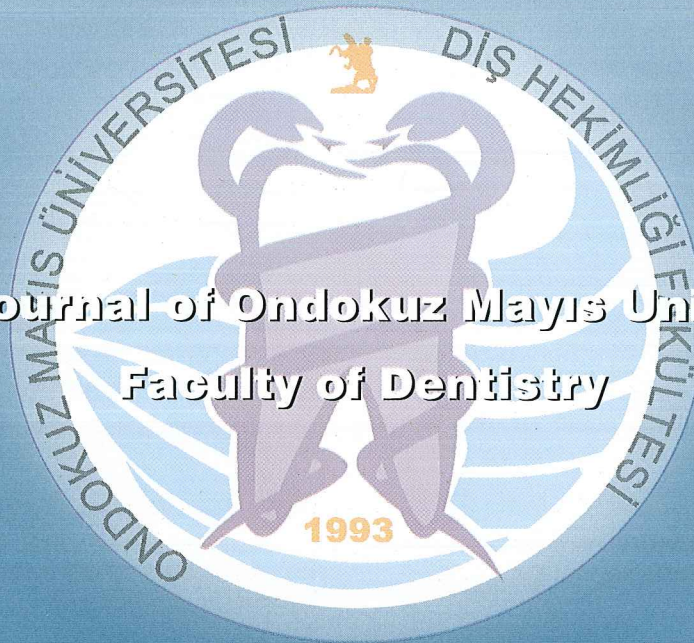




ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
DERGİSİ

The Journal of Ondokuz Mayıs University
Faculty of Dentistry



CİLT / Vol: 10

SAYI / Number: 3

Eylül - Aralık 2009
September - December 2009

İÇİNDEKİLER / Contents

SAYFA / Page

ARAŞTIRMA / Research

Tam seramik sistemlerde farklı ağız içi tamir setlerinin kullanımının tamir dayanımına etkisi87

The effect of using of different intraoral repair kits on the repair bond strength in all ceramic systems
Tolga KÜLÜNK , Y. Şinasi SARAÇ

Fiberle güçlendirilmiş bir kompozit sisteminde farklı ağız içi tamir sistemlerinin kullanımının tamir dayanımına etkileri..... 96

The effects of using of different intraoral repair systems on the repair bond strength in a fiber-reinforced composite system

Tolga KÜLÜNK , Y. Şinasi SARAÇ

Klinik öncesi diş hekimliği öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin belirlenmesi..... 106

Assessment of dental anxiety among pre-clinic dental students
Bülem Yüzüğüllü, Ayşe Gülşahı, Çiğdem Çelik, Şule Bulut

OLGU SUNUMU / Case Report

Çift taraflı maksiller yan keseci diş eksikliğinin kişisel dayanak hazırlanarak implant ile restorasyonu: olgu sunumu..... 111

Bilateral maxillary lateral incisors restored with implants and custom made abutments: case report
Orhun EKREN, Cem KURTOĞLU, Ulaş GÖRMEZ

DERLEMELER / Review

İndirekt posterior kompozit rezin restorasyonlar..... 116

Indirect Posterior Composite Resin Restorations: A Review
Emine ŞİRİN KARAARSLAN, Ertan ERTAŞ

Diş ağartma yöntemleri ve komplikasyonları125

Dental bleaching techniques and complications
Elif İpek, Şule BAYRAK

İndeks / Index.....134

Yayın Kuralları / Instructions for Authors.....137

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

The Journal of Ondokuz Mayıs University
Faculty of Dentistry

CİLT/Vol: 10

SAYI/Number: 3

EYLÜL - ARALIK 2009
September - December - 2009

GRAFİK TASARIM & BASKI

YÜCEER OFFSET
Tel. 0362 435 88 37



"Türk dilinin sadeleştirilmesi, zenginleştirilmesi ve kamuoyuna bunların benimsetilmesi için her yayın ve vasıtasından faydalanmalıyız. Her aydın, hangi konuda olursa olsun yazarken buna dikkat edebilmeli, konuşma dilimizi ise ahengli, güzel bir hale getirmeliyiz."

1938

K. Atatürk

"Ülkesini, yüksek istiklalini korumasını bilen Türk milleti, dilini de yabancı diller boyunduruğundan kurtarmalıdır."

2 Eylül 1930

K. Atatürk



BİLİMSEL DANIŞMA KURULU ÜYELİĞİ

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesinin
bilimsel yayın organıdır.**

The official organ of Ondokuz Mayıs
University Faculty of Dentistry

Yılda üç kez yayınlanır.
Published three times a year

**SAHİBİ/Owner
REKTÖR**

Prof. Dr. Hüseyin AKAN

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Director of Publications

DEKAN

Prof. Dr. Gökhan AÇIKGÖZ

YAYIM KURULU/ Editorial Board

BAŞKAN/ Editorial Chief
Prof. Dr. Aydan AÇIKGÖZ

ÜYELER/ Executive Committee

Prof.Dr.Bilinç BULUCU
Doç.Dr.Nergiz YILMAZ
Doç.Dr.Şinasi SARAÇ
Doç.Dr.Umur SAKALLIOĞLU
Doç.Dr.Mete ÖZER

**TEKNİK KURUL/
Technical Committee**

Yrd.Doç.Dr.Tolga KÜLÜNK
Yrd.Doç.Dr.Şule BAYRAK
Yrd.Doç.Dr.İlker KESKİNER
Yrd.Doç.Dr.E.Murat CANGER

İLETİŞİM ADRESİ/ Correspondence

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi
Dergi Sekreterliği,
55139, Kurupelit, Samsun
Editör Tel: 0362 312 19 19/ 3008
Tel: 0362 312 19 19 - 3049
Faks: 0362 457 60 32
E-posta: dis_dergi@omu.edu.tr

Yerel süreli yayındır.
ISSN: 1302-4817

Dış Hast. ve Ted. (Endodonti)

Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. AKTENER Bekir Oğuz
- 2.Prof.Dr. BAYIRLI Gündüz
- 3.Prof.Dr. HAZNEDAROĞLU Faruk
- 4.Prof.Dr. KARTAL Nevin
- 5.Prof.Dr. BELLİ Sema
- 6.Prof.Dr. ŞEN Bilge Hakan
- 7.Prof.Dr. TOPBAŞI Faik Bülent
- 8.Prof.Dr. ÜNGÖR Mete
- 9.Prof.Dr. ERDİLEK Necdet

Dış Hast. ve Ted. (Konservatif)

Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. BAĞIŞ Yıldırım Hakan
- 2.Prof.Dr. BULUCU Bilinç
- 3.Prof.Dr. GÖKAY Necmi
- 4.Prof.Dr. GÜRGAN Sevil
- 5.Prof.Dr. ÖNAL Banu
- 6.Prof.Dr. ÖZATA Ferit
- 7.Prof.Dr. SOYMAN Mübin
- 8.Prof.Dr. ŞENGÜN Abdülkadir
- 9.Prof.Dr. TÜRKÜN Murat
- 10.Prof.Dr. ULUKAPI Haşmet
- 11.Prof.Dr. ÜNLÜ Nimet
- 12.Prof.Dr. YANIKOĞLU Funda

Periodontoloji Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. AÇIKGÖZ Gökhan
- 2.Prof.Dr. ATILLA Gül
- 3.Prof.Dr. BOZKURT F.Yeşim
- 4.Prof.Dr. ÇAĞLAYAN Feriha
- 5.Prof.Dr. EREN Kaya
- 6.Prof.Dr. FIRATLI Erhan
- 7.Prof.Dr. GÖKBÜGET Aslan Yaşar
- 8.Prof.Dr. NOYAN Ülkü
- 9.Prof.Dr. ORBAK Recep
- 10.Prof.Dr. YILMAZ Selçuk

Ağız Dış Çene Hastalıkları ve Cerrahisi

Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. DAYI Ertunç
- 2.Prof.Dr. GÖKER Kamil
- 3.Prof.Dr. GÜNAYDIN Yılmaz
- 4.Prof.Dr. KASAPOĞLU Çetin
- 5.Prof.Dr. MOCAN Asriye
- 6.Prof.Dr. SEÇKİN Turgay
- 7.Prof.Dr. ŞENER Bedrettin Cem
- 8.Prof.Dr. TAŞAR Ferda
- 9.Prof.Dr. YILMAZ Derviş
- 10.Prof.Dr. ZEYTİNOĞLU Bülent

Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. AKGÜNLÜ Faruk
- 2.Prof.Dr. BAKSI ŞEN Güniz
- 3.Prof.Dr. ÇELENK Peruze
- 4.Prof.Dr. DUMAN ÖZCAN İlknur
- 5.Prof.Dr. DÜNDAR Nesrin
- 6.Prof.Dr. GÖRGÜN Sebahat
- 7.Prof.Dr. KANDEMİR Servet
- 8.Prof.Dr. KANSU Özden
- 9.Prof.Dr. ÖZBAYRAK Semih
- 10.Prof.Dr. PAKSOY Candan Semra
- 11.Prof.Dr. YAZICIOĞLU Nuri

12.Prof.Dr. YILMAZ A.Berhan

Ortodonti Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. AKKAYA Sevil
- 2.Prof.Dr. CEYLAN İsmail
- 3.Prof.Dr. CURA Nil
- 4.Prof.Dr. ERVERDİ Nejat
- 5.Prof.Dr. HAZAR Serpil
- 6.Prof.Dr. İŞCAN Hakan Necip
- 7.Prof.Dr. ORHAN Metin
- 8.Prof.Dr. ÖZDİLER Erhan Ferabi
- 9.Prof.Dr. TÜRK Tamer
- 10.Prof.Dr. ÜÇÜNCÜ Neslihan

Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. ARTUNÇ Celal
- 2.Prof.Dr. AYDIN Mahir Murat
- 3.Prof.Dr. AYKENT Filiz
- 4.Prof.Dr. BERKSUN Semih
- 5.Prof.Dr. CANAY Şenay
- 6.Prof.Dr. ÇÖTERT Serdar
- 7.Prof.Dr. DOĞAN Arife
- 8.Prof.Dr. HEKİMOĞLU Canan
- 9.Prof.Dr. KESİM Bülent
- 10.Prof.Dr. KEYF Filiz
- 11.Prof.Dr. ÜÇTAŞLI Sadullah

Pedodonti Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. AKAL Neşe
- 2.Prof.Dr. AKBULUT Erman
- 3.Prof.Dr. AKTÖREN Oya
- 4.Prof.Dr. AKYÜZ Serap
- 5.Prof.Dr. AREN Gamze
- 6.Prof.Dr. DURUTURK Leyla
- 7.Prof.Dr. EDEN Ece
- 8.Prof.Dr. ERONAT Nesrin
- 9.Prof.Dr. MENTEŞ Ali Recai
- 10.Prof.Dr. ÖKTE Zeynep
- 11.Prof.Dr. ÖNÇAĞ Özent
- 12.Prof.Dr. TEKÇİÇEK Meryem

Temel Bilimler Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. ATAMER (ŞİMŞEK) Şükran
- 2.Prof.Dr. GÜVEN Yegane
- 3.Prof.Dr. KÜLEKÇİ Güven
- 4.Prof.Dr. OYGÜR Tülin

Toplum Ağız Dış Sağlığı Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr. BERMEK Gülçin
- 2.Prof.Dr. DOĞAN Ferda
- 3.Prof.Dr. OKTAY İnci

Biyoistatistik

- 1.Doç.Dr. CENGİZ Mehmet Ali
- 2.Doç.Dr. ELHAN Atilla Halil
- 3.Öğr.Gör.Dr.GEYİK Pınar Özdemir
- 4.Öğr.Gör.Dr.KARABULUT Erdem
- 5.Prof.Dr. ALPASLAN Faruk
- 6.Prof.Dr. BEK Yüksel
- 7.Yrd.Doç.Dr.GENÇ Yasemin

İÇİNDEKİLER / Contents

SAYFA / Page

ARAŞTIRMA / Research

- Tam seramik sistemlerde farklı ağız içi tamir setlerinin kullanımının tamir dayanımına etkisi.....87***

The effect of using of different intraoral repair kits on the repair bond strength in all ceramic systems
Tolga KÜLÜNK, Y. Şinasi SARAÇ

- Fiberle güçlendirilmiş bir kompozit sisteminde farklı ağız içi tamir sistemlerinin kullanımının tamir dayanımına etkileri..... 96***

The effects of using of different intraoral repair systems on the repair bond strength in a fiber-reinforced composite system
Tolga KÜLÜNK, Y. Şinasi SARAÇ

- Klinik öncesi diş hekimliği öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin belirlenmesi..... 106***

Assessment of dental anxiety among pre-clinic dental students
Bülem Yüzügüllü, Ayşe Gülşahı, Çiğdem Çelik, Şule Bulut

OLGU SUNUMU / Case Report

- Çift taraflı maksiller yan keseci diş eksikliğinin kişisel dayanak hazırlanarak implant ile restorasyonu: olgu sunumu..... 111***

Bilateral maxillary lateral incisors restored with implants and custom made abutments: case report
Orhun EKREN, Cem KURTOĞLU, Ulaş GÖRMEZ

DERLEME / Review

- İndirekt Posterior Kompozit Rezin Restorasyonlar..... 116***

Indirect Posterior Composite Resin Restorations: A Review
Emine ŞİRİN KARAARSLAN, Ertan ERTAŞ

- Diş ağartma yöntemleri ve komplikasyonları125***

Dental bleaching techniques and complications
Elif İpek, Şule BAYRAK

- İndeks / Index134***

- Yayın Kuralları / Instructions for Authors137***

ARAŞTIRMA**Tam seramik sistemlerde farklı ağız içi tamir setlerinin kullanımının tamir dayanımına etkisi**

The effect of using of different intraoral repair kits on the repair bond strength in all ceramic systems

Tolga KÜLÜNK *, Y. Şinasi SARAÇ **

ÖZET

Amaç: Üç farklı ağız içi tamir setinin, iki farklı tam seramik sistemine bağlantı direnci üzerine etkilerini in vitro koşullarda incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Lityum disilikat cam seramik ve lösit ile kuvvetlendirilmiş cam seramik materyallerinden 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığında disk şeklinde 24'er adet, toplam 48 adet örnek hazırlandı. Tamir sistemlerinin uygulanabilmesi için örnekler 3'er alt gruba (n=8) ayrıldı. Birinci ve 2. grupta ortofosforik asit içeren tamir setleri, 3. grupta ise silika kaplama tekniği esaslı tamir sistemi üretici talimatlarına göre uygulandı. Bir tamir kompoziti Teflon kalıp yardımı ile örnek yüzeylerine uygulandı. Örnekler termal döngü cihazında 5-55 °C' ler arasında 1500 kez termal döngü işlemi yapıldı. Makaslama bağlantı direnci (MPa) bir universal test cihazı ile ölçüldü. Veriler iki-yönlü varyans analizi ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak analiz edildi ($\alpha=0.05$). Farklı konsantrasyonlardaki ortofosforik asidin ve silika kaplamanın seramik yüzeyler üzerine etkisi tarama elektron mikroskobu (SEM) ile incelendi.

Bulgular: Tamir sistemleri ve alt yapı tipi makaslama bağlantı direncini etkiledi ($P<0.001$). Kullanılan tamir sistemine göre en yüksek makaslama bağlantı direnci silika kaplama tekniği esaslı tamir sisteminin uygulandığı gruplarda ($9,1\pm0,6$ MPa; $14,2\pm0,4$ MPa) elde edildi ($P<0.001$). En düşük makaslama bağlantı direnci ise lityum disilikat cam seramik alt yapı üzerine %37 ortofosforik asit içeren tamir sisteminin uygulandığı grupta ($3,2\pm0,3$ MPa) elde edildi ($P<0.001$). En yüksek bağlantı direnci lösit ile kuvvetlendirilmiş cam seramik alt yapı üzerine silika kaplama tekniği esaslı tamir sisteminin uygulandığı grupta ($14,2\pm0,4$ MPa) elde edildi ($P<0.001$).

Sonuç: Test edilen tam seramik sistemlerinde silika kaplama tekniği esaslı tamir sistemi, tamir kompozitinin makaslama bağlantı direncini artırmıştır.

Anahtar sözcükler: Ağız içi tamir, tam seramikler, ortofosforik asit, silika kaplama, tamir dayanıklılığı

ABSTRACT

Aim: To evaluate the effects of three different repair kits on the bond strength of two different all ceramic systems in vitro.

Material and Methods: 24 disc specimens in 2 mm thickness and 10 mm diameter from lithium disilicate glass ceramic and leucite reinforced glass ceramic materials were prepared, respectively. Specimens were divided into 3 subgroups (n=8) for the application of repair systems. In the first and second groups orthophosphoric acid based repair systems, in third group silicoating based repair system were applied according to manufacturers instructions. Repair composite was applied on specimen surfaces with a teflon mold. The specimens were thermocycled 1500 cycles at 5 °C to 55 °C. Shear bond strengths were measured in a universal test machine. Data were statistically analyzed by 2-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey HSD test ($\alpha=0.05$). The effect of orthophosphoric acid in different concentrations and silica coating on the surface of ceramics were examined under a scanning electron microscope (SEM).

Results: Repair systems and framework materials affected the shear bond strengths ($P<0.001$). Based on repair systems used the highest shear bond strength values were obtained with silicoating based repair system ($9,1\pm0,6$ MPa; $14,2\pm0,4$ MPa) ($P<0.001$). The lowest shear bond strength values were for the specimens of lithium disilicate glass ceramic with the application of 37% orthophosphoric acid based repair system ($3,2\pm0,3$ MPa) ($P<0.001$). The highest shear bond strength values were achieved on leucite reinforced glass ceramic with the application of silicoating based repair system ($14,2\pm0,4$ MPa) ($P<0.001$).

Conclusion: Silicoating based repair system increased the shear bond strength of repair composite in tested all ceramic systems.

Keywords: Intraoral repair, all ceramics, orthophosphoric acid, silica coating, repair strength

Geliş tarihi : 06.08.2009

Kabul tarihi : 19.02.2010

Received date : 06.08.2009

Accepted date : 19.02.2010

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doç. Dr.

GİRİŞ

Diş hekimliğinde artan estetik beklentiler, tam seramik restorasyonların daha sık kullanımına neden olmaktadır.^{1,2} Tam seramik sistemleri yapım tekniği yönünden dört gruba ayrılır; ısıya dayanıklı yalancı kökler üzerinde fırınlanan porselen sistemleri (folyo tekniği, enjeksiyon yöntemi ile şekillendirilen alt yapı, cam infiltre sistemler), dökülebilir (cam) porselen sistemleri, preslenebilir porselen sistemleri (ısı ve basınçlı olarak üretilen sistemler), CAD-CAM sistemleri.³

Isı ve basınçlı olarak üretilen seramiklerden biri olan IPS Empress 2 sistemi 1998 yılından günümüze kullanılan bir sistemdir ve esas kristalin fazı lityum disilikattır. Tam seramik sistemlerindeki son yeniliklerden birisi ise IPS Empress sistemi tarafından tanıtılan yeni bir ürün olan IPS Empress Esthetic'dir. IPS Empress sisteminde olduğu gibi IPS Empress Esthetic de lösit esaslı cam seramiktir. IPS Empress Esthetic ingotlarda daha homojen bir mikroyapı mevcuttur. Lösit kristalleri daha düzenli dağıtılmıştır ve artırılmış yoğunluktadır. Partikül boyutu daha küçüktür. Tüm bunlar materyalde estetikte artan düzelme ile sonuçlanır. IPS Empress Esthetic (160±8 MPa) IPS Empress'den (138±12 MPa) %10 daha fazla dayanıklılık gösterir.⁴ IPS Empress Esthetic restorasyonlar IPS Empress sistemi ile aynı yöntemler ile hazırlanır. Materyalin bileşimi IPS Empress sistemi ile yaklaşık olarak aynı olduğundan, artan özelliklere bağlı olarak IPS Empress Esthetic sistemi için daha iyi klinik sonuçlar beklenmektedir.⁴

Seramiklerin dayanıklılıkları farklı kompozisyonlarda güçlendirilmiş alt yapı materyallerinin gelişimi ile artmış olsa da, seramik restorasyonlar yapıları nedeniyle hala kırılındırlar.^{5,6} Kırılan restorasyonun tamir amacıyla ağızdan çıkarılması sırasında gerek restorasyonda gerekse destek dişlerde hasar oluşabilir. Bu tip hasarları önlemek için restorasyonu yerinden çıkartmadan kompozit reçine materyalleri ile küçük defektlerin ağız içi tamiri tam seramik restorasyonlarda mümkün olmaktadır.⁷ Günümüzdeki ağız içi tamir sistemleri ile restorasyonların kullanım süreleri uzatılabilir, hasta ve hekim için hem maliyet hem de zaman açısından avantajlar elde edilebilir.⁸

Estetik materyallerin kırıldığı sabit protetik restorasyonlarda tamir işlemleri, ağız içinde tamir (direkt yöntem) ve ağız dışında tamir (indirekt yöntem) olarak ikiye ayrılır.

Ağız dışında tamir için zarar görmüş restorasyonun ağızdan çıkarılması sırasında, destek dişlerde, yumuşak dokularda ve restorasyonda ek travmalar oluşacağından bu işlem hekimler ve hastalar tarafından tercih edilmemektedir.⁹ Özellikle tam seramik restorasyonlar, adeziv olarak simante edildiklerinde restorasyonun ağızdan çıkarılması daha da zor bir durum haline gelmektedir. Yaşanabilecek sorunlar göz önüne alındığında; ağız içi tamir yöntemlerinin denenmesi, konservatif bir yaklaşımla restorasyonların hizmet sürelerini arttırılabilir. Ağız içi tamir kırılmış restorasyonun çıkarılmasına ve yeniden yapılmasına bir alternatif olarak uygulanması mümkün, düşük riskli ve yan etkisi olmayan etkili bir tedavi seçeneğidir.¹⁰⁻¹⁵

Çalışmamızın amacı, üç farklı ağız içi tamir setinin, iki farklı tam seramik sistemine bağlantı direnci üzerine etkilerini invitro koşullarda incelemektir. Çalışmanın hipotezi; test edilen tamir setleri arasında silika kaplama tekniği temelli tamir setinin diğer setlere göre daha yüksek bağlantı direnci oluşturduğu şeklinde planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan ağız içi tamir sistemleri ve alt yapı materyalleri Tablo I' de görülmektedir.

Testlerde kullanılacak olan tam seramik disklerin elde edilmesi için, içinde 10 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde boşlukları bulunan bir Teflon kalıp kullanılarak 48 adet mum disk standart şekilde hazırlandı. 24'er adet IPS Empress 2 (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve IPS Empress Esthetic (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) alt yapılar üretici talimatlarına göre hazırlandı.

Örnekler otopolimerizan akrilik kalıplara (Meliodent; Heraeus Kulzer Ltd, New York, Amerika) yerleştirildikten sonra yüzeylerinin tamamen düzgün ve pürüzsüz olmasını sağlamak amacı ile 600 gren boyutuna sahip silikon karbid zımpara (English Abrasives, English Abrasives Ltd., Staffordshire, İngiltere) ile polisaj cihazında (Buehler Metaserv, Buehler, Almanya) su banyosu altında zımparalandı. Daha sonra örnekler içinde distile su bulunan ultrasonik temizleme cihazında (EuroSonic Energy, Euronda, İtalya) 10 dakika temizlendi.

Hazırlanan örnekler tamir sistemlerinin uygulanabilmesi için her biri 8 örnek içeren 3 alt gruba ayrıldı.

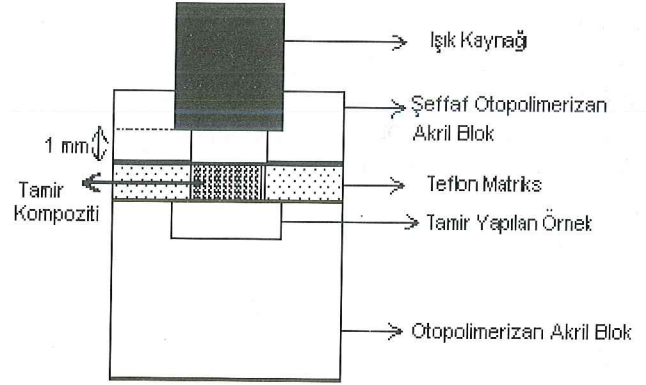
Tablo I. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	İçerik	Üretici
Lityum disilikat cam seramik (IPS Empress 2)	%57-80 SiO ₂ , %11-19 Li ₂ O, % 0.1-6 La ₂ O ₃ , % 0-13 K ₂ O, % 0-5 Al ₂ O ₃ , % 0-5 MgO, % 0-11 P ₂ O ₅ , % 0-8 ZnO	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Lösit ile kuvvetlendirilmiş cam seramik (IPS Empress Esthetic)	% 56-63 SiO ₂ , % 3.5- 6.5 Na ₂ O, % 10-14 K ₂ O, % 0.5-2.5 CaO, % 16- 21 Al ₂ O ₃	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Tamir sistemi (Ceramic Repair)	Asit (Total Etch): % 37 ortofosforik asit, Silan bağlayıcı ajan (Monobond S): %1 3- MPTS, %52 etanol, % 47 su, asetik asit, Bağlantı Ajanı (Heliobond): Bis-GMA, TEGDMA	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Tamir sistemi (Ceramic Repair)	Asit (K-etchant): % 40 ortofosforik asit Primer (Clearfil SE Bond Primer): 10- MDP, HEMA, su Bağlantı aktive edici (Clearfil Porcelain Bond Activator): Bisfenol-A-Polietoksdimetakrilat, 3- MPTS Bağlantı ajanı (Clearfil SE Bond Bond): 10- MDP, Bis-GMA, HEMA, hidrofobikdimetakrilat ve silanize koloidal silika	Kuraray, Osaka, Japonya
Tamir sistemi (Ceramic Repair)	Kum partikülleri: % 5 silika ile kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları (CoJet Sand), Silan bağlayıcı ajan (Rely X Ceramic Primer): % 99 etilalkol, % 1 3- MPTS, Bağlantı ajanı (Adper Scotchbond): HEMA, Bis-GMA	3M ESPE, Seefeld, Almanya

MPTS: Metakrilosi propil trimetoksi silan; Bis-GMA: Bisfenol-A-glisidildimetakrilat; TEGDMA: trietilenglikoldimetakrilat; MDP: Metakriloksidesildihidrojenfosfat; HEMA: hidroksietildimetakrilat

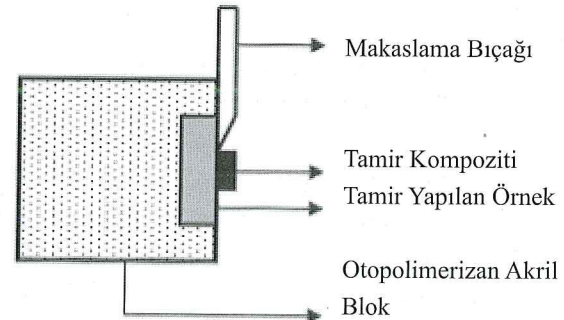
Birinci grupta (Ceramic Repair) örnek yüzeylerine 15 sn %37'lik ortofosforik asit (Total Etch) uygulandıktan sonra yıkanıp kurutuldu. Daha sonra yüzeylere silan bağlayıcı ajan (Monobond-S) sürüldü ve 60 sn beklendi. Yüzeylere bir bonding ajan (Heliobond) sürülüp fazlası hava spreji ile uzaklaştırıldıktan sonra 20 sn polimerizasyon yapıldı. Çalışmadaki tüm polimerizasyon işlemleri 600 mW/cm² lik ışık yoğunluğuna sahip bir kuantz tungsten halojen (QTH) ışık kaynağı (Astralis 3, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile yapıldı. İkinci grupta (Clearfil Repair) örnek yüzeylerine 5 sn %40'lık ortofosforik asit (K-Etchant) uygulandı ve yüzeyler yıkanıp kurutuldu. Primer ve bağlantı aktive edici (Clearfil SE Bond Primer ve Clearfil Porcelain Bond Activator) 1:1 oranında karıştırıldıktan sonra yüzeye sürüldü ve 5 sn beklendi. Yüzeylere bir bonding ajan (Clearfil SE Bond Bond) sürülüp fazlası hava spreji ile uzaklaştırıldı ve 10 sn polimerizasyon yapıldı. Üçüncü grupta (CoJet System) örnek yüzeyleri ağız içi kumlama cihazında (Microetcher; Danville Eng., San Ramon, Amerika) 3 bar basınçta 10 mm uzaklıktan 15 sn süre ile silisyum oksit kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları (CoJet Sand) ile kumlandı. Hava spreji ile temizlendikten sonra yüzeye primer (Rely X Ceramic Primer) sürüldü ve 30 sn beklendi. Örnek yüzeylerine bir bonding ajan (Adper Scotchbond) sürülüp fazlası hava spreji ile uzaklaştırıldı ve 20 sn polimerizasyon yapıldı.

Tamir direncinin değerlendirilmesi için yüzey işlemi yapılan tüm örnek yüzeylerine bir kompozit reçine materyal (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ortasında boşluk bulunan (6 mm çap, 2 mm derinlik) Teflon bir kalıp yardımıyla yüzey işlemi yapılan örnek yüzeylerine uygulandı. Örneklerin 1 mm uzaklıktan standart şekilde polimerize edilebilmesi için şeffaf otopolimerizan akrilik reçineden (Meliodent) merkezlerinde ışık kaynağının uç kısmının genişliği kadar boşluk bulunan bir blok hazırlandı (Şekil1).

**Şekil 1.** Polimerizasyon düzeneğinin şeması

Kompozit reçine 40 saniye süre ile polimerize edildi. Tamir kompoziti uygulanmış tüm örnekler ısısı 37 C' ye ayarlanmış bir etüv cihazında (EN 042, Nüve Tic.A.Ş., Konya, Türkiye) distile su içinde 24 saat bekletildi. Hazırlanan örneklerin ağız ortamıyla aynı koşullardaki sıcaklık değişimlerine maruz kalmasını sağlamak amacı ile örnekler termal döngü cihazında 1500 kez 5 ± 2 C ve 55 ± 2 C' ler arasında termal döngü işlemi yapıldı. Bu işlem örnekler 5 ± 2 C' de 10 sn, oda sıcaklığında 10 sn ve 55 ± 2 C' de 10 sn bekletilerek, toplam 30 sn' lik bir tur döngüsü ile yapıldı.

Örneklerin makaslama bağlanma dayanıklılıkları hızı 0.5 mm/dak olan bir Universal test cihazı (Lloyd LRX, Lloyd Instruments PIC., İngiltere) kullanılarak ölçüldü (Şekil 2).

**Şekil 2.** Test Düzeneği

Newton cinsinden elde edilen makaslama dayanıklılığı değerleri MPa değerine çevrildi. Veriler Kolmogorov-Simirnov testi ve Levene testi ile değerlendirildi. Elde edilen verilerin homojen ve normal dağılıma uygun oldukları ($P>0.05$) görüldüğünden, veriler iki-yönlü varyans analizi (ANOVA) (SPSS 12,0; SPSS Inc., Chicago, Ill) ile test edildi. Gruplar arası farklılıklar Post-Hoc Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi ($\alpha=0.05$).

Makaslama testi sonucunda oluşan başarısızlık tiplerini belirlemek amacıyla kırık yüzeyleri 75 mm çapında bir büyüteç (Magnifying glass, Best Source Int., Çin) ile görsel olarak incelendi.

Farklı konsantrasyonlarda uygulanan ortofosforik asit (% 37 ve % 40) ve silika kaplamanın IPS Empress 2 ve IPS Empress Esthetic yüzeyler üzerindeki etkisini incelemek amacı ile bağlantı testinde her iki seramikten 4'er adet yeni örnek hazırlandı ve deney gruplarındaki yüzey işlemleri uygulandı. 600 gren boyutuna sahip silikon karbid zımpara ile zımparalanan yüzeylere tamir işlemi uygulanmamış olsa da, bu yüzey karşılaştırma amacıyla SEM incelemesine dahil edilmiştir. Daha sonra örneklerin yüzeylerine altın kaplama işlemi (S150B; Edwards, İngiltere) uygulanarak, SEM (JSM-6335F; Jeol, Tokyo, Japonya) ile incelendi. SEM mikrograflarında X250 büyütme kullanıldı.

BULGULAR

Makaslama bağlantı direnci değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Tablo II' de, 2-yönlü ANOVA sonuçları Tablo III' de görülmektedir.

Tablo II. Grupların ortalama makaslama bağlanma dayanıklılık değerleri (MPa), standart sapmaları (SS)

	IPS Empress 2	IPS Empress Esthetic
Tamir Sistemi		
Ceramic Repair	3,2 (0,3) Aa	5,4 (0,3) Bb
Clearfil Repair	4,2 (0,5) Aa	6,2 (0,5) Bb
CoJet System	9,1 (0,6) Ac	14,2 (0,4) Bd

* Aynı harfe sahip gruplar arasında (büyük harf: seramik sistemleri arasında; küçük harf: tamir sistemleri arasında) istatistiksel fark yoktur ($P>0.05$)

İki yönlü ANOVA sonucuna göre alt yapı tipleri ve tamir setleri arasında istatistiksel fark vardır ($P<0.001$). En yüksek bağlantı direnci değerleri CoJet tamir sisteminin uygulandığı gruplarda ($9,1\pm0,6$ MPa; $14,2\pm0,4$ MPa) elde edilmiştir ($P<0.001$).

Alt yapı sistemleri arasında da istatistiksel farklılık mevcuttur ($P<0.001$). En yüksek bağlantı direnci değerleri IPS Empress Esthetic alt yapı üzerine CoJet tamir sisteminin uygulandığı grupta ($14,2\pm0,4$ MPa) elde edilmiştir ($P<0.001$).

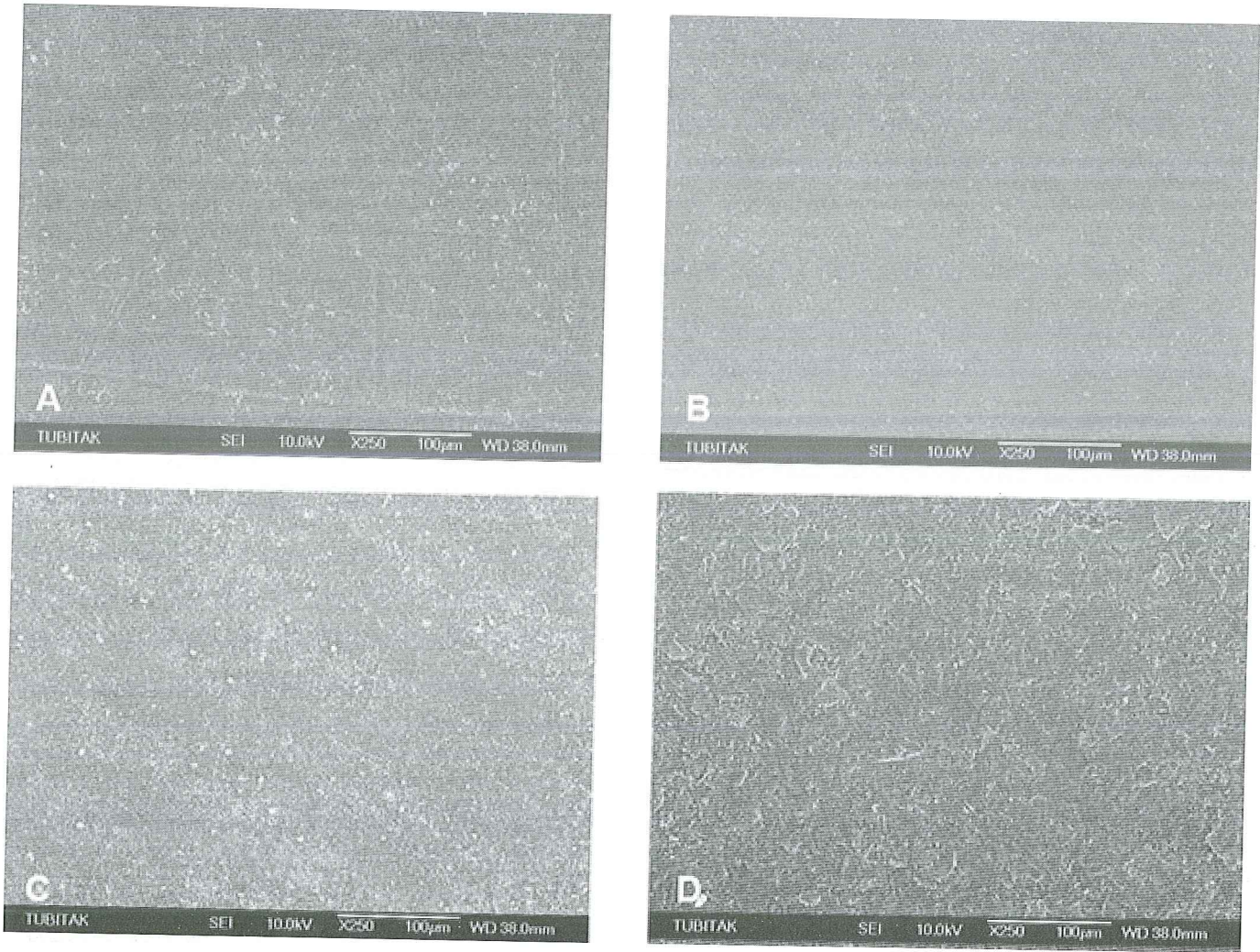
Tablo III. İki yönlü ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	P
Alt Yapı	116,746	1	116,746	591,681	$P<0.001$
Tamir Sistemi	518,056	2	259,028	1312,787	$P<0.001$
Alt Yapı x Tamir Sistemi	24,920	2	12,460	63,150	$P<0.001$
Hata	8,287	42	,197		
Toplam	3050,894	48			

Çalışmamızda IPS Empress 2 alt yapı üzerine uygulanan tamir setleri arasında en düşük makaslama bağlantı direnci değerleri fosforik asit kullanılan Ceramic Repair ($3,2\pm0,3$ MPa) ve Clearfil Repair tamir seti ($4,2\pm0,5$ MPa) gruplarında elde edilmiştir ve aralarında istatistiksel olarak fark yoktur ($P>0.05$). IPS Empress Esthetic alt yapı üzerine uygulanan tamir setleri arasında da en düşük makaslama bağlantı direnci değerleri fosforik asit kullanılan Ceramic Repair ($5,4\pm0,3$ MPa) ve Clearfil Repair tamir seti ($6,2\pm0,5$ MPa) gruplarında elde edilmiştir ve aralarında istatistiksel olarak fark yoktur ($P>0.05$).

Çalışmamızda makaslama testi uygulamaları sonucu gruplarda oluşan başarısızlık tipleri değerlendirildiğinde, IPS Empress 2 alt yapılar üzerine uygulanan üç tamir seti ile yalnızca adeziv tip başarısızlık gözlenmiştir. Bununla birlikte IPS Empress Esthetic üzerine Ceramic Repair ile tamir işleminde adeziv başarısızlık gözlenirken, Clearfil Repair ve CoJet System'de yalnızca koheziv tip başarısızlık gözlenmiştir. Oluşan başarısızlık tipleri içinde adeziv kırılmaların alt yapı materyali ile tamir materyali arasında, koheziv kırılmaların ise tamamının alt yapı materyali içinde olduğu görüldü.

SEM incelemesinde, her iki seramikte de zımparalanan yüzeyler (Resim 1A, Resim 2A) ve her iki konsantrasyonda ortofosforik asit (%37 ve %40) uygulanan yüzeyler (Resim 1B, Resim 1C, Resim 2B, Resim 2C) arasında fark gözlenmedi. Yüzeyde pürüzlülük artışı, çukurcuk veya oluk oluşumu mevcut değildir. Ancak silika kaplama, yüzeyde artan pürüzlülüğe ve çukurcuk oluşumlarına neden olmuştur (Resim 1D, Resim 2D).



Resim 1. IPS Empress 2 yüzeylere uygulanan işlemler sonucunda elde edilen SEM fotoğraflar (X250). A, Zımpara; B, %37 ortofosforik asit; C, %40 ortofosforik asit; D, silika kaplama.

TARTIŞMA

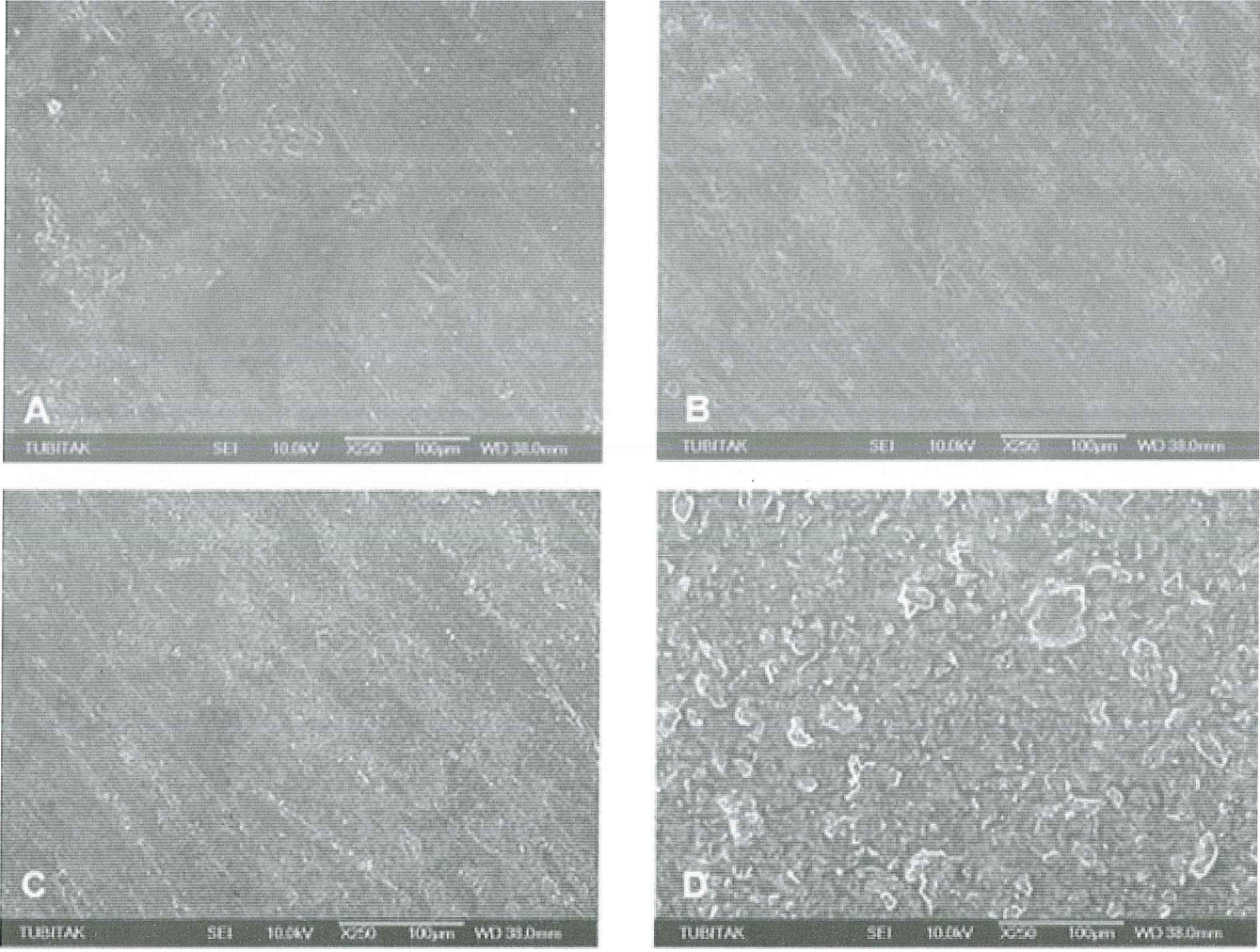
Seramik alt yapılara uygulanan üç farklı tamir setinin bağlantı direncine etkisinin değerlendirildiği çalışmamızda en yüksek tamir dayanıklılığı silika kaplama tekniği esaslı tamir seti ile elde edildi ($P < 0.001$).

Tam seramik restorasyonların adeziv reçinelerle simantasyonu öncesinde seramik yüzeylerine yapılan yüzey işlemlerinin adeziv reçinenin bağlantı direncine etkisini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Yapılan bu çalışmalarda daha çok hidroflorik asit veya fosforik asit ile asitleme, Al_2O_3 ile kumlama ve silika kaplama yöntemleri kullanılmıştır.¹⁶⁻²³

Yapılarında cam matrikse sahip olan seramiklerde yüzey hazırlığı olarak hidroflorik asit uygulamasının etkin olduğu rapor edilmişken,^{16,18,20,21} fosforik asit ile asitlemenin adeziv reçinenin bağlantı direnci üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir.¹⁹ Nagai ve ark.,²¹

IPS Empress 2 yüzeylere iki farklı adeziv reçine simanın makaslama bağlantı direncine fosforik asit ile asitleme, hidroflorik asit ile asitleme ve Al_2O_3 ile kumlama yöntemlerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında hidroflorik asit ve silan uygulanan gruplarda etkili bir bağlantı olduğu sonucuna varmışlar ve fosforik asit ile asitlemenin IPS Empress 2 yüzeylerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Al_2O_3 ile kumlama işlemi reçineler ve seramikler arasında bağlantı dayanıklılığını arttırmada etkili bir yöntemdir. Bu yöntemin yüksek alumina ve zirkonya içerikli seramiklerde hidroflorik asit ile karşılaştırıldığında daha etkili olduğu bildirilmiştir.^{16,18,20}



Resim 2. IPS Empress Esthetic yüzeylere uygulanan işlemler sonucunda elde edilen SEM fotoğrafları (X250). A, Zımpara; B, %37 ortofosforik asit; C, %40 ortofosforik asit; D, silika kaplama.

Ancak bu yöntemden kaynaklanabilecek materyal kaybı göz önünde bulundurulmalıdır. Son dönem çalışmalarında silika kaplama yönteminin bağlantı direnci değerlerini Al_2O_3 ile kumlama ve hidroflorik asit ile asitleme işlemlerine göre daha fazla arttırdığı bildirilmiştir.^{17,22,24} Ayrıca silan uygulamasının reçine-seramik bağlantısında ana faktör olduğunu bildiren bir çok çalışma mevcuttur.^{12,18,23}

Genel olarak adeziv reçine sistemlerin restoratif materyale bağlantısını arttırmak için uygulanan yüzey işlemleri aynı şekilde restorasyonların tamirinde de kullanılır. IPS Empress alt yapı üzerine yapılan ağız içi tamir yöntemleri ile ilgili bir çalışmada, Frankenberger ve ark.,¹¹ hidroflorik asit ve silika kaplama tekniğinin (CoJet) etkinliğini incelemişler ve silika kaplama tekniğinin hidroflorik asite göre daha etkin olduğunu

bildirmişlerdir. Kumbuloğlu ve ark.,¹ IPS Empress 2 yüzeylere üç farklı ağız içi tamir seti uygulayarak elde edilen makaslama bağlanma dayanıklılıklarını inceledikleri çalışmalarında, %37' lik fosforik asit ile asitlenen gruplarda 4-7 MPa gibi düşük bağlantı direnci değerleri elde ettiklerini bildirmişlerdir. SEM incelemeleri ve pürüzlülük ölçümleri de fosforik asidin mikroretantif pöröz bir yüzey sağlamadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmanın sonuçları çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralellik içindedir.

Çalışmamızda da hem IPS Empress 2 hem de IPS Empress Esthetic alt yapılar üzerine uygulanan tamir setleri arasında en düşük makaslama bağlantı direnci değerleri fosforik asit kullanılan Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir seti gruplarında, en yüksek bağlantı direnci değerleri ise CoJet System ile elde edilmiştir.

Yapılan SEM incelemesinde, hem %37' lik fosforik asidin hem de %40' lık fosforik asidin her iki seramik yüzeyinde de etkisiz olduğu görülmüştür. Silika kaplanan yüzeyler ise mikroretantif pöröz bir yüzey sergilemiştir.

Cam matriksin daha fazla olduğu seramiklerde, camdan zengin yüzeyin ıslanabilirliğinin arttığı ve ek olarak silanın cam yüzeydeki OH gruplarına kimyasal bağlantısının reçinenin bağlantı direncini olumlu etkilediği bildirilmiştir.^{1,25}

Ancak bu yöntemden kaynaklanabilecek materyal kaybı göz önünde bulundurulmalıdır. Son dönem çalışmalarında silika kaplama yönteminin bağlantı direnci değerlerini Al_2O_3 ile kumlama ve hidroflorik asit ile asitleme işlemlerine göre daha fazla arttırdığı bildirilmiştir.^{17,22,24} Ayrıca silan uygulamasının reçine-seramik bağlantısında ana faktör olduğunu bildiren bir çok çalışma mevcuttur.^{12,18,23}

Genel olarak adeziv reçine sistemlerin restoratif materyale bağlantısını arttırmak için uygulanan yüzey işlemleri aynı şekilde restorasyonların tamirinde de kullanılır. IPS Empress alt yapı üzerine yapılan ağız içi tamir yöntemleri ile ilgili bir çalışmada, Frankenberger ve ark.,¹¹ hidroflorik asit ve silika kaplama tekniğinin (CoJet) etkinliğini incelemişler ve silika kaplama tekniğinin hidroflorik asite göre daha etkin olduğunu bildirmişlerdir. Kumbuloğlu ve ark.,¹ IPS Empress 2 yüzeylere üç farklı ağız içi tamir seti uygulayarak elde edilen makaslama bağlanma dayanıklılıklarını inceledikleri çalışmalarında, %37' lik fosforik asit ile asitlenen gruplarda 4-7 MPa gibi düşük bağlantı direnci değerleri elde ettiklerini bildirmişlerdir. SEM incelemeleri ve pürüzlülük ölçümleri de fosforik asidin mikroretantif pöröz bir yüzey sağlamadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmanın sonuçları çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralellik içindedir.

Çalışmamızda da hem IPS Empress 2 hem de IPS Empress Esthetic alt yapılar üzerine uygulanan tamir setleri arasında en düşük makaslama bağlantı direnci değerleri fosforik asit kullanılan Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir seti gruplarında, en yüksek bağlantı direnci değerleri ise CoJet System ile elde edilmiştir. Yapılan SEM incelemesinde, hem %37' lik fosforik asidin hem de %40' lık fosforik asidin her iki seramik yüzeyinde de etkisiz olduğu görülmüştür. Silika kaplanan yüzeyler ise mikroretantif pöröz bir yüzey sergilemiştir.

Cam matriksin daha fazla olduğu seramiklerde, camdan zengin yüzeyin ıslanabilirliğinin arttığı ve ek olarak silanın cam yüzeydeki OH gruplarına kimyasal bağlantısının reçinenin bağlantı direncini olumlu etkilediği bildirilmiştir.^{1,25}

Çalışmamızda üç tamir setinin de cam matriksi daha fazla olan IPS Empress Esthetic alt yapı üzerine uygulanması durumunda elde edilen dayanıklılık değerleri cam matriksi daha az olan IPS Empress 2 gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttur ($P<0.001$). Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir seti gruplarının yüzey hazırlığı metodu benzer şekilde fosforik asit uygulaması olmasına karşın farklı makaslama bağlantı direnci değerleri elde edilmesinin sebebinin tamir setlerinin içindeki silan solüsyonları olduğu düşünülmektedir. Farklı kimyasal kompozisyon ve konsantrasyondaki çözücülere sahip silanların farklı adezyona neden olabildiğine dair kanıtlar bulunduğu bildirilmiştir.^{1,25}

Çalışmamızdaki gruplarda üç tamir seti arasında genel olarak CoJet System'in kullanıldığı tüm gruplar diğer gruplara göre daha yüksek tamir dayanıklılığı değerleri göstermiştir. CoJet'in çalışma prensibi kumlama yardımıyla bir silika tabakasının tribokimyasal uygulamasıdır. Yüzeyler silisik asit ile modifiye edilen 30 mikron boyutunda Al_2O_3 ile kumlanır. Kumlama basıncı silika partiküllerinin yüzeye gömülmesine neden olur. Böylece yüzeyi kimyasal olarak silana karşı daha reaktif hale getirir. Ayrıca yapılan kumlama işlemi ile elde edilen mikroretansiyonun da bağlantıyı olumlu etkilemesi söz konusudur.²⁶

Çalışmamızda ağız içi tamir yöntemi irdelenmiş olup elde edilen bulgular doğrultusunda, farklı tam seramik alt yapılarda direkt ve indirekt yöntemlerle uygulanmış tamir kompozitinin makaslama bağlantı direncini karşılaştıran ilave destekleyici çalışmaların yapılması ve bu bulguların klinik çalışmalar ile desteklenmesi faydalı olacaktır.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içinde ulaşılan sonuçlar şunlardır:

- 1- Çalışmamızda ortofosforik asit her iki konsantrasyonda da (%37 ve %40) düşük bağlantı dirençleri oluşturmuştur.
- 2- Lityum disilikat cam seramikte (IPS Empress 2) daha düşük tamir dayanıklılığı değerleri elde edilmiştir.
- 3- Silika kaplama tekniği esaslı tamir sistemi (CoJet System) her iki alt yapı üzerinde de en yüksek bağlantı direnci değerleri göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Kumbuloglu O, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Intraoral adhesive systems for ceramic repairs: a comparison. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61: 268-72.
2. Brochu JF, El-Mowafy O. Longevity and clinical performance of IPS-Empress ceramic restorations - a literature review. *J Can Dent Assoc.* 2002; 68: 233-7.
3. Yavuzylmaz H, Turhan B, Bavbek B, Kurt E. Tam porselen sistemleri II. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2005; 22: 49-60.
4. Ivoclar Scientific Service IPS Empress Esthetic Scientific Documentation, 2004.
5. Kim BK, Bae HEK, Shim JS, Lee KW. The influence of ceramic surface treatments on the tensile bond strength of composite resin to all-ceramic coping materials. *J Prosthet Dent.* 2005; 94: 357-62.
6. Saygılı G, Şahmalı S. Effect of ceramic surface treatment on the shear bond strengths of two resin luting agents to all-ceramic materials. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 758-64.
7. Oh WS, Shen C. Effect of surface topography on the bond strength of a composite to three different types of ceramic. *J Prosthet Dent.* 2003; 90: 241-6.
8. Rosentritt M, Behr M, Leibrock A, Handel G, Friedl KH. Intraoral repair of fiber-reinforced composite fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1998; 79: 393-8.
9. Fan PL. Porcelain repair materials. Council on dental materials, instruments, and equipment. *J Am Dent Assoc.* 1991; 122: 124-30.
10. Denehy G, Bouschlicher M, Vargas M. Intraoral repair of cosmetic restorations. *Dent Clin North Am.* 1998; 42: 719-37.
11. Frankenberger R, Kramer N, Sindel J. Repair strength of etched vs silica-coated metal-ceramic and all-ceramic restorations. *Oper Dent.* 2000; 25: 209-15.
12. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 268-74.
13. Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. Microtensile bond strength of a repair composite to leucite-reinforced feldspathic ceramic. *Braz Dent J.* 2007; 18: 314-19.
14. Panah FG, Rezai SM, Ahmadian L. The influence of ceramic surface treatments on the micro-shear bond strength of composite resin to IPS Empress 2. *J Prosthodont.* 2008; 17: 409-14.
15. Ozcan M, Valandro LF, Amaral R, Leite F, Bottino MA. Bond strenght durability of a resin composite on a reinforced ceramic using various repair systems. *Dent Mater.* 2009; 25: 1477-83.
16. Borges GA, Sophr AM, De Goes MF, Sobrinho LC, Chan DCN. Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 479-88.
17. Özcan M, Vallittu PK. Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. *Dent Mater.* 2003; 19: 725-31.
18. Filho AM, Vieira LCC, Araujo E, Monteiro SJ. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength. *J Prosthodont.* 2004; 13: 28-35.
19. Saraçoğlu A, Cura C, Çöttert HS. Effect of various surface treatment methods on the bond strength of heat pressed ceramic samples. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 790-7.
20. Kumbuloglu O, Lassila LVJ, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J Oral Rehabil.* 2005; 32: 128-33.
21. Nagai T, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H. Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resin-based luting agents. *J Oral Rehabil.* 2005; 32: 598-605.
22. Valandro LF, Bona AD, Bottino MA, Neisser MP. The effect of ceramic surface treatment on bonding to densely sintered alumina ceramic. *J Prosthet Dent.* 2005; 93: 253-59.

21. Nagai T, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H.
Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resin-based luting agents.
J Oral Rehabil. 2005; 32: 598-605.
22. Valandro LF, Bona AD, Bottino MA, Neisser MP.
The effect of ceramic surface treatment on bonding to densely sintered alumina ceramic.
J Prosthet Dent. 2005; 93: 253-59.
23. Matinlinna JP, Vallittu PK. Bonding of resin composites to etchable ceramic surfaces-an insight review of the chemical aspects on surface conditioning.
J Oral Rehabil. 2007; 34: 622-30.
24. Özcan M. The use of chairside silica coating for different dental applications: a clinical report.
J Prosthet Dent. 2002; 87: 469-72.
25. Nakamura S, Yoshida K, Kamada K, Atsuta M. Bonding between resin luting cement and glass infiltrated alumina-reinforced ceramics with silane coupling agents. J Oral Rehabil. 2004; 31: 785-9.
26. Özcan M. Evaluation of alternative intra-oral repair techniques for fractured ceramic-fused-to-metal restorations. J Oral Rehabil. 2003; 30: 194-203.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Tolga KÜLÜNK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

55139 Kurupelit - SAMSUN
Tel: 0362 457 60 00 / 3690 - Faks : 0362 457 60 32
E-posta : tkulunk@omu.edu.tr

Fiberle güçlendirilmiş bir kompozit sisteminde farklı ağız içi tamir sistemlerinin kullanımının tamir dayanımına etkileri

The effects of using of different intraoral repair systems on the repair bond strength in a fiber-reinforced composite system

Tolga KÜLÜNK *, Y. Şinasi SARAÇ **

ÖZET

Amaç: Üç farklı ağız içi tamir sisteminin, cam fiberle güçlendirilmiş bir kompozit alt yapı ve bir veneer kompozit malzemesine bağlanma dayanıklılığı üzerine etkilerini in vitro koşullarda incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Veneer kompozit malzemesinden 24 adet disk şeklinde (10×2 mm) ve cam fiberle güçlendirilmiş kompozit malzemesinden 24 adet kare şeklinde (10×10×2 mm) örnek hazırlandı. Tamir sistemlerinin uygulanabilmesi için örnekler 3 alt gruba (n=8) ayrıldı. Birinci ve 2. grupta ortofosforik asit içeren tamir sistemleri, 3. grupta silika kaplama tekniği temelli tamir sistemi üretici talimatlarına göre uygulandı. Bir tamir kompoziti teflon kalıp yardımı ile örnek yüzeylerine uygulandı. Örnekler ısısal döngü cihazında 5-55 °C' ler arasında 1500 kez ısısal döngü işlemi yapıldı. Kesme bağlanma dayanıklılığı (MPa) bir üniversal test cihazı ile ölçüldü. Veriler iki-yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak analiz edildi (α=0.05). Farklı konsantrasyonlardaki ortofosforik asidin ve silika kaplamanın veneer kompozit ve cam fiberle güçlendirilmiş kompozit yüzeyler üzerine etkisi tarama elektron mikroskobu (SEM) ile incelendi.

Bulgular: Tamir sistemleri ve alt yapı tipi kesme bağlanma dayanıklılığı etkiledi (P<0.001). En yüksek kesme bağlanma dayanıklılığı silika kaplama tekniği temelli tamir sisteminin uygulandığı gruplarda (15,68±0,52 MPa; 11,74±0,78 MPa) elde edildi (P<0.001). Cam fiberle güçlendirilmiş kompozit alt yapı üzerine uygulanan ortofosforik asit içeren tamir sistemleri arasında istatistiksel fark bulunmadı (P>0.05). En düşük kesme bağlanma dayanıklılığı veneer kompozit malzemesi üzerine %40 ortofosforik asit içeren tamir sisteminin uygulandığı grupta (4,91±1,10 MPa) elde edildi (P<0.001).

Sonuç: Test edilen fiberle güçlendirilmiş kompozit sisteminde silika kaplama tekniği temelli tamir sistemi tamir kompozitinin kesme bağlanma dayanıklılığını arttırmıştır.

Anahtar sözcükler: Ağız içi tamir, ortofosforik asit, silika kaplama, fiberle güçlendirilmiş kompozit, tamir dayanıklılığı

ABSTRACT

Aim: To evaluate the effects of three different repair systems on bond strength to a glass fiber-reinforced framework material and a veneer composite material in vitro.

Material and Methods: Twenty four disc specimens (10×2 mm) for veneer composite and 24 square (10×10×2 mm) specimens for fiber reinforced composite, were prepared. Specimens were divided into 3 subgroups (n=8). In first and second group orthophosphoric acid based repair systems, in third group silicoating based repair system were applied according to manufacturers instructions. Repair composite was applied on specimen surfaces with a teflon mold. The specimens were thermocycled 1500 cycles at 5 °C to 55 °C. Shear bond strengths were measured in a universal test machine. Data were statistically analyzed by 2-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey HSD test (α=0.05). The effect of orthophosphoric acid in different concentrations and silica coating on the surface of veneer composite and fiber reinforced composite were examined under a scanning electron microscope (SEM).

Results: Repair systems and framework materials effected the shear bond strengths (P<0.001). The highest shear bond strength values were achieved in groups which silicoating based repair system (15,68±0,52 MPa; 11,74±0,78 MPa) was applied (P<0.001). There was no significant difference between the application of orthophosphoric acid based repair systems on glass fiber reinforced framework material (P>0.05). The lowest shear bond strength was achieved on veneer composite material with the application of 40% orthophosphoric acid based repair system (4,91±1,10 MPa) (P<0.001).

Conclusion: Silicoating based repair system increased shear bond strength of repair composite in tested fiber reinforced composite system.

Keywords: Intraoral repair, orthophosphoric acid, silica coating, fiber-reinforced composite, repair strength.

Geliş tarihi : 09.06.2009

Kabul tarihi : 25.02.2010

Received date : 09.06.2009

Accepted date : 25.02.2010

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doç. Dr.

GİRİŞ

Dışhekimliğinde artan estetik beklentiler son yıllarda fiberle güçlendirilmiş kompozitler gibi sistemleri klinik uygulamalarda yaygın hale getirmiştir.¹ Fiberle güçlendirilmiş kompozitler içerdikleri fiber tiplerine göre; karbon fiber sistemleri, aramid fiber sistemleri, polietilen fiber sistemleri ve cam fiber sistemleri şeklinde sınıflandırılabilirler. Bu sistemlerden en sık kullanılan cam fiberler içerisine gömüldükleri polimer matriks içerisinde örgü, dağınık ve devamlı formlarda bulunurlar.²⁻⁴ Günümüzde cam fiberle güçlendirilmiş birçok kompozit sistemi kullanılmaktadır (Vectris, Ivoclar; Fibre-Cor, Jeneric Pentron; Stick, Stick Tech; StickNet, Stick Tech ve EverStick, Stick Tech).⁵ Bu sistemlerden bir kısmının şekillendirilebilmesi için vakum/press yöntemi gerekirken (Vectris), diğer sistemler manuel olarak şekillendirilebilirler.⁶⁻⁸

Fiberle güçlendirilmiş kompozit alt yapı ile hazırlanan restorasyonlar, hazırlanma şekline göre laboratuvar ortamında ve hasta başında yapılan restorasyonlar olarak 2 gruba ayrılırlar. Genellikle laboratuvar uygulamalarında tek yönlü cam fiberle güçlendirilmiş yapılar manuel olarak laboratuvar da şekillendirilir. Ayrıca tek yönlü veya örgü cam fiberlerden oluşan özel bir ekipman sayesinde ısı, ışık ve basınç altında fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonların yapıldığı sistemler de (Adoro/Vectris) mevcuttur.⁹

Fiberle güçlendirilmiş kompozit sistemler mükemmel estetik ve translusent görünüm, geleneksel kompozitlerden daha stabil renk, daha az su emilimi ve dentine benzer elastisite modülü gibi avantajlara sahip olmakla birlikte, klinik koşullar altında fiberle güçlendirilmiş alt yapı üzerine uygulanan veneer kompozitlerin aşınması hatta kırılması söz konusu olabilir.¹⁰⁻¹² Yapılan çalışmalarda fiber alt yapı ve veneer kompoziti arasındaki bağlantının en zayıf nokta olduğu rapor edilmiştir.^{8,13,14} Laboratuvar koşullarında polimerize edilen kompozitlerde yüksek dönüşüm oranı mekanik dayanıklılıkta ve sertlikte artışa neden olurken kompozit restorasyonlarda tamir malzemesinin bağlantısı için olumsuz olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, farklı ağız içi tamir sistemlerinin, laboratuvar koşullarında ısı, ışık ve basınç kullanılarak hazırlanan bir cam fiberle güçlendirilmiş kompozit sistemi (Adoro/Vectris) üzerindeki etkileri irdelenmiştir

Estetik malzemenin kırıldığı sabit protetik restorasyonlarda tamir işlemleri ağız içinde tamir (direkt yöntem) ve ağız dışında tamir (indirekt yöntem) olarak ikiye ayrılır. Ağız dışında tamir için zarar görmüş restorasyonun ağızdan çıkarılması sırasında destek dişlerde, yumuşak dokularda ve restorasyonda ek travmalar oluşacağından bu işlem hekimler ve hastalar tarafından tercih edilmemektedir.¹⁵ Özellikle fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonlar adeziv olarak simante edildikleri için restorasyonun ağızdan çıkarılması daha da zor bir hale gelmektedir. Yaşanabilecek sorunlar göz önüne alındığında; ağız içi tamirin denemesi konservatif bir yaklaşımla restorasyonların hizmet sürelerini arttıracaktır. Ağız içi tamir; kırılmış restorasyonun çıkarılmasına ve yeniden yapılmasına bir alternatif olarak uygulanabilen, düşük riskli ve yan etkisi olmayan etkili bir tedavi seçeneğidir. Bu yöntemle klinik başarının sağlanmasında tutuculuk, yüzey bitirmesi, renk uyumu ve konturlar en önemli faktörlerdir.¹⁶ Günümüzdeki ağız içi tamir sistemleri ile restorasyonların kullanım süreleri uzatılabilir, hasta ve hekim için hem maliyet hem de zaman açısından avantajlar elde edilebilir.¹⁷

Literatürde fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonların tamirleri hakkında birkaç çalışma bulunmaktadır.^{13,17-20} Direkt yöntemle başarılı bir tamir için, uygun yüzey hazırlığı ve kaliteli bir bağlantı sisteminin doğru şekilde uygulanması önemlidir.^{21,22} Çalışmamızın amacı, cam fiberle güçlendirilmiş bir kompozit alt yapı ve bir veneer kompozit malzeme ile bir tamir kompoziti arasındaki bağlanma dayanıklılığına üç farklı ağız içi tamir sisteminin etkilerini in vitro koşullarda incelemektir. Çalışmanın hipotezi; test edilen tamir sistemleri arasında silika kaplama tekniği temelli tamir sisteminin diğer sistemlere göre daha yüksek bağlanma dayanıklılığı oluşturacağı şeklinde planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan ağız içi tamir sistemleri ve alt yapı malzemeleri Tablo I' de görülmektedir.

Cam fiber ile güçlendirilmiş 24 adet kompozit alt yapı örneğin hazırlanması için 10x10x2 mm boyutlarında kare şeklinde mum örnek hazırlandı. Hazırlanan mum örnek kondanse silikon ölçü malzemesi (Zetaplus; Zhermack Spa, Badia Polesine, Italy) içine gömülerek içerisinde bu boyutlarda boşluk bulunan bir silikon kalıp elde edildi. Tek yönlü fiber liflerinden oluşan cam fiber alt yapı malzemesi (Vectris Pontic, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) hazırlanan bu boşluklara yerleştirildi ve liflerin bir arada tutunmasını sağlayan özel bir bağlayıcı ajan (Vectris Glue, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulandı. Yüzey şeffaf bir bant ile kapatıldı ve silikon kalıplar vakum/pres polimerizasyon cihazına (Vectris VS 1, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) yerleştirilerek polimerizasyon gerçekleştirildi.

Yirmidört adet veneer kompozit disk şeklindeki örneklerin elde edilmesi için, A2 rengine laboratuvar dentin kompoziti (SR Adoro, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) içinde 10 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde boşlukları bulunan teflon kalıp içine bir plastik spatül ile yerleştirildi.

Tablo I. Çalışmada kullanılan malzemeler

Malzeme	İçerik	Üretici
Cam fiberle güçlendirilmiş kompozit alt yapı malzemesi (Vectris Pontic)	% 24,5 Bis-GMA, % 6,2 trietilenglikol dimetakrilat, % 0,3 dekandiol dimetakrilat, % 0,1 üreten dimetakrilat, % 3,5 yoğun dağıtılmış silika, % 65 cam fiber	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Isı ve ışık ile polimerize olan mikro doldurucu veneer kompoziti (SR Adoro Dentin)	% 16,9 dimetakrilat, %19,8 yoğun dağıtılmış silikon dioksit, % 62,9 kopolimer	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Tamir sistemi (Ceramic Repair)	Asit (Total Etch): % 37 ortofosforik asit, Silan bağlayıcı ajan (Monobond S): %13-MPTS, %52 etanol, % 47 su, asetik asit Bağlantı Ajanı (Heliobond): Bis-GMA, TEGDMA	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Tamir sistemi (Clearfil Repair)	Asit (K-etchant): % 40 ortofosforik asit Primer (Clearfil SE Bond Primer): 10- MDP, HEMA, su, Bağlantı aktive edici (Clearfil Porcelain Bond Activator): Bisfenol-A- Polietoksdimetakrilat, 3- MPTS Bağlantı ajanı (Clearfil SE Bond Bond): 10- MDP, Bis-GMA, HEMA, hidroforbikdimetakrilat ve silanize kolloidal silika	Kuraray, Osaka, Japan
Tamir sistemi (CoJet System)	Kum parçacıkları: % 5 silika ile kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları (CoJet Sand), Silan bağlayıcı ajan (Rely X Ceramic Primer): % 99 etilalkol, % 1 3- MPTS Bağlantı ajanı (Adper Scotchbond): HEMA, Bis-GMA	Kuraray, Osaka, Japan

MPTS: Metakrilosi propil trimetoksi silan; Bis-GMA: Bisfenol-A-glisidildimetakrilat;

TEGDMA: trietilenglikoldimetakrilat; MDP:

Metakriloksidesildihidrojenfosfat; HEMA: hidroksietildimetakrilat

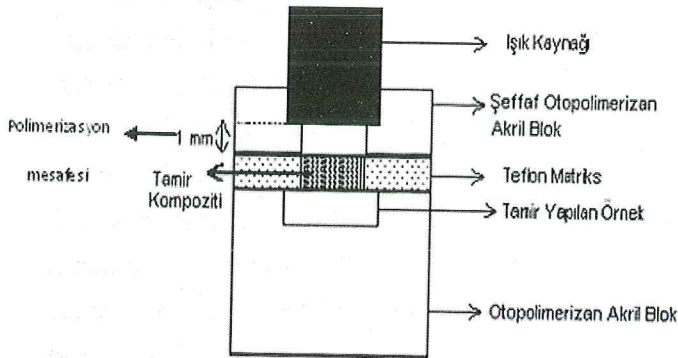
Açıktaki kalan üst yüzeylere gliserin temelli bir jel (SR Gel, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulandı ve üzerleri şeffaf bir bant ile kapatıldı. Bu jel polimerizasyondan önce veneer kompozitin yüzeyinde bir inhibisyon tabakası oluşumunu engeller. Ayrıca yüzeyin tam polimerizasyonunu kolaylaştırır. Kompozitlerin yerleştirildiği teflon kalıp bir ısı/ışık polimerizasyon cihazına (Lumamat 100, Ivoclar - Vivadent, Schaan, Liechtenstein) alınarak 25 dk süre ile polimerize edildi. Örnek hazırlama işlemleri üreticilerin önerileri doğrultusunda aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

Örnekler otopolimerizan akrilik kalıplara (Meliodent; Heraeus Kulzer Ltd, Armonk, NY) yerleştirildikten sonra yüzeylerinin tamamen düzgün ve pürüzsüz olmasını sağlamak amacı ile 600 gren boyutuna sahip silikon karbid zımpara (English Abrasives, English Abrasives Ltd., Staffordshire, England) ile polisaj cihazında (Buehler Metaserv, Buehler, Germany) su banyosu altında zımparalanarak düzeltildi. Daha sonra örnekler içinde distile su bulunan ultrasonik temizleme cihazında (EuroSonic Energy, Euronda, Italy) 10 dakika temizlendi.

Hazırlanan örnekler tamir sistemlerinin uygulanabilmesi için her biri 8 örnek içeren 3 alt gruba ayrıldı. Birinci grupta (Ceramic Repair) örnek yüzeylerine 15 sn %37'lik ortofosforik asit (Total Etch) uygulandıktan sonra yıkanıp kurutuldu. Yüzeylere bir silan bağlayıcı ajan (Monobond-S) sürülüp 60 sn beklendi. Daha sonra yüzeylere bir bonding ajan (Heliobond) sürüldü, fazlası hava spreyi ile uzaklaştırıldıktan sonra 20 sn polimerizasyon yapıldı. Çalışmadaki tüm polimerizasyon işlemleri 600 mW/cm² lik ışık yoğunluğuna sahip bir kuartz tungsten halojen (QTH) ışık kaynağı (Astralis 3, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile yapıldı. İkinci grupta (Clearfil Repair) örnek yüzeylerine 5 sn % 40'lık fosforik asit (K-Etchant) uygulandı ve yüzeyler yıkanıp kurutuldu. Primer ve bağlantı aktive edici (Clearfil SE Bond Primer ve Clearfil Porcelain Bond Activator) 1:1 oranında karıştırıldıktan sonra yüzeye sürüldü ve 5 sn beklendi. Yüzeylere bir bonding ajan (Clearfil SE Bond Bond) sürülüp fazlası hava spreyi ile uzaklaştırıldı ve 10 sn polimerizasyon yapıldı.

Üçüncü grupta (CoJet System) örnek yüzeyleri bir ağız içi kumlama cihazı kullanılarak (Microetcher; Danville Eng., San Ramon, CA) 3 bar basınçta 10 mm uzaklıktan 15 sn süre ile silisyum oksit kaplanmış 30 μ m'lik alüminyum oksit kumları (CoJet Sand) ile kumlandı. Hava spreji ile temizlendikten sonra yüzeylere primer (Rely X Ceramic Primer) sürüldü ve 30 sn beklendi. Örnek yüzeylerine bir bonding ajan (Adper Scotchbond) sürülüp fazlası hava spreji ile uzaklaştırıldı ve 20 sn polimerizasyon yapıldı.

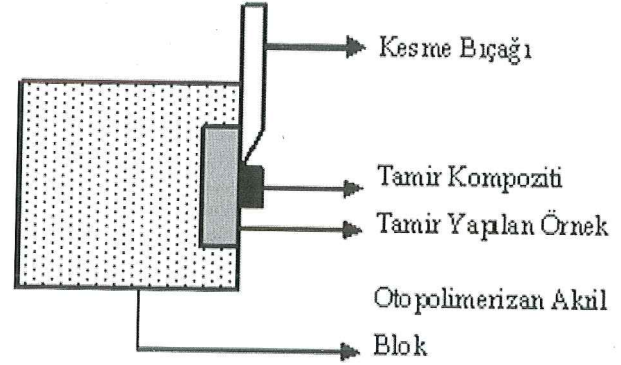
Yüzey işlemi tamamlanmış cam fiber ile güçlendirilmiş kompozit alt yapı ve veneer kompozit örnek yüzeylerine, bir hibrit kompozit rezin malzeme (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ortasında boşluk bulunan (6 mm ϕ 2 mm derinlik) teflon bir kalıp yardımıyla uygulandı. Örneklerin 1 mm uzaklıktan standart polimerizasyonunu sağlamak için, merkezde ışık kaynağının başlık çapının genişliği kadar boşluk oluşturarak şeffaf otopolimerizan akrildan (Meliodent, Heraeus Kulzer, Armonk, NY) bir blok hazırlandı (Şekil 1).



Şekil 1. Polimerizasyon düzeneğinin kesitsel görüntüsü

Kompozit rezin, 40 saniye polimerize edildi. Tamir kompoziti uygulanmış tüm örnekler, ısısı 37°C'ye ayarlanmış bir etüv cihazında (EN 042, Nüve, Konya, Türkiye) distile su içinde 24 saat bekletildi. Hazırlanan örneklerin ağız ortamıyla aynı koşullardaki sıcaklık değişimlerini sağlamak amacı ile örnekler ısısal döngü cihazında 1500 kez, $5 \pm 2^\circ\text{C}$ ve $55 \pm 2^\circ\text{C}$ arasında ısısal döngü işlemi yapıldı. Bu işlem örnekler $5 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 10 sn, oda sıcaklığında 10 sn ve $55 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 10 sn bekletilerek, toplam 30 sn'lik bir tur döngüsü ile yapıldı.

Örneklerin kesme bağlanma dayanıklılıkları hızı 0.5 mm/dak olan bir Universal test cihazı (Lloyd LRX, Lloyd Instruments PIC., England) kullanılarak ölçüldü (Şekil 2).



Şekil 2. Test Düzeneği

Newton cinsinden elde edilen kesme dayanıklılığı değerleri MPa değerine çevrildi. Veriler Kolmogorov-Smirnov testi ve Levene testi ile değerlendirildi. Elde edilen veriler homojen ve normal dağılıma uygundur ($P>0.05$). Daha sonra veriler iki-yönlü varyans analizi (ANOVA) (SPSS 12,0; SPSS Inc., Chicago, Ill) ve Post-Hoc Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi ($\alpha=0.05$).

Kesme testi sonucunda oluşan başarısızlık tiplerini belirlemek amacıyla kırık yüzeyleri 75 mm ϕ büyüteç (Magnifying glass, Best Source Int., China) ile görsel olarak incelendi ve başarısızlıklar adeziv, koheziv, adeziv ve koheziv kırılmalar şeklinde sınıflandırıldı.²³

Farklı konsantrasyonlarda uygulanan ortofosforik asit (%37 ve %40) ve silika kaplamanın, veneer kompozit ve fiberle güçlendirilmiş kompozit yüzeyler üzerindeki etkisini incelemek amacı ile bağlantı testinde her iki malzemeden 4'er adet yeni örnek hazırlandı ve deney gruplarındaki yüzey işlemleri uygulandı. 600 gren boyutuna sahip silikon karbid zımpara ile zımparalanan yüzeylere tamir işlemi uygulanmamış olsa da, bu yüzey karşılaştırma amacıyla SEM incelemesine dahil edilmiştir. Daha sonra örneklerin yüzeylerine altın kaplama işlemi (S150B; Edwards, England) uygulanarak, SEM (JSM-6335F; Jeol, Tokyo, Japan) ile incelendi. SEM mikrograflarında X250 büyütme kullanıldı.

BULGULAR

Kesme bağlanma dayanıklılığı değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Tablo II' de, 2-yönlü ANOVA sonuçları Tablo III' de görülmektedir.

Tablo II. Grupların ortalama kesme bağlanma dayanıklılık değerleri (MPa), standart sapmaları (SS)

	Vectris Pontic	SR Adoro Dentin
Tamir Sistemi		
Ceramic Repair	11,93 (0,40) a	9,66 (0,91)
Clearfil Repair	12,41 (1,04) a	4,91 (1,10)
CoJet System	15,68 (0,52)	11,74 (0,78)

Aynı harfe sahip gruplar arasında istatistiksel fark yoktur ($P>.05$).

Tablo III. İki yönlü ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	P
Alt Yapı	250,206	1	250,206	360,894	$P<0.001$
Tamir Sistemi	205,568	2	102,784	148,254	$P<0.001$
Alt Yapı x Tamir Sistemi	57,045	2	28,523	41,141	$P<0.001$
Hata	29,118	42	,693		
Toplam	6406,686	48			

Tablo IV. Kesme testi sonucunda oluşan başarısızlıkların yüzdesel oranları

Tamir Sistemi	Başarısızlık %					
	Vectris Pontic			SR Adoro Dentin		
	A	K	A+K	A	K	A+K
Ceramic Repair	%100	---	---	%75	---	%25
Clearfil Repair	%100	---	---	%25	%50	%25
Cojet System	%37,5	%62,5	---	%25	%50	%25

A: Adeziv, K: Koheziv, A+K: Adeziv+Koheziv

İki yönlü ANOVA sonucuna göre alt yapı tipleri ve tamir sistemleri arasında istatistiksel fark vardır ($P<0.001$). En yüksek bağlanma dayanıklılığı değerleri CoJet tamir sisteminin uygulandığı gruplarda ($15,68\pm0,52$ MPa; $11,74\pm0,78$ MPa) elde edilmiştir ($P<0.001$). Alt yapı sistemleri arasında da istatistiksel farklılık mevcuttur ($P<0.001$). En yüksek bağlanma dayanıklılığı değerleri Vectris Pontic sisteminde elde edilmiştir ($P<0.001$).

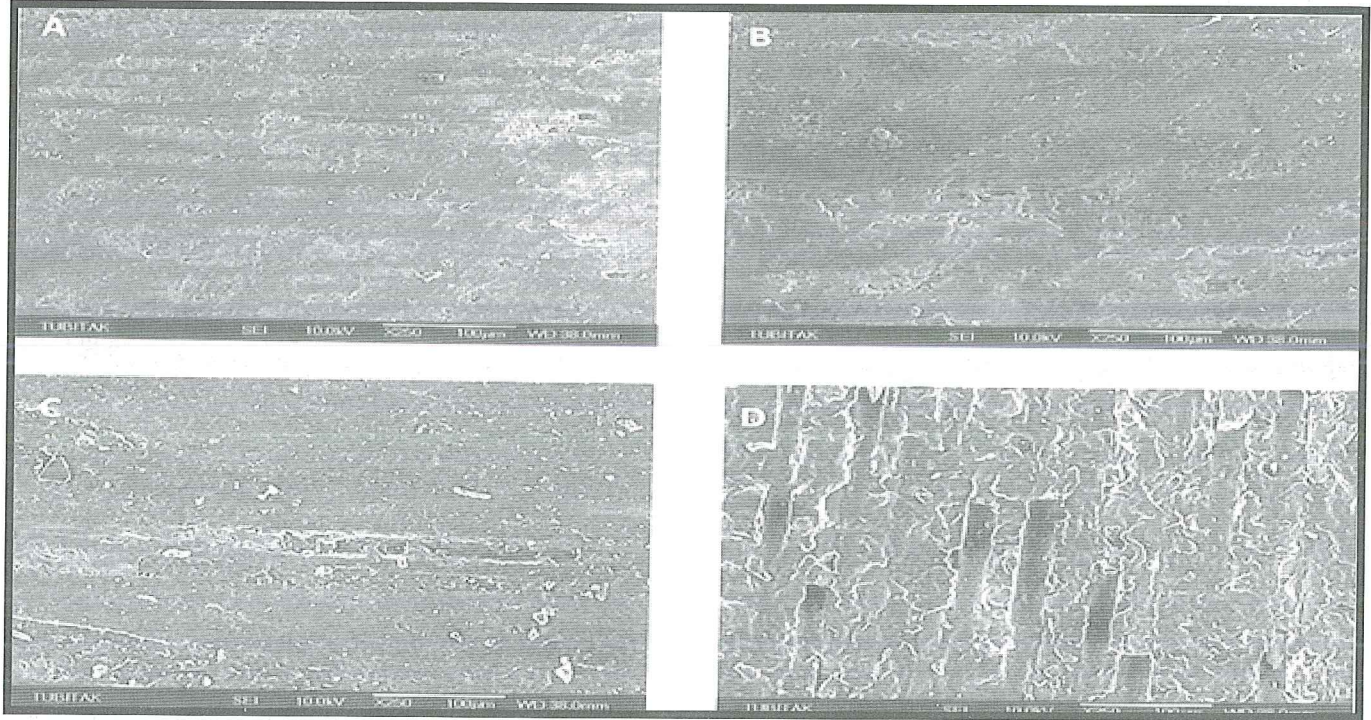
Çalışmamızda cam fiberle güçlendirilmiş alt yapı malzemesi Vectris Pontic üzerine uygulanan tamir sistemleri arasında en düşük kesme bağlanma dayanıklılığı değerleri fosforik asit kullanılan Ceramic Repair ($11,93\pm0,40$ MPa) ve Clearfil Repair tamir sistemi ($12,41\pm1,04$ MPa) gruplarında elde edilmiştir ve aralarında istatistiksel olarak fark yoktur ($P>0.05$), en yüksek bağlanma dayanıklılığı ise CoJet System tamir sisteminin uygulandığı grupta ($15,68\pm0,52$ MPa) elde edilmiştir ($P<0.001$). Veneer kompozit malzeme SR Adoro Dentin üzerine uygulanan tamir sistemleri arasında ise en düşük kesme bağlanma dayanıklılığı değerleri Clearfil Repair tamir sistemi grupları ($4,91\pm1,10$ MPa) ile en yüksek bağlanma dayanıklılığı değerleri ise CoJet System ($11,74\pm0,78$ MPa) ile elde edilmiştir. SR Adoro Dentin alt yapı üzerine uygulanan Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir sistemi gruplarında anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0.001$).

Çalışmamızda kesme testi uygulamaları sonucu gruplarda oluşan başarısızlık tiplerinin yüzde değerleri Tablo IV' de gösterilmiştir. Vectris Pontic alt yapı üzerine Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir sistemi uygulamaları ile adeziv başarısızlık (%100) gözlenirken, CoJet System ile tamir yapılan gruplarda daha çok koheziv başarısızlık (%62,5) olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte SR Adoro Dentin üzerine uygulanan tamir işlemlerinden sonra Clearfil Repair ve CoJet System'de koheziv başarısızlık oranı yüksek iken (%50), Ceramic Repair ile tamir işleminde daha çok adeziv başarısızlık gözlenmiştir. Oluşan başarısızlık tipleri içinde adeziv kırılmaların alt yapı malzemesi ile tamir malzemesi arasında, koheziv kırılmaların ise tamamının alt yapı malzemesi içinde olduğu görüldü.

Çalışmamızda yapılan SEM incelemelerinde, cam fiberle güçlendirilmiş kompozit ve veneer kompozit alt yapılarda, fosforik asitin (%37 ve %40) fiberle güçlendirilmiş kompozit (Resim 1B, 1C) yüzeyinde, veneer kompozit (Resim 2B, 2C) yüzeyine göre daha retantif bir yüzey oluşturduğu görülmektedir.

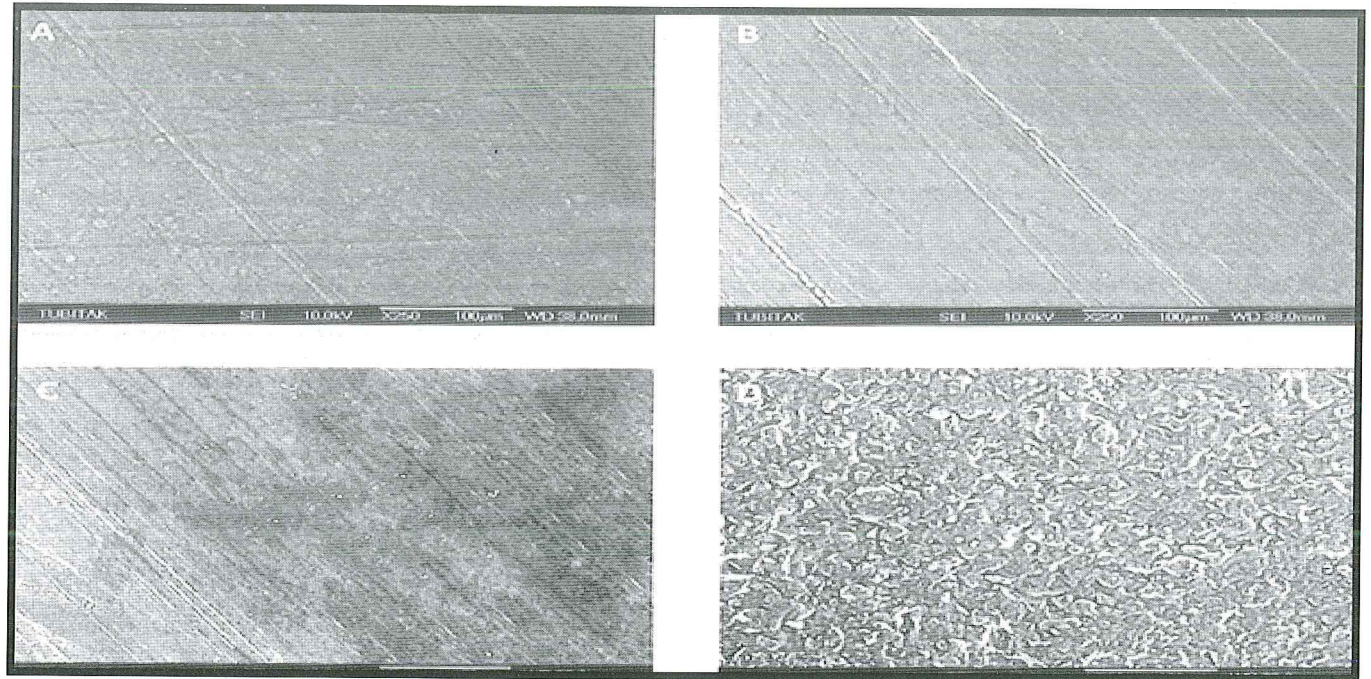
CoJet System'de silisik asit ile modifiye edilen Al_2O_3 kumları ile yapılan kumlama işlemi sonucunda her iki alt yapı malzemesinde de yüzeyde oluşan çukurcuklar belirgin bir şekilde gözlenmiştir (Resim 1D, 2D).

CoJet ile daha homojen ve mikro retantif bir yüzey elde edilmiştir. Vectris Pontic alt yapıya CoJet System uygulandığında yüzeyde açığa çıkan fiberler dikkat çekmektedir (Resim 1D).



Resim 1. Vectris Pontic yüzeylere uygulanan işlemler sonucunda elde edilen SEM fotoğrafları

A- Zımpara B- %37 ortofosforik asit C- %40 ortofosforik asit D- Silika kaplama



Resim 2. SR ADORO Dentin yüzeylere uygulanan işlemler sonucunda elde edilen SEM fotoğrafları

A- Zımpara B- %37 ortofosforik asit C- %40 ortofosforik asit D- Silika kaplama

TARTIŞMA

Genel olarak adeziv rezin sistemlerin restoratif malzemeye bağlantısını arttırmak için uygulanan yüzey işlemleri, aynı şekilde restorasyonların tamirinde de kullanılmaktadır. Fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonların ağız içi tamirinde kullanılan güncel tamir sistemleri fosforik asit, silan ve bonding kombinasyonlarını içermektedir.

Daha önce yapılan bir çalışmada Tezvergil ve arkadaşları,¹⁹ cam fiber alt yapı (Everstick) malzemesine silisyum oksit kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları (CoJet System) ile hava parçacık abrazyonuna ek olarak silan ve adeziv rezin uygulaması ile en yüksek bağlanma dayanıklılığı değerlerini (42,2 MPa) elde etmişlerdir.

Rosentritt ve arkadaşları¹³ yaptıkları çalışmalarında, cam fiber (FibreCor) ve polietilen fiber (Connect) alt yapılarda 5 farklı yüzey işleminin in vitro tamir dayanıklılığına etkilerini incelemişler ve her iki alt yapıda da CoJet sistemin en yüksek bağlantı dayanıklılığı gösterdiğini (cam fiberde 19 MPa, polietilen fiberde 17 MPa) bildirmişlerdir.

Kallio ve arkadaşları,¹⁸ tamir kompozitinin fiberle güçlendirilmiş kompozit ve veneer kompozit alt yapılara bağlantısında yüzey pürüzlülüğünün etkili olmadığını, yüksek bağlantı dayanıklılığının bağlayıcı ajan ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak yine de klinik olarak kabul edilebilir iyi bir tamir direnci için yüzey pürüzlülüğünün gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmamızda SR Adoro Dentin alt yapı gruplarında, Ceramic Repair ve Clearfil Repair tamir sistemi gruplarının yüzey hazırlıklarında benzer fosforik asit uygulamaları olmasına karşın, farklı kesme bağlanma dayanıklılığı değerleri elde edilmiştir. Sebebinin tamir sistemlerinin içindeki silan solüsyonlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Farklı kimyasal kompozisyon ve konsantrasyondaki çözücülere sahip silanların farklı adezyona neden olabildiğine dair kanıtlar bildirilmiştir.^{24,25}

Çalışmamızda, üç tamir sisteminde de SR Adoro Dentin veneer kompozit alt yapılarda daha düşük tamir dayanıklılığı değerleri elde edilmiştir. Bunun nedeninin alt yapıların cam içeriğinden ve yapım aşamasındaki farklı polimerizasyon işlemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

SR Adoro Dentin cam doldurucu içermeyen, kopolimerler ve silikon dioksit mikrodoldurucu içeren, ısı ve ışık ile polimerize edilen bir kompozit malzemedir. Vectris Pontic ise cam fiber içermektedir. Polimerizasyonunda vakum ve ışık kullanılmaktadır. Silanın Vectris Pontic cam fiber yüzeyinin OH gruplarına kimyasal bağlantısının, tamir kompozitinin bağlanma dayanıklılığını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Polimerizasyon için ısı ve ışığın kullanımından kaynaklanan yüksek dönüşüm oranı mekanik dayanıklılıkta ve sertlikte artışa neden olurken, kompozit restorasyonlarda tamir malzemesinin bağlantısı için gereken dönüşmemiş karbon çift bağ oranını azaltır.²⁶ İndirekt koşullarda polimerize edilen kompozitlerde karbon çift bağların yüksek oranda kovalent bağlara dönüşümü gerçekleşir ki bu da bağlanma için gereken etkilenmemiş rezidüel metakrilat gruplarının miktarını azaltır.²⁷ Fakat Gregory ve arkadaşları,²⁶ laboratuvar koşullarındaki polimerizasyondan sonra da belli bir oranda dönüşümü gerçekleşmemiş karbon çift bağların mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Böylece tamir kompozitinin kimyasal bağlantısı için daima birkaç bağlanma sahası mevcut olmaktadır.

CoJet'in çalışma prensibi kumlama yardımıyla bir silika tabakasının tribokimyasal uygulamasıdır. Yüzeyler silisik asit ile modifiye edilen 30 mikron çapında Al₂O₃ ile kumlanır. Kumlama basıncı silika parçacıklarının yüzeye gömülmesine neden olur. Böylece yüzeyi kimyasal olarak silana karşı daha reaktif hale getirir.^{28,29}

Çalışmamızda genel olarak CoJet System ile tamir yapılan gruplarda daha çok koheziv başarısızlık olduğu gözlenmiştir. Alt yapı malzemesindeki (cam fiberle güçlendirilmiş kompozit ya da veneer kompozit) koheziv başarısızlık, tamir kompoziti ile alt yapı malzemesi arasındaki bağlantının, alt yapı malzemesinin kendi içindeki bağlantıdan yüksek olduğunu göstermektedir. Yapılan SEM incelemelerinde de CoJet ile daha homojen ve mikro retantif bir yüzey elde edilmiştir.

Özcan ve arkadaşları³⁰ çalışmalarında 5 farklı kompozit alt yapı yüzeyine tamir kompozitinin bağlantısında % 9,5 hidroflorik asit, 50 mikron Al₂O₃ ile kumlama ve silisyum oksit kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları ile kumlamanın (CoJet System) etkilerini incelemişler ve gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Tüm gruplarda ısıl döngü işleminden sonra CoJet ile silika kaplanan gruplarda en yüksek bağlanma dayanıklılığı değerlerini elde etmişlerdir.³⁰ Hannig ve arkadaşları³¹ da tribokimyasal yüzey uygulamalarının kompozitlerin tamir bağlanma değerlerini açıkça arttırdığını kanıtlamışlardır. Rosentritt ve arkadaşları,¹³ çalışmalarında silisyum oksit kaplanmış 30 µm'lik alüminyum oksit kumları (CoJet System) uygulanan cam fiber (FibreCor) yüzeylerde 14 MPa bağlanma dayanıklılığı değeri elde etmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda Vectris Pontic cam fiber üzerine CoJet System uygulanan gruplarda elde edilen verilerle (15.68 MPa) yakınlık göstermektedir.

Genel olarak fiber alt yapılar üzerine uygulanan tamir işlemleri ile ilgili çalışmalarda tamir malzemesinin ışık kaynağı ile polimerizasyonundan sonra, son polimerizasyonun bir ışıkla polimerizasyon cihazı içinde yapıldığı görülmektedir.^{18,20} Bu çalışmalardan biri olan Kallio ve arkadaşlarının¹⁸ yaptıkları çalışmada, farklı fiber ve kompozit alt yapılar üzerine tamir kompozitinin bağlanma dayanıklılığı incelenmiştir. Araştırmacılar 1200 gren boyutuna sahip zımpara ile düzeltilmiş yüzeye bonding işlemi uyguladıktan sonra tamir kompozitini ilk önce 800 mW/cm² ışık yoğunluğuna sahip bir QTH ışık kaynağı ile 40 sn, sonra bir ışık ile polimerizasyon cihazı içerisinde son polimerizasyonu 5 dk süre ile gerçekleştirmişlerdir. Tamir malzemesinin Vectris Pontic yüzeyine 10.9 MPa'lık bir bağlanma dayanıklılığı gösterdiğini bildirmişlerdir.¹⁸ Çalışmamızda ise Vectris Pontic alt yapı üzerinde her üç tamir sistemi ile elde edilen dayanıklılık değerleri 11.93-15.68 MPa arasında değişmektedir. Elde edilen bu değerlerin Kallio ve arkadaşlarının¹⁸ bildirdiği dayanıklılık değerinden yüksek olmasının nedeninin, araştırmacıların zımparalanmış yüzeylere herhangi bir asitleme, kumlama ya da silika kaplama gibi yüzey hazırlık işlemleri yapmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Latsumaki ve arkadaşları²⁰ da yeni ve yaşlandırılmış cam fiber (EverStick) yüzeyine tamir bağlantı dayanıklılığını inceledikleri çalışmalarında, tamir kompozitinin polimerizasyonunu Kallio ve arkadaşlarının¹⁸ yaptıkları şekilde gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacıların uyguladıkları polimerizasyon yönteminin ağız içi koşullarda yapılabilecek bir yöntemi yansıtmadığı düşünülmektedir. Çalışmamızda ise tamamen ağız içi direkt tamir yöntemi irdelenmiştir.

Rosentritt ve arkadaşlarının¹⁷ da cam fiberle güçlendirilmiş alt yapı malzemesi (Vectris Pontic) üzerine ağız içi tamir sistemlerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tamir kompozitinin polimerizasyonunda QTH ışık kaynağı 90 sn süre ile kullanılmıştır. Ancak çalışmada kullanılan ışık kaynağının ışık yoğunluğu değeri bildirilmemiştir. Çalışmalarında elde ettikleri 14 MPa'lık dayanıklılık değeri, 40 sn süre ile 600 mW/cm ışık yoğunluğuna sahip bir QTH ışık kaynağı kullanarak elde ettiğimiz veriler (11.93-12.41-15.68 MPa) ile paralellik içerisinde.

Çalışmamızda ağız içi tamir yöntemi irdelenmiş olup elde edilen bulgular doğrultusunda, farklı fiberle güçlendirilmiş kompozit alt yapılarda direkt ve indirekt yöntemlerle uygulanmış tamir kompozitinin kesme bağlanma dayanıklılığını karşılaştıran ilave destekleyici çalışmaların yapılması ve bu bulguların klinik çalışmalar ile desteklenmesi faydalı olacaktır.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içinde ulaşılan sonuçlar şunlardır:

- 1- Çalışmamızda veneer kompozit malzemesinde (SR Adoro Dentin) daha düşük tamir dayanıklılığı değerleri elde edilmiştir.
- 2- Silika kaplama tekniği temelli tamir sistemi (CoJet System) her iki alt yapı üzerinde de en yüksek bağlanma dayanıklılığı değerleri göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Freilich MA, Karmaker AC, Burstone CJ, Goldberg AJ. Development and clinical applications of a light-polymerized fiber-reinforced composite. J Prosthet Dent. 1998; 80: 311-8.
2. Jagger DC, Harrison R, Jandt KD. The Reinforcement of Dentures. J Oral Rehabil. 1999; 26: 185-194.
3. Kumbuloglu O, Ozcan M, User A. Fracture Strength of Direct Surface-retained Fixed Partial Dentures: Effect of Fiber Reinforcement versus the Use of Particulate Filler Composites Only. Dent Mater J. 2008; 27: 195-202.
4. Ellekwa AE, Shortall AC, Marquis PM. Influence of Fiber Type and Wetting Agent on The Flexural Properties of an Indirect Fiber Reinforced Composite. J Prosthet Dent. 2002; 88: 485-90.

5. Chong KH, Chai J. Probability of Failure of Veneered Glass Fiber Reinforced Composites and Glass Infiltrated Alumina With or Without Zirconia Reinforcement. *Int J Prosthodont.* 2003; 16: 487-92.
6. Meiers JC, Duncan JP, Freilich MA, Goldberg J. Preimpregnated, Fiber Reinforced Prostheses. Part II. Direct Applications: Splints and Fixed Partial Dentures. *Quint Int.* 1998; 29: 761-68.
7. Behr M, Rosentritt M, Handel G. Flexural Properties of Fiber Reinforced Using a Vacuum/Pressure or a Manual Adaptation Manufacturing Process. *J Dent* 2000; 28: 509-14.
8. Behr M, Rosentritt M, Latzel D, Handel G. Fracture resistance of fiber reinforced vs. non fiber reinforced composite molar crowns. *Clin Oral Invest.* 2003; 7: 135-39.
9. Karaalioglu O, Yeşil Duymuş S. Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin sabit bölümlü protez yapımında kullanımları. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2008; 18: 70-7.
10. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Lena A, Scribante A, Vallittu PK, Lassila LV. Flexural strengths of fiber-reinforced composites polymerized with conventional light-curing and additional postcuring. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132: 524-7.
11. Eronat N, Candan U, Türkün M. Effects of glass fiber layering on the flexural strength of microfill and hybrid composites. *J Esthet Restor Dent.* 2009; 21: 171-8.
12. Rosentritt M, Behr M, Kolbeck C, Handel G. In vitro repair of three-unit fiber-reinforced composite FPDs. *Int J Prosthodont.* 2001; 14: 344 -49.
13. Waki T, Nakamura T, Wakabayashi K, Mutoke Y, Yatani H. Adhesive strength between fiber-reinforced composites and veneering composites and fracture load of combinations of these materials. *Int J Prosthodont.* 2004; 17: 364-8.
14. Keski-Nikkola MS, Alander PM, Lassila LVJ, Vallittu PK. Bond strength of Gradia veneering composite to fiber-reinforced composite. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 1178-83.
15. Fan PL. Porcelain repair materials. Council on dental materials, instruments, and equipment. *J Am Dent Assoc.* 1991; 122: 124-30.
16. Moghadam B. Intraoral repair of fractured porcelain using porcelain laminate veneer. *Pract Perio Aesth Dent.* 1994; 6: 65-7.
17. Rosentritt M, Behr M, Leibrock A, Handel G, Friedl KH. Intraoral repair of fiber-reinforced composite fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1998 79: 393-8.
18. Kallio TT, Lastumaki TM, Vallittu PK. Bonding of restorative and veneering composite to some polymeric composites. *Dent Mater.* 2001; 17: 80-6.
19. Tezvergil A, Lassila LVJ, Yli-Urpo A, Vallittu PK. Repair bond strength of restorative resin composite applied to fiber-reinforced composite substrate. *Acta Odontol Scand.* 2004; 62: 51-60.
20. Lastumaki TM, Kallio TT, Vallittu PK. The bond strength of light-curing composite resin to finally polymerized and aged glass fiber-reinforced composite substrate. *Biomaterials.* 2002; 23: 4533-9.
21. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 268-74.
22. Denehy G, Bouschlicher M, Vargas M. Intraoral repair of cosmetic restorations. *Dent Clin North Am.* 1998; 42: 719-37.
23. Abu Alhaija ES, Al-Wahadni AM. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded to different ceramic surfaces. *Eur J Orthod.* 2007; 29 :386-9.
24. Kumbuloglu O, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Intra-oral adhesive systems for ceramic repairs: a comparison. *Acta Odont Scand.* 2003; 61: 268-72.
25. Nakamura S, Yoshida K, Kamada K, Atsuta M. Bonding between resin luting cement and glass infiltrated alumina-reinforced ceramics with silane coupling agents. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 785-9.
26. Gregory WA, Berry S, Duke E, Dennison JB. Physical properties and repair bond strength of direct and indirect composite resins. *J Prosthet Dent.* 1992; 68: 406-11.
27. Soares CJ, Giannini M, Oliveria MT, Paulillo LA, Martins LR. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12: 45-50.
28. Özcan M, Niedermeier W. Clinical study on the reasons and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. *Int J Prosthodont.* 2001; 15: 299-302.

29. Özcan M. The use of chairside silica coating for different dental applications: a clinical report. J Prosthet Dent. 2002; 87: 469-72.
30. Özcan M, Niedermeier W, Vallittu PK, Huymans MC, Kalk W. Effect of three surface conditioning methods to improve bond strength of particulate filler resin composites. J Mater Sci. 2005; 16: 21-
31. Hannig C, Laubach S, Hahn P, Atin T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. J Adhes Dent. 2006; 8: 35-40.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Tolga KÜLÜNK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

55139 Kurupelit - SAMSUN
Tel: 0362 457 60 00 / 3690 Faks : 0362 457 60 32
E-posta : tkulunk@omu.edu.tr

Klinik öncesi diş hekimliği öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin belirlenmesi

Assessment of dental anxiety among pre-clinic dental students

* Bulem Yüzügüllü, ** Ayşe Gülşahı, *** Çiğdem Çelik, **** Şule Bulut

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, klinik öncesi diş hekimliği öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin ve anksiyete ile ilişkili faktörlerin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin 1., 2. ve 3. sınıflarında eğitim gören 58'i bayan (%72.5), 22'si erkek (%27.5), toplam 80 öğrenci katıldı. Öğrencilerden hazırlanan anket formunu doldurmaları istendi. Anket formunun birinci bölümünde yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, diş hekimine gitme sıklığı, diş hekimine ilk ve son gidiş tarihleri, diş hekimine gitme nedeni ve diş fırçalama alışkanlıkları ile ilgili sorular bulunmaktadır. İkinci bölüm ise Modifiye Dental Anksiyete Skalası'nı içermektedir. Cinsiyetler arasında dental anksiyete düzeyleri Mann Whitney U testi yapılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Dental anksiyete düzeyleri bayanlarda 8 (5-20) ve erkeklerde 8 (5-15)'tir ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p=0.453$). Çalışmaya katılan bireylerden yalnızca ikisinde (%2.5) dental anksiyete tespit edilmiştir. İlk kez diş hekimine gitme yaşı ortalama 7.3 ± 3.1 ve diş hekimine en son gitme zamanı da ortalama 1.2 ± 0.5 sene olarak tespit edilmiştir. Bireylerin %83.8'i daha önce hiç sigara kullanmamıştır. Diş hekimine gitme sıklığı %53.2 oranında yakınma olmasına bağlı bulunurken, başlıca gitme nedeni muayene-kontrol ve restoratif işlemler olarak görülmüştür. Diş fırçalama sıklığı ise %78.8 oranında günde 2-3 kez olarak bulunmuştur.

Sonuç: Çalışılan öğrenci grubu için diş hekimliği eğitiminin, dental anksiyeteyi açıklamada olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir.

ABSTRACT

Aim: The aim of the study was to assess the dental anxiety levels of pre-clinic dentistry students and factors which may be related to dental anxiety.

Materials and Methods: The study was performed on a total of eighty 1st, 2nd and 3rd grade students from Baskent University Faculty of Dentistry students of which 58 were female (72.5%) and 22 were male (27.5%). Students were asked to fill the questionnaire. The first part of the questionnaire consisted questions considering age, gender, smoking habit, visits to the dentist, the first and final dental visit, reason to visit a dentist and teeth brushing habits. The second part consisted of the Modified Dental Anxiety Scale. The comparison of dental anxiety between gender was made using the Mann Whitney U test.

Results: Dental anxiety levels were 8 (5-20) for female and 8 (5-15) for male and there was no statistically significant difference between gender ($p=0.453$). There were only two students (2.5%) who had dental anxiety. The mean age of first dental visit was 7.3 ± 3.1 and the final visit period was 1.2 ± 0.5 years. 83.8% of students had never smoked. While the frequency of dental visits was found to be 53.2%, the primary reason for visiting was diagnosis-control and restorative procedures. The frequency of brushing was 78.8% 2-3 times per day. **Conclusion:** It is possible to conclude that dental education may play a positive role in prevention of dental anxiety for the group of students in the present study.

Key words: dental anxiety, dstudent

Anahtar sözcükler: dental anksiyete, dişhekimliği öğrencisi

Geliş tarihi : 02.03.2009

Kabul tarihi : 01.03.2010

Received date : 02.03.2009

Accepted date : 01.03.2010

*Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Yard. Doç.Dr. , Ankara

**Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr. , Ankara

*** Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr. , Ankara

**** Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr. , Ankara

GİRİŞ

Dental anksiyete, gerek diş hekimleri gerekse her yaş grubundan farklı sosyal sınıfa ait bireylerin çoğunluğu için ortak bir sorundur ve diş tedavisinden kaçınma, tedaviyi erteleme eğilimi veya uyumsuzluk ile sonuçlanmaktadır.^{1,2} Anksiyete; bilinçaltında yeralan, bilinen bir tehlikeye karşı gelişen subjektif bir duygu veya reaksiyon olarak tanımlanmaktadır.³ Geçmişte yaşanan travmatik deneyimlere bağlı olumsuz beklentiler,⁴ ağrı korkusu,⁵ aile ve sosyal çevrenin etkileri⁴ korku reaksiyonlarının esas faktörleri olarak bildirilmiştir. Çalışmalar yüksek dental anksiyete görülme sıklığının %4 ile %20 arasında değiştiğini ve kadınların erkeklere oranla daha yüksek anksiyete değerlerine sahip olduğunu göstermektedir.⁶⁻⁸ Eğitim seviyesi ve yaş faktörünün anksiyete düzeyini ne şekilde etkilediği konusunda ise farklı görüşler bulunmaktadır.⁸⁻¹³ Dental anksiyete, ağız sağlığı ile yakından ilişkilidir.^{14,15} Anksiyetenin yüksek olduğu bireylerde, anksiyetenin düşük olduğu bireylere göre, periodontal sağlığın daha kötü,¹⁶ çürük ve diş kaybı görülme sıklığının daha fazla ve dolgulu diş sayısının daha az olduğu bildirilmiştir.¹⁷

Dental anksiyetenin belirlenmesi amacıyla, davranışsal ve psikolojik değişimlerin gözlenmesi ile bireylerin kendilerini değerlendirdikleri anketler ve sınıflama skalaları kullanılmaktadır. Bu ölçüm yöntemleri arasında ise en sık olarak kullanılan, anketler ve sınıflama skalalarıdır.^{6,18-20} Corah'ın Dental Anksiyete Skalası 1969 yılında geliştirilmiş olan ve halen yaygın olarak kullanılan bir değerlendirme yöntemidir.²¹ Humphris ve ark.²² tarafından geliştirilen Modifiye Dental Anksiyete Skalası (MDAS) ise; kısa olması ve populasyon temelli çalışmalarda ekonomik olması nedeniyle avantaj sağlamaktadır.^{23,24}

Diş hekimliği ve sağlık ile ilgili eğitimin, bireylerin diş tedavileri ile ilgili duygu, düşünce ve kaygılarını değiştirebileceği düşünülmektedir.²⁵ Bu nedenle çalışmamızda, klinik öncesi diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin ve anksiyete ile ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1., 2. ve 3. sınıflarında eğitim görmekte olan 58 bayan (%72.5), 22 erkek (%27.5) toplam 80 öğrenci katıldı. Çalışma hakkında kısa bir bilgilendirme yapıldıktan sonra, bireylerden hazırlanan anket formunu ve MDAS'ı hiçbir etki altında kalmaksızın yanıtlamaları istendi.

Anket formunda sorulan sorularla kişisel bilgilerin elde edilmesi amaçlandı. Katılan bireylerin yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, diş hekimine gitme sıklığı, diş hekimine ilk ve son gidiş tarihleri, diş hekimine gidiş nedeni ve dişlerini fırçalama sıklığı ile ilgili sorular soruldu. Diş hekimine gitme sıklığı 'yakınmam olduğunda', 'belirli bir düzeni yok', 'ara sıra' ve 'düzenli' olarak gruplandırıldı. Dişlerini fırçalama sıklığı ise 'ara sıra', 'günde 1 kere', 'günde 2-3 kere' ve 'günde 3 kere ve daha fazla' olarak sınıflandırıldı. En son diş hekimini ziyaret sebepleri de 'muayene', 'ağrı', 'restoratif işlemler', 'cerrahi işlemler', 'ortodonti' ve 'dişeti hastalığı' şeklinde sınıflandırıldı. Çalışmanın ikinci bölümü MDAS'ı içermektedir. (Ek-1) MDAS, lokal anestezi enjeksiyon ile ilgili bir sorunun eklenmesi nedeniyle de Corah'ın Dental Anksiyete Skalası'ndan farklıdır. Her bir sorunun cevabı, 'tedirgin olmamak' ve 'aşırı tedirgin olmak' arasında, artarak değişen beş skordan oluşmaktadır. Dolayısıyla, her bir sorudan elde edilebilecek maksimum skor 5 olup, tüm skalanın maksimum skoru 25, minimum skoru ise 5 olabilmektedir. MDAS'ın değerlendirmesinde her sorudan elde edilen skorların toplamı göz önüne alındı ve 16 skor alan bireyler, dental anksiyesi olan bireyler olarak değerlendirildi.²² Çalışmada MDAS'ın Türkçe'ye çevirisi kullanıldı. Cinsiyetler arasında dental anksiyete düzeyleri Mann Whitney U testi yapılarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin tanımlayıcı bilgileri Tablo I'de sunuldu. Öğrencilerin yaş ortalaması 19.9±1.2'dir. İlk kez diş hekimine gitme yaşı ortalama 7.3±3.1 ve diş hekimine en son gitme zamanı da ankete katılma tarihinden önce ortalama 1.2±0.5 sene olarak tespit edildi. Bireylerin %83.8'i daha önce hiç sigara kullanmadığını bildirdi. Çalışmaya katılan bireylerin %96.3'ü daha önce diş hekimine muayene olduğunu ifade etti. Diş hekimine gitme sıklığı %53.2 oranında yakınma olmasına bağlı bulunurken, başlıca gitme nedeni muayene-kontrol ve restoratif işlemler olarak görüldü. Bireylerin %78.8'inin, günde 2-3 kez dişlerini fırçaladığı tespit edildi. Dental anksiyete düzeyleri ortanca ve çeyrekler arası genişlik değerleri; bayanlarda 8 (5-20) ve erkeklerde 8 (5-15) olarak hesaplandı ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (p=0.453). Çalışmaya katılan bireylerden yalnızca ikisinde (%2.5) dental anksiyete tespit edildiği için, tanımlayıcı bilgiler ile anksiyete düzeyleri arasında istatistiksel karşılaştırma yapılamadı.

Ek-1 Modifiye dental anksiyete skalası (MDAS)

1. Yarın dişhekimine gidecek olsanız kendinizi nasıl hissedersiniz?
 - a) Tedirgin olmam
 - b) Hafif tedirgin olurum
 - c) Tedirgin olurum
 - d) Çok tedirgin olurum
 - e) Aşırı tedirgin olurum
2. Diş tedavisi için bekleme salonunda olsanız kendinizi nasıl hissedersiniz?
 - a) Tedirgin olmam
 - b) Hafif tedirgin olurum
 - c) Tedirgin olurum
 - d) Çok tedirgin olurum
 - e) Aşırı tedirgin olurum
3. Dişinize dolgu yaptıracak olsanız yada kaplama için dişiniz kesilecek olsa kendinizi nasıl hissedersiniz?
 - a) Tedirgin olmam
 - b) Hafif tedirgin olurum
 - c) Tedirgin olurum
 - d) Çok tedirgin olurum
 - e) Aşırı tedirgin olurum
4. Dişlerinize diştaşı temizliği ve parlatma işlemi yaptıracak olsanız kendinizi nasıl hissedersiniz?
 - a) Tedirgin olmam
 - b) Hafif tedirgin olurum
 - c) Tedirgin olurum
 - d) Çok tedirgin olurum
 - e) Aşırı tedirgin olurum
5. Dişiniz iğneyle uyuşturulacak olsa kendinizi nasıl hissedersiniz?
 - a) Tedirgin olmam
 - b) Hafif tedirgin olurum
 - c) Tedirgin olurum
 - d) Çok tedirgin olurum
 - e) Aşırı tedirgin olurum

Tablo I. Çalışmaya katılan bireylerin tanımlayıcı bilgileri [n(%)]

Değişkenler	n (%)
Cinsiyet	
Kadın	58 (%72.5)
Erkek	22 (%27.5)
Sigara kullanımı	
Hiç kullanmamış	67 (%83.8)
Halen kullanıyor	11 (%13.8)
Kullanmış-bırakmış	2 (%2.5)
Daha önce hiç diş hekimine gittiniz mi?	
Evet	77 (%96.3)
Hayır	3 (%3.7)
Diş hekimine hangi sıklıkla gidersiniz?	
Ara Sıra	31 (%40.3)
Yakınmam Olduğunda	41 (%53.2)
Düzenli	5 (%6.5)
En son diş hekimine gitmenizdeki neden	
Muayene Kontrol	24 (%31.2)
Ağrı	6 (%7.8)
Restoratif İşlemler	25 (%32.5)
Cerrahi İşlem	7 (%9.1)
Ortodonti	10 (%13.0)
Diş eti Şikayeti	5 (%6.5)
Ne kadar sıklıkla dişlerinizi fırçalarsınız?	
Haftada 1 kez	2 (%2.5)
Günde 1 kez	12 (%15.0)
Günde 2-3 kez	63 (%78.8)
Günde 3'ten fazla	3 (%3.8)

TARTIŞMA

Diş hekimliğindeki modern teknolojik gelişmelere rağmen, diş tedavilerine karşı gelişen dental anksiyete pek çok ülkede yaygın bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.^{2,23,24} Diş hekimliği eğitiminin dental anksiyete üzerinde olumlu etkisinin bulunabileceği düşüncesinden yola çıkılarak, çalışmamızda klinik öncesi diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin dental anksiyete düzeylerinin ve anksiyete ile ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmamızda bulunan sonuçların aksine, yapılan çalışmalarda kadınlarda anksiyete düzeyinin erkeklere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{24,25} Çalışmamızın sonuçlarına göre kadın ve erkeklerdeki anksiyete düzeyi arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir. Her ne kadar istatistiksel olarak fark bulunmasa da çalışmamızda bayanlarda anksiyete düzeyi erkeklere oranla önceki çalışmalara benzer olarak yüksek bulunmuştur.^{12,24} Sümer ve ark.'larının²⁵ diş hekimliği öğrencileri ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarında, cinsiyetlere göre tespit edilen dental anksiyete düzeyleri bayanlarda 8.77±0.24 ve erkeklerde 7.91±0.22 olarak bulunmuştur ve bu sonuçlar çalışmamızda bulunan sonuçlardan daha düşüktür.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, çalışmaya katılan bireylerin çoğu daha önce diş hekimine gitmiştir. Bu da çalışma grubunun eğitim seviyesinin önemini yansıtmaktadır.

Diş hekimine gitme sıklığı da Sümer ve ark.'larının²⁵ sonuçlarına benzer şekilde, en yüksek oranda yakınlama olmasına bağlı bulunmuştur.

Samorodnitzky ve Levin¹⁵ tarafından 18-21 yaş grubundaki askerler üzerinde yapılan bir çalışmada, bireylerin ancak üçte birinin dişlerini günde bir kere fırçaladığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada, sigara kullanımının çürük seviyesini arttırdığı ve bu bireylerde ağız sağlığına gösterilen önemin daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre ise, bireylerin çoğunun dişlerini günde 2-3 kere fırçaladığı ve sigara kullanmadığı bildirilmiştir. Bireylerde diş fırçalama sıklığının yüzdesinin yüksek olması ve sigara kullanım yüzdesinin düşük olmasına paralel olarak ağız ve diş sağlığının da iyi olacağı düşünülebilir. Bu durum çalışmamızda elde edilen sonuçları doğrulayacak şekilde, diş hekimliği öğrencilerinde anksiyete düzeyinin düşük olmasının nedeni olabilir.

Eğitim seviyesi arttıkça dental anksiyetenin de azaldığı bildirilmiştir.^{8,23,24} Eğitim düzeyinin yüksek olması daha iyi ağız sağlığı, daha fazla diş hekimi ziyareti ve önceden yaşanmış travmatik dental işlem olasılığının daha az olması demektir.²⁶

Sümer ve ark.'ları²⁵, diş hekimliği bayan öğrencilerinin, diş hekimliği dışındaki bayan öğrencilere göre daha düşük anksiyete düzeyinin olduğunu ve diş hekimliği eğitimi ile diş tedavilerinde bilgi ve deneyim sahibi olmanın bazı öğrencilerin bakış açılarını değiştirebileceğini bildirmişlerdir. Peretz ve Mann¹³, diş hekimliği 3. sınıf öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, ilerleyen yıllarla birlikte öğrencilerin dental anksiyete düzeyinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇLAR

Sonuç olarak, diş hekimliği eğitiminin dental anksiyete düzeyini olumlu yönde etkilediği düşünülebilir. Ancak kesin bir yargıya varabilmek için, daha kalabalık bir diş hekimliği öğrenci grubu ile ve diş hekimliği dışında eğitim gören farklı öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Newton JT, Buck D. Anxiety and pain measures in dentistry: a guide to their quality and application. J Am Dent Assoc. 2000; 131: 1449-57.
2. Bellini M, Maltoni O, Gatto MR, Pelliccioni G, Checchi V, Checchi L. Dental phobia in dentistry patients. Minerva Stomatol. 2008 ;57: 485-95.
3. Rubin JG, Slovin M, Krochak M. The psychodynamics of dental anxiety and dental phobia. Dent Clin North Am. 1988; 32: 647-56.
4. Cohen LA, Synder TL, LaBelle AD. Correlates of dental anxiety in a university population. J Public Health Dent. 1982; 42: 228-35.
5. Bergdahl M, Bergdahl J. Temperament and character personality dimensions in patients with dental anxiety. Eur J Oral Sci. 2003; 111: 93-8.
6. Peretz B, Efrat J. Dental anxiety among young adolescent patients in Israel. Int J Paediatr Dent. 2000; 10: 126-32.
7. Skaret E, Soevdsnes EK. Behavioural science in dentistry. The role of the dental hygienist in prevention and treatment of the fearful dental patient. Int J Dent Hyg. 2005; 3: 2-6.
8. Peretz B, Moshonov J. Dental anxiety among patients undergoing endodontic treatment. J Endod. 1998; 24: 435-7.
9. Stabholz A, Peretz B. Dental anxiety among patients prior to different dental treatments. Int Dent J. 1999; 49: 90-4.
10. Doerr PA, Lang WP, Nyquist LV, Ronis DL. Factors associated with dental anxiety. J Am Dent Assoc. 1998; 129: 1111-9.
11. Hagglin C, Hakeberg M, Ahlqvist M, Sullivan M, Berggren U. Factors associated with dental anxiety and dental attendance in middle-aged and elderly women. Community Dent Oral Epidemiol. 2000; 28: 451-60.
12. Çağırankaya LB, Kansu Ö. Dişhekimliği öğrencilerinde dental anksiyetenin sebep ve sonuçları. Hacettepe Dişhek Fak Derg. 2005; 29: 8-11.
13. Peretz B, Mann J. Dental anxiety among Israeli dental students: a 4-year longitudinal study. Eur J Dent Educ. 2000; 4: 133-7.
14. McGrath C, Bedi R. The association between dental anxiety an oral health-related quality of life in Britain. Community Dent Oral Epidemiol. 2004; 32: 67-72.
15. Samorodnitzky GR, Levin L. Self-assessed dental status, oral behaviour, DMF and dental anxiety. J Dent Educ. 2005; 69: 1385-9.
16. Locker D, Liddell AM. Clinical correlates of dental anxiety among older adults. Community Dent Oral Epidemiol. 1992; 20: 372-5.
17. Schuller AA, Willumsen T, Holst D. Are there differences in oral health and oral health behaviour between individuals with high and low dental fear? Community Dent Oral Epidemiol. 2003; 31: 116-21.
18. Aartman IHA. Reliability and validity of the short version of the Dental Anxiety Inventory. Community Dent Oral Epidemiol. 1998; 26: 350-4.
19. Koroluk LD. Dental anxiety in adolescents with a history of childhood dental sedation. ASDC J Dent Child. 2000; 67: 200-5.

20. Humphris GM, Freeman R, Campbell J, Tuutti H, D'Souza V. Further evidence for the reliability and validity of the modified Dental Anxiety Scale. *Int Dent J.* 2000; 50(6): 367-70.
21. Corah NL. Development of a Dental Anxiety Scale. *J Dent Res.* 1969; 48: 596.
22. Humphris GM, Morrison T, Lindsay SJ. The Modified Dental Anxiety Scale: validation and United Kingdom norms. *Community Dent Health.* 1995; 12: 143-50.
23. Tunc EP, Fırat D, Onur OD, Sar V. Reliability and validity of the Modified Dental Anxiety Scale (MDAS) in a Turkish population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33: 357-62.
24. Acharya S. Factors affecting dental anxiety and beliefs in an Indian population. *J Oral Rehabil.* 2008; 35: 259-67.
25. Sümer P, Bodrumlu E, Sümer M, Köprülü H. Diş hekimliği öğrencileri ile diş hekimliği dışındaki diğer fakülte öğrencilerinin dental kaygılarının değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2007; 13: 1-5.
26. Ekanayake L, Dharmawardena D. Dental anxiety in patients seeking care at the University Dental Hospital in Sri Lanka. *Community Dent Health.* 2003; 20: 112-6.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Bülent YÜZÜGÜLLÜ
Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

11. Sokak No:26 06490 Bahçelievler / Ankara
Tel : 0312 215 13 36 - Faks : 0312 215 29 62
E-mail : bulemy@gmail.com

OLGU SUNUMU**Çift taraflı maksiller yan keseci diş eksikliğinin kişisel dayanak hazırlanarak implant ile restorasyonu: olgu sunumu**

Bilateral maxillary lateral incisors restored with implants and custom made abutments: case report

Ar.Gör.Dt.Orhun EKREN*, Yrd.Doç.Dr.Cem KURTOĞLU **, Ar.Gör.Dt.Ulaş GÖRMEZ ***

ÖZET:

Standart açılı implant dayanakları, implant sistemlerinin büyük çoğunluğunda mevcuttur. Bu dayanaklar kullanılarak estetik ve fonksiyonel restorasyonlar yapılabilir. Ancak standart açılı dayanaklar ile olgunun çözilemediği durumlarda kişisel dayanak (UCLA) hazırlanması gerekebilir. Kişisel dayanaklar yetersiz çeneler arası mesafe, hatalı implant lokalizasyonu ve implantların çok yakın yerleştirildiği durumlarda hekime tedavi için alternatifler sunar.

Bu olgu sunumunda 18 yaşında bir bayan hastada çift taraflı üst yan keser diş eksikliğinin kişisel dayanak kullanılarak implant ile restorasyonu sunulacaktır.

Anahtar sözcükler: İmplant destekli kron, açılı dayanak, kişisel dayanak.

ABSTRACT:

Standart angulated abutments are available from most implant manufacturers and often these abutments can be used to fabricate an aesthetic and functional prosthesis. However in some cases producing custom abutments (UCLA) can be necessary instead of using standart angulated abutments. Custom abutments can be used for restoring implants where there have been problems involving limited interocclusal distance, angulation and interproximal distance between implants.

In this case report, rehabilitation of 18 year old female, suffering from absence of bilateral maxillary lateral incisors, using implant and custom abutments will be presented.

Key words: Implant supported crown, angulated abutments, custom abutments.

GİRİŞ

İmplant destekli protezlerde klinik başarı doğru protetik ve cerrahi planlama ile ideal şartların sağlanabilmesi durumunda mümkün olabilir. Yetersiz vertikal mesafe, implantın yanlış konumlandırılması gibi durumlarda optimum fonksiyon ve estetiğin temini çok zorlaşır. Çoğu olguda implant sistemlerinin temel protetik parçaları ile fonksiyon ve estetik sağlanabilirken, bazı durumlarda olguya uygun kişisel dayanak (UCLA dayanak) hazırlanması gerekebilir. Kişisel dayanak kullanımı ilk olarak Lewis SG tarafından tanımlanmıştır¹.

Kişisel dayanak yetersiz okluzal mesafe varlığında restorasyonun direk implant üzerine yapılabilmesine olanak sağlar. Böylece transmukozal dayanak kullanılmaz ve restorasyon için yer kazanılır². Özellikle anterior bölgede hatalı konumlandırılmış implantlara kişisel dayanak hazırlanarak çok estetik restorasyonlar yapılabilir. Kişisel dayanağın bir diğer kullanım alanı, birbirine çok yakın yerleştirilmiş implant vakalarıdır. Birbirine yakın yerleştirilen implantlara standart dayanak yerleştirmek, dayanaklar birbirine değeceğinden problem yaratacaktır.

Geliş tarihi : 31.12.2008

Kabul tarihi : 12.02.2009

Received date : 31.12.2008

Accepted date : 12.02.2009

* Orhun EKREN, Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş. Ted. Anabilim Dalı, Adana Araş. Gör. Dt.

** Cem KURTOĞLU, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş. Ted. Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

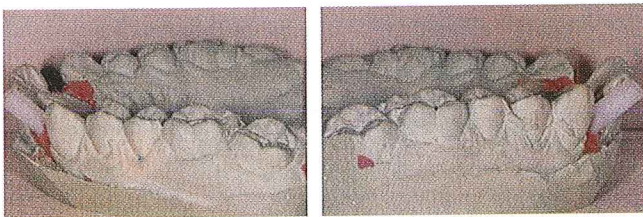
*** Ulaş GÖRMEZ, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Hst. ve Cer. Anabilim Dalı, Araş. Gör. Dt.

Ancak duruma uygun kişisel dayanak hazırlanması sorunun çözülmesine yardımcı olabilir². Çok nadir olmakla beraber bazı hastalarda titanyum dayanakların çevresinde kronik gingival hiperplazi görülür³. Yumuşak dokuda yapılan modifikasyonlar, greftler, kemoteropatik ajanlarla durum düzeltilemez. Hiperplastik epitelyal yanıtın nedeni tam olarak açıklanamasa da kişisel dayanak kullanımı ile sıklıkla bu problem çözülebilir³. Kişisel dayanak kullanılması ile yumuşak doku titanyum ile değil sırlanmış (glazelenmiş) porselen veya polisajlanmış altın ile temas eder. Yumuşak doku sırlanmış porselen ve altına titanyumdan daha iyi yanıt vermektedir³. Bu olgu sunumunda, üst çenede çift taraflı yan kesici bölgelerine ideal olarak lokalize edilemeyen implantlara kişisel dayanak hazırlanarak olgunun tedavi edilmesi sunulacaktır.

OLGU SUNUMU:

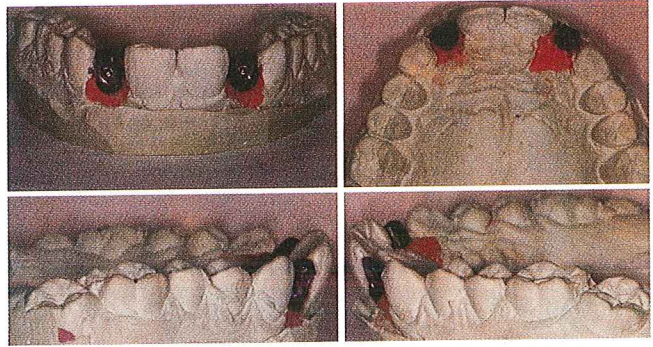
18 yaşında bayan hasta konjenital çift taraflı üst çene yan keser diş eksikliği ile kliniğimize başvurdu. Yapılan muayene sonunda herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastanın sağ ve sol yan keser diş bölgesine implant destekli sabit restorasyon yapılmasına karar verildi. Hastanın üst çene ölçüsü alınıp cerrahi rehber hazırlandı ve tek seansta sağ ve sol yan keser diş bölgelerine 3.1 mm çaplı implantlar (CAMLOG Biotechnologies AG, Switzerland) yerleştirildi. Ancak cerrahi sırasında bölgedeki kemiğin iç bükey olması nedeniyle implantlar ideal konumlarından daha dudak tarafına (labial) açılı yerleştirilmek zorunda kaldı.

Osseointegrasyon sonrası protez yapımına geçildi. Kullanılan implant sisteminin 3.1 mm çaplı implantlar için tasarlanmış açılı dayanağı mevcut olmadığından ve kişisel dayanak kullanılmasının daha uygun olacağı düşünüldüğünden, altın-plastik dayanak kullanılarak kişisel dayanak hazırlanmasına karar verildi. İmplantların ölçüsü alındı ve geliştirilmiş sert alçı (Glastone 3000 Type V Dentsply International Inc. York, PA 17405-0872) modeller elde edildi. Altın- plastik dayanaklar modeller üzerine yerleştirildi (Resim 1).



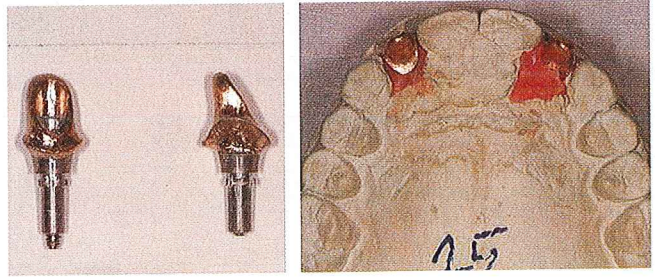
Resim 1: Model üzerine yerleştirilmiş altın - plastik dayanaklar.

Dayanakların plastik kısımları uygun şekilde kesilip modelaj mumu (Inlay Wax Blue, KerrHawe SA Via Strecce 4, Switzerland) ile modelajları yapıldı (Resim 2).



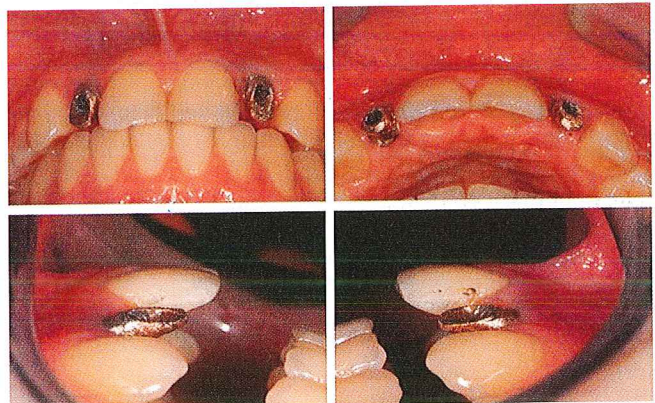
Resim 2: Uygun şekilde kesilip modelajı yapılan altın-plastik dayanaklar

Revetmana alınan modelajın yüksek altın alaşımı (Bego InLloyd 100, Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG, Germany) ile dökümü yapıldı (Resim 3).



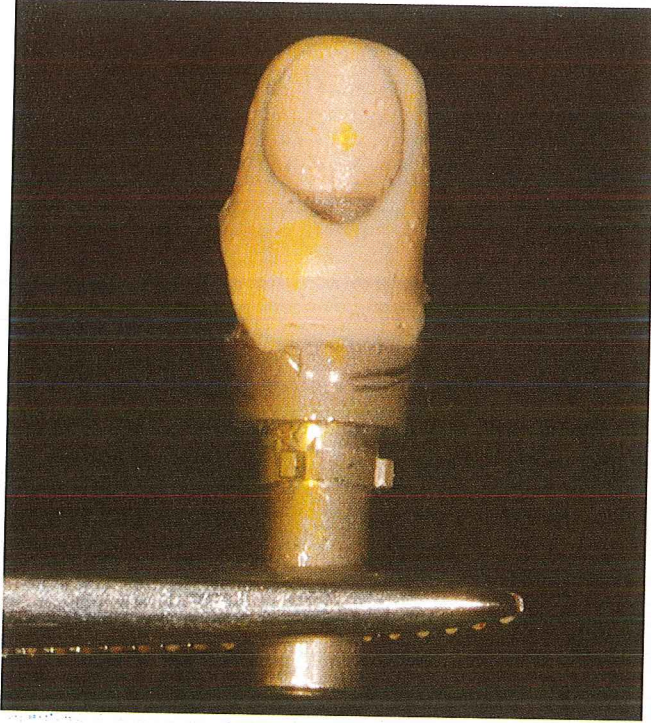
Resim 3: Dayanakların döküm sonrası model üzerinde denenmesi

Dökümü yapılan dayanakların hasta ağızda provası yapıldı. Prova sırasında dayanakların marjini hafifçe dişeti altında (subgingival) olacak şekilde prepare edildi (Resim 4).



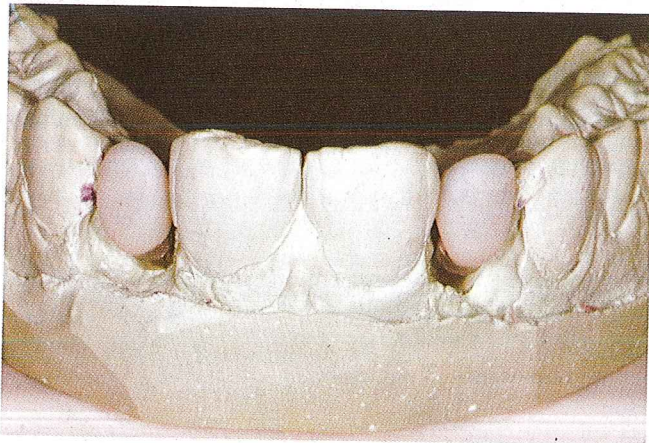
Resim 4: Kişisel dayanakların ağızda şekillendirilmesi.

Dayanaklar laboratuara gönderildi. Kişisel dayanak üzerine metal-seramik restorasyonlarda kullanılan opak porselen (Dentsply Ceramco, 570 West College Avenue York, PA 17404 USA) işlendi. Böylece dayanağın metal rengi maskelendi (Resim 5).



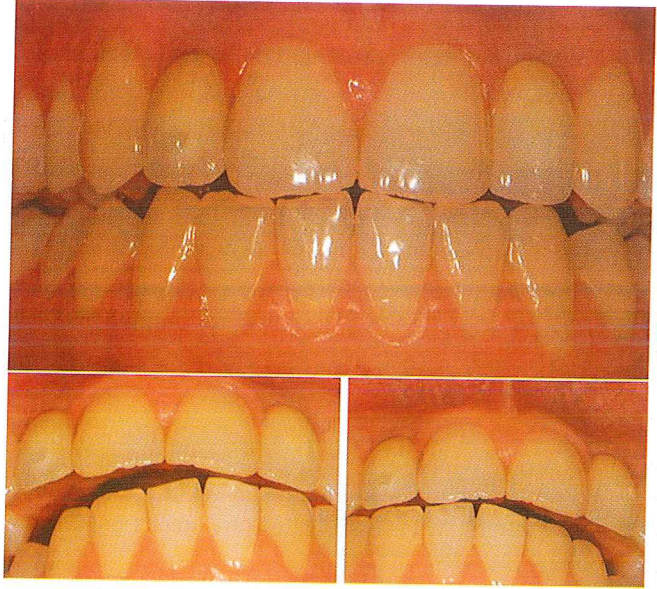
Resim 5: Opak porselen işlenmiş kişisel dayanaklar.

Opak porselen işlenmesi sonrası kişisel dayanak üzerine modelaj yapıp "Lityum disilikat"(IPS Empress 2, Ivoclar Vivadent AG. Bendererstrasse 2. 9494 Schaan. Principality of Liechtenstein) ile güçlendirilmiş feldspatik kor materyalinden alt yapı hazırlandı (Resim 6). Alt yapı



Resim 6: Tam seramik kor alt yapılar.

provası sonrası restorasyon tamamlandı. Dentin provada rehberlikler ayarlandı (Resim 7). Porselenin sırlanması sonrası restorasyon resin siman (Panavia F 2.0, Kuraray Europe, Frankfurt, Germany) ile simante edildi.



Resim 7: Yan ve ileri gezinim hareketlerinde restorasyonların tamamlanmış hali.

TARTIŞMA:

Kişisel dayanaklar kullanılarak implant tedavisinde şartlara uygun çözümler geliştirilebilse de, kullanılırken göz önünde bulundurulması gereken durumlar söz konusudur. Kişisel dayanak kullanıldığında altın alaşımları ile titanyum temas eder. Bu durum muhtemel galvanik korozyon nedenidir. Literatür en az %50 altın içeren alaşım kullanılarak yapılan dökümlerle titanyum arasında galvanik akım oluşmadığını gösteren bilgiler içerse de tip 3 altın alaşımı ve altın-palladyum alaşımları kullanılarak hazırlanan dayanaklar ile titanyum arasında galvanik korozyon oluştuğunu gösteren çalışmalar mevcuttur⁴. Bu olguda kişisel dayanak yapımı için kullanılan altın alaşımı %78 oranında altın içermektedir. Bu şekilde titanyum ve altın alaşımı arasında oluşacak galvanik korozyon engellenmiştir.

Kişisel dayanak laboratuarda geleneksel yöntemlerle döküm yapılarak hazırlanır. Standart dayanaklar gibi prefabrike değildir. Prefabrike standart dayanak, implant ile çok yüksek uyum gösterecek şekilde birleşir⁵. Bu yüksek uyum gelen fonksiyonel yüklerin dengeli dağılımı, dayanak vidası gevşemesi, dayanak implant birleşimine bakteri invazyonu ve enfeksiyon gelişmesi gibi konularda çok önemlidir.

Laboratuarda dökümü yapılan kişisel dayanakların implant ile uyumu sorgulanabilir⁶. Genelde eksternal bağlantılı implant sistemlerinde implantın üzerine vidalanan kişisel dayanak, tamamı plastik bir parçanın modelajı ve dökümü ile elde edilir. İnternal bağlantılı implant sistemlerinde ise altın - plastik dayanak kullanılır. Altın- plastik dayanağın implant ile bağlantıyı sağlayan parçası prefabrike altın alaşımı, üst kısmı ise plastiktir. Modelajı takiben revetmana alınıp dökümü yapılır. Bu şekilde prefabrike parçalarla bağlantının sağlandığı sistemlerde dayanak implant arası uyum problemi halledilir⁶. Uygun açılarla lokalize edilemeyen implantlar kaldırıcı kuvvetleri oluştururlar. Sethi ve arkadaşları 5 yıllık gözlem süresince açılı ve düz dayanaklar arasında hayatta kalma (survival) oranlarında fark olmadığını rapor etmiştir⁷. Bir başka çalışmada ise, standart ve açılı dayanaklar ile restore edilen implant destekli sabit restorasyonlar sondalama derinliği, dişeti seviyesi, dişeti indeksi ve implant hareketliliği açısından karşılaştırılmış ve dayanaklar arasında fark bildirilmemiştir⁸. Ancak fotoelastik analizlerin kullanıldığı çalışmalarda dikey (vertikal) yüklemelerde, servikal bölgede açılı dayanaklarda daha yoğun stresler olduğu belirtilmiştir^{9,10}. Bu vakada kullanılan 3.1 mm çaplı implantlar için üretici firmanın standart açılı dayanağı, muhtemelen implant çapı küçük olduğundan mevcut değildi. Ancak üst lateral kesici bölgede fonksiyonel kuvvetlerin göreceli olarak az olması ve hastanın uygun fonksiyonel rehberliği, açılı kişisel dayanak kullanımı konusunda klinisyenleri cesaretlendirmiştir¹¹.

Tam seramik kronlar yapıları alüminyum oksit, lityum di-silikat, zirkonyum oksit vs ile güçlendirilmiş feldspatik porselenlerden imal edilirler. Farklı sistemler farklı mekanik dayanımlar göstermektedir. Bu olguda lityum di-silikat ile güçlendirilmiş preslenebilir tam seramik sistem kullanılmıştır. Lityum di-silikat ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerin mekanik dayanımı tek üyeli restorasyonların yapımı için yeterlidir¹². Zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerinin kullanımı bu olguda tercih edilmemiştir. Zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş tam seramikler, mekanik dayanımları çok yüksek ve opak olduklarından daha çok posterior köprü restorasyonlarında tercih edilirler^{12,13}. Lityum di-silikat ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerin ışık geçirgenlikleri zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş sistemlerden daha üstündür ve böylece daha estetik restorasyonlar yapılabilir¹⁴.

Kişisel dayanak ilk defa Lewis tarafından tanıtılmıştır. Lewis, 46 hastasına 118 adet kişisel dayanak imal edip restorasyonlarını tamamladıktan sonra 4 yıllık takipte % 95.8 başarı oranı bildirmiştir².

Sonuç olarak, doğru endikasyon varlığında kişisel dayanaklar kullanılarak estetik ve fonksiyonel restorasyonlar yapılabilir. Doğru zamanda kullanıldıklarında kişisel dayanaklar standart dayanaklara benzer başarı oranlarına sahiptir.

Ancak fotoelastik analizlerin kullanıldığı çalışmalarda dikey (vertikal) yüklemelerde, servikal bölgede açılı dayanaklarda daha yoğun stresler olduğu belirtilmiştir^{9,10}. Bu vakada kullanılan 3.1 mm çaplı implantlar için üretici firmanın standart açılı dayanağı, muhtemelen implant çapı küçük olduğundan mevcut değildi. Ancak üst lateral kesici bölgede fonksiyonel kuvvetlerin göreceli olarak az olması ve hastanın uygun fonksiyonel rehberliği, açılı kişisel dayanak kullanımı konusunda klinisyenleri cesaretlendirmiştir¹¹.

Tam seramik kronlar yapıları alüminyum oksit, lityum di-silikat, zirkonyum oksit vs ile güçlendirilmiş feldspatik porselenlerden imal edilirler. Farklı sistemler farklı mekanik dayanımlar göstermektedir. Bu olguda lityum di-silikat ile güçlendirilmiş preslenebilir tam seramik sistem kullanılmıştır. Lityum di-silikat ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerin mekanik dayanımı tek üyeli restorasyonların yapımı için yeterlidir¹². Zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerinin kullanımı bu olguda tercih edilmemiştir. Zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş tam seramikler, mekanik dayanımları çok yüksek ve opak olduklarından daha çok posterior köprü restorasyonlarında tercih edilirler^{12,13}. Lityum di-silikat ile güçlendirilmiş tam seramik sistemlerin ışık geçirgenlikleri zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş sistemlerden daha üstündür ve böylece daha estetik restorasyonlar yapılabilir¹⁴.

Kişisel dayanak ilk defa Lewis tarafından tanıtılmıştır. Lewis, 46 hastasına 118 adet kişisel dayanak imal edip restorasyonlarını tamamladıktan sonra 4 yıllık takipte % 95.8 başarı oranı bildirmiştir².

Sonuç olarak, doğru endikasyon varlığında kişisel dayanaklar kullanılarak estetik ve fonksiyonel restorasyonlar yapılabilir. Doğru zamanda kullanıldıklarında kişisel dayanaklar standart dayanaklara benzer başarı oranlarına sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Lewis S, Beumer J, Hornburg W, Moy P. The "UCLA" abutment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1988;3:183-9.
2. Lewis SG, Llamas D, Avera S. The UCLA abutment: a four-year review. *J Prosthet Dent*. 1992;67:509-15.
3. Mitchell DL, Synnott SA, VanDercreek JA. Tissue reaction involving an intraoral skin graft and CP titanium abutments: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990;5:79-84.
4. Nilner K, Lekholm U. On electric current creation in patients treated with osseointegrated dental bridges. *Swed Dent J Suppl*. 1985;28:85-92.
5. Coelho AL, Suzuki M, Dibart S, DA Silva N, Coelho PG. Cross-sectional analysis of the implant-abutment interface. *J Oral Rehabil*. 2007;34:508-16.
6. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent*. 1998;80:184-92.
7. Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15:801-10.
8. Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15:819-23.
9. Canay S, Hersek N, Akpınar I, Aşık Z. Comparison of stress distribution around vertical and angled implants with finite-element analysis. *Quintessence Int*. 1996;27:591-8.
10. Clelland NL, Gilat A, McGlumphy EA, Brantley WA. A photoelastic and strain gauge analysis of angled abutments for an implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8:541-8.
11. Craig RG. *Restorative Dental Materials*, 12th ed, St. Louis Missouri, Mosby-Year Book, Inc. 2006;52.
12. Anusavice KJ. *Phillip's Science of Dental Materials*. 11th Ed., St. Louis: Elsevier Science WB Saunders Co., 2003;695.
13. Frank Spear and Julie Holloway. Which All-Ceramic System Is Optimal for Anterior Esthetics? *J Am Dent Assoc* 2008;139:19-24.
14. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. *J Prosthet Dent*. 2002;88:10-5.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Ar. Gör. Dt. Orhun EKREN
 Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Protetik Diş Ted. A.D.
 01130 Balcalı / Adana

Tel : 0322 338 73 30 Faks : 0322 338 73 31
 E-mail : oekren@cu.edu.tr

DERLEME**İndirekt Posterior Kompozit Rezin Restorasyonlar***Indirect Posterior Composite Resin Restorations: A Review*

Emine ŞİRİN KARAARSLAN*, Ertan ERTAŞ**

ÖZET

Hastaların estetik beklentilerinin artması ve adezyon teknolojisindeki gelişmelerle birlikte son yıllarda posterior bölgelerde de estetik restorasyon uygulamaları önem kazanmış ve bu alanda pek çok yeni materyal ve teknik kullanıma sunulmuştur. İndirekt posterior kompozit rezin restorasyonlar, geleneksel metal ve seramik esaslı indirekt restorasyonlara alternatif olarak gösterilmektedir. Daha ideal anatomik form, kenar uyumu, uygun ara yüz değim devamı ve aşınma direnci bu tip restorasyonların bilinen önemli özellikleri arasında yer almaktadır. İlk polimerizasyon işleminden sonra ilave ısı ve basınç uygulanması ile indirekt posterior kompozit restorasyonların mekanik özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Uygulamaları daha zaman alıcı ve zor olmalarına rağmen klinik çalışmalar, kompozit inley restorasyonların aşınma direnci, kırılma direnci gibi fiziksel özellikler açısından direkt restorasyonlardan daha üstün olduğunu bildirmektedirler.

Anahtar Sözcükler: İndirekt kompozit, kompozit inley, dişler.

ABSTRACT

Tooth-colored material usage has become more popular in posterior teeth with increasing demand for esthetic restorations and improvements of adhesion technologies in last years. Various materials and techniques have been introduced in this area. Indirect posterior composite resin restorations have been developed for alternative to the traditional metallic or ceramic-based indirect composites and have facilitated more ideal anatomic form, marginal adaptation and proper approximal contact and contour and wear resistance. The use of post-cure heat and pressure treatments have contributed to improvement in mechanical characteristics. Despite application of composite inlays are complicated and their application needs relatively much more time, clinical studies reported fracture and wear resistance much better than direct composite restorations.

Key Words: Indirect composite, composite inlay, teeth

Geliş tarihi : 02.09.2008

Kabul tarihi : 07.05.2009

Received date : 02.09.2008

Accepted date : 07.05.2009

*Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Yrd. Doç. Dr

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve
Tedavisi Anabilim Dalı Doç. Dr.

GİRİŞ

Günümüz diş hekimliği, güncel restoratif materyal ve teknikleri, hekimlere yeni alternatifler olarak sunmaktadır. İdeal restoratif materyal; çürüklü ve defektli dişleri restore ederek, diş kırılmalarına karşı korumalı, ideal bir kapanış sağlamalı¹, dişin orijinal anatomik formunu, dayanıklılığını, estetiğini yeniden kazandırmalı ve kalan diş yapısını desteklemelidir². Altın ve porselen, posterior dişlerde indirekt restorasyon yapımında tercih edilen restoratif materyallerdir³. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren dental altın, posterior restorasyonların büyük bir bölümünü oluşturmaktaydı⁴. Bu restorasyonların klinik ömürlerinin ortalama 20 yıl olduğu bildirilmektedir. Maliyetleri çok yüksektir ve altın döküm restorasyonların yapısında bulunan bazı alaşımlara karşı da alerji gelişme riski bulunmaktadır⁵. Ancak son yıllarda estetik özellikleri nedeniyle altın yerini porselene bırakmıştır. Seramik materyaller, mükemmel estetik, dayanıklılık ve aşınma direncine sahip olmalarına rağmen, düşük elastiklik modüllerinden dolayı, çiğneme basıncını absorbe edemezler ve bu yüzden çiğneme enerjisinin büyük bir kısmı, diş kökleri ve çevre dokulara iletilir³. Hastaların ilerleyen yaşı ve periodontal dokulardaki kayıpların artmasıyla birlikte çiğneme kuvvetini absorbe edebilecek restoratif materyal ihtiyacı da artacaktır. Polimer esaslı materyaller, okluzal kuvvetleri karşılayabilecek özelliklere sahip olup, aşınma dirençleri de geliştirilmiştir⁶. Son yıllarda posterior dişlerde kompozit rezin materyallerin artan kullanımıyla birlikte⁷, laboratuvar esaslı indirekt kompozit inley ve onleyler, diğer estetik restorasyonlara alternatif olarak tercih edilmektedirler.

Kompozit Reziner

Kompozit rezinler, silikat simanların yerine geliştirilen ve 1940'larda yaygın olarak kullanılan akrilik rezinlerin yetersiz özelliklerini gidermek üzere konservatif diş hekimliğine kullanıma sunulmuştur. 1955'te Buonocore⁸, rezinlerin diş dokularına adezyonunu güçlendirmek amacıyla ortofosforik asiti mine yüzeyi için ilk defa pürüzlendirme materyali olarak kullanmıştır. Mine ve dentin dokusuna adezyon ile bağlanan kompozit rezinler, 1962 yılında Bowen⁸ tarafından tanıtılmış ve günümüze kadar önemli gelişmeler göstermiştir.

Bu süreçte izlenen en önemli gelişmeler; Bowen'in BIS-GMA yapısını bulması, Buonocore'un⁸ geliştirdiği "asitle pürüzlendirme" tekniği ve "bonding" sistemlerin geliştirilmesidir.

Estetik Posterior Restorasyon Teknikleri

Estetik posterior restorasyon teknikleri direkt, semidirekt ve indirekt teknik olmak üzere sınıflandırılmaktadır⁹.

A) Direkt Kompozit Rezin Uygulamaları

Doku kaybının az olması halinde kompozit restorasyonlar direkt olarak uygulanabilmektedir. Küçük ve orta büyüklükteki kaviterlerde, genişliği okluzal yüzün yarısını aşmamış ve ağır okluzal yük altında olmayan kaviterlerde direkt yöntem tercih edilmektedir. Ayrıca zayıflamış diş dokusunun olduğu ve maliyetin sorun olduğu durumlarda da direkt yöntem tercih edilmektedir¹⁰.

Direkt Tekniğin Avantajları

1. Direkt yöntemle yapılan kompozit restorasyonların, diğer estetik restorasyonlara göre maliyetleri düşüktür.
2. Mükemmel estetik sonuçlar alındığı için hastalar tarafından benimsenme oranları yüksektir⁵.
3. Diş dokusunun gereğinden fazla kaldırılmasına gerek olmadığı için oldukça konservatif çalışmayı gerektirirler.
4. Kompozit rezinler, metal içermedikleri için galvanik akıma neden olmazlar¹¹.
5. Tamir edilebilme olanakları vardır.
6. Estetik amaçlı yapılan indirekt restorasyonlara göre daha ekonomiktirler¹⁰.

Direkt Kompozit Restorasyonlarda Karşılaşılan Problemler

Posterior kompozit rezin restorasyonlarla ilgili problemlerin çoğu polimerizasyon büzülmesi ile direkt ya da indirekt olarak ilgilidir¹¹. Polimerizasyon büzülmesinden sonra diş yapısı ile restorasyon arasında oluşabilen aralıktan mikrosızıntı olabilmektedir¹². Mikrosızıntıya bağlı olarak görülen postoperatif hassasiyet şikayetleri sık karşılaşılan problemlerden biridir¹³. Ayrıca, sekonder çürük oluşumu, kenar kırığı, kenar renklenmesi, zayıf anatomik şekillenme, diş kırığı¹⁴, aşınma¹⁵ karşılaşılan diğer sorunlar arasında yer almaktadır. Kompozit rezinlerin elastik deformasyonu, amalgam restorasyonlardan 6-8 kat fazladır. Kompozit rezin restorasyonların yüksek elastik deformasyonuna bağlı olarak kırıklar, çatlaklar, okluzal kuvvetlere karşı düşük direnç görülmesi diğer sorunlar arasında sayılabilmektedir¹¹.

Kompozit rezin restorasyonlarda görülen polimerizasyon büzülmesini azaltmak amacıyla, restorasyonların yapımında, üç açılı polimerizasyon uygulanması¹⁶, kompozit materyal hacminin cam insertlerle küçültülmesi¹⁷, semidirekt teknik¹⁸ ve indirekt tekniklerle inley yapımı¹⁹ gibi yöntemler önerilmektedir.

B) Semidirekt İnley Uygulamaları

Aynı seansta hem ağız içi, hem de ağız dışı çalışma gerektiren bir tekniktir. Kavite hazırlanarak ölçü alınmadan ağız içinde veya ölçü alındıktan sonra model üzerinde ağız dışında (esnek model tekniği) hazırlanarak kompozit inley aynı seansta dişlere yapıştırılmaktadır⁹. Bir seferde tek diş, ya da en fazla iki dişin restorasyonu yapılacaksa bu teknik önerilmektedir. Açılan kaviteye iki tabaka izole edici jel karışımı sürülerek izolasyon sağlandıktan sonra kompozit tabakaları yerleştirilerek inley elde edilir. Andırkatların ortadan kaldırılması için bir tabaka geleneksel cam iyonomer siman yerleştirilebilmektedir. İnley, ağız içinde polimerizasyonu tamamlandıktan sonra kaviteden çıkartılır. Son olarak, inley fırınında tekrar bekletildikten sonra rezin simanla kaviteye yapıştırılır. Bu restorasyon şekli, yapıştırma restorasyon teknikleri arasında en ekonomik olanıdır. Yalnız bu işlemin en önemli dezavantajı, polimerizasyon sonrasında inleynin kaviteden çıkartılmasının güç olmasıdır. Üç yüzeye sahip birkaç duvarlı kaviteelerde önerilmemektedir. Tüberküller, kesinlikle kavite sınırlarına dahil edilmemelidir ve kavite duvarlarında andırkat olmamalıdır. Okluzalden daha fazla sağlam diş dokusunun kaldırılmasını gerektiren bir tekniktir²⁰. Esnek model tekniğinde hazırlanan kavitenin ölçüsü polivinilsiloksanla alınır ve silikon esaslı materyal ölçüye sıkılır. Elde edilen esnek model üzerinde inley hazırlanır. Ölçü materyalinin pahalı olması ve modelin deforme olabilmesi bilinen dezavantajları arasında sayılabilir⁹.

C) İndirekt İnley Uygulamaları

Restore edilecek II. sınıf kaviteelerde direkt ve semidirekt yöntemlerle restorasyon hazırlamak mümkün olmadığı durumlarda, indirekt tekniğin uygulanması daha uygun olmaktadır²⁰. Hastadan alınan ölçü ile elde edilen model üzerinde ağız dışında çalışma prensibine bağlı ve en az iki klinik çalışma seansı gerektiren bir tekniktir. Ağızda aynı seansta birden fazla dişin fonksiyonel ve anatomik çığneyici yüzeylerini semidirekt teknikle restore etmek zordur. Restorasyon yapılacak dişin, ağızda ulaşılması zor bir bölgede olması durumunda da indirekt tekniğin kullanılması çalışmayı kolaylaştırmaktadır⁹. İndirekt tekniğin en önemli avantajlarından biri, restorasyonların karşı diş kavsi referans alınarak hazırlanmasından dolayı ideal okluzal yapıya sahip olmalarıdır²⁰.

Kompozit İnleyler

Farklı dolgu materyallerinin, direkt ve indirekt yöntemlerle ağız dışında hazırlanması ve modifiye edilmiş Black kavitelerine uygulanmasıyla ortaya çıkan restorasyon tipine inley adı verilir.

Kompozit inley uygulamalarının sağladığı ağız dışı polimerizasyon sayesinde daha iyi kenar sızdırmazlığı, daha üstün fiziksel özellikler elde edildiği bildirilmektedir. Ayrıca, inley restorasyonlarında kontur, değim, oklüzyon ilişkileri ve bitirme, parlatma işlemlerinin daha ideal yapılabildiği bilinmektedir^{6,21}.

Kompozit İnleylerin Endikasyonları

- Tüm I ve II. sınıf kaviteelerde
- Tüm arka grup direkt kompozit endikasyonunun bulunduğu vakalarda
- Direkt kompozit uygulamanın uygun olmadığı, kavite genişliğinin okluzal yüzün yarısından fazla olduğu vakalarda
- Uygulama süresinin kısıtlı olmadığı durumlarda
- Ara yüzey bölgesinde basamağın dişetinin altında olduğu durumlarda tercih edilmelidir^{20,22}.



Resim 1 : Premolar dişlerin arayüzlerinde yer alan çürük

Kompozit İnleylerin Kontrendikasyonları

- Periodontal sağlığı iyi olmayan, özellikle kanamalı dişetlerinin olduğu vakalarda
- Kötü ağız hijyenine sahip hastalarda
- Zamanın sorun olduğu durumlarda
- Kavite izolasyonunun güç olduğu durumlarda
- Kavite preperasyonu sonrası aşırı andırkatın olduğu durumlarda
- Restorasyonun, bir fonksiyonel veya iki fonksiyonel olmayan tüberkülden daha fazlasını içine alacağı durumlarda. İnley, restore edilecek dişin okluzal tüberküllerinin tepe noktaları arası mesafenin 2/3'ünden fazlasının içine alındığı durumlarda tercih edilmemelidir^{20,22,23}.

Kompozit İnleylerin Avantajları

- Ağız dışında polimerize edildiği için direkt kompozit rezin restorasyonlardaki polimerizasyon büzülmesi elimine edilir. Buna bağlı olarak oluşan gerilim stresleri azaltılır.
- İyi polimerize edilmeleri sonucu artık monomer miktarı azalır.
- Daha iyi değim ve ara yüz cilası sağlanır. Biyouyumluluk arttırılır ve sağlıklı doku cevabı elde edilir.
- Aşınmaya karşı direnç sağlanır.
- Restorasyonun okluzal basınçlara dayanma gücü artar²².

Kompozitlerde ilave polimerizasyon sonucunda restorasyonun yüzey sertliğinde, bükülme direncinde, aşınma direncinde ve yoğunluğunda artış olmaktadır²⁴.

Kompozit İnleylerin Dezavantajları

- Restorasyonların yapımı için daha uzun zamana gereksinim vardır.
- Preperasyonu, ölçü alımı, yapıştırılması esnasında daha fazla teknik hassasiyet gerektirirler.
- Rezin-rezin arasındaki adezyon zorlukları problem olabilmektedir. İndirekt kompozit restorasyon ile rezin siman arasındaki adezyon, zayıf olabilmektedir²².



Resim 2 : İnley kavitesinin ölçü alımını takiben geçici dolgu ile kapatılması.

Kompozit inleyler yapım tekniklerine göre;

- A) Tek seansta yapılan inleyler
- B) İki seansta yapılan inleyler olmak üzere ikiye ayrılırlar ^{25,26}.

A) Tek Seansta Yapılan Kompozit İnleyler: Direkt ve indirekt olarak iki şekilde yapılabilirler.

Direkt olarak hazırlanan inleylerde ölçü alma zorunluluğu yoktur. Hazırlanan kavite içine kompozitin yapışmasını engelleyecek jel sürülerek kompozit kaviteye uygulanır. Daha sonra kompozit kaviteden çıkarılarak kompozitin ikincil polimerizasyonu yapılır²⁷.

Tek seansta indirekt olarak yapılan inleyler; ağız dışında polimerizasyon sistemleri(Ekstra Oral Systems-EOS) olarak adlandırılmıştır. Dişte çok fazla doku kaybı varsa bu sistem önerilir ²⁸.

B) İki Seansta Yapılan İndirekt Kompozit İnleyler Hasta ağızından alınan ölçü ile elde edilen model üzerinde ve ağız dışında çalışma gerektiren ve birden fazla randevu içeren bir tekniktir.

-Aşınma ve kırılmaya karşı dirençleri direkt rezin inleyler gibidir.

- Laboratuvar aşaması olduğu için teknisyen ile birlikte çalışmayı gerektirir.

- Ölçü alınarak hazırlandıkları için maliyetleri yüksek olabilmektedir.

- Restorasyonların hazırlanabilmesi uzun zaman alabilmektedir.

- Model üzerinde çalışılabilme kolaylığı vardır.

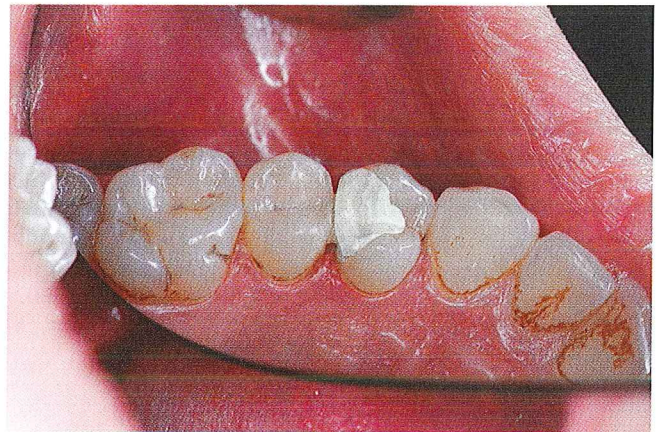
- Restorasyonların klinik ömrü uzundur.

- Estetik uyumları mükemmeldir.

- Toksik değildirler.

- Hekimin hasta ağızında çalışma süresinin kısadır.

- Restorasyonun polisajının çok iyi yapılabilmektedir⁵.



Resim 3 : Elde edilen model ve hazırlanan kompozit inleyin görüntüsü.

İndirekt Kompozit Rezin Materyal ve Sistemlerin Gelişimi

İndirekt kompozit rezin materyallerde çoğunlukla hibrit kompozit rezinler ve yüksek oranda cam doldurucular kullanılmaktadır. İndirekt kompozit restorasyonlarda, pürüzlendirme ve güncel hidrofilik primer ve dentin bağlayıcılarla dişin kendi yapısından daha sağlam bir yapı kazanabildiği bildirilmektedir. Kompozit rezinlerin doğal diş yapısına benzer esneme kabiliyetlerinden dolayı fonksiyon sırasında olası kırılma riski azalmaktadır²⁹. Son yıllarda pek çok indirekt kompozit rezin materyali geliştirilmiştir. Bunların aşınma dirençleri düşük olup, renk uyumları iyi değildir. İlk olarak 1981'de satışa sunulan % 30 doldurucu içeren mikrofil kompozit rezin, Isosit N (Ivoclar)'dir³⁰. 1980 yılı sonu ve 1990 yılı başlarında Coltene Brilliant Dentin Sistemi (Coltene), Concept Inley/Onley Sistemi (Ivoclar Vivadent), Herculite XRV Lab Sistemi (Kerr) kullanıma sunulmuştur. Ayrıca Artglass (Heraeus-Kulzer), Targis (Ivoclar, Vivadent) ve belleGlass HP(Kerr)³¹, Sculpture (Pentron Laboratory Technologies), Gradia (GC America), Sinphony (3M ESPE), Cristobal (Dentsply), Solidex (Shofu), Estenia (Kuraray), True Vitality (Den-Mat) gibi labratuvar destekli indirekt kompozit sistemleri bulunmaktadır. İndirekt kompozit sistemlerden birkaçı şu şekildedir:

Concept Inley/Onley Sistemi

Lutz ve Philips ve Roulet'in³² bildirdiğine göre, Concept Inley/Onley Sistemi (Ivoclar Vivadent) mikrofil kompozitin polimerizasyon derecesini ve sertliğini artırmak için ısı ve basınç kullanılmaktadır.

Targis/Vectris

Kron-köprü, inley ve onleyleri restore etmek için kompozit ve fiber sistemini kullanmaktadır. Targis (Ivoclar, Vivadent), seramiğin estetik özelliğini, kompozitin renk kontrolü ve bükülme direncini taklit eden yüksek dolduruculu seromer olarak bilinmektedir. Vectris, ışıkla polimerize olabilen, diş renkli, kolay şekillenebilen fiberle güçlendirilmiş kompozittir³¹.

Artglass

Günümüzde kullanılan diğer bir indirekt kompozit sistemi Artglass (Heraeus-Kulzer)'tir. Mineye yakın fiziksel özellikler gösteren yüksek yüzey yoğunluğuna sahip özellikler gösterir. Materyal, poliglass olarak da adlandırılmaktadır. Porselenin estetiği ile kompozit rezinin dentine bağlanılabilirliği ve doğallığına sahiptir.

Kompozit rezinin fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi için yüksek yoğunlukta ışık kaynağı altında tabakalama yöntemi ile polimerizasyon önerilmektedir. Kulzer Firması, kompozitin yaklaşık 130 MPa bükülme direnci, 1.9 MPa kırılma direnci, 5 yılda yaklaşık 55µm aşınma oranı olduğunu bildirmiştir. Bu değerler, materyalin başarı oranının belirlenmesinde önemli kriterlerdir³¹.

belleGlass HP

Yüksek ısı ve basınç altında kompozit polimerizasyonunu gerçekleştiren indirekt sistemdir. BelleGlass HP (Kerr) Sistemi, polimerizasyon siklusu esnasında oksijeni elimine etmek için nitrojeni kullanır. Artan ısı, polimer dönüşüm hızını artırmaktadır. Aynı zamanda, artan basınç kompozit rezin içerisinde boşluk oluşumunu önlemektedir. 80 psi nitrojen altında, 135°C ısı ile polimerizasyon sağlanmaktadır. Urethan dimetakrilat ve alifatik dimetakrilat rezin içeriğinde %74 ağırlık oranına sahip olup, ortalama partikül büyüklüğü 0.6µm'dir³¹. İndirekt kompozit polimerizasyon cihazlarına bir yenilik de Bisco firması tarafından geliştirilen ışık, basınç ve ısı sikluslarını bir arada bulunduran TesceraATL İndirekt Kompozit Sistemidir.

Tescera İndirekt Sistemlerde; basınç, ışık ve ısı gri olan ve ışık basınçla polimerizasyon sağlayan 1. parçada inkremental teknikle çalışılarak kompozit yerleştirilir ve her parça ayrı ayrı polimerize edilir. Bu siklusta restorasyona basınç uygulanır, böylece kompozitin porözite ve defektlerinde azalma olur. Siyah olan 2. parçada basınç ve ışığa ek olarak ısı vardır. İnkremental teknik uygulandığında, son polimerizasyonda ve tek aşama uygulandığında kullanılmaktadır. Restorasyon suya bırakılmaktadır. Isı suyla birlikte kompozite transfer edilmektedir. Suyun ısısı 130°C civarında olup, cihazın basıncı ise, 60 PSI'dir. Polimerize olmayan kompozite herhangi bir yan etkisi yoktur. Su içerisine atılan kapsül sayesinde oksijenle inhibe olan tabakayı elimine ederek sert polimerize olmuş bir yüzey elde edilir. Isı transferinden dolayı, bu cihaz tek kütle halinde kompozitin polimerizasyonunda kullanılabilmektedir³³.

TesceraATL Sistem Bileşenleri

TesceraATL indirekt kompozit sistemi 3 farklı kompozit kombinasyonu içermektedir. Bunlar: Dentin, body ve kesici kenar mine rengidir. Doldurucu partikül büyüklüğü kompozit rezini seçerken fikrimizi etkilemektedir³⁴. Doldurucu partiküllerin boyutu, dağılımı, miktarı kompozit rezinlerin mekanik özellikleri ve klinik başarısını etkilemektedir³⁵. İndirekt sistemin doldurucu bileşenleri dentin, body ve kesici kenar kompozit materyallerinde farklılık göstermektedir. Dentin materyali direkt restoratif materyali Aelite™ LS (BISCO, Inc)'ne benzer şekilde ağırlık olarak %85, hacimsel olarak ise %73 oranında doldurucu içermektedir. Artmış doldurucu miktarı, yüksek oranda bükülme gücüyle birlikte %1,5 oranında hacimsel bükülmeye izin vermektedir^{36,37}. Body ve kesici kenar materyali, direkt restoratif materyal olan Micronew™ (BISCO, Inc)'in özel karışımına benzer şekilde ağırlıkça %70 oranında mikrodolduruculardan oluşmuştur³⁶. 0,04 µm boyutundaki ilave nanopartiküller, ana dolduruculara eklenerek kompozit yeniden güçlendirilmiştir. Bu kompozitin ortalama partikül boyutu yaklaşık 50 nm (0.05 µm)'dir. Mikropartiküllerin artan miktarı, cilalanabilirlik, aşınma direnci, kırılma direnci, uzun süre parlaklığını koruyabilme nedeniyle gelişmiş klinik başarı sağlarken, boşluk doldurucu olarak da kompozite direnç kazandırır³⁸.



Resim 4 : 24 no'lu dişe uygulanan kompozit inley restorasyonun görüntüsü.

İndirekt Kompozit Sistemlerde ilave Isı Uygulanması Wendt ve Leinfelder³⁹, kompozit rezin inley materyaline ısı uygulanması ile aşınma direnci, polimerizasyon bükülmesi, termal genleşme katsayısı, bükülme direnci gibi fiziksel ve mekanik özelliklerinin geliştiğini bildirmiştir. Ferracane ve Condon⁴⁰, fiziksel özelliklerdeki bu artışın metakrilat grupların çapraz bağlanması ve polimerizasyondaki artışın sonucunda olduğunu bildirmiştir.

İndirekt Kompozit Restorasyonların Klinik ve In Vitro Ortamdaki Başarıları

Kompozit inley restorasyonların başarılarının değerlendirilmesi amacıyla klinik çalışmaların yanı sıra in vitro çalışmalar da bulunmaktadır.

Scheibenbogen ve ark⁴¹ direkt ve indirekt kompozit restorasyonların kenar bütünlüğü açısından iki yıllık klinik değerlendirmesinde, indirekt restorasyonlarda %60 oranında, direkt restorasyonlarda ise %40 oranında alfa skoru belirlediklerini bildirmişlerdir.

Van Dijken ve ark⁴² direkt kompozit ve indirekt inley, onley restorasyonlarının 11 yıllık klinik değerlendirilmelerinde, direkt kompozit restorasyonlarda kenar renklenmesi açısından %64 oranında, inley ve onley restorasyonlarda ise %93.2 oranında Alfa skoru belirlediklerini bildirmişlerdir.

Şirin Karaarslan⁴³ direkt ve indirekt kompozit restorasyonların bir yıllık klinik takibini yaptığı çalışmada, indirekt kompozit restorasyonların direkt kompozit restorasyonlara göre postoperatif hassasiyet, yumuşak doku sağlığı ve yüzey düzgünlüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar gösterdiğini bildirmiştir. Miranda ve ark⁴⁴, Targiss, Artglass, Sinfony ve Solidex indirekt restoratif materyallerinin mikrosertlik düzeylerini karşılaştırdıkları in vitro değerlendirmede, Targis 73,3 HVN, Artglass 55,2 HVN, Solidex 52,6 HVN, Sinfony ise 31,3 HVN olarak tespit edilmiştir. Buna göre mikrosertlik değeri en yüksek materyalin Targis olduğunu belirtmişlerdir.

Puy ve ark⁴⁵, kompozit rezin inleylerin marjinal adaptasyonunu değerlendirdikleri in vitro çalışmada elde edilen SEM görüntülerine göre, kenar adaptasyonu açısından mükemmel sonuç alındığını bildirmişlerdir. Direkt ve indirekt kompozit rezin restorasyonların mikrosızıntılarını in vitro ortamda değerlendiren çalışmaların sonuçları, indirekt kompozit restorasyonların direkt restorasyonlardan önemli derecede daha az sızıntıya sahip olduğunu göstermiştir^{46,47}.

Baran ve Bulucu⁴⁸, kompozit ve seramik inleylerin rezin siman ve diş dokusu arasındaki sızdırmazlığını inceledikleri in vitro çalışmada, her iki inley sistemi arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Eyüboğlu ve ark⁴⁹, molar dişlerde inley restorasyonların mekanik performansını değerlendirdikleri invitro çalışmanın sonucunda, geniş kaviterlerde seramik ve kompozit inleylerin, dar kaviterlerde ise kompozit rezin dolguların daha uygun olacağını bildirmişlerdir. Dalpino ve ark⁵⁰, direkt kompozit restorasyon ve indirekt kompozit ve seramik inleylerin fraktür direncini değerlendirdikleri in vitro çalışmada, geniş kaviteye sahip dişlerde, indirekt restorasyon yapımının ideal olabileceğini bildirmişlerdir.

SONUÇLAR

Sonuç olarak; indirekt kompozit inleyler, onleyler, fiber ve rezin köprüler olarak bilinen indirekt posterior kompozit restorasyonlar, geliştirilen fiziksel-estetik özellikleri ve uzun dönem klinik performansları ile seramik restorasyonlara birer alternatif olarak sunulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Jagadish S, Yogesh BG. Fracture resistance of teeth with class 2 silver amalgam, posterior composite and glass cermet restorations. *Oper Dent*. 1990; 15:42-7.
2. el-Mowafy O. Management of extensive carious lesions in permanent molars of a child with nonmetallic bonded restorations-case report. *J Can Dent Assoc*. 2000; 66:302-7.
3. Al-Malik MS. An investigation of the dynamic mechanical properties of dental root form implants [masters thesis]. Birmingham, AL: University of Alabama Department of Prosthodontics; 1991 in Leinfelder KF. Indirect Posterior Composite Resins. *Compend Contin Educ Dent*. 2005; 26:495-502.
4. Christensen GJ. The use of porcelin-fused-to-metal restorations in current dental practice-a survey. *J Prosthet Dent*. 1986; 56:1-3.
5. Christensen GJ. Alternatives for the restoration of posterior teeth. *Int Dent J*. 1989; 39:155-61.
6. Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent*. 2005; 26:495-502.
7. Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent*. 1997; 25:459-73.
8. Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc*. 1963; 66:57-64 in Garcia AH, Lozano MAM, Vila JC, Escribano BA, Galve PF. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11:215-20.
9. Diestchi D, Spreafico R. Classification of Techniques and Restorative Strategies, Dietschi D, Spreafico R, editors. *Adhesive Metal-Free Restorations, Current Concepts for the Esthetic Treatment of Posterior Teeth*. Quintessence Publishing Co., Inc. Landshut, 1997. p.61-77.
10. Roberson TM, Heymann HO, Ritter AV, Pereira PNR. Class I, II and VI Direct Composite and Other Tooth-Colored Restorations, Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ, editors. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. 5th ed., St. Louis: Mosby-Year Book. Inc, 2006. p.569-99.

11. Hilton TJ, Broome JC. Direct Posterior Esthetic Restorations, Summit JB, Robbins JW, Hilton JT, Schwartz RS, editors. *Fundamentals of Operative Dentistry, A Contemporary Approach*. 3st ed., Quintessence Publishing Co., Inc., Illionis, 2006.p. 289-339.
12. Frankerberger R, Kramer N, Petschelt A. Long term effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent*. 2000; 25:11-9.
13. Opdam NJ, Feilzer AJ, Roeters JJ, Smale I. Class I occlusal composite resin restorations: in vitro post-operative sensitivity, wall adaptation, and microleakage. *Am J Dent*. 1998;11:229-34.
14. Mjör IA. The reasons for replacement and the age of failed restorations in general dental practice. *Acta Odontol Scand*. 1997; 55:58-63.
15. Sarret DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater*. 2005; 21:9-20.
16. Krejci I, Stavridakis M. New perspectives on dentin adhesion-the different ways of bonding. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 2000; 12:727-32.
17. Görücü J. Fracture resistance of class 2 performed ceramic insert and direct composite resin restorations. *J Dent*. 2003; 31:8378.
18. Fullemann J, Lutz F. Direct composite inlay. The new procedure and its in vitro test results. *Schweiz Mschr Zahnmed*. 1998;98:758-64 in Spreafico RC, Krejci I, Dietschi D. Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo. *J Dent*. 2005; 33:499-507.
19. Roulet JF, Lösche GM, Noack M. Inlays and onlays. *Curr Opin Cosmet Dent*. 1993; 1:41-54.
20. Roulet JF, Spreafico R. Esthetic posterior indirect restorations, Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M, editors. *Advances in Operative Dentistry, Contemporary Clinical Practice*. Quintessence Publishing Co., Inc., Illinois, s. 2001. p.165-90
21. Burke FJT, Watts DC, Wilson NH, Wilson MA. Current status and rationale for composite inlays and onlays. *Br Dent J*. 1991; 170:269-73.
22. Swift EJ, Sturdevant JR, Ritter AV. Class I and II indirect tooth-colored restorations, Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ, editors. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. 5st ed., St. Louis: Mosby-Year Book.Inc, 2006. p.603-22.
23. Wassell RW, Walls AW, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. *J Dent*. 2000; 28:375-82.
24. Gregory WA, Berry S, Duke E, Dennison JB. Physical properties and repair bond strength of direct and indirect composite resins. *J Prosthet Dent*. 1992; 68:406-11.
25. Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. *Quint Int*. 1994; 25:659-76.
26. Abel MG. In-office inlays with today's new materials. *Dent Clin North Am*. 1998; 42:657-63.
27. Latta MA, Barkmeier WW. Dental adhesives in contemporary restorative dentistry. *Dent Clin North Am*. 1998; 42: 567-77.
28. Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. *J Am Dent Assoc*.1990; 120:177- 81.
29. Nash RW, Rosenthal L. Laboratory processed composite resin for posterior esthetic. *Compend Contin Educ Dent*. 1998; 19:10-4.
30. Crispin BJ. Indirect composite restorations: alternative or replacement for ceramic? *Compend Contin Educ Dent*. 2002; 23:611723.
31. Shellard E, Duke ES. Indirect composite resin materials for posterior applications. *Compend Contin Educ Dent*. 1999; 20:1166-71.
32. Lutz F, Philips RW, Roulet JF, Setcos JC. In vivo and in vitro wear wear of potential posterior composites. *J Dent Res*. 1984; 63:914-20.
33. <http://www.bisco.com/catalog/tescera.pdf>, 18.07.2008, 15:09
34. Barkmeier WW, Cooley RL. Laboratory evaluation of adhesive systems. *Oper Dent*. (Suppl) 1992; 5:50-61.
35. Ferracane JL. Current trends in dental composites. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1995; 6:302-18.

36. Leinfelder KF. Composite resins. Dent Clin North Am. 1985; 29:359-71.
37. Yin R, Heiss M, Sharp L, Suh BI. Development and physical properties of a new low shrinkage composite [abstract]. J Dent Res. 2002; 514 in Terry D A, Leinfelder K, Preservation, conservation, and restoration of posterior tooth structure with advanced biomaterials. Contemporary Esthetics and Restorative Practice, 2004; 46-60.
38. Suh BI. New concepts and technology for processing of indirect composites. Compend Contin Educ Dent. 2003;24:40-2.
39. Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. J Am Dent Assoc. 1990; 120:177-81.
40. Ferracane JL, Condon JR. Post-cure heat treatments for composites: properties and fractography. Dent Mater. 1992;8:290-95.
41. Scheibenbogen A, Manhart J, Kunzelmann KH, Kramers L, Benz C, Hickel R. Two-year clinical evaluation of composite fillings and inlays in posterior teeth. J Prosthet Dent. 1999;82:391-7.
42. Van Dijken JWV. Direct composite inlays/onlays: an 11 year follow-up. J Dent. 2000;28:299-306.
43. Şirin Karaarslan E. Arka grup dişlerde yapılan direkt ve indirekt kompozit dolguların bir yıllık klinik takibi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008, Doktora Tezi.
44. Miranda CB, Pagani C, Bottino C, Benetti AR. A comparison of microhardness of indirect composite restorative materials. J Appl Oral Sci. 2003; 11:157-61.
45. Puy MCL, Navarro LF, Llacer VCF, Ferrandez A. Composite resin inlays: A study of marginal adaptation. Quint Int. 1993;24:429-33.
46. Robinson PB, Moore BK, Swartz ML. Comparison of microleakage in direct and indirect composite resin restorations in vitro. Oper Dent. 1987;12:113-6.
47. Fruits TJ, Knapp JA, Khajotia SS. Microleakage in the proximal walls of direct and indirect posterior resin slot restorations. Oper Dent. 2006;31:719-27.
48. Baran İ ve Bulucu B. İndirekt Kompozit İnley ve Seramik İnley Sistemi ile Restore Edilen Kaviteelerde Rezin Siman ile Diş Dokusu Arasındaki Sızdırmazlığın İncelenmesi. T Klin Diş Hek Bil. 1997;3:167-72.
49. Eyüboğlu TF, Önal B, Erdilek N, Gören B, Ergücü Z. Molar Dişlerde İnley Restorasyonların Mekanik Performansının İncelenmesi: 3-Boyutlu Sonlu Elemanlar Analizi. GÜ Diş Hek Fak Derg. 2008;25:27-33.
50. Dalpino PH, Francischone CE, Ishikiriama A, Franco EB. Fracture resistance of teeth directly and indirectly restored with composite resin and indirectly restored with ceramic materials. Am J Dent. 2002;15:389-94.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Emine Şirin KARAARSLAN
Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

Şahinbey 27310 / GAZİANTEP
Tel.: 0342 36060 - 76611
E-mail : karaarslan.emine@gmail.com

Diş ağartma yöntemleri ve komplikasyonları

Dental bleaching techniques and complications

Dt. Elif İpek * Yrd. Doç.Dr. Şule BAYRAK **

ÖZET

Renklenmiş dişler en yaygın dental problemlerden biridir. Dişlerde görülen renklenmelere iç ve dış kaynaklı faktörler neden olmaktadır. Çoğu vakada, vital ve devital dişlerde ağartma işlemi basit konservatif bir çözüm sağlar. Diş hekimliği pratiğinde diş ağartma yöntemlerine olan talep son yıllarda hızla artmıştır. Bu makalenin amacı, diş renklenmesinin sebepleri, farklı ağartma uygulama teknikleri, bu tekniklerin etkinlikleri ve potansiyel yan etkileri hakkında bilgi sunmaktır.

Anahtar Sözcükler: Diş ağartma; hidrojen peroksit; karbamiit peroksit; sodyum perborat.

ABSTRACT

Discoloured teeth are a common dental problem. Tooth discolouration can be caused by the intrinsic or extrinsic factors. Bleaching of vital and non-vital teeth provides a simple conservative solution in many cases. The demand for tooth bleaching in dental practice has increased exponentially over the last few years. The aim of this article is to present the causes of tooth discolouration, the different types of bleaching regimes, effectiveness of these bleaching regimes and the potential side effects.

Key Words: Tooth bleaching; hydrogen peroxide; carbamide peroxide; sodium perborate.

GİRİŞ

Dişlerdeki şekil veya renk bozuklukları birçok hastada fonksiyon ve fonasyon kadar estetik açıdan da önemlidir. Gelişmiş ülkelerde estetiğin neredeyse fonksiyonun önüne geçtiğini bile söylemek mümkündür. Günümüzde insanlar düzgün dizilmiş, açık renkli, doğal görümlü dişlere sahip olmak için sıklıkla diş hekimlerine başvurmaktadırlar¹. Diş hekimliğinde kozmetik estetik amaçla porselen kuronlardan, laminate veneerlerden, adeziv sistemlerden ve ağartma tekniklerinden yararlanılmaktadır. Son yıllarda estetik diş hekimliğinde "ağartma uygulamaları" renk bozukluğu gösteren dişlerin tedavisinde protetik yaklaşımlara oranla daha konservatif ve ucuz olmaları nedeniyle tercih edilmektedir²⁻⁴. Sağlıklı bir dişin rengini; kuron minesinin rengi, dentinin

renk tonu, dişlerin okluzal ve insizal kenarlarına doğru artan servikalde azalan mine kalınlığı ve kalsifikasyon derecesine göre değişen mine saydamlığı gibi faktörler belirlemektedir⁵. Normalde mine mavi-beyaz, sarı ve gri-beyaz renkler arasında değişen renk tonları göstermektedir. Saydam mine ile örtülü dişler alttaki dentinin rengini yansıtarak kahverengi-sarı, kalın opak mine ile örtülü dişler ise gri renkte görünmektedir. İlerleyen yaşla birlikte zamanla iyon ve moleküllerin mineye infiltrasyonu, abrazyona bağlı olarak minenin incilmesi, dentin kanallarından zamanla renkli maddelerin sızması, sekonder ve tersiyer dentin oluşumu, pulpa taşları ve dentikeller nedeniyle diş rengi fizyolojik olarak koyulaşmaktadır⁵. Fizyolojik renklenmeler dışında dişlerde görülen renklenmeler iç ve dış faktörlere bağlıdır.

Geliş tarihi : 11.03.2009

Kabul tarihi : 08.05.2009

Received date : 11.03.2009

Accepted date : 08.05.2009

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı, Dt.

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr.

Dış Faktörlere Bağlı Renklenmeler

Diş yüzeyinin yüzeyel boyanması sonucu oluşmaktadır. Sigara, pipo, puro gibi tütün ürünleri diş yüzeyinde yeşil-kahverengi ile siyah arasında değişen renklenmelere sebep olmaktadır⁶. Çay, kahve, şarap ve kola gibi içecekler, içerdikleri gallik asit deriveleri ve tannin gibi renklendirici maddelerle kahve-siyah renk tonlarında renklenmelere yol açmaktadır⁶. Kırmızı biber, safran baharat, vişne ve karadut da mor ve siyah renklenmelere sebep olmaktadır⁵.

Gıda maddeleri ve ilaçlar yoluyla alınan veya sanayide kullanılan bazı metaller de diş renklenmelerine sebep olmaktadır. Besin ve ilaçlardaki demir ile sanayideki bakır dişlerde kahverengi renklenmeye, gargaralardaki mangan ve gümüş siyah-gri renklenmeye ve nikel yeşil renklenmeye neden olmaktadır⁵.

Bacillus mesentericus ruber, Bacillus roseus, Sarcina rossea gibi kromojen bakteriler de dişlerde görülen dış renklenmelerde önemli rol oynamaktadır⁵.

İç Faktörlere Bağlı Renklenmeler

İç faktörlere bağlı diş renklenmeleri; konjenital, sistemik, metabolik, farmakolojik, travmatik veya iyatrojenik sebeplerle oluşmaktadır⁶.

Geniş spektrumlu bir antibiyotik olan tetrasiklin, hidroksiapatit yapısındaki kalsiyum ile birleşerek tetrasiklin ortofosfatı oluşturarak diş renklenmesine neden olmaktadır. Renklenmenin şiddeti, kullanılan tetrasiklin grubuna, kullanım süresine ve kullanıldığı dönemde dişin hangi formasyon fazında olduğuna bağlıdır⁷.

Amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta gibi anomaliler, eritroblastozis fötalıs, fenilketonüri, porfiri, hemolitik anemiler gibi hastalıklar da içsel renklenmelere sebep olmaktadır⁸. Bunun dışında bazı endodontik ve restoratif materyeller örneğin gümüş amalgam, iodoform, çinkooksit ojenol içerikli patlar ve medikamentler de içerdikleri gümüş, iyot, civa gibi materyallerin dentin kanallarına girmesi sonucu renk değişikliği oluşmaktadır. Travma veya enfeksiyon ile pulpada meydana gelen kanama ve nekroz sonucunda da dişlerde renk değişiklikleri meydana gelebilmektedir^{9,10}. Florozisli dişlerde renklenme opak noktalardan, sarı-kahverengi şeritlere kadar değişebilmektedir. Floridin yüksek seviyede alınması sonucu ameloblastlarda metabolik değişiklikler oluşmaktadır⁹.

AĞARTMA TEDAVİSİNDE KULLANILAN AJANLAR

Renklenmiş dişlerin tedavisinde uzun yıllar çeşitli kimyasal ajanlar kullanılmıştır^{2,11}. Günümüzde kullanılan ağartma ajanları, ya hidrojen peroksit (H_2O_2) içeren ya da hidrojen peroksit açığa çıkaran kimyasallardır⁶.

H_2O_2 , sıvı solüsyonlarda ayrıışarak oldukça reaktif hidroksil radikalleri çıkarır ve ortamda bir elektron olmadığı için oldukça elektrofilik ve hareketlidir. Stabilitayı sağlamak için diğer moleküllere yapışmak ister. Bu sayede diğer radikaller ortaya çıkar. Bu radikaller, doymamış bağların çoğuyla kolayca etkileşime girer ve sonuçta bu bağların mono veya dihidroksilasyonu gerçekleşir^{9,10}.

Herhangi bir şekilde aktive olan H_2O_2 , ağartma işlemi sırasında mine ve dentinin organik matriksi içine nüfuz eder. Koyu pigmentli karbon (C) halkası içeren bileşikler okside eder ve rengi daha açık olan bileşiklere dönüştürür. Genellikle çift bağ C bileşikler sarı pigment içerir. Ağartma işlemi sırasında alkol gibi renksiz olan hidroksi gruplarına dönüştürülür^{12,13}.

Hidrojen peroksit ile ağartmayı etkileyen faktörler; **1. Yüzey temizliği:** Yüzeysel debris uzaklaştırmak için detertraj ve polisaj işlemi yapılmalıdır. Katalaz ve diğer emzinlerin varlığında H_2O_2 'nin iyonizasyonu sonucu su ve oksijen meydana gelir¹²⁻¹⁴. Bu durumda hiçbir serbest radikal üretilmez. Bu da ağartma ajanı olarak H_2O_2 'i etkisiz hale getirir¹³.

2. H_2O_2 'in konsantrasyonu: Konsantrasyon yükseldikçe oksidasyon hızı yani ağartma etkinliği daha da artar^{13,15}.

3. Isı: $10^\circ C$ 'lik ısı artışı reaksiyon hızını ikiye çıkararak ağartma süresini kısaltır. Genellikle ısı artışı hastayı rahatsız etmeyen en yüksek noktaya çıkarılırsa işlem zararsız ısıda yapılmış olur¹³.

4. Zaman: Ağartma etkisi uygulama zamanıyla direkt ilgilidir. Uygulama zamanı arttıkça ağartma miktarı da artar¹⁵.

5. pH: H_2O_2 'nin oksidasyonunun en etkin olduğu pH 9,5-10,8'dir. Bu pH değerlerinde H_2O_2 'nin iyonizasyonu sonucu güçlü serbest radikaller açığa çıkar. Bu şekilde ağartma etkinliği artmış olur¹⁶.

Vital ağartma ajanı olarak kullanılan diğer bir ajan da karbomit peroksittir. Karbomit peroksit ağartma ajanı piyasada %3-35'lik konsantrasyonlarda bulunur. Karbomit peroksit, H_2O_2 'ye yıkılarak etkisini gösterir. %10'luk karbomit peroksitten %3,6'luk H_2O_2 açığa çıkar^{12,13,17,18}. Benzer formülasyonlarda ve benzer şekillerde uygulanan H_2O_2 ve karbomit peroksitin etkinliklerinin araştırıldığı in vivo ve in vitro çalışmalarda iki ajanın etkinlikleri yaklaşık olarak birbirine benzer olduğu gösterilmiştir^{19,20}. En yaygın kullanılan ağartma ajanlarından bir diğeri ise sodyum perborattır. Kuru durumlarda stabil halde bulunurlar. Ancak asit, sıcak hava ve nemin varlığında, sodyum perborat, H_2O_2 ve serbest oksijen formuna parçalanır²¹.

Hidroklorik asit (HCl) de ağartma işleminde kullanılan ajanlar arasındadır. Bu ajanın renklenmeyi kaldırıcı etkisi yüksektir. Genelde %18-36 konsantrasyonda kullanılır ve renklenme boyunca minede dekalsifikasyon oluşturur.

Bu sebepten dolayı daha derin tabakalarda uygulanması sakıncalıdır. HCl, ağartma işlemi sırasında abrazyivler ve ısıyla kullanılır. Abrazyivlerle kullanıldığında minede daha fazla ekspoza neden olur¹⁰.

RENKLENMİŞ DİŞLERDE AĞARTMA YÖNTEMLERİ

1. Vital Dişlerde Ağartma Yöntemleri

A. Ofiste Ağartma Yöntemleri (Office Bleaching Yöntemleri)

- Mikroabrazyon yöntemi
 - Jel Yöntemi
 - Geleneksel Yöntemler
 - Mc Innes Yöntemi
 - Termokatalitik Yöntem (Power Bleaching Yöntemi)
- #### B. Evde Uygulanan Ağartma Yöntemleri (Home Bleaching Yöntemi)
- Jel Yöntemleri
 - Diş Macunları ile Ağartma

2. Devital Dişlerde Ağartma Yöntemleri

A. İntrakoronal Ağartma Yöntemleri

- Uzun Süreli Ağartma Yöntemi (Walking Bleach Yöntemi)
- Termokatalitik Yöntem
- Jel Yöntemleri

B. Ekstrakoronal Ağartma Yöntemleri⁶

1. Vital Dişlerde Ağartma Yöntemleri

A. Ofiste Ağartma Yöntemleri (Office Bleaching Yöntemleri)

a. Mikroabrazyon Yöntemi

Bu yöntem, pomza tozu ile %18'lik veya %36'lık HCl karışımının yavaş devirde kullanılan periodontal lastikle dişe uygulanmasıdır. Minenin yaklaşık 22-27µm'lik yüzeyel ince bir tabakasını kontrollü bir şekilde fiziksel uzaklaştırılması esasına dayanır⁶. HCl'in selektif etkisi yoktur. Dekalsifikasyona neden olduğundan daha derin tabakalara uygulanması sakıncalıdır²².

Mikroabrazyon yönteminin uygulama basamakları:

- Hastanın tedavi öncesi fotoğrafları alınır.
- Dişler rubber-dam ile izole edilir ve tükürük emici yerleştirilir.

-%18-36'lık HCl pomza ile karıştırılıp macun kıvamı elde edilir.

-Karışım bir pamuk pelet yardımıyla mine yüzeyine 10-12 sn uygulanır.

-Daha sonra mine yüzeyine %4'lük florid jeli uygulanır.

b. Jel Yöntemi

Ev tipi ağartma tekniği ile birlikte H₂O₂ ve karbamit peroksitin jel ve adeziv formlarının geliştirilmesinden sonra, ofiste ağartma amacıyla kullanılan yüksek konsantrasyondaki ürünlerin jel formları da üretilmiştir. Klinikte uygulanan ağartma ürünlerinin aktif maddeleri %30-%38'lik H₂O₂ veya %38'lik karbamit peroksittir⁶.

Firmadan firmaya küçük farklılıklar olsa da genel olarak uygulamada şu kurallar geçerlidir:

-Hastadan anamnez alınır. Klinik ve radyografik inceleme yapılır.

-Hastanın tedavi öncesi fotoğrafları alınır.

-Dişler pomzayla temizlenir.

-Rubber-dam ve tükürük emici yerleştirilir.

-Dişin hem ön hem de arka bölgesindeki dişeti sınırına koruyucu pat uygulanır. Tercihen önce üst çene dişleri ağartılarak alt çene ile kıyaslama yapma olanağı verilir.

Ağartıcı ajan mine yüzeyine uygun kalınlıkta sürülür. Jel hafifçe kesici yüzeylere taşırılır. Bazı firmalar jel uygulamasından önce dişlere %37'lik fosforik asit uygulamasını önerir. Genelde önerilen jel uygulama süresi 30 dk'dır. Jelin her 10 dk'da bir fırça yardımıyla karıştırılması etkinliğini daha da artırır²³.

Ağartma yeterli olmadığı takdirde hastada hassasiyet bulgusu yoksa işlem bir kez daha tekrarlanabilir⁶.

c. Geleneksel Yöntemler

Mc Innes Yöntemi

Mc Innes (1966) mikroabrazyon tekniğinde HCl'e, H₂O₂ ve anestetik eterin ilave edilmesiyle ağartma etkinliğinin artacağını ileri sürmüş ve bu tekniğe de "Mc Innes Yöntemi" adını vermiştir²⁴.

McInnes Solusyonu:

- 1 ölçek dietileter,

- 5 ölçek %36'lık HCl,

- 5 ölçek %30'luk H₂O₂ solüsyonu karıştırılarak hazırlanır.

Bu karışıma batırılmış pamuk pelet diş yüzeyine yaklaşık 15-20 sn uygulanır. Daha sonra abrazyiv disklerle aşındırma yapılır⁹.

Bu yöntem yüzeyel florozis lekelerinde başarılı olabilmektedir. Ancak minede hipoplastik defektler bulunduğu ve devital dişlerin ağartılmasında kullanılmamalıdır¹¹.

Termokatalitik Yöntem (Power Bleaching Yöntemi)

En eski ağartma yöntemidir. Günümüzde de uygulanan bu yöntem, dişin labial yüzü üzerine süperoksolle doyurulmuş pamuk peletin yerleştirilerek ısı veya ışıkla aktivasyonu esasına dayanmaktadır²³. Ağartma solüsyonlarının ve uygulanan yüksek derecede ısının alttaki pulpaya olan etkilerinden dolayı bu tekniğin faydaları şüphelidir²⁵. Hem ısı hem de ışığın kullanıldığı bu vital ağartma tekniklerinde çevre dokulara hasar oluşturma riskinin yüksekliği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır²³.

Termokatalitik yöntemin uygulama basamakları;

- Hastanın tedavi öncesi fotoğrafları alınır.
- Dişeti sınırına koruyucu pat uygulanır.
- Rubber-dam yerleştirilir.
- Dişler pomzalandıktan sonra basınçlı su ile yıkanır.
- Dişlerin ön ve arka yüzlerine 20 sn süre ile %37'lik fosforik asit uygulanır.
- Ağartılacak bölgeye uyacak büyüklükte gazlı bez tek kat olacak şekilde kesilir ve cam kaba konan %35'lik H_2O_2 'ye batırılarak dişlerin ön ve arka yüzeyleri üzerine yerleştirilir. H_2O_2 'nin şişesi açıldığı anda havayla temas eder etmez solüsyon aktivitesini yitirmeye başlar.
- Ağartma lambası 30 cm mesafe olacak şekilde ağartılacak dişlere doğru yönlendirilir. Uygun ısı düzeyi her hasta için bireysel olarak saptanır.
- Ağartma işleminin uygulandığı 30 dk boyunca dişleri örten gazlı bezin %35'lik H_2O_2 ile ıslatılması gerekir. Bunun için pamuk uçlu aplikatör kullanılır.
- Seans sonunda rubber-dam çıkarılır.
- Son olarak ince grenli kompozit lastikler kullanılarak dişler parlatılır.

Seanslar, istenen ağartma sağlanıncaya kadar 7 günlük aralarla 3-5 seans tekrarlanır. Bu yöntem 14 yaşın altındaki bireylerde ve pulpası geniş dişlerde uygulanmamalıdır²³.

Isıyla aktive edilen bleaching uygulamalarında pulpal ısıda artış olduğu saptanmıştır²⁶.

B. Evde Uygulanan Ağartma Yöntemleri (Home Bleaching)

a. Jel Yöntemleri

Bu yöntem ilk defa 1989 yılında Haywood ve Heymann (1989) tarafından tanımlanmıştır². %5,5-%7,5 H_2O_2 veya %10-%22'lik karbomit peroksitin jel formundaki türevlerinin, diş hekiminin belirlediği ve kontrol ettiği bir program dahilinde evde hasta tarafından uygulandığı ağartma tedavileridir. Ev tipi ağartma uygulamalarında en yaygın olarak kullanılan ürünler karbomit peroksit jelleridir. %10'luk karbomit peroksit dokuyula temasa geçtiğinde %3 H_2O_2 ve %7 üreye ayırır. H_2O_2 'in son yıkım ürünleri su ve oksijen, ürenin son yıkım ürünleri ise amonyak ve karbondioksittir⁶.

H_2O_2 , serbestleşen oksijenin düşük molekül ağırlığı sayesinde mine dokusunda interprizmatik aralıklarda organik materyalden elektron alarak, pigmente büyük karbon halkalarının yapısını bozarak ilerler. Yani oksidasyon yaparak pigmente materyalin yapısını değiştirir, molekülleri parçalayarak daha düşük molekül ağırlığında küçük ve ışığı daha az yansıtan moleküller haline getirir. Ayrıca küçük molekülleri köpürme özelliği ile yüzeye taşır. Böylece ağartıcı etkisini gösterir⁶.

Jel ile ağartma yöntemin uygulama basamakları;

- Hastadan anamnez alınır.
- Klinik ve radyografik muayene yapılır.
- Hastanın tedavi öncesi ağız içi fotoğrafları alınır.
- Aljinat ölçü alınıp, model hazırlanır.
- Alçı modellerde ağartılacak olan dişlerin vestibul yüzleri 0,5-1 mm kalınlıkta rezin block-out materyali veya mavi mum ile ağartıcı jelinin yerleştirileceği rezervuarlar hazırlanır.
- Genelde tercih edilen plak türü 0,8 mm kalınlığındaki yumuşak vinil plaklardır. Plak vakumlandıktan sonra bir kuron makası ile klinik kuronu örtecek ve dişetinden 0,5 mm geride sonlanacak şekilde fazlalıklar kesilerek düzeltilir.
- Plağın ağız içi uyumu kontrol edilir. Gerekli olduğu durumlarda plak sadece ön dişlere uygulanabilir.
- Plak rezervuar boşlukların 2/3'ü jel ile doldurulduktan sonra ağza takılır.

Plak yerleştirildikten sonra taşan fazlalıklar fırça veya pamuk uçlu aplikatör yardımı ile uzaklaştırılır.

- Jel istenen ağartma sağlanıncaya kadar (2-5 hafta arası) firma tarafından önerilen sürelerde kullanılır.
- İlk kontrol hassasiyet olup olmadığı ve plağın uyumunun kontrolü için 24 saat sonra, daha sonraki kontroller ise haftalık aralıklarla yapılır.
- Tedavi tamamlandıktan sonra dişlere postoperatif polisaj ve topikal florür uygulanır.
- Hasta 6 aylık periyodik kontrollere çağırılır⁶.

Günümüzde ev tipi ağartma uygulamalarında tercih edilen iki yol; jelin ya gece uyku sırasında ya da gündüzleri uygulanmasıdır.

Uygulamadaki tercih hastaya aittir. Ancak; günlük yaşama minimum etkisi, beyazlatma ajanı ile maksimum temasa olanak vermesi, uyku sırasında tükürük akışının minimuma inip ağız hareketlerinin en az düzeyde olması ve tükürüğün plak içine girip jeli sulandırmasını önlemesi nedeniyle gece uygulamalarını daha avantajlıdır. Ancak gece kullanımı brüksizmi olan hastalarda kontrendikedir⁶.

Gerek duyulursa ev tipi ağartma 6 ayda veya yılda bir 1-4 günlük kısa uygulamalar şeklinde tekrarlanabilir. Bu işleme "Touch-up bleaching" denir⁶.

b. Diş Macunları ile Ağartma

Ağartma teknikleri kadar etkili olmasa da son yıllarda üretilen az miktarda peroksit ve aşındırıcı içeren diş macunları da yüzeyel ve orta dereceli diş renklenmelerinde etkilidir. İçeriklerinde %0,5-0,7 arasında karbomit peroksit veya kalsiyum peroksit bulunmaktadır. Bu tip macunlar ağartma tedavisine yardımcı olarak tasarlanmışlardır⁵.

2. Devital Dişlerde Ağartma Yöntemleri

Devital dişlerdeki renklemeler diş dizisinde kolayca ayırt edilebildiği için özellikle ön dişlerde estetik sorunlara yol açmaktadır.

Bu dişlerde ortaya çıkan renklenme genelde asimetriktir ve tek dişli ilgilendirir.

Birkaç dişin etkilenmesi genellikle travma sonrası meydana gelmektedir²⁷.

Devital dişlerde kullanılan ekstrakoronal ağartma teknikleri vital dişlere uygulanan tekniklerle aynı şekilde uygulanmaktadır.

A. İntrakoronal Ağartma Yöntemleri

Dişteki renklemenin içsel bir renklenme olup olmadığını saptamak çok önemlidir. Hastalara, ağartma tedavilerinin sonuçlarının tahmin edilemeyeceği ve istenilen renge her zaman ulaşamayacağı önceden anlatılmalıdır. Ayrıca tedavinin değişik safhaları, olası komplikasyonları ve ağartma ajanının istenilen sonuca ulaşmak için tekrar uygulanması gerekebileceği hastaya önceden söylenmelidir⁶.

Tedaviden önce kanal tedavisinin kalitesi, klinik ve radyografik olarak incelenmelidir. Tamamen temizlenmiş kök kanalları ve iyi doldurulmuş kök kanal dolgusu tedavinin prognozu için önemli kriterlerdir⁶.

a. Uzun Süreli Ağartma Yöntemi (Walking Bleaching) Hem çabuk bir şekilde uygulanabilmesi hem de koltuktaki çalışma süresi kısa olduğu için giderek popüler bir hale gelmiş olan bu yöntem ilk defa Spasser (1961)²⁸ tarafından uygulanmıştır. Kök kanal tedavisini takiben dişin doğal rengine dönmesi için uygulanan bu yöntemde, sodyum perboratın H₂O₂ veya su ile karıştırılmasıyla oluşturulan okside edici madde 3-7 günlük geçici bir süre için pulpa odasına yerleştirilir. Bu sürede okside edici maddeden açığa çıkan serbest oksijenin boyanmış moleküllerle reaksiyona girmesi amaçlanır^{15,29,30}.

Giriş kavitesi hazırlanırken nekrotik pulpa dokuları, restoratif materyal ve kanal dolgu maddeleri tamamen uzaklaştırılmalıdır. Pulpa dokusunun artıklarını temizlemek için giriş kavitesi %1-3'lük sodyum hipokloritle yıkanmalıdır. Giriş kavitesindeki smear tabakasının uzaklaştırılması için %37'lik fosforik asidin kullanımı da tavsiye edilmektedir⁶.

Ağartma tedavisi uygulanacak dişlerde gerek ağartma ajanlarının servikal eksternal rezorbsiyon riskini önlemek gerekse apikal bölgeye sızmasını engellemek için cam iyonomer simanlar veya kompozit rezinler kullanılır. Bunun için kök kanal dolgusu mine-sement sınırının 1-2 mm altında olacak şekilde uzaklaştırılır. Periodonsiyuma sızıntıyı önleyebilmek için siman, epitelyal atasman ya da mine-sement birleşimi hizasına kadar yerleştirilir⁶.

Suyla 2:1 oranında karıştırılmış sodyum perborat uygun bir ağartma ajanıdır. Aşırı renk bozukluklarında su yerine %3'lük H₂O₂ kullanılabilir. Ağartma ajanı 3-4 günde bir değiştirilmelidir. Başarılı bir ağartma 1-4 gün arasında belirginleşir. Hastalara günlük olarak diş rengini değerlendirmeleri ve aşırı bir ağarmayı önlemek için renk kabul edilebilir olduğunda diş hekimine gelmeleri söylenmelidir⁶.

Geçici dolgu maddesi ile sızıntı engellenemeyeceğinden kavite kompozitle kapatılmalıdır³¹. Beyazlatma tedavisi sonrası radyografi alınmalı ve oluşabilecek komplikasyonların erken tanısı için diş 1 yıl süreyle takip edilmelidir⁶.

b. Termokatalitik Yöntem

İntrakoronal ağartma yöntemlerinden bir diğeri ise ısı kaynağı kullanılarak yapılan kuron içi termokatalitik tekniktir. Bu yöntem vital dişlerde kullanılan termokatalitik yönteme benzetilir. Ancak bu teknikte bukkal yüzeye ek olarak pulpa odası içine de ağartıcı ajan uygulanmaktadır³².

Devital dişlerde termokatalitik yöntemin uygulama basamakları;

- Ağartılacak dişin klinik ve radyografik kontrolleri yapılır.

- Hastanın tedavi öncesi fotoğrafları alınır.

- Diş üzerindeki mikrobiyal plak ve eklentiler uzaklaştırılır.

- Uygulanacak dişe rubber-dam takılarak ağız ortamından izole edilir.

- Hastanın dudak ve yanaklarını ısı ve ışıktan korumak için lastik örtünün altına su ile nemlendirilmiş gazlı bez yerleştirilir.

- Kök kanal dolgusu mine-sement sınırının 1-2 mm altında olacak şekilde uzaklaştırılır. Ağartma ajanının kök kanalına penetrasyonunu önlemek için 2 mm kalınlığında cam iyonomer siman yerleştirilir.

- %30'luk H₂O₂ pamuk peletle dişin ön kısmı ıslatılır ve giriş kavitesine süperoksolle ıslatılmış pamuk pelet yerleştirilir.

- Işık kaynağının özel bir ucu yoksa 25-30 cm uzaklıkta diş veya dişlere yönlendirilerek 5 dk boyunca ışık uygulanır. Eğer ışık kaynağının özel bir ucu varsa bu uç pulpa odası içindeki süperoksolle yönlendirilir.

- Kavite yıkanır. Dişin rengi bir miktar açılmışsa kavite içine pamuk pelet yerleştirilerek kavite geçici olarak kapatılır.

- İkinci randevuda aynı işlem ikinci kez uygulanır. İstenen ağartma sağlanmışsa iki hafta sonra daimi kompozit restorasyonu yapılır. Şayet işlem başarısızsa uzun süreli ağartma yönteminden yararlanılır⁶.

Bu tekniğin ısı ve ışık kullanmadan uygulanan şekli geleneksel jel yöntemidir.

AĞARTMA TEDAVİSİNİN KOMPLİKASYONLARI

Seçilen yönteme ve materyale göre değişik tip ve oranlarda olmakla birlikte yapılan ağartma işleminden sonra görülen komplikasyonlar;

1. Yeniden Renklenme

Renklenmenin yeniden ortaya çıkması iç ve dış nedenlerden veya her ikisinin kombinasyonundan dolayı olabilir³³. Yapılan çalışmalarda renklenen dişlerin kimyasal ağartmayı takiben yapılan bir yıl ya da daha uzun süreli kontrollerde dişlerin tekrar renklendiği gösterilmiştir³³⁻³⁶.

Bu sonuçlar estetik başarıda azalmaya sebep olmaktadır. Bundan dolayı bazı araştırmacılar tedavi edilen dişin komşu diştten daha açık olana kadar ağartılmasını önermektedir^{33,35}.

Ağartmaya hızlı yanıt vermiş dişlerin uzun süreli renk stabilizasyonu konusunda çeşitli görüşler vardır^{36,37}. Genç dişlerdeki geniş dentin kanalları ağartma ajanlarının geçişine daha kolay izin verdiğinden renklenmiş dişlerin gençlerde yaşlılara oranla daha kolay beyazlatıldığı ileri sürülmüştür³⁶. Sadece palatinalinde restorasyon bulunan dişlerde ise aproksimal restorasyonlu dişlere göre daha olumlu sonuçlar bildirilmiştir³⁸. Bunun sebebi olarak kompozitlerin ağartılamaması olacağı ileri sürüldüğünden bu tür olgularda en iyi sonucu alabilmek için restorasyonun ağartma tedavisinden sonra yapılmasının uygun olacağı vurgulanmıştır³⁹.

2. Eksternal Servikal Rezorbsiyon

Eksternal servikal rezorbsiyon, internal ağartma işlemlerinden sonra oluşan ciddi bir komplikasyondur. Servikal rezorbsiyon çoğunlukla asemptomatiktir ve genelde rutin çekilen radyografilerde tespit edilir. Tüm vakalardaki karakteristik özellik rezorbsiyonun sadece mine-sement sınırında meydana gelmesidir⁶. Eksternal servikal rezorbsiyona yol açabilecek etkenler; dişin 25 yaşından önce devitalize olması, koruyucu bariyerin uygulanmaması veya yanlış yerleştirilmesi, süperoksol ve ısının birlikte uygulanmasına bağlanmıştır^{40,41}.

Ağartılmış dişlerdeki rezorbsiyona neden olan mekanizma hala tam olarak açıklanamamıştır. Lado ve ark. 1983⁴² yılında yaptıkları bir çalışmada, ağartma ajanlarının dişin servikal bölgesinde dentin denatürasyonuna neden olduğunu iddia etmişlerdir. Araştırmacılara göre, bu denatüre dentin yabancı madde reaksiyonunu indükler. Araştırmacılar, H₂O₂'nin dentine difüzyonunun periodonsiyumda

irritasyona neden olduğu ve daha sonra açık dentin tübüllerinde bakteri kolonizasyonu oluşturarak komşu dokularda enflamasyon ve eksternal rezorbsiyonu başlattığını göstermişlerdir³⁷.

Şiddetli eksternal kök rezorbsiyonlarında diş çekimi genelde kaçınılmazdır^{43,44}. Enflamasyonlu osteolitik lezyonlar sert doku rezorbsiyonu için uygun olan düşük pH'ya sahiptir⁴⁵. Kalsiyum hidroksit içeren kök kanal dolguları dentinde daha yüksek pH değeri oluşmasını sağlar⁴⁶. Kalsiyum içerikli intrakoroner örtü bazen eksternal rezorbsiyonun ilerlemesini önler^{47,48}. Servikal rezorbsiyonun 6-24 ay sonra ortaya çıktığı bildirildiğinden hastaların kontrole çağırılması erken teşhis açısından önemlidir^{27,49}.

3. Ağartma Maddelerinin Diş Sert Dokularına Yan Etkileri

İntrakoronal ve/veya ekstrakoronal ağartma işlemi esnasında temas ortaya çıktığı için tüm dental sert doku üzerinde okside edici ajanın etkileri önemlidir. Diş yapısı üzerine ağartmanın yan etkilerine ilişkin veriler oldukça sınırlıdır. Okside ajan olarak H₂O₂ kullanıldığı zaman, yan etkileri azaltmak için ağartma zamanının ve ısısının minimize edilmesi önerilir⁵⁰.

Ağartma ajanları uygulandığı mine, dentin ve sementte morfolojik ve yapısal değişikliklere neden olur⁵¹⁻⁵³. Bu ajanlar, dokuda potasyum, sülfür, fosfor ve kalsiyum seviyelerinde değişikliğe neden olur ve dokunun organik-inorganik komponentleri arasındaki oranı değiştirerek çözünürlüğü artırır^{51,54,55}. Dentin ve sementin her ikisinin yüksek çözünürlüğü de rezorbsiyon olasılığını artırır. Diş yapısındaki bu değişiklikler, tedavi öncesi diş dokularına asit uygulanmasıyla, ısı ve uygulama süresinin artışıyla daha da fazlalaşır ve H₂O₂ penetrasyonunda artışa neden olur^{52,56}.

%30'luk H₂O₂'nin dentinin germe ve makaslama kuvvetleri gibi biyomekanik özellikleri üzerinde de zararlı etkileri olduğu bildirilmektedir⁵⁴. Genel olarak internal ağartma yapılan çalışmalarda ağartılmış dişlerde hiçbir kırılma olgusuna rastlanmamıştır³³. Götz ve ark.(2007) yaptıkları bir çalışmada %16 hidrojen peroksit içeren striplerin diş yüzeyine uygulanmasından sonra mine veya dentinde yüzey ve yüzeyaltında yapısal veya kimyasal bir değişim olmadığı saptanmıştır⁵⁷.

4. İritasyon, Ülserasyon, Ağrı

Ağartma ajanlarına uzun süre maruz kalmanın olası patolojik etkileri vardır. Dişeti ve oral yumuşak dokularda iritasyon ve ülserasyon meydana gelebilir. Ağartma ajanlarının insan dişeti fibroblastları üzerine toksik etkiye sahip olduğu ve birçok hücrel fonksiyonu inhibe ettiği gösterilmiştir.

Ancak ağız ortamında bulunan H_2O_2 'i yıkan enzimlerin, oral dokuları ve komponent hücreleri bu potansiyel toksik etkilerden koruyacağı öne sürülmektedir⁵⁸. Ayrıca ağartma ajanından kaynaklanan oksijen, kanal duvarlarından sızıntı yaparak periapikal dokular boyunca ilerler ve ağrı oluşumuna sebep olabilir⁵⁹.

5. Rezin Bağlantısında Azalma

Rezin restorasyonların SEM incelemesi, H_2O_2 ile tedavi edilen mineye rezinin bağlanma gücünde azalma olduğunu ve mine-rezin birleşim hattı boyunca mikrosızıntının oluştuğunu göstermiştir^{58,60,61}. Lai ve ark. (2002)⁶² bu yapısal değişikliğin kalıcı olmadığını bildirmektedir. Bu nedenle asitleme ve bonding işlemlerinin, ağartma uygulamasından yaklaşık 1-2 hafta sonraya ertelenmesi tavsiye edilmektedir⁶³. Bazı araştırmacılar ise, dişlere kompozit rezinle yapıştırılan ortodontik braketlerin bağlanma kuvvetine ağartma işleminin etki etmediğini bildirmişlerdir⁶⁴⁻⁶⁶. %35'lik hidrojen peroksitle ağartma sonrası mine yüzeyine uygulanan kompozit rezinlerin bağlanma dayanımında önemli ölçüde azalma olduğu bulunmuştur⁶⁷.

SONUÇ

Diş ağartma tekniklerinin uygulanması giderek yaygınlaşmakta, hem hasta hem de hekim için ciddi avantajlar sağlamaktadır. Hastaların estetik beklentileri artmakta birlikte, restoratif teknikler ve materyaldeki gelişmeler beklentileri karşılamak için sürekli geliştirilmektedir. Dişlerin ağartılmasında kullanılan teknikler diş hekimi kontrolünde uygulandığında daha başarılı, etkin ve güvenli tedaviler ortaya çıkacaktır.

KAYNAKLAR

1. Esener T. Diş ağartma yöntemlerine bir bakış. C.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2003;6:64-6.
2. Haywood VB, Heymann HO. Nightquard vital bleaching. Quintessence Int. 1989;20:173-6.
3. Goldstein RE, Haywood VB, Heymann HO, Steiner DR, West JD. Bleaching of vital and pulpless teeth. In: Cohen S, Burns CR, editors. Pathways of the pulp. 6th ed., St. Louis: Mosby Co, 1994;584-604.
4. Cimilli HK. Vital beyazlatma işlemi. Hacettepe Diş Hek Fak Derg. 2000;24:2-5.
5. Önal B. Restoratif Dişhekimliğinde Maddeler ve Uygulamaları. 1.baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 2004;227-65.
6. Çalışkan MK. Endodontide Tanı ve Tedaviler. Birinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.2006;793- 828.
7. Artz AH. Updating tetracycline stained teeth bleaching technique. Quintessence Int. 1981; 12:15-8.
8. Sheets CG, Paquette JM, Wright RS. Tooth-whitening modalities for pulpless and discolored teeth. Eds, Cohen S, Burns RC. Pathways of the Pulp. California. An Affiliate of Elsevier Science. 2000;749-64.
9. Goldstein C. Bleaching vital teeth: state of the art. Quintessence Int. 1989;20:729-37.
10. McEvoy S. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II. Current techniques and their clinical application. Quintessence Int. 1989;20:379-84.
11. Alaçam T. Endodonti. İkinci Baskı. Ankara: Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi; 2000; 583-607.
12. Albers HF. Lightening natural teeth. ADEPT Report. 1991;2:1-24.
13. Feinman RA, Madray G, Yarborough D. Chemical, optical and physiologic mechanism of bleaching products. Prac Periodontics Aesthet Dent. 1991;3:32-7.
14. Fasanara TS. Bleaching teeth: History chemicals and methods used for common tooth discolorations. J Esthet Dent. 1992;4:71-8.
15. Goldstein RE, Garber DA. Complete Dental Bleaching. 1st ed., Brooklyn: Quintessence Publishing. 1995;1-35, 71-101.
16. Frysh H, Bowles WH, Baker F, Rivera-Hidalgo F, Guillen G. Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents. J Esthet Dent. 1995;7:130-3.
17. Haywood VB, Heymann HO. Nightquard vital bleaching: how safe is it? Quintessence Int. 1991;22:515-23.
18. Haywood VB, Houck VM, Heymann HO. Nightquard vital bleaching: effects of varying pH solutions on enamel surface texture and color change. Quintessence Int. 1991;22:775-82.
19. Kihn PW, Barnes DM, Romberg E, Peterson K. A clinical evaluation of 10 percent vs 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. J Am Dent Assoc. 2000;131:1478-84.
20. Nathoo S, Stewart B, Petrone ME, et al. Comparative clinical investigation of the tooth whitening efficacy of two tooth whitening gels. J Clin Dent. 2003;14:64-9.
21. Rotstein I, Friedman S. pH vriation among materials used for intracoronal bleaching. J Endod. 1991;17:376-9.

22. Jordan E. Esthetic Composite Bonding Techniques and Material. 2nd ed. Philadelphia. Mosby-Year Book; 1993;205-11.
23. Walton JR, Torabinejad M. Principles and Practice of Endodontics. 2nd ed., Philadelphia: WB Saunders Com; 1996;385-400.
24. Mc Innes J. Removing brown stain from teeth. *Ariz Dent J*. 1966;12:13-5.
25. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater*. 2007;23:586-96.
26. Yazici AR, Khanbodaghi A, Kugel G. Effects of an in-office bleaching system (ZOOM) on pulp chamber temperature in vitro. *J Contemp Dent Pract*. 2007;1:19-26.
27. Keçeci D. Devital dişlerin intrakoronel ağartmasında kullanılan iki farklı materyalin klinik etkinliğinin karşılaştırılması. *SDÜ Tıp Fak Derg*. 2006;13:4-8.
28. Spasser HF. A simple bleaching technique using sodium perborate. *NY State Dent J*. 1961;27:332.
29. Christensen GJ. Bleaching Teeth: report of survey. *J Esthet Dent*. 1997;10:16-20.
30. Çolak KM, Yıldız M. Walking bleaching tekniğiyle çeşitli diş renklemelerinin giderilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2001;11:74-7.
31. Benetti AR, Valera MC, Mancini MN, Miranda CB, Balducci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J*. 2004;37:120-4.
32. Rotstein I, Mor C, Friedman S. Prognosis of intracoronel bleaching with sodium perborate preparation in vitro: 1-year study. *J Endod*. 1993;19:10-2.
33. Howell RA. Bleaching discoloured root-filled teeth. *Br Dent J*. 1980;148: 159-62.
34. Brown G. Factors influencing successful bleaching of the discolored root-filled teeth. *Oral Med Oral Pathol*. 1965;20: 238-44.
35. Tewari A, Chawla HS. Bleaching of non-vital discoloured anterior teeth. *J Indian Dent Assoc*. 1972;44:130-33.
36. Feiglin B. A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Med Oral Pathol*. 1987;63:610-3.
37. Howel RA. The prognosis of bleached root-filled teeth. *Int Endod J*. 1981;9:14-22.
38. Glockner K, Hulla H, Ebeleseder K, Städtler P. Five-year follow-up of internal bleaching. *Braz Dent J*. 1999;10:105-10.
39. Friedman S. Internal bleaching. Long-term outcomes and complications. *JADA*. 1997;128:51-5.
40. Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg-Hansen H. Bleaching of discolored root filled teeth. *Endod Dent Traumatol*. 1988;4:197-201.
41. Smith JJ, Cunningham CJ, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching. *J Endod*. 1992;18:476-81.
42. Lado EA, Stanley HR, Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Med Oral Pathol*. 1983;55:78-80.
43. Goon WW, Cohen S, Borer RF. External cervical root resorption following bleaching. *J Endod*. 1986;12:414-8.
44. Latcham NL. Postbleaching cervical resorption. *J Endod*. 1986;12:262-4.
45. McCormick JE, Weine FS, Maggio JD. Tissue pH of developing periapical lesions in dogs. *J Endod*. 1983;9:47-51.
46. Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod*. 1981;7:17-21.
47. Montgomery S. External cervical resorption after bleaching a pulpless tooth. *Oral Med Oral Pathol*. 1984;57:203-6.
48. Gimlin DR, Schindler WG. The management of postbleaching cervical resorption. *J Endod*. 1990;16:292-7.
49. Cvek M, Lindvall AM. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Endod Dent Traumatol*. 1985;1:56-60.
50. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Helmig II. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod Dent Traumatol*. 1988;4:23-6.
51. 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*. 1994;20:61-3.
52. Titley K, Torneck CD, Smith D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. *J Endod*. 1988;14:69-74.
53. Gökay O, Müjdecı A. Ağartma ajanları uygulanmış ve uygulanmamış dişlerde restoratif materyaller ve mine dokusu arayüz ilişkisinin SEM ile değerlendirilmesi. *A.Ü. Diş Hek Fak Derg*. 1998;25:229-39.

54. Chong HK, Palamara JE, Messer HH. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. *J Endod.* 2002;28:62-7.
55. Rotstein I, Lehr Z, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J Endod.* 1992;18:290-3.
56. Rotstein I. In vitro determination and quantification of 30% hydrogen peroxide penetration through dentin and cementum during bleaching. *Oral Med Oral Pathol.* 1991;72:602-6.
57. Götz H, Klukowska MA, Duschner H, White DJ. Physical, morphological, and micro-Raman chemical studies on bleaching strip effects on enamel, coronal dentin, and root dentin. *J Clin Dent.* 2007;18:112-9.
58. Tipton DA. Role of saliva and salivary components as modulators of bleaching agent toxicity to human gingival fibroblast in vitro. *J Periodontol.* 1995;16:766-74.
59. Hayes PA, Full C. The etiology and treatment of intrinsic discolorations. *J Canadian Dent Assoc.* 1986;3:217-20.
60. Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: A preliminary report. *J Prosthet Dent.* 1992;67: 852-5.
61. Josey AL, Meyers IA, Romanjuk 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.* 1996;23:244-50.
62. Lai SCN, Tay FR, Cheung GSP, Mak YF, Carvalho RM, Wei SHY, Toledano M, Osorio R, Pashley DH. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002;81:477-81.
63. Haywood V. History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int.* 1992;23:471-88.
64. Bishara SE, Sulieman AH, Olson M. Effect of enamel bleaching on the bonding strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:444-7.
65. Uysal T, Basciftci FA, Usumez S, Sari Z, Buyukerkmen A. Can previously bleached teeth be bonded safely? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:628-32.
66. Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MM, Ajlouni R, Laffoon JF. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:755-60.
67. Çobankaya FK, Ünlü N, Özer F. Office bleaching sonrası geçen sürenin kompozit rezinin mineye bağlanma dayanımına etkisi. *GÜ Dişhek. Fak. Derg.* 2004;21:167-72.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Dt. Elif İPEK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı, Kurupelit / SAMSUN

Tel : 0362 312 19 19 / 3288 - Faks : 0362 457 60 32

E-mail : elif_ipekk@hotmail.com

İndeks (2009)
Yazar İndeksi

A

Akbaş S, 3
Arıcı S, 15
Avsever H, 75 (cilt10, sayı 2, sayfa 41)
Avşar A, 3

B

Baloş-Tuncer B, 8
Baş B, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)
Bayrak Ş, 122
Bayram M, 15
Bek Y, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16)
Bulut E, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16)
Bulut Ş, 103

Ç

Çelik Ç, 103

E

Erken O, 108
Eligüzeloğlu E, 22
Elli M, 3
Ergün S, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)
Ertaş E, 113
Erten H, 30

G

Gönen S, 8
Görmez U, 108
Gülşahı A, 103
Gündüz K, 19, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25), 75 (cilt10, sayı 2, sayfa 41)
Güneri P, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)

İ

İnan U, 37 (cilt10, sayı 2, sayfa 3)
İpek E, 122

K

Kale-varlık S, 8
Kalyoncuoğlu E, 37 (cilt10, sayı 2, sayfa 3)
Kurtoğlu C, 43 (cilt10, sayı 2, sayfa 9), 108
Külünk T, 87, 94

Ö

Öz A, 15
Özan B, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)
Özdemir B, 8
Özden B, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)
Özer M, 15

P

Pişkin B, 75 (cilt10, sayı 2, sayfa 41)
Poyrazoğlu E, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16)

S

Saraç YŞ, 87, 94

Ş

Şanal KO, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)
Şirin-Karaarslan E, 113

T

Topaloğlu B, 3
Tuncer C, 8
Tunga U, 19
Turgut Z, 8

U

Uçar Y, 43 (cilt10, sayı 2, sayfa 9)
Uraz A, 8
Usalan G, 30

Y

Yüzügüllü B, 103

Konu İndeksi

A

Açılı dayanak, 108
Adezyon, 22
Ağız içi tamir, 87,94
Ağrı, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)
Analjezikler, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)
Apikal sızıntı, 37 (cilt10, sayı 2, sayfa 3)

B

Biyomateriyal, 75 (cilt10, sayı 2, sayfa 41)
Biyouyum testleri, 75 (cilt10, sayı 2, sayfa 41)
Braket konumlandırma, 15

D

Demineralizasyon, 8
Dental anksiyete, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16), 103
Dental anksiyete skalası, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16)
Dental kaygı, 3
Dikey hata, 15
Direkt braket yapıştırma, 15
Diş ağartma, 122
Diş hekimliği, 75
Diş hekimliği öğrencisi, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16),
Dişeti oluğu sıvısı, 8

E

Elektrokimyasal yöntem, 37 (cilt10, sayı 2, sayfa 3)

F

Fiberle güçlendirilmiş kompozit, 94

G

Gelişimsel anomaliler, 19

H

Halitozis, 30
Hidrojen peroksit, 122

İ

İki kök, 19
İmplant destekli kron, 108
İndirekt kompozit, 113

K

Karbamit peroksit, 122
Kendinden pürüzlendiren adeziv, 22
Kişisel dayanak, 108
Compound odontoma, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)
Kompozit inley, 113
Kök kanal dolgusu, 37 (cilt10, sayı 2, sayfa 3)
Kötü koku, 30

M

Makaslama testi, 43 (cilt10, sayı 2, sayfa 9)
Mandibuler kanin, 19
Metal-seramik bağlantı dayanıklılığı, 43 (cilt10, sayı 2, sayfa 9)
Mikrobiyal dental plak, 8

N

Non-steroid anti-enflamatuar ilaçlar, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)

O

Opak porselen, 43 (cilt10, sayı 2, sayfa 9)
Opioid analjezikler, 64 (cilt10, sayı 2, sayfa 30)
Ortodontik tedavi, 8
Ortofosforik asit, 87, 94

P

Pediyatrik onkoloji, 3
Post-travmatik stres bozukluğu, 3

S

Silika kaplama, 87, 94
Sitokin, 8
Sodyum perborat, 122
Spielberg durumluluk-sürekli kaygı envanteri, 50 (cilt10, sayı 2, sayfa 16)
Sürmemiş dişler, 59 (cilt10, sayı 2, sayfa 25)

T

Tam seramikler, 87
Tamir dayanıklılığı, 87, 94
Tüm pürüzlendiren adeziv, 22

V

Volatil sülfür bileşikler, 30

DÜZELTME

Dergimizin 10. Cilt 2. Sayısında sayfa numaraları hatalı düzenlendiğinden içindekiler bölümü aşağıda sunulduğu şekilde düzeltilmiştir.

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ The Journal of Ondokuz Mayıs University Faculty of Dentistry

Cilt 10 sayı 2 Mayıs-Ağustos 2009

Volume 10 Number 2 May-August 2009

İÇİNDEKİLER / Contents ARAŞTIRMA / Research

SAYFA / Page

Üç farklı kök kanal dolgu tekniğinin apikal sızıntı yönünden elektrokimyasal olarak karşılaştırılması.....	37
<i>Comparison of the apical leakage of three different root canal obturation techniques using an electrochemical technique.</i>	
Uğur İNAN, Elif KALYONCUOĞLU	
Farklı bağlantı materyallerinin metal-seramik bağlantısına etkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	43
<i>Comparative investigation of the effect of different bonding materials on metal-ceramic bond</i>	
Cem KURTOĞLU, Yurdanur UÇAR	
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinde dental anksiyetenin incelenmesi.....	50
<i>Examination of dental anxiety among students of Faculty of Dentistry of Ondokuz Mayıs University</i>	
Emel BULUT, Edanur POYRAZOĞLU, Yüksel BEK	
OLGU SUNUMU / Case Report	
Gömülü maksiller süt lateral dişle ilişkili compound odontoma: Vaka Raporu.....	59
<i>Impacted maxillary primary lateral tooth associated with compound odontoma: A case report</i>	
Bora ÖZAN, Bora ÖZDEN, Kaan GÜNDÜZ, Burcu BAŞ, Koray O. ŞANAL	
DERLEME / Review	
Dental ağrılarda analjezik seçimi.....	64
<i>Analgesic choice for dental pain</i>	
Selin ERGÜN, Pelin GÜNERİ	
Dişhekimliğinde kullanılan materyallerin biyouyumluluk değerlendirme yöntemleri.....	75
<i>Evaluation techniques of biocompatibility of materials in dentistry</i>	
Bülent PİŞKİN, Hakan AVSEVER, Kaan GÜNDÜZ	
Yayın Kuralları / Instructions for Authors	84

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi

YAYIN KURALLARI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin bilimsel yayım organıdır. Bu dergide diş hekimliği alanındaki özgün, bilimsel araştırmalar, olgu sunumları, derlemeler, editöre mektuplar, teknik raporlar, haber ve yorumlar Türkçe olarak yayımlanır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nde basılan tüm yayımların yayım hakkı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayın Kurulu'na aittir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi yılda üç sayı olarak yayımlanır ve üç sayıda bir cilt tamamlanır. Dergimizin kısaltılmış adı *Ondokuz Mayıs Univ Dis Hekim Fak Derg*'dir.

Bu dergide yayımlanmak için gönderilen makaleler daha önceden yayımlanmamış olması şartı ile kabul edilir.

Makaleler yayım kurulunun benimsediği yayım kurallarına uygunluğu açısından gözden geçirilir, hakem değerlendirmesi öncesi yazar(lar)dan makalede kısaltma ve düzeltmeler istenebilir. Aşağıda belirtilen yayım kuralları içerisinde makaleler Dergimiz e-posta adresine gönderilebilir.

Makale Yapısı

Araştırma ve derlemeler 15, olgu sunumları 5 sayfayı (özet, kaynaklar, tablo, şekil ve resimler hariç) geçmemelidir. Hazırlanan makale A4 boyutunda kağıda, sayfanın bir yüzüne iki satır aralıkla yazılmalıdır. Sayfanın tüm kenarlarında 2 cm boşluk bırakılmalıdır. Yazı karakteri 12 punto Times New Roman olmalıdır. Sayfa numaraları sayfanın altında ortada yer almalı ve kapak sayfasına numara yazılmamalıdır. Makale içinde kullanılan kısaltmalar (uluslararası birim sistemi) esas alınarak yapılmalıdır. Yayın içinde geçen dişlerin numaralandırılmasında FDI notasyon sistemi kullanılmalıdır. **Mikroorganizma adları evrensel kural gereği cins ve tür adı ile birlikte yazılırken latince ve italik yazılmalıdır. Örneğin ilk geçtiğinde tam olarak *Streptococcus mutans* şeklinde ve sonraki geçişlerinde *S.mutans* şeklinde cins adının ilk harfinden sonra nokta ve küçük harfle başlayan tür adıyla yazılır. Cins ve tür adı yazılmayıp tek başına cins adıyla söz edildiğinde Türkçe olarak ve baş harfinin büyük olmasına da gerek olmaksızın okunduğu gibi yazılır. Örneğin streptokoklar gibi.**

Makalenin düzeni. Makale aşağıda belirtilen düzen içerisinde olmalıdır.

- 1. BAŞLIK SAYFASI.** Bu sayfada makalenin içeriğine uygun kısa ve açık ifadeli Türkçe ve İngilizce başlık, yazar(lar)ın akademik unvan(lar)ı, adları ve soyadları başlığın alt ve ortasına konmalıdır. Yazarların çalıştıkları kurumların adları, soyadının sonuna konulacak semboller (uluslararası sembol sistemine göre *, †, ‡, ††, #, §, ¶, **, vb) birinci sayfanın (başlık sayfası) altında not edilmelidir. Makale ile ilgili olarak yazışmaların yapılacağı yazarın adres, telefon, faks numarası ve e-mail adresi belirtilmelidir. Başlık sayfasına beş kelimeyi geçmeyecek şekilde kısa bir başlık da yazılmalıdır. Çalışma, herhangi bir bilimsel toplantıda sunulmuşsa, bilimsel etkinliğin adı, tarihi, yeri ve sunum şekli, ayrıca bir kurum veya kuruluş tarafından desteklendiyse belirtilmelidir.

- 2.ÖZET.** Ayrı sayfalarda olmak üzere Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmalı, 200 sözcükten fazla olmamalıdır. Türkçe özet; Amaç, Gereç (Birey) ve Yöntem, Bulgular ve Sonuç; İngilizce özet (**Abstract**); 'Aim', 'Material (Subjects) and Methods', 'Results' ve 'Conclusion' bölümlerinden oluşmalı ve bu bölümler paragraf başlarında koyu yazı ile belirtilmelidir. Olgu sunumu ve derlemelerin özetlerinde bu bölümlerin olmasına gerek yoktur. Türkçe ve İngilizce özetlerin altına en fazla beş anahtar sözcük "Dental Index" ve "Index Medicus"a uygun olarak yazılmalıdır.
- 3.GİRİŞ.** Bu bölümde çalışmanın neden veya ne için yapıldığı ve çalışmanın amacının ne olduğu sorularına açık yanıtlar verilmelidir.
- 4. GEREÇ (veya BİREY) VE YÖNTEM.** Bu bölümde çalışmanın gereç ve yöntemi tanımlanmalı, deneysel düzenek ve istatistiksel yöntem açık olarak anlatılmalıdır. Kullanılan ilaç ve kimyasal ajanların etken maddesi metinde, ticari isimleri ve üretici firma adı parantez içinde belirtilmelidir.
- 5. BULGULAR.** Bu bölümde, elde edilen bulgular açık ve kısa bir şekilde sunulmalıdır. Bu amaçla tablo, grafik, şekil ve resimler kullanılabilir.
- 6. TARTIŞMA.** Bu bölümde, giriş bölümünün tekrarı yapılmadan ve çok fazla kısaltma kullanmadan, bulguların önemi belirtilmelidir.
- 7. SONUÇ(LAR).** Bu bölümde çalışmanın sonuçları verilmelidir.
- 8. TEŞEKKÜR YAZISI.** Gerekli görüldüğü durumlarda yazılır.
- 9. KAYNAKLAR.** Kaynaklar makalede geçiş sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde aldığı numaraya göre kaynak listesinde gösterilmelidir. Kaynak listesi ayrı bir sayfada olmalıdır. Metin içerisinde kaynaklara atıf yapıp yapılmadığına ve kaynak numarasının metin içerisindeki sıralama ile aynı olup olmadığına dikkat edilmelidir. Kaynak numarası atıf yapıldığı yerde üst simge olarak verilmelidir.

Yazar ad sayısı altı veya daha az ise tüm adlar yazılmalı fakat altı taneden fazla ise ilk üç yazar adı yazılmalı ve Türkçe yazılarda "ve ark.", İngilizce yazılarda "et al." kısaltması kullanılmalıdır.

Kaynakların yazımında şu kurallara dikkat edilmelidir:

Dergiler: Yazar(lar)ın soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, makale adı, dergi adı ("Index Medicus"ta verilen listeye göre kısaltılmalıdır), yılı, cilt numarası, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Varlık SK, Ulusoy C. Effect of light-cured filled sealant on shear bond strength of metal and ceramic brackets bonded with a resin-modified glass ionomer cement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135: 194-8.

Kitaplar: Yazar(lar)ın soyadı, ad(lar)ının ilk harfı, kitabın adı, kaçınıcı baskı olduğu, yayınlandığı yer, yayınevi, yıl, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Dayangaç B. Kompozit Rezın Restorasyonlar. Ankara: Güneş Kitabevi ; 2000, 59-73.

Kitap bölümü: İlgili bölüm yazar(lar)ının soyadı, ad(lar)ının ilk harfı, ilgili bölüm adı, editörün (editörlerin) soyadı, ad(lar)ının ilk harfı, kitabın adı, yayınlandığı yer, yayınevi, yıl, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Bayne SC, Taylor DF. Dental materials. In: Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR , editors. The art and science of operative dentistry. 3st ed., St. Louis: Mosby-Year Book.Inc , 1995. p. 206-87.

Tezler: Tez sahibinin adı, tezin adı, yapıldığı kurum, yer, yıl ve tezin niteliğı.

Sevilmiş HH. Değışik restoratif materyallerin farklı solusyonlarda bekletilmelerinin mikrosertlikleri üzerine etkileri ve su emilimi özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2003, Doktora Tezi.

Online kaynaklar: Online kaynak gösteriminde konu başlığı, site adresi ve erişim tarihi belirtilmelidir.

10. TABLOLAR. Makale içindeki geçiş sıralarına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Her tablo ayrı bir sayfaya yazılmalı, her biri ayrı bir başlık taşımalıdır. Tablolar word belgesi şeklinde olmalıdır. Tablolar tek başlarına anlamlı olmalı ve metni tekrarlamamalıdır. Daha önce yayınlanmış olan bilgi veya tabloların kaynağı, ilgili tablonun altına iliştilen bir dip not ile belirtilmelidir.

11. RESİM VE ŞEKİL ALT YAZILARI. Resim ve şekiller metinde geçiş sırasına göre rakamla numaralandırılmalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları makalenin sonunda ayrı bir sayfada verilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları kısa olmalı, metni tekrar etmemeli ve açıklayıcı olmalıdır. Resim veya şekillerde kullanılan sayı, sembol ve harflerin anlamı açık bir şekilde belirtilmelidir.

Resim ve şekiller: Tüm görüntüler (grafik, çizim, fotoğraflar veya radyograflar) şekil olarak birbirini takip edecek şekilde arabik sayılarla (1,2,3...) numaralandırılmalıdır. Tek olduğunda “Şekil” ifadesi yeterlidir. Her bir şeklin ayrı bir sayfada çift aralıklı yazılmış açıklaması olmalıdır. Şekillerin metin içinde geçtiğı yerler ilgili cümlelerin sonunda belirtilmelidir. Şekillerin altına açıklamaları eklenmelidir. Kullanılan kısaltmalar şekillerin altındaki açıklamada belirtilmelidir. Elektronik olarak oluşturulmuş şekillerde en düşük çözünürlük 300 dpi ve JPG formatında ve en az 5 İnç (12-7 cm) genişliğinde olmalıdır. Şekiller ayrıntıları görülecek derecede kontrast ve net olmalıdır. Histolojik kesit fotoğraflarında büyütme ve boyama tekniğı belirtilmelidir. Resim, şekiller word belgesi içine yerleştirilmemelidir.

Hasta Onayı: Görüntüler canlı/ölü tanınabilir bireyleri içeriyorsa basım için izin alındığından emin olunmalıdır. Tanınabilir özellikleri göstermek gerekmiyorsa, şeklin nereden kesileceğini belirtiniz. İznin alınmadığı durumlarda tanınabilir özellikler görünecekse, gözler maskelenmeli veya bireyin tanınmasını engelleyecek şekilde düzenleme yapılmalıdır.

Olgu Sunumları

Olgu sunumları kısa bir giriş, olgu veya olguların sunumu; teşhis, etyoloji, tedavi planı, tedavi seyri, sonuç ve tartışma bölümlerini içermelidir. Olgu sunumlarında; olgunun seyrek oluşu, alışılmışın dışında olması ya da mevcut Diş Hekimliği bilgilerine katkı sağlayacak veya yeni bir görüş getirecek nitelikte olması şartı aranır.

Etik

İnsan ve hayvan çalışmaları ile olgu sunumlarında, Helsinki Bildirgesine göre kabul edilmiş etik kurallara uyulmasına özen gösterilmelidir. Aydınlatılmış onam formunda onayı bulunmayan hastaların fotoğraflarında gözler bantlanmalıdır.

Dergimize gönderilen yayınlarda her türlü klinik ve retrospektif (hasta, çekilmiş diş, radyograflar) çalışmalarda Etik Kurulu Raporu (protokol numarasını içeren bir (1) adet fotokopi) olmalıdır.

Makalelerde ve araştırmalarda uyulacak yayın etiğı ile ilgili olarak Bkz. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunlar, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, Tübitak Matbaası, Ankara , 2002.

Yayın Hakkı

Makalede adı geçen tüm yazarlar telif hakları ile ilgili olarak mevcut olan formu imzalamalıdır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi editörden yazılı izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez, fotokopi, taksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

Yayımlanan makale ve reklamlardaki fikir, görüş ve sonuçlar yazar(lar)a veya firmaya ait olup, Yayın Kurulunun düşüncelerini yansıtmaz.

Dergi ile ilgili her hususta editöre başvurulmalıdır. Yazılarla ilgili eleştiriler yazar(lar)a hitaben yazılmalıdır.

Kontrol Listesi

Makalenizi göndermeden evvel aşağıda belirtilen listeyi kontrol ediniz.

1. Editöre başvuru formunun tüm yazarlar tarafından imzalanmış bir örneğı
2. Başlık Sayfası
 - a. Makalenin başlığı (Türkçe ve İngilizce)
 - b. Yazar(lar)ın akademik unvan(lar)ı ve ad(lar)ı, görev(ler)i ve kurum(lar)ı, iletişim adresi.
 - c. Kısa başlık (beş sözcüğü geçmeyecek şekilde)
3. Özet
Türkçe ve İngilizce özet ve en fazla beş anahtar sözcük olmalıdır.
4. Metin
 - a. Araştırma makaleleri: giriş, gereç (veya birey) ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuçlar varsa teşekkür yazısı olmalıdır.
 - b. Olgu sunumları: giriş, olgu veya olguların sunumu ve tartışma
6. Kaynaklar (ayrı bir sayfaya)
7. Tablolar (ayrı bir sayfaya)
8. Resim ve şekil alt yazıları (ayrı bir sayfaya)
9. Resim ve/veya şekiller

İLETİŞİM ADRESİ

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Dergi Sekreterliği, 55139, Kurupelit, Samsun
Tel : 0 362 312 19 19 – 3049
Faks: 0 362 457 60 32**

