

Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Dergisi

The Journal of Dental Faculty
of Atatürk University



<http://dfd.atauni.edu.tr>

ISSN 1300-9044 • Cilt/Volume: 27 • Sayı/Number: 2 • 2017



Atatürk Üniversitesi

Diş Hekimliği

Fakültesi Dergisi



**Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi
Adına Sahibi (Owner)**

Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM
DEKAN (Dean)

**Yayın Kurulu
Başkan**

(Editor-in-Chief) Editör
Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU

Üyeler

(Associate Editors)

Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU
Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAY

**Yayın Kurulu Sekreteri
(Secretary)**

Lale EGE

Telf: (90) 0442 2360944

**E-mail: atadisderg@yahoo.com
dergidhf@atauni.edu.tr**

The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

An official publication of the Faculty of Dentistry, Ataturk University. Issues are published 3 times a year.

The journal is indexed by Tübitak/Ulakbim.

The Turkish Dental Association has been credited by the continuous dental training high commission.

Our Faculty journal first went into press in 1986. However since 1993 issues are published regularly.

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin resmi yayın organıdır. Yılda 3 kez yayımlanır.

Dergimiz ilk olarak 1986'da basılmıştır, 1993 yılından itibaren düzenli olarak yayınlanmaktadır.

TÜBİTAK/ULAKBİM tarafından dizinlenmektedir.

Türk Diş Hekimliği Birliği Sürekli Diş Hekimliği Eğitim (TDB-SDE) Yüksek Kurulu Tarafından Kredilendirilmiştir.

TÜRKİYE ATIF DİZİNİ'ne kayıtlı olup www.atifdizini.com adresinden de dergimize ulaşabilirsiniz.

Bu sayımıza (2017-2) aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

<http://dfd.atauni.edu.tr>

**Baskı
(Print)**

Eser Ofset Matbaacılık
Tel: 0.442.233 46 67 Erzurum

You may access this page from issue no. 2017-2 found at link <http://dfd.atauni.edu.tr/>

ISSN 1300-9044

• Cilt/Volume: 27 • Sayı/Number: 2 • 2017



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa no. **ARAŞTIRMA/ RESEARCH ARTICLE**

- 57 Comparison of the Postoperative Pain and Discomfort after Diode Laser and Conventional Frenectomy**
Konvansiyonel ve Diyet Lazer Yöntemleri ile Yapılan Frenektomi İşlemi Sonrası Ağrı ve Hasta Konforunun Karşılaştırılması
Yrd.Doç.Dr. Hatice BALCI YÜCE, Dt. Feyza TÜLÜ, Dt. Özkan KARATAŞ, Dt. Fatma UÇAN YARKAÇ
- 63 Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalarda Hepatit B, C ve HIV görülme sıklığı ve farkındalığının değerlendirilmesi**
Evaluation of the prevalence and awareness of Hepatitis B, C and HIV in patients referred to Cumhuriyet University Faculty of Dentistry
Yrd.Doç.Dr. Aysun AKPINAR, Yrd.Doç.Dr. Metin ÇALIŞIR, Uzm.Dt. Nebi Cansın KARAKAN, Dr. Suat Serhan ALTINTEPE DOĞAN, Yrd.Doç.Dr. Ziynet ÇINAR
- 67 Üç farklı self-etch adezivin demir sülfat ile kontamine süt dişi dentinine bağlanma dayanımlarının karşılaştırılması**
Comparing of microtensile bond strength of three different self-etch adhesive systems to primary tooth dentine contaminated with ferric sulphate
Yrd. Doç. Dr. Gülsüm DURUK, Arş. Gör. Dt. Veli Alper GÖRGEN, Dr. Neslihan KAYA
- 73 Farklı beyazlatma yöntemleri uygulanmış dişlerin renklenmesinde kırmızı şarabın etkisi**
The effect of red wine on discoloration of teeth bleached using different bleaching methods
Yrd. Doç. Dr. Muhammet KARADAŞ, Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA, Arş. Gör. Dt. Nazire Nurdan ÇAKIR
- 79 CAD/CAM Sistemiyle Hazırlanan İki Yüzlü Sınıf 2 Nano Seramik Rezın İnley Restorasyonların Bir Yıllık Klinik Performansının Değerlendirilmesi**
Evaluation of the Clinical Performance of CAD/CAM Fabricated Two Surface Class II Resin Nano Ceramic Inlay Restorations
Uzm. Dt. Ayşe Tuğçe TUNAÇ, Doç. Dr. Esra UZER ÇELİK, Yrd. Doç. Dr. Bilal YAŞA
- 88 Farklı irrigasyon aktivasyon tekniklerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerine etkisi**
The effect of different irrigation activation techniques on the microhardness of root canal dentin
Yrd. Doç. Dr. Asiye Nur DİNÇER, Yrd. Doç. Dr. Dilara ARSLAN, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Burak GÜNEŞER
- 94 Kök kanalının apikalinde yapay olarak standardize edilmiş oluktan kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında Qmix solüsyonunun etkinliği**
Efficacy of Qmix in removal of calcium hydroxide from artificial standardized groove in apical root canal
Dr.Dt. Salih DÜZGÜN, Doç.Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU, Dr.Dt. Firdevs AKPEK, Dr. Dt. Gamze TOPÇUOĞLU, Dt. Özge ULUSAN, Dt. Ahmet AKTI
- 100 Evaluation of effect of impression techniques to satisfaction of edentulous patients treated with implant-retained overdentures: a pilot study**
İmplant destekli overdenturelerle tedavi edilen tam dişsiz hastalarda ölçü tekniğinin memnuniyete etkisinin değerlendirilmesi: bir pilot çalışma
Arş.Gör.Dr.Emre TOKAR, Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT, Prof. Dr. Bülent ULUDAĞ
- 107 Kumlama işleminde kullanılan kum partiküllerinin büyüklüğü ve basınç farklılığının zirkonyum ve rezin siman bağlanma dayanımı üzerine etkisi**
Effect of different pressure and size of powder particules used in sandblasting on bond strength of zirconium and resin cement
Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Hatice ÖZDEMİR, Dr. Melike Pınar YILDIRIM, Yrd. Doç. Dr. Cenk Burak YILMAZ



BİLİMSEL İNCELEME VE DANISMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)

- Abdulgani TATAR (Atatürk Ü.)
Abdulahit ERDEM (Atatürk Ü.)
Abubekir HARORLI (Atatürk Ü.)
Abubekir ELTAS (İnönü Ü.)
Adnan TEZEL (Ankara Ü.)
Ahmet DAĞ (Dicle Ü.)
Ahmet SARAÇOĞLU (Ege Ü.)
Ahmet KESKİN (Ankara Ü.)
Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Ü.)
Ahmet Nezh KÖK (Atatürk Ü.)
Ahmet Tunç İLGENLİ (Ege Ü.)
Ahu ACAR (Marmara Ü.)
Ali ÇEKİCİ (İstanbul Ü.)
Ali KELEŞ (İnönü Ü.)
Ali KİKİ (Atatürk Ü.)
Ali Vehbi TUNCER (Ege Ü.)
Alparslan DİLSİZ (Atatürk Ü.)
Altan DOĞAN (Gazi Ü.)
Arife DOĞAN (Gazi Ü.)
Arife KAPDAN (Cumhuriyet Ü.)
Aslı PATIR MÜNEVVEROĞLU (Medipol Ü.)
Atilla BERBEROĞLU (Yakın Doğu Ü.)
Aydan AÇIKGÖZ (Ondokuz M.Ü.)
Aydan KANLI (Hacettepe Ü.)
Ayla ÖZTÜRK (Ondokuz Mayıs Ü.)
Aynur Medine ŞAHİN SAĞLAM (S.Demirel Ü.)
Ayşegül ÖLMEZ (Gazi Ü.)
Ayşen BODUR (Gazi Ü.)
Ayşen YARAT (Marmara Ü.)
B. Cem ŞENER (Marmara Ü.)
Baran Can SAĞLAM (Bülent Ecevit Ü.)
Behiye Sezgin BOLGÜL (Dicle Ü.)
Binali ÇAKUR (Atatürk Ü.)
Birgül ÖZPINAR (Ege Ü.)
Bora BAĞIŞ (Katip Çelebi Ü.)
Bozkurt Kibulay IŞIK (Necmettin Erbakan Ü.)
Burak SAĞSEN (Erciyes Ü.)
Burcu Özkan ÇETİNKAYA (Ondokuz M. Ü.)
Canan HEKİMOĞLU (Hacettepe Ü.)
Cansu ALPASLAN (Gazi Ü.)
Cem KURTOĞLU (Cumhuriyet Ü.)
Cenk Ahmet AKCAN (Hacettepe Ü.)
Cenk Fatih ÇANAĞCI (Atatürk Ü.)
Ceyhan ALTUN (Sağlık Bilimler Ü.)
Cumhur TUNCER (Gazi Ü.)
Çetin KASAPOĞLU (İstanbul Üniv.)
Çiğdem GÜLER (Ordu Ü.)
Delal Dara KILINÇ (Medipol Ü.)
Ebru ÇAL (Ege Ü.)
Ebru ÖZSEZER DEMİRYÜREK (Ondokuz M.Ü.)
Eda GÜLER (Ondokuz Mayıs Ü.)
Emine ŞEN TUNÇ (Ondokuz Mayıs Ü.)
Emre BODRUMLU (Ondokuz M. Ü.)
Erdal ERDEM (Ankara Ü.)
Erhan ERKAN (Medipol Ü.)
Erhan ÖZDİLER (Ankara Ü.)
Ertan YALÇIN (Atatürk Ü.)
Ertuğrul KARATAŞ (Atatürk Ü.)
Ertunç DAYI (Atatürk Ü.)
F. Gül ATILLA (Ege Ü.)
Faruk AKGÜNLÜ (Selçuk Ü.)
Feridun HÜR MÜZLÜ (Cumhuriyet Ü.)
Ferit ÖZATA (Ege Ü.)
Figen SEYMEN (İstanbul Ü.)
Filiz AYKENT (Yıldırım Beyazıt Ü.)
Filiz NAMDAR PEKİNER (Marmara Ü.)
Filiz KEYF (Hacettepe Ü.)
Filiz YALÇIN ÇAKIR (Hacettepe Ü.)
Firdevs TULGA ÖZ (Ankara Ü.)
Firdevs VEZİROĞLU ŞENEL (Başkent Ü.)
Funda BAYINDIR (Atatürk Ü.)
Funda ÖZTÜRK BOZKURT (Medipol Ü.)
Gamze AREN (İstanbul Ü.)
Gelengül URVASIZOĞLU (Atatürk Ü.)
Gonca Çayır KELEŞ (Ondokuz M.Ü.)
Gökhan AKGÜNGÖR (İstanbul Ü.)
Gökhan ALPASLAN (Gazi Ü.)
Gözlem CEYLAN (Ondokuz M.Ü.)
Gül TOSUN (Selçuk Ü.)
Gülay UZUN VARLI (Hacettepe Ü.)
Gülşen BAYRAKTAR (İstanbul Ü.)
Gülsüm AK (İstanbul Ü.)
Gülşilay SAYAR (Medipol Ü.)
Güniz BAKSI (Ege Ü.)
H. Gül ÖZGÜNALTAY (Hacettepe Ü.)
Hakan ARSLAN (Atatürk Ü.)
Hakan DEVELİOĞLU (Cumhuriyet Ü.)
Hakan ÖZBAŞ (İstanbul Ü.)
Hakan USLU (Atatürk Ü.)
Hakan H TÜZ (Kırıkkale Ü.)
Hale ARI AYDINBELGE (Selçuk Ü.)
Haluk KESKİN (İstanbul Ü.)
Handan ÖVER (İstanbul Ü.)
Hasan Suat GÖKÇEK (Medipol Ü.)
Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI (Selçuk Ü.)
Hayriye SÖNMEZ (Ankara Ü.)
Hüma ÖMÜRLÜ (Gazi Ü.)
Hüseyin KOCA (Ege Ü.)
Hüseyin Emir YÜZBAŞIOĞLU (Medipol Ü.)
Işın ULUKAPI (İstanbul Ü.)
İlhami KİKİ (Atatürk Ü.)
İsmail CEYLAN (Atatürk Ü.)
İsmail MARAKOĞLU (Selçuk Ü.)
İzzet YAVUZ (Dicle Ü.)
Kaan ORHAN (Ankara Ü.)
Kıvanç KAMBUROĞLU (Ankara Ü.)
Koray SOYGUN (Cumhuriyet Ü.)
L. Sebnem TÜRKÜN (Ege Ü.)
Mahmut KUŞDEMİR (Medipol Ü.)
M. Sertaç PEKER (Marmara Ü.)
Mehmet YALTIK (İstanbul Ü.)
Mehmet DALKIZ (Mustafa Kemal Ü.)
Mehmet YILDIZ (Atatürk Ü.)
Mehmet Ali GÜNGÖR (Ege Ü.)
Mehmet Ali KILIÇARSLAN (Ankara Ü.)
Mehmet Cudi BALKAYA (İstanbul Ü.)
Mehmet Yaşar AYKAÇ (Ankara Ü.)
Meltem ÇOLAK TOPÇU (Atatürk Ü.)
Mine Betül ÜÇTAŞLI (Gazi Ü.)
Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ (Atatürk Ü.)
Murat YENİSEY (Ondokuz M.Ü.)
Murat AKGÜL (Atatürk Ü.)
Murat BİLGE (Atatürk Ü.)
Murat ÜNAL (Cumhuriyet Ü.)
Mustafa DEMİRCİ (İstanbul Ü.)
Mustafa GÜNDOĞDU (Atatürk Ü.)
Mustafa KÖSEOĞLU (Atatürk Ü.)
Mutahhar ULUSOY (Yakın Doğu Ü.)
Münevver KILIÇ (Atatürk Ü.)
N. Umur SAKALLIOĞLU (Ondokuz M.Ü.)
Nergiz YILMAZ (Ondokuz M.Ü.)
Neslihan ÜÇÜNCÜ (Gazi Ü.)
Nesrin DÜNDAR (Ege Ü.)
Neşe AKAL (Gazi Ü.)
Nihal AVCU (Hacettepe Ü.)
Nihat KILIÇ (Atatürk Ü.)
Nilgün AKGÜL (Atatürk Ü.)
Nilgün Özlem ALPTEKİN (Selçuk Ü.)
Nilgün SEVEN (Atatürk Ü.)
Nilüfer DARENDELİLER (Gazi Ü.)
Nimet ÜNLÜ (Selçuk Ü.)
Nur BALCI (Medipol Ü.)
Nuran DİNÇKAL YANIKOĞLU (Atatürk Ü.)
Nuran ÖZAKAR İLDAY (Atatürk Ü.)
Nurdan Meserret BAŞEREN (Hacettepe Ü.)
Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ (Gazi Ü.)
Nurhan ÖZALP (Ankara Ü.)
Oğuz AKTENER (Ege Ü.)
Oya SİYAHHAN BALA (Gazi Ü.)
Ömer GÖRDUYSUS (Hacettepe Ü.)
Ömer KIRMALI (Akdeniz Ü.)
Övül KÜMBÜLOĞLU (Ege Ü.)
Özen Doğan ONUR (İstanbul Ü.)
Özgül KARACAER (Gazi Ü.)
Özgür İNAN (Selçuk Ü.)
Özgür BAŞLARLI (Hacettepe Ü.)
Özgür UZUN (Gazi Ü.)
Özkan MİLOĞLU (Atatürk Ü.)
Özlem SEÇKİN (Ege Ü.)
Özlem UÇOK (Gazi Ü.)
Pelin GÜNERİ (Ege Ü.)
Pelin ÖZKAN (Ankara Ü.)
Perihan OYAR (Hacettepe Ü.)
Peruze ÇELENK (Ondokuz M.Ü.)
Pınar GÜL (Atatürk Ü.)
Rana NALÇACI (Ankara Ü.)
Recep ORBAK (Atatürk Ü.)
Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)
Rifat GÖZNELİ (Marmara Ü.)
Rukiye DURKAN (Afyon Kocatepe Ü.)
Saadetin DAĞISTAN (Atatürk Ü.)
Sadullah KAYA (Dicle Ü.)
Salih DOĞAN (Erciyes Ü.)
Seden AKAN (Medipol Ü.)
Seher GÜNDÜZ ARSLAN (Dicle Ü.)
Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU (Atatürk Ü.)
Serap AKYUZ (Marmara Ü.)
Serdar ARIKAN (Ordu Ü.)
Serdar UYSAL (Hacettepe Ü.)
Servet DOĞAN (Ege Ü.)
Sibel KOÇAK (Bülent Ecevit Ü.)
Sis Darendeliler YAMAN ((Gazi Ü.)
Şamil AKYIL (Adnan Menderes Ü.)
Şaziye SARI (Ankara Ü.)
Şebnem YALÇINKAYA (Marmara Ü.)
Şevket Murat ÖZBEK (Hacettepe Ü.)
Şükran ŞİMŞEK (Marmara Ü.)
Tamer ATAĞLU (Selçuk Ü.)
Tamer TAŞDEMİR (Karadeniz Teknik Ü.)
Tamer Lütfi ERDEM (İstanbul Ü.)
Taşkın GÜRBÜZ (Atatürk Ü.)
Tolga Fikret TÖZLÜM (Hacettepe Ü.)
Turgut DEMİR (Atatürk Ü.)
Ufuk HASANREİSOĞLU (Ankara Ü.)
Umut ÇAKAN (Medipol Ü.)
Ümit ERTAŞ (Atatürk Ü.)
Varol ÇANAĞCI (Ordu Ü.)
Y. Ziya BAYINDIR (Atatürk Ü.)
Yakup ÜSTÜN (Erciyes Ü.)
Yasemin KESKİN (Ankara Ü.)
Yıldırım ŞİŞMAN (Erciyes Ü.)
Yurdanur UÇAR (Çukurova Ü.)
Zeliha YILMAZ (Hacettepe Ü.)
Zeynep YEŞİL DUYSUĞU (Atatürk Ü.)
Zeynep ÖKTE (Ankara Ü.)
Zuhal KIRZIOĞLU (Süleyman Demirel Ü.)
Zuhal YETKİN AY (Süleyman Demirel Ü.)
Zuhal E. TUĞSEL (Ege Ü.)

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

YAYIN KURALLARI

1. Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, fakültenin bilimsel yayın organıdır. Yılda 3 sayı olarak yayınlanır. Posta ile veya **online** olarak (<http://dfd.atauni.edu.tr>) makale gönderilebilir. Türkçe ve İngilizce yazılmış makaleler kabul edilmektedir. Gerekli ise **Etik Kurul Raporu** ayrı olarak gönderilmelidir. Yayınlanma istemi ile gönderilen makaleler için tüm yazarlar tarafından imzalanmış "**Başvuru ve Yayın Hakları Devir Belgesi**" ayrı olarak gönderilmelidir.
2. Makalelerde, ürün ticari ismi jenerik ismiyle birlikte olmalı, parantez içinde üretici firma, şehir ve ülke adı verilmelidir.
3. Dişler numaralama sistemine göre değil, isimleriyle belirtilmelidir (Örn; Mandibular sağ kanin vb.).
4. Terminoloji yönünden, Diş hekimliği dalında Türkçesi yerleşmiş olan kelimeler okunduğu gibi yazılmalı, diğerlerinde Latince asılları kullanılmalıdır. Kelime yada kelime gruplarının kısaltılmış şekli, yazıda ilk geçtiği yerde açık şeklinin yanına parantez içerisinde belirtilmelidir.
5. Yayın komisyonu, metnin içeriğini bozmayacak şekilde kısıtlı dilbilgisi düzeltmeleri yapabilir.
- Yayınlanan makalelerin fikir ve sonuçları tamamen yazara aittir.
- Gönderilen makalenin kesin yayın tarihi, dergi içeriği göz önüne alınarak belirlenir. Bu nedenle söz konusu seçimde makalenin komisyonumuza ulaşma tarihi belirleyici rol oynamaz.
6. Dergiye basılacak makaleler daha önce başka herhangi bir yayın organında yayınlanmamış olmalıdır. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisinde yayınlanan tüm makalelerin yayın hakkı Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisine aittir. Editörden yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.
7. **POSTA İLE MAKALE GÖNDERME:**
Makale, biri orijinal olmak üzere 4 nüsha, A4 formu kağıdın bir yüzüne çift aralıkla yazılmalıdır. Yazılan metinler aynı zamanda MS-Word dosyası şeklinde CD'ye kaydedilip metinle beraber gönderilmelidir.

MAKALE GÖNDERECEK YAZAR İÇİN KONTROL LİSTESİ:

- 1-Yayın Kurulu Başkanlığına başvuru mektubu
 - 2-Yazarlarca imzalanmış yayın hakları devir formu
 - 3- **Dört nüsha makale** : Başlık sayfası, Türkçe ve İngilizce özetler, Makale metni, Kaynaklar, Tablo , Şekil, Resim, grafik, fotoğraf
Başlık Sayfası : Makalenin başlığı; amaç ve içeriğine uygun, kısa ve açık ifadeli Türkçe / İngilizce olmalıdır. Başlıkta kısaltma kullanılmamalıdır. Her bir yazarın adı soyadı, akademik ünvanları, çalıştıkları kurumlar, belirtilmelidir.
 - Çalışma herhangi bir yerde tebliğ edilmişse tebliğ yeri, tarihi ve bilimsel etkinliğin adı yazılmalıdır.
 - Herhangi bir kurum veya kuruluşca desteklenmişse, destekleyici kurumun adı ve destekleme numarası yazılmalıdır.
- Özet:** Ayrı sayfalarda hem Türkçe hem İngilizce olarak hazırlanmalıdır. 250 kelimeyi geçmemelidir. Bu kısımda kısaltma kullanılmamalıdır.
- Türkçe Özet; Amaç, Gereç ve yöntem, Bulgular ve Sonuç bölümleri,
İngilizce Özet; Aim, Material and Methods, Results, Conclusion bölümleri, olmalı ve bu bölümler paragraf başında koyu yazılmış olmalıdır.
- Anahtar kelimelerin Türkiye Bilim Terimleri (<http://www.bilimterimleri.com>)'nden seçilmesi gerekmektedir..
- Makale Tipleri:** Dergide Türkçe ya da İngilizce olarak yazılmış klinik ve deneysel araştırmalar, Olgu sunumları, teknik tanıtım, editöre mektup ve derleme şeklinde makaleler yayımlanır.
- Olgu Sunumu:** 5 sayfadan fazla olmamalı, 6'dan fazla resim ve şekil içermemelidir.
- Teknik Tanıtım:** Anlatılacak tekniğin amacı, içeriği, alternatifleri, avantaj ve dezavantajları belirtilmelidir.

Derlemeler: Diş hekimliğinin özel bir alanındaki gelişmeleri geniş literatür desteği ile anlatılmalıdır.

Editöre mektup: Daha önce yayınlanmış yazılara eleştiri ve katkı sağlamak amacıyla yazılabilir. Yazarlar, yayınlanan makaleler hakkında yorum içeren mektuplar dışında da okurlarımızın ilgi alanlarına giren konular veya özellikle eğitici olgular hakkında da Editöre mektup formatında yorumlarını sunabilirler. Bu yazılar özet, başlık ve bölümler içermemelidir. Kaynak sayısı 5'den , sayfa sayısı 2'den fazla olmamalı, mektubun sonunda yazarın adı ve tam adresi bulunmalıdır. Mektuba cevap, editör veya makalenin yazar(lar) tarafından, yine dergide yayınlanarak verilir.

Kaynakların Yazımı: Makalenin sonunda ayrı bir sayfada numaralandırılarak, metin içerisinde geçiş sırasına göre verilmelidir. Metin içinde üst simge ile ifade edilmelidir. Dergi adlarının kasıtlı index medicus esas alınarak yapılmalıdır. Tüm yazar adları yazılmalıdır.

Sürelili Yayınlar: Yazarın soyadı, adının ilk harfi, yazının başlığı, derginin kısaltılmış ismi (Index Medicus'a göre). Yayın yılı, cilt no, sayfa no.

ÖRNEK:

Stephane A. Management of Congenital Cholesteatoma with Otoendoscopic Surgery: Case Report. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2010;30:803-7.

Kitaplar: Yazarın soyadı, adının ilk harfi, kitabın başlığı, kaçınca baskı olduğu, basıldığı yer ve yılı, sayfa no.

ÖRNEK:

Gorlin RJ, Goldman HN. Thoma's Oral Pathology. 6 ed .St Louis; CV Mosby: 1970. p. 51-56.

Tablolar: Herbiri ayrı sayfada yer almalı, metinde geçiş sırasına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalı, Tablo yazıları 12 punto olarak yazılmalıdır. Tablolardaki kısaltmalar, Tablo ve/veya içindeki bilgiler daha önce yayınlanmışsa orijinal kaynak dipnotta açık yazılmalıdır.

Şekiller: 4 nüsha, parlak kağıda basılmış siyah-beyaz ve net olmalıdır. Şekil arka yüzünde Makalenin adı, şekil numarası ve üst kısmı işaretleyen ok işareti bulunmalıdır. Fotoğraflar 10x15 cm ebadında net, orta kontrastta parlak kağıda basılmış olmalıdır. Renkli fotoğraf ve resim basımı yazara bağlıdır ve ilave ücrete tabidir. Şekil ve resimler istenmedikçe geri gönderilmez.

Etik Sorumluluk: İnsanlarla ilgili araştırmalar ve olgu bildirimlerinde Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygunluk (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>) ilkesi aranır. Bu tip çalışmaların varlığında yazarların, makalenin bu prensiplere uygun olarak yapıldığını, kurumlarının etik kurullarından ve çalışmaya katılmış insanlardan veya ebeveynlerinden imzalı "**BİLGİLİNDİRİLMİŞ OLUR FORMU**" (informed consent) aldıklarını belirtmeleri gerekmektedir. Özellikle fotoğraflarda hasta adı, adının kısaltılması veya hastane protokol numaraları kesinlikle kullanılmamalıdır. Hasta onayı olmadıkça fotoğraflarda gözler bantlanmalıdır.Yine bu tür çalışmalarda "gereç ve yöntem" başlığı "bireyler ve yöntem" olarak değiştirilmelidir.

Çalışmada "Hayvan" ögesi kullanılmış ise yazarlardan, makalenin GEREÇ VE YÖNTEMLER bölümünde Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (<http://www.nap.edu/catalog/5140.html>) prensipleri doğrultusunda çalışmalarında hayvan haklarını koruduklarını ve kurumlarının etik kurullarından onay aldıklarını belirtmeleri istenmelidir.

Eğer makalede direkt-indirekt ticari bağlantı veya çalışma için maddi destek veren kurum mevcut ise yazarlar; kullanılan ticari ürün, ilaç, firma... ile ticari hiçbir ilişkisinin olmadığını ve varsa nasıl bir ilişkisinin olduğunu (konsültan, diğer anlaşmalar), editöre sunum sayfasında belirtmelidirler.

Yazışma Adresi

Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

Yayın Kurulu Başkanlığı 25240-ERZURUM

Telefon: 0.442. 2360944 **Faks** : 0.442. 2361375

E-posta: atadisderg@yahoo.com; dergidhf@atauni.edu.tr



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ
The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

BAŞVURU VE YAYIN HAKLARI DEVİR BELGESİ

...../...../20...

Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayın Kurulu Başkanlığına;

.....
.....

başlıklı makalemin derginizde yayınlanması için gereğinin yapılmasını saygılarımla arz ederim.

İmza :

Adı-Soyadı :

Yayınlanmasına karar verilmesi durumunda yukarıda adı geçen makalenin tüm yayın haklarını Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisine verdiğimizi, makalenin içerdiği tüm görüşlere katıldığımızı, bu makalenin başka yerde yayınlanmadığını ve değerlendirilmek üzere başka bir dergiye gönderilmediğini bildiririz.

YAZAR(LAR)IN ADI SOYADI	BAĞLI OLDUĞU BİRİM	İMZA
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Not: Bu form makalede adı geçen tüm yazarlar tarafından isim sırasına göre imzalanmalıdır.

The Journal of Dental Faculty of Atatürk University
GUIDELINES FOR AUTHORS

1. The Journal of Dental Faculty of Atatürk University is the official journal of the faculty. The Journal of Dental Faculty of Atatürk University is published three times a year.

*Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Journal of Dentistry. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. A full list of editors can be found on the journal's website and manuscripts should be submitted to the journal online at <http://dfd.atauni.edu.tr>

* If necessary, Ethical Committee Report should be sent separately.

*Copyright transfer statement must be signed by all the authors when submitting their articles.

2. In articles, the marketing name of the product should be written with its generic name and the producing agent, city and country names should be indicated in parenthesis.

3. It should be listed with their names not using teeth numbering system (mandibular left canine).

4. As regards to terminology, the words in Dentistry whose Turkish version is set must be typed in the way they are pronounced, while Latin originals must be typed for others. Abbreviations must conform to accepted standards, that is, they must be typed fully and clearly, defined at first mention in the text. The abbreviation must be typed in parentheses beside its full version.

5. The editor reserves the right to make language corrections. Texts which violate the editorial regulations and require further corrections are sent back to the authors with recommendations.

- All the ideas and results of the published texts belong to the author.

- The exact publication date of the submitted article is determined according to the content of the journal. Thus, the arrival date of the article does not play a significant role in decision making process.

6. It is required that the articles to be published in the journals must be unpublished in any other journals. All rights of the articles published in The Journal of Dental Faculty of Atatürk University are given to The Journal of Dental Faculty of Atatürk University. No part of this publication may be reproduced, stored in or introduced to a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means, electronic, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the editors.

7.Last Checklist for Initial Submission:

Before sending your article to editorial Office of The Journal of Dental Faculty of Atatürk University, please, make sure that your article has no missing parts by comparing it with the items in this section.

Notes for typescript preparation ;

- Application Letter to the Editor

- Copyright transfer statement

- Original manuscript; Manuscripts must be type-written on A4 Microsoft Word document with double-spacing, preferably margins of at least 3 cm at the top and bottom, and 2.5 cm on the right and left sides of the page. One original and three sample copies of the article, size must be 12 fonts.

- CD containing electronic files of manuscript contents.

Each original article must contain the following sections in both Turkish and English version: title, abstract, key words, introduction, material and methods, results, discussion, conclusions, references, Tables, Figures and illustrations.

The title page of the original article must carry the title of the article (which must be concise but informative), the full name of the author(s), academic degrees, positions and institutional affiliations. The corresponding author's address, business and home telephone numbers and fax number must be given.

Abstract (English-Turkish); Abstract must contain a Aim, materials and methods, results and conclusions. The manuscript must carry an abstract of no more than 250 words. No abbreviation can be done in the abstract. Key words selection must be done according to the "Dental Index" and "Index Medicus".

Types of Articles: It contains clinical and experimental researchs, case reports, technical article, letter to the editor and reviews of literature in the field of dentistry.

Case reports must be in a composition that allows adding current proceedings to diagnosis and treatment.

Technical article: States the objective of the technique, describes the procedure, discusses the advantages and disadvantages.

Reviews must contain literature in the field of dentistry

Letters to the editor are short and Picture-documented presentations of subjects with scientific or practical benefits or interesting cases without exceeding 2 pages and 5 references.

The reference list must be typed on a separate page, be numbered in order as the reference citations appear in the text and be typed according to this style:

Format for Periodicals: Author's surname, initial of his/her first name, title of the article, abbreviated title of the journal (according to Index Medicus) followed by the date of publication, volume number and page number.

EXAMPLE;Sutherland J K, Hallam R F. Soldering technique for osseointegrated implant prosthesis. J Prosthet Dent 1990; 63: 242-4

Format for book references: Author's surname, initial of his/her first name, title of the book, publication no, the place and year of publication, page number.

EXAMPLE; Gorlin RJ, Goldman HN. Thoma's Oral Pathology. 6 ed. St Louis: CV Mosby; 1970.p.51-56.

The tables must be type-written double - spaced, numbered with Roman numerals in accordance with the order of mention in the text and be submitted as separate files.

Figures and illustrations must be submitted as separate JPEG files at a size of 10x15. The numbers and the title of the article must be typed on the reverse side of the figures and illustrations

Ethic: When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration. Identifying details such as the name(s), initials and hospital records of reported patients should not be submitted especially in the photographs. The patient(s) eyes must be disguised unless consent to do otherwise is obtained. In experiments with Human Subjects, the section, "materials and methods" should be changed as "subjects and methods".

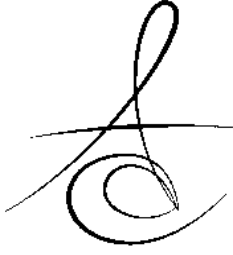
Authors unable to submit online should contact the **Editorial Office:**Atatürk University, the Journal of the Faculty of Dentistry , 25240-ERZURUM/TURKEY.

TLF: 090 .442.2360944 Fax: 090 442.2361375

E-mail: atadisderg@yahoo.com;

dergidhf@atauni.edu.tr





COMPARISON OF THE POSTOPERATIVE PAIN AND DISCOMFORT AFTER DIODE LASER AND CONVENTIONAL FRENECTOMY

KONVANSİYONEL VE DİYOT LAZER YÖNTEMLERİ İLE YAPILAN FRENEKTOMİ İŞLEMİ SONRASI AĞRI VE HASTA KONFORUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

Yrd. Doç. Dr. Hatice BALCI YÜCE*
Dt. Özkan KARATAŞ*

Dt. Feyza TULU*
Dt. Fatma UÇAN YARKAÇ*

Makale Kodu/Article code: 2893

Makale Gönderilme tarihi: 21.06.2016

Kabul Tarihi: 30.11.2016

ABSTRACT

Aim: Frenulum is a sagittal fibrous fold of oral mucosa with a periosteal insertion that extends from the lip or cheek to the alveolar or gingival mucosa. Sometimes frenulums have high attachments and wide soft tissue folds and these high frenulums may cause functional and aesthetic problems. The aim of this study is evaluate the pain and discomfort in patients treated with conventional or diode laser frenectomy through VAS scale.

Material-method: In this study, in totally 74 patients frenectomy procedure was indicated. 39 patients had frenectomy performed with conventional surgery (Group C) and 35 patients had frenectomy performed with laser surgery (Group L). None of the patients had systemic disease or any prescribed drug use. A VAS scale was prepared in order to evaluate pain and discomfort in speaking and chewing. All patients were informed about how to fill the form in detail and a form was given to each patient. All patients were recalled at 10th day and VAS scale forms were recollected.

Results: There were no significant differences in demographic data of the groups ($p>0.05$). Pain was found to be significantly higher in conventional group ($p<0.05$). Likewise, discomfort in speaking and chewing was also significantly lower in laser surgery group than conventional surgery ($p<0.05$).

Conclusion: Diode laser frenectomy procedure caused lower pain and discomfort in speaking and chewing, and within the limitations of this study, based on these results it can be concluded that diode laser surgery had beneficial results in frenectomy procedure.

Key words: Diode Laser; Frenectomy; Pain, Visual Analog Scale (VAS).

ÖZ

Amaç: Frenilum dudak ve yanaklardan ağız mukozası veya yapışık dişetine uzanan, periosta tutunan kas ve bağ dokusu liflerinden oluşan fizyolojik-anatomik bir bağlantıdır. Bazı hastalarda frenilum yüksek seviyede ataçman ve geniş mukoza katlantıları yaparak fonksiyonel ve/veya estetik problemlere neden olabilir. Bu gibi durumlarda cerrahi olarak alınması gereklidir. Frenektomi konvansiyonel olarak uygulandığında sütür gerektirir ve sonrasında kanama, şişlik ve ağrı olabilir. Lazer uygulaması, kanama olmaması, sütür gerektirmemesi ve hasta konforu açısından tercih edilmektedir. Bu çalışmanın amacı konvansiyonel ve diyot lazer cerrahisi ile yapılan frenektomi işlemi sonrasında VAS skalası aracılığıyla ağrı, konuşma ve çiğneme güçlüğünün değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Frenektomi endikasyonu konulmuş toplam 74 hastada 39 hastaya konvansiyonel cerrahi (K grubu) uygulanmış, 35 hastaya ise diyot lazer cerrahisi (L grubu) ile frenektomi uygulanmıştır. Dahil edilen hastalar sistemik hastalığı olmayan, düzenli ilaç kullanmayan hastalardı. Ağrı, çiğneme ve konuşma fonksiyonlarının değerlendirilebilmesi için hazırlanan VAS skalası formu hastalara verilerek nasıl doldurmaları gerektiği detaylı bir biçimde anlatılmıştır. Hastalar işlem sonrası 10. günde kontrole çağırılmıştır.

Bulgular: Her iki grup arasında yaş ve cinsiyet dağılımı açısından fark bulunmadı ($p>0.05$). Ağrı konvansiyonel grupta lazer grubuna oranla anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.05$). Aynı şekilde lazer grubunda konvansiyonel gruba oranla daha az konuşma ve çiğneme güçlüğü yaşandı ($p<0.05$).

Sonuç: Diyot lazer ile frenektomi cerrahisi konvansiyonel cerrahiye oranla daha az ağrı, konuşma ve çiğneme güçlüğüne neden olmuştur ve bu çalışmanın sınırları dahilinde, bu sonuçlara dayanarak diyot lazerin frenektomi cerrahisinde faydalı sonuçlar verdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, Diyot lazer; Frenektomi, Visual Analog Skala(VAS).

* Gaziosmanpasa University Faculty of Dentistry Department of Periodontology



INTRODUCTION

A frenum is an anatomical structure which forms a fibrous mucous membrane fold and often involves connective tissue and/or muscle fibers. It connects to the gingival, lip and/or cheek mucosa and sometimes periosteum. If there is a hypertrophy, frenum attaches to a more coronal location and generates a higher attachment.¹ Encroachment of frenum to the attached gingiva might compromise oral hygiene, cause plaque accumulation leading to aesthetic and functional problems such as gingival recession, caries, dentin hypersensitivity and further gingival inflammation and periodontal bone loss. In such cases, surgical excision of frenum should be planned for prophylaxis.^{1, 2}

Frenectomy can be performed via conventional surgical excision, laser or electrocauter surgeries.¹⁻⁴ Conventional technique involves surgical excision of frenum with a scalpel. This technique also requires sutures and post-operative bleeding, pain or swelling might occur in operation area. These disadvantages of conventional technique can be remedied by laser frenectomy. There are no sutures required in laser operations and no bleeding occurs during surgery or in post-operative period. Laser surgery was also reported to cause less swelling and post-operative pain.⁵⁻⁸ These features make laser more desirable than conventional surgeries.

Lasers are commonly used in both dentistry and medical applications. In dentistry, it is generally preferred for resective gingival/mucosal surgeries such as frenectomy, gingivectomy, gingivoplasty and epulis fissuratum⁹⁻¹³, and oral lesions such as leukoplakia, oral lichen planus and mucous membrane pemphigoid.¹³⁻¹⁵ Medical applications of laser surgery involve treatment of vascular lesions such as hemangioma and telangiectasia.¹⁶

As one of the most preferred lasers, diode laser is an electrically pumped semiconductor laser which converts electrical energy into light energy¹⁷⁻¹⁹. Diode wavelengths range from 810 to 1,100 nm, and are poorly absorbed by hard tissues¹² but can be absorbed by soft tissues, melanin and also partly oxyhemoglobin.²⁰ Diode laser was reported to be effective in preventing pain and bleeding providing less discomfort after surgeries.^{18, 17}

In order to evaluate the effects of lasers on pain, a reliable and sensitive measure should be used. In this regard, visual analogue scale (VAS) was reported to be a useful tool in terms of evaluating subjective characteristics or attitudes which cannot be directly measured, in present case, post-operative pain.^{4, 5, 21-23} It also provides a psychometric response scale which could be used in questionnaires and modified according to the relevant procedure.⁴

Based on the suggested favorable effects of diode laser in the literature, we hypothesized that pain and discomfort caused by frenectomy procedure would be lesser than conventional method. Thus, the aim of this study was evaluate the pain and discomfort in patients treated with conventional or diode laser frenectomy through VAS scale.

MATERIAL and METHODS

This study was conducted in Gaziosmanpasa University faculty of Dentistry Department of Periodontology with the approval of Clinical Studies Ethical Committee of Gaziosmanpasa University Faculty of Medicine, Tokat, Turkey. Frenectomy procedure indicated volunteer individuals who signed an informed consent were involved in this study. None of the patients had systemic diseases or conditions (such as pregnancy or lactation), were under antibiotic, anti-inflammatory or analgesic therapy and had severe oral disease or condition (such as pericoronitis, root canal treatment indication, aphthous stomatitis, tooth extraction indication, lichen planus or the other white-red lesions of oral mucosa) causing pain and/or disturbance in speaking or chewing.

Totally 74 patients were enrolled in this study. Study groups were as follows:

1. Conventional surgery group (group C, n=39, 7 male, 32 female, mean age 30.26±15.05)

2. Laser surgery group (group L, n=35, 7 male, 28 female, mean age 31.85±16.10) the laser adjustments were 940nm, 1.2W.

For the conventional surgery, after application of local infiltration anesthesia of lidocaine (2%) combined with epinephrine 1:100,000, the frenum was grasped with a straight haemostat inserted into the depth of the vestibule; the tissue adjacent to the upper and lower surfaces of the haemostat was incised with a no.15 scalpel. After the triangular



resected portion of the frenum was removed with the haemostat, muscle dilatations were performed using curved forceps on the submucosa of the lateral walls of the cavity formed after the excision of the frenum. At the end of the operation, the wound was closed with absorbable sutures (4-0 vicryl, Ethicon, Ohio, USA).

For the laser frenectomy, a diode laser device ($\lambda = 940$ nm, W: 1.2, BioLase, California, USA) was used to perform the procedure. The procedure was performed under local infiltration anesthesia with lidocaine (2%) associated with epinephrine 1:100,000. The frenum was held by a haemostat inserted into the depth of the vestibule while laser energy was applied to the upper and lower parts of the frenum adjacent to the haemostat via a fibre tip. The laser was carefully applied to the tissue and care was taken to avoid local necrosis of the periosteum or any bone structure. No sutures were necessary after procedure. 500 mg paracetamol was prescribed for all patients (two times a day for 5 days, taken orally, based on weight) to control the postoperative pain, if necessary.

Post-operative care was recommended and the oral and written instructions were given. VAS scale to evaluate pain was adapted to discomfort in speaking and chewing. Conventional VAS scale is consisted of a horizontal line with a range of numbers from '0' to '10' of which '0' means 'no pain', 5 means 'moderate pain' and '10' means unbearable pain. In this study, the scale was modified to evaluate the pain and discomfort at the operation day and after first, third, seventh and ninth day (Figure 1). Patients were given appointments for a control session 10 days after operation. The VAS forms were collected from the patients at the control session.



Figure 1. Representative pre-operative, operative and post-operative photographs at 10th day of the study groups. Images A, B and C show the conventional surgery group and images D, E and F show the laser surgery group.

Statistical Analysis

Data were expressed as mean and standard deviation (SD), scores and percentage as appropriate. Analysis of normality was performed and parametric tests were used based on the distribution of the data. Independent samples t test and chi-square test were used. Power of performed test with alpha = 0,050 was 0,800 and accordingly the power of this study was found 80%. All statistical analysis were performed via SPSS programme (Vs 20.0) and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS

The results of the present study were summarized in Table 1. No significant difference regarding the age and gender distribution was observed between the study groups ($p > 0.05$). Mean VAS scores of pain were 2.91 ± 2.07 in the C group and 1.81 ± 1.78 in the L group and the difference was found statistically significant ($p < 0.05$). In terms of discomfort in speaking, there was a statistically significant difference between groups and mean VAS scores of speaking discomfort were 2.60 ± 2.39 in C group and 1.37 ± 1.92 in L group ($p < 0.05$). Lastly, evaluation of discomfort in chewing showed that the mean VAS score of the L group was significantly lower than C group (1.72 ± 2.08 and 2.97 ± 2.23 , relatively) ($p < 0.05$).

Table 1: Gender distribution, mean age and the VAS scores of pain, discomfort in speaking and chewing in the groups

Groups/ Parameters	Conventional surgery n=39	Laser surgery n=35	p values
Age	29.10±14.90	30.90±16.70	P>0.05
Gender	32 female 7 male	28 female 7 male	P>0.05
Mean VAS scores of pain	2.91±2.07	1.81±1.78	P=0.01*
Mean VAS scores of discomfort in speaking	2.60±2.39	1.37±1.92	P=0.01*
Mean VAS scores of discomfort in chewing	2.97±2.23	1.72±2.08	P=0.01*

* $p < 0.05$ statistically significant difference

DISCUSSION

In present study, we evaluated the post-operative comfort of two different surgical approaches in frenectomy procedure and found that laser surgery provided better outcomes regarding the pain and discomfort in speaking and chewing that conventional

surgery. In present study, VAS was used to evaluate pain and with modification it was also used for discomfort in speaking and chewing.

Pain is a subjective perception and it is not possible to make an objective assessment. However, there are some different methods for evaluating the pain.^{21, 22} VAS is one of the most commonly used methods to assess pain^{4, 5, 23} and it is short and easy to understand and it also provides an effective assessment for both patients and clinicians.²³ Along with VAS, visual numeric scale (VNS) was also used to evaluate post-operative pain and fear after frenectomy surgeries.^{5, 24} In present study, we assessed the pain and discomfort in speaking and chewing via a modified VAS scale.

In present study, we used diode laser for laser procedure. Compared to the other lasers, diode lasers are relatively small and they are often preferred due to the portability and low cost.^{19, 25, 26} Diode lasers are absorbed by melanin and hemoglobin with a deep penetration.²⁷ Their use in dental practice mainly includes soft tissue excision, endodontic, periodontal and surgical disinfection, intra-pocket de-epithelization, coagulation and also biostimulation.²⁸⁻³¹ In clinical applications, lasers can be used either as sole treatment tool or adjuvant to the other procedures and they provide clear advantages over conventional surgery such as hemostasis, wound disinfection and no suture requirement.^{19, 30} However they have certain disadvantages such as slow work, prolongation of operation time and heat, and in addition, when used in inappropriate conditions tissue carbonization also occur.^{19, 30}

Despite those disadvantages, studies showed successful results of lasers in treatment of soft tissue lesions.^{13, 20} Diode laser was reported to be useful in excisional biopsy of oral mucosal lesions.³² Boj et al. reported that lasers increased the success of the procedures and improved the prognosis in crown lengthening, pericoronitis, frenectomy, pulpotomy and excision of pyogenic granuloma.^{33, 34} Haytac and Ozcelik indicated that laser frenectomy procedure provided better patient perception and function and lesser postoperative pain.⁶ Regarding to frenectomy procedure, the decrease in pain, bleeding and scar formation provided by laser make laser more desirable than conventional surgery.^{5,10} Akpınar et al. demonstrated that Nd:YAG lasers decreased the post-

operative pain and provided better comfort to the patients after frenectomy procedure.⁴ However Nd:YAG lasers are relatively expensive and big devices, thus they may not be suitable for daily clinical practice. On the other hand, due to their ergonomic structure, small size and low cost, diode lasers can overcome these advantages and find itself more use of space.

Studies evaluating the post-operative pain after diode laser surgery revealed that patients treated with the diode laser had less postoperative pain and discomfort with remarkable satisfactory results and healing compared to patients treated with the conventional technique.³⁵⁻³⁸ Recently, Farista et al. demonstrated that diode laser decreased VAS scores significantly than conventional surgery in crown lengthening.³⁶ In a study evaluating the effect of diode laser on depigmentation, El Shenawy et al. stated that diode laser can be used as a safe and effective treatment modality to provide optimal aesthetics with reduced discomfort.³⁷ Furthermore, diode laser was found to decrease pain more than the other types of lasers.¹² Kafas et al. stated that lingual frenectomy could be performed even without local anesthesia.¹⁰ It is also shown that orthodontic patients treated with the diode laser required less infiltration anesthesia and improved postoperative comfort and healing.³⁹ We found that diode laser effectively decreased pain and these results are compatible with the literature.^{3, 18, 39-41} In addition to reduction in pain, we also revealed that diode laser provided a comfortable post-operative period in terms of speaking and chewing. These favorable aspects of diode laser can facilitate clinical practice and make dental surgeries more tolerable to the patients.

CONCLUSIONS

Diode laser has been proven to be an effective tool in dental practice in terms of hemostasis, wound healing, biostimulation and decreasing pain. Ergonomical features and low cost are also reason of choice. In present study, we evaluated the effect of diode laser on post-operative pain and discomfort and as a result, we found that diode laser successfully decreased pain and discomfort. We can conclude that diode laser provides a better patient perception and laser frenectomy can be used instead of conventional surgery.



REFERENCES

1. Devishree, Gujjari SK, Shubhashini PV. Frenectomy: a review with the reports of surgical techniques. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research* : JCDR 2012;6:1587-92.
2. Delli K, Livas C, Sculean A, Katsaros C, Bornstein MM. Facts and myths regarding the maxillary midline frenum and its treatment: a systematic review of the literature. *Quintessence Int* 2013;44:177-87.
3. Gargari M, Autili N, Petrone A, Prete V. Using the diode laser in the lower labial frenum removal. *ORAL & Implantology* 2012;5:54-7.
4. Akpınar A, Toker H, Lektemur Alpan A, Calisir M. Postoperative Discomfort After Nd: YAG laser and conventional frenectomy: comparison of both genders. *Australian Dental Journal* 2015.
5. Haytac MC, Ozcelik O. Evaluation of patient perceptions after frenectomy operations: a comparison of carbon dioxide laser and scalpel techniques. *J Periodontology* 2006; 77: 1815-9.
6. Shetty K, Trajtenberg C, Patel C, Streckfus C. Maxillary frenectomy using a carbon dioxide laser in a pediatric patient: a case report. *General Dentistry* 2008;56:60-3.
7. Pie-Sanchez J, Espana-Tost AJ, Arnabat-Dominguez J, Gay-Escoda C. Comparative study of upper lip frenectomy with the CO2 laser versus the Er, Cr:YSGG laser. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal* 2012;17:e228-32.
8. De Santis D, Gerosa R, Graziani PF, et al. Lingual frenectomy: a comparison between the conventional surgical and laser procedure. *Minerva Stomatologica* 2013.
9. Romanos G. Current concepts in the use of lasers in periodontal and implant dentistry. *Journal of Indian Society of Periodontology* 2015;19:490-494.
10. Kafas P, Stavrianos C, Jerjes W, et al. Upper-lip laser frenectomy without infiltrated anaesthesia in a paediatric patient: a case report. *Cases J* 2009; 2:7138.
11. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Clinical application of erbium:YAG laser in periodontology. *Journal of the International Academy of Periodontology* 2008;10:22-30.
12. Aras MH, Goregen M, Gungormus M, Akgul HM. Comparison of diode laser and Er:YAG lasers in the treatment of ankyloglossia. *Photomedicine and Laser Surgery* 2010;28:173-7.
13. Goharkhay K, Moritz A, Wilder-Smith P, et al. Effects on oral soft tissue produced by a diode laser in vitro. *Lasers In Surgery And Medicine* 1999;25:401-6.
14. Vivek V, Jayasree RS, Balan A, Sreelatha KT, Gupta AK. Three-year follow-up of oral leukoplakia after neodymium:yttrium aluminum garnet (Nd:YAG) laser surgery. *Lasers in Medical Science* 2008;23:375-9.
15. van der Hem PS, Egges M, van der Wal JE, Roodenburg JL. CO2 laser evaporation of oral lichen planus. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 2008;37:630-3.
16. Saetti R, Silvestrini M, Cutrone C, Narne S. Treatment of congenital subglottic hemangiomas: our experience compared with reports in the literature. *Archives Of Otolaryngology--Head & Neck Surgery* 2008;134:848-51.
17. Azma E, Safavi N. Diode laser application in soft tissue oral surgery. *Journal Of Lasers In Medical Sciences* 2013;4:206-11.
18. Stubinger S, Saldamli B, Jurgens P, Ghazal G, Zeilhofer HF. [Soft tissue surgery with the diode laser--theoretical and clinical aspects]. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia / SSO* 2006;116:812-20.
19. Andreana S. The use of diode lasers in periodontal therapy: literature review and suggested technique. *Dentistry today* 2005;24:130, 132-135.
20. Akbulut N, Kursun ES, Tumer MK, Kamburoglu K, Gulsen U. Is the 810-nm diode laser the best choice in oral soft tissue therapy? *European Journal Of Dentistry* 2013;7:207-11.
21. Benhamou D. [Evaluation of postoperative pain]. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation* 1998;17:555-72.
22. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing* 2005;14:798-804.
23. Yucel A, Senocak M, Kocasoy Orhan E, Cimen A, Ertas M. Results of the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs pain scale in Turkey: a validation study. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society* 2004;5:427-32.

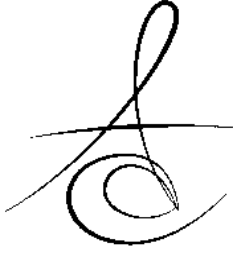


24. Medeiros Junior R, Gueiros LA, Silva IH, de Albuquerque Carvalho A, Leao JC. Labial frenectomy with Nd:YAG laser and conventional surgery: a comparative study. *Lasers in Medical Science* 2015;30:851-6.
25. Deppe H, Horch HH. Laser applications in oral surgery and implant dentistry. *Lasers in medical Science* 2007;22:217-21.
26. Coleton S. Lasers in surgical periodontics and oral medicine. *Dental clinics of North America* 2004;48:937-962, vii.
27. Leclere FM, Magalon G, Philandrianos C, Unglaub F, Servell P, Mordon S. Prospective ex-vivo study on thermal effects in human skin phototypes II, IV and VI: a comparison between the 808, 1064, 1210 and 1320-nm diode laser. *Journal of cosmetic and laser therapy : official publication of the European Society for Laser Dermatology* 2012;14:7-13.
28. Uysal D GC. Laser in dentistry: a literature review *J Dent Fac Atatürk Uni* 2012; Supplementary:44-53.
29. Stabholz A, Zeltser R, Sela M, Peretz B, Moshonov J, Ziskind D. The use of lasers in dentistry: principles of operation and clinical applications. *Compend Contin Educ Dent* 2003;24:935-48;
30. Slot DE, Jorritsma KH, Cobb CM, Van der Weijden FA. The effect of the thermal diode laser (wavelength 808-980 nm) in non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal Of Clinical Periodontology* 2014; 41:681-92.
31. Saglam E SN, Emrem Doğan G. The treatment of ankyloglossia with frenectomy: case report. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2015;25:233-7.
32. Suter VG, Altermatt HJ, Sendi P, Mettraux G, Bornstein MM. CO2 and diode laser for excisional biopsies of oral mucosal lesions. A pilot study evaluating clinical and histopathological parameters. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie=Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia/SSO* 2010;120:664-71.
33. Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A. Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* 2011; 12:113-7.
34. Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A. Review: laser soft tissue treatments for paediatric dental patients. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* 2011;12:100-5.
35. Kumar R, Jain G, Dhodapkar SV, Kumathalli KI, Jaiswal G. The Comparative Evaluation of Patient's Satisfaction and Comfort Level by Diode Laser and Scalpel in the Management of Mucogingival Anomalies. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research : JCDR* 2015;9:ZC56-8.
36. Farista S, Kalakonda B, Koppolu P, Baroudi K, Elkhatat E, Dhaifullah E. Comparing Laser and Scalpel for Soft Tissue Crown Lengthening: A Clinical Study. *Global Journal Of Health Science* 2016;8:55795.
37. El Shenawy HM, Nasry SA, Zaky AA, Quriba MA. Treatment of Gingival Hyperpigmentation by Diode Laser for Esthetical Purposes. *Open access Macedonian Journal Of Medical Sciences* 2015;3:447-54.
38. Reddy Kundoor VK, Patimeedi A, Roohi S, Maloth KN, Kesidi S, Masabattula GK. Efficacy of Diode Laser for the Management of Potentially Malignant Disorders. *Journal Of Lasers In Medical Sciences* 2015;6:120-3.
39. Ize-Iyamu IN, Saheeb BD, Edetanlen BE. Comparing the 810nm diode laser with conventional surgery in orthodontic soft tissue procedures. *Ghana Medical J* 2013;47:107-11.
40. Gontijo I, Navarro RS, Haypek P, Ciamponi AL, Haddad AE. The applications of diode and Er:YAG lasers in labial frenectomy in infant patients. *J Dent Child (Chic)* 2005;72:10-5.
41. Pick RM, Colvard MD. Current status of lasers in soft tissue dental surgery. *Journal Of Periodontology* 1993;64:589-602.

Yazışma Adresi

Hatice BALCI YUCE, Ph.D.
Department of Periodontology
Gaziosmanpaşa University Faculty of Dentistry
Tokat 60100, Turkey
Tel: +90356 2124222
Fax: +90356 2124225
E-mail: htbalci@gmail.com





**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ'NE BAŞVURAN
HASTALARDA HEPATİT B, C VE HIV GÖRÜLME SIKLIĞI VE FARKINDALIĞIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF THE PREVELANCE AND AWARENESS OF HEPATITIS B, C AND
HIV IN PATIENTS REFERRED TO CUMHURİYET UNIVERSITY FACULTY OF
DENTISTRY**

Yrd.Doç.Dr. Aysun AKPINAR*

Yrd.Doç.Dr. Metin ÇALIŞIR*

Uzm.Dt. Nebi Cansın KARAKAN*

Dr. Suat Serhan ALTINTEPE DOĞAN**

Yrd.Doç.Dr. Ziyet ÇINAR***

Makale Kodu/Article code: 2805

Makale Gönderilme tarihi: 24.04.2016

Kabul Tarihi: 02.11.2016

ÖZ

Amaç: Çalışmanın amacı Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalarda Hepatit B, C ve HIV görülme sıklığının yaş, cinsiyet, mesleki eğitim durumu, hastanın daha önce diş tedavisi görüp görmediği, sistemik hastalık varlığı, ailede kronik taşıyıcı birey varlığı, daha önce operasyon geçirip geçirmediği ve aşıli olma durumlarına göre ilişkisinin ve farkındalığın araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniğine başvuran, yaşları 15-75 arasında değişen 622 hasta yer aldı. ELISA yöntemi ile her hastanın taşıyıcılık ve bağışıklık durumu belirlenip, yaş, cinsiyet, mesleki eğitim durumu, daha önce diş tedavisi görüp görmediği, sistemik hastalık varlığı, ailede kronik taşıyıcı birey varlığı, daha önce operasyon geçirip geçirmediği ve aşıli olma durumlarına göre dağılımları tespit edildi.

Bulgular: Çalışmada ailesinde kronik Hepatit B taşıyıcısı bulunan bireylerin taşıyıcılık oranı, ailesinde taşıyıcı bulunmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer parametreler ile taşıyıcılık veya bağışıklık durumu ile ilgili herhangi bir anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, Hepatit B aşılama oranlarının artırılması gerektiği ve bu durumun özellikle ailesinde taşıyıcı bireyler için daha da önem kazandığı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Hepatit B, Hepatit C, HIV, Hepatit B aşısı.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate the correlation between Hepatitis B, C and HIV prevalence according to age, gender, education level, previous dental treatment, systemic diseases, family history of chronic porters, previous operation, earlier vaccination and awareness in the patients who have visited Cumhuriyet University Faculty of Dentistry.

Material and Methods: In our study 622 patients ranging from 15-75 years of age took place who applied to Cumhuriyet University Faculty of Dentistry Department of Periodontology. Each patient's carriage and immune status were detected and range according to age, gender, education level, previous dental treatment, systemic diseases, family history of chronic porters, previous operation, earlier vaccination were determined by ELISA method.

Results: It was found that individuals who were chronic Hepatitis B porters in the family also have significantly higher porter ratio ($p<0.05$). Porter and immune status between other parameters were not found significant ($p>0.05$).

Conclusion: According to the results of our study, we concluded that vaccination of Hepatitis B should be increased and this point is important for people who has chronic porters in the family.

Key Words: Hepatitis B, Hepatitis C, HIV, Hepatitis B vaccine

* Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji A.D.

** Kocatepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji A.D.

*** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik A.D.



GİRİŞ

Viral hepatitler günümüzde toplum sağlığı açısından dikkat edilmesi gereken bir konudur. Hepatit B (HBV) ve Hepatit C (HCV) görülme sıklıkları, kronikleşme potansiyelleri, karaciğer sirozu ve hepatosellüler kanser gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmelerinden dolayı önemlidir. Dünya genelinde 400 milyondan fazla bireyin HBV taşıyıcısı olduğu rapor edilmiş olup HBV enfeksiyonu yaklaşık %5 oranında kronikleşmektedir. HCV, 300 milyondan fazla kişide görülmekte olup kronikleşme oranı %80'dir. Human immunodeficiency virus (HIV) taşıyıcısı ise 10-12 milyondur.¹ HBV, HIV'den 100 kat daha enfeksiyözdür. Bulaştırıcı en düşük kan miktarı HIV için 0,1 ml iken HBV için 0,00004 ml'dir. Bu verilere bakılarak HBV, HIV kadar önemsenmeyebilir; ancak bu durum özellikle HBV'nin yaygın olduğu ülkemiz açısından daha da önem kazanmaktadır.^{2,3}

HBV'nin dağılımı Dünya'daki coğrafi bölgelere göre değişkenlik gösterir ve "düşük", "orta" ve "yüksek" endemik bölgeler olarak 3 grupta incelenir.⁴ Verilere göre ülkemiz "orta endemik bölge" grubuna girmektedir.⁵ HBV enfeksiyonlarının önüne geçmenin en etkili yolu aşılamaştır. Ülkemizde ise Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerileri doğrultusunda 1998 yılından itibaren HBV aşısı rutin aşılama takviminde yer almaktadır.⁶ HCV daha düşük prevalansa sahip olmakla birlikte hepatit enfeksiyonları içindeki oranı gün geçtikçe artmaktadır. Gelişmiş ülkelerde kronik hepatit taşıyıcısı olan bireylerin %70 kadarını HCV'li hastalar oluşturmaktadır.⁷ Türkiye'de HCV görülme sıklığı açısından bölgeler arasında önemli bir fark gözle çarpmamaktadır.⁸ Son yıllarda ülkemizde kayıtlı HIV pozitif hasta sayısı 7000'e kadar ulaşmıştır. Bunların yaklaşık 1000'i Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) hastasıdır. Bununla birlikte kayıtlı olmayan hastaların da mevcut olduğu bilinen bir gerçektir.⁹ Bulaşıcı hastalıkların taşınmasında hastanın sistemik bir hastalığının olması ve geçirilen bir cerrahi operasyon da etkili olabilmektedir.² Ayrıca dental işlemler sırasında HBV başlıca diş hekimliği personeli ve hastalar arasında horizontal olarak, en çok hastadan hekimin yardımcısına ve daha az olarak hekim yardımcısından hastaya bulaşmaktadır. Dikey geçiş ise enfekte dişhekimisi veya yardımcı personelin HBV enfeksiyonunu perinatal olarak veya diğer kanla

geçiş yollarıyla bulaştırmalarıyla meydana gelmektedir.¹⁹ Çalışmamızın amacı diş tedavisi yaptırmak için başvuran hastaların HBV, HCV ve HIV taşıyıcılıklarını çeşitli parametrelere göre değerlendirip, hastalık durumlarının farkında olup olmadıklarını belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği'ne Ocak 2010-Nisan 2012 tarihleri arasında başvuran 622 hasta yer aldı. Çalışmada yaş, cinsiyet, mesleki eğitim durumu, daha önce diş tedavisi görüp görmediği, sistemik hastalık varlığı, ailede kronik taşıyıcı birey varlığı, daha önce operasyon geçirip geçirmediği ve aşı olma durumları her hasta için değerlendirildi. Çalışmamızın verilerine SPSS 18 programı kullanılarak X² testi uygulandı.

BULGULAR

Çalışmada yer alan bireylerin yaşları 15-75 arasındadır. Çalışmadaki 622 hastanın 270'i erkek 352'si bayan olmak üzere toplamda HBV taşıyıcısı olan hasta sayısı 15, AntiHBs pozitif hasta sayısı 185, AntiHCV pozitif hasta sayısı ise 8'dir. AntiHBs pozitif hastaların 79'u daha önce aşı olduğunu belirtmiştir. Aşılama sonucu antikor oluşmayan birey yoktur. AntiHIV pozitif hasta ise çalışmamızda bulunmamaktadır.

Yapılan analizlere göre ailede kronik HBV taşıyıcısı olan bireylerde de HbsAg (Hepatit B antijeni) pozitif olma durumu ailede pozitif birey olmayanlara göre önemli derecede yüksekti ($p < 0.05$) (Tablo 1). Bunun dışındaki parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p > 0.05$). Yaş, cinsiyet, meslek ve eğitim durumu, daha önce geçirilen operasyon ve sistemik hastalığa göre kronik taşıyıcılık açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 2- 4).

Tablo 1. Ailede HbsAg pozitif birey durumuna göre taşıyıcılık

	HbsAg negatif	HbsAg pozitif	Total
Ailede HbsAg olan bireyler	38	5	43
Ailede HbsAg olmayan bireyler	569	10	579
Total	607	15	622

χ^2 0.000 $p=0.002$ $p < 0.05$



Tablo 2. Eğitim durumu ile HBV taşıyıcılık ilişkisi

	HbsAg negatif	HbsAg pozitif	Total
Okur-yazar değil	21	0	21
İlkokul	174	4	178
Ortaokul	45	1	6
Lise	171	6	177
Lisans ve üstü	196	4	200
Total	607	15	622

$$\chi^2 0.842 p=0.778 p>0.05$$

Tablo 3. Daha önceden ameliyat geçirme ile HBV taşıyıcılık ilişkisi

	HbsAg negatif	HbsAg pozitif	Total
Ameliyat geçirmiş	124	5	129
Ameliyat geçirmemiş	482	10	492
Total	606	15	621

$$\chi^2 0.225 p=0.211 p>0.05$$

Tablo 4. Sistemik hastalık HBV ilişkisi

	HbsAg negatif	HbsAg pozitif	Total
Sistemik hastalık var	129	6	135
Sistemik hastalık yok	478	9	487
Total	607	15	622

$$\chi^2 0.082 p=0.107 p>0.05$$

TARTIŞMA

Viral hepatitlere yol açan etkenler yaşanan bölge ve yaşam koşullarına göre farklılık gösterebilmektedir.¹⁰ Leblebicioğlu ve arkadaşlarının¹¹ yaptıkları araştırmada Türkiye'nin batısında HBV prevalansı %6 iken doğu ve güneydoğu illerinde ise %12.5-14.3 olarak saptanmıştır. 1995 yılında Poyraz ve arkadaşlarının¹² Sivas bölgesinde yapmış oldukları bir araştırmada, HBV oranı %7.5 olarak belirtilmiştir. Özdemir ve arkadaşlarının¹³ yaptıkları çalışmada 15 yaş ve üzerinde olan hastalarda ise bu oran %5.4 olarak rapor edilmiş ve bu sonuçlarla hastaların daha önce ameliyat geçirmiş olmaları arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışmamızda ise daha önce ameliyat geçiren hastalarla HBV bakımından taşıyıcı olma arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p>0.05$). Bu noktada geçmiş yıllarda operasyon öncesinde yeterli

önlemlerin alınmamasından kaynaklı bazı eksiklikler yaşanmışken günümüzde bu konuda daha titiz davranıldığı sonucuna ulaşılabılır. Yine de bu konu ile ilgili kesin bir yargıya varmak güçtür. Bununla birlikte bazı akut olgularda "pencere dönemi" olarak adlandırılan dönemde HBsAg ve anti-HBs negatif olarak tespit edilebilmektedir. Bu dönemde anti-HBc-IgM testinden pozitif sonuç alınmaktadır. Bu dönemden sonra kanda antiHBs saptanması iyileşmeyi ve oluşan bağışıklığı gösterir.¹⁴

HBV'nin görülme sıklığına göre dünyadaki bölgeler; prevalansı %2'den az ise "düşük", %2-10 arasında ise "orta", %10'dan fazla ise HBV açısından "yüksek endemik bölge" olarak tanımlanmaktadır.⁵ Ülkemizde ise 1972 yılından itibaren HBV ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen verilere göre, Türkiye'deki HBsAg seroprevalansı ELİZA yöntemi ile, bölgeden bölgeye değişmekte olup, %3.9-12.5 arasındadır. Bu verilere göre orta endemik bir bölgede yer aldığımız görülmektedir. Bu nedenle ülkemizde HBV prevalansını düşürebilmek için aşılamanın önemi ortaya çıkmıştır.¹⁵ 1998 yılından itibaren HBV aşısı ülkemizde rutin aşılama takviminde yer alsa da⁶, bizim çalışmamızda yer alan 622 bireyden, yalnızca 73'ü daha önce aşı olduğunu belirtmiştir. Bu da bu konu ile ilgili olarak bireysel farkındalığın gelişmesi gerektiğini göstermektedir.

HCV, HBV'ye benzer özelliklere sahip olmakla birlikte kronikleşme eğilimi daha fazladır. Tüm dünyada kronik olarak enfekte 170 milyondan fazla insanın olduğu rapor edilmiş olup bu sayı oran olarak %2.5'tir.¹⁶ HCV ile yeni enfekte olmuş bireylerin yalnızca %20-30'unda akut hepatit semptomları görülür. Bulaşma sonrası kronikleşme 45 yaş üzerindekiilerin %75-85'inde, gençlerin ve genç yetişkinlerin ise %50-60'ında ortaya çıkmaktadır.¹⁷ Türkiye'deki HCV görülme sıklığı yaklaşık %1.5 olarak belirtilmiştir.¹⁸ Çalışmamızda anti-HIV pozitif hasta bulunmaması ise olumludur. Ayrıca daha önce diş tedavisi yaptıran veya cerrahi operasyon geçirmiş bireylerde kronik taşıyıcılık ile ilgili bir ilişki saptanmaması sevindiricidir. Diş hekimliği bulaşıcı hastalıklar ve özellikle viral hepatitler açısından risk grubunda olup, öğrencilikten itibaren düzenli aşılama takvimlerinin oluşturulup bağışıklık tespiti amacıyla antikor titrelerine bakılması önerilmektedir.²⁰

Çalışmamızın bulgularına dayanarak ailede HBV taşıyıcısı varsa bireyin de hastalığa yakalanma oranı artmaktadır. Toplumda veya aile içinde bu orandaki



artışın önüne geçilmesindeki en önemli yol ise, bireysel farkındalığın çocukluktan itibaren oluşturulması ve aşı programlarının düzenli olarak uygulanmasıdır.

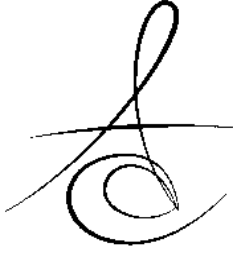
KAYNAKLAR

1. Saeed S, Strumpf EC, Walmsley S, How generalizable are the results from trials of Direct Antiviral Agents to people coinfecting with HIV/Hepatitis C virus in the real world? *Clin Infect Dis* 2016; 6: 12-22.
2. Lai CL, Ratziu V, Yuen MF, Poynard T. Viral hepatitis B. *Lancet* 2003;362:2089-94.
3. Akkız H. Hepatit C virüsü enfeksiyonu Epidemiyoloji ve korunma. *Viral hepatit 2003*. 1. Baskı. Ankara: 2002:199-221.
4. Zuckerman JN, Zuckerman AJ. The Epidemiology of Hepatitis B. In: *Clinics in Liver Disease Philadelphia*: W.B.Saunders; 1999. p. 179-87.
5. Erden S, Büyüköztürk S, Çalangu S, Kardeş BA, Kaysı A. Poliklinik hastalarında HBsAg, antiHBs ve anti-HCV prevalansı. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2000; 30: 131-4.
6. Hepatit B Hastalığı Hakkında Genelge. *Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü*. Tarih: 04/06/98 Sayı: 6856.
<http://www.saglik.gov.tr/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=67>
7. Ökten A. Hepatit C-giriş. Selim Badur, Kaya Kılıçturgay, *Viral Hepatit 2001*. Viral İstanbul: Hepatitle Savaşım Derneği; 2001, 180-81.
8. Dursun M, Gül K, Yılmaz Ş, Canoruç F, Ayyıldız O, Değertekin H: Diyarbakırda kan merkezlerine başvuran gönüllü kan vericilerinin HBsAg ve HCV pozitiflik oranları. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi* 2003; 3: 130-3.
9. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Kurumu Bulaşıcı Hastalıklar Daire Başkanlığı. *HIV/AIDS veri tablosu*; 2013.
10. Sakarya S, Tuncer G, Yaşa G, Çiçek C, Kadköylü G, Yükselen V. Aydın bölgesindeki kan donörlerinde HBsAg ve anti-HCV prevalansı ve yaş ve cinsiyetle ilişkisi. *Klinik Dergisi* 2001;14: 22-4.
11. Leblebicioğlu H, Eroğlu C. Acute hepatitis B virus infection in Turkey: Epidemiology and genotype distribution. *Clin Microbiol Infect* 2004; 10: 537-41.
12. Poyraz Ö, Sümer H, Öztop Y, Saygı G, Sümer Z. Sivas yöresinde genel toplum hepatit A, B ve C virüs belirleyicilerinin araştırılması. *Infect Derg* 1995; 9: 175-8.
13. Özdemir L, Alim A, Arslan S, Nur N, Kaya S, Demirel Y, Özyazıcı G. Sivas ilinde berber ve kuaförlerde HBV, HCV ve HIV seroprevalansı. *CÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2004; 26: 153-6.
14. Uyanık MH, Kuzucu Malçok H, Aktaş O. Kan donörlerinde Hepatit B, Hepatit C ve HIV-1/2 seroprevalansı. *AÜTD*, 2004; 36: 35-8.
15. Yenen OŞ. Hepatit B. Wilke Topçu A, Söyletir G, Doğanay M. *İnfeksiyon Hastalıkları*. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1996. p. 664-91.
16. Lavanchy D. The global burden of hepatitis C. *Liver Int*. 2009;29: 74-81.
17. Weinbaum C, Lyster R, Margolis HS. Prevention and control of infections with hepatitis viruses in correctional settings. *Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep* 2003;52: 1-36.
18. Barut HŞ, Günel Ö. Dünyada ve Ülkemizde Hepatit C Epidemiyolojisi. *Klinik Dergisi* 2009; 22: 38-43.
19. Cottone, J.A., Puttaiah, R.: Hepatitis B virüs enfeksiyonu. *Current status in dentistry*. *Dental Clinics of North America*, 1996;40: 293- 307.
20. Kömerik N, Akçam Z, Gönen İ, Karaduman Aİ. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Hepatit B Aşılama Durumlarının ve Viral Hepatitler ile İlgili Bilgi Düzeylerinin Araştırılması. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak.* 2005;15: 21-25.

Yazışma Adresi

Yrd.Doç.Dr. Aysun AKPINAR
Cumhuriyet Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji A.D. 58140 Sivas
Tel:+903462191010,
Fax:+903462191110,
E-MAIL: aysunakpinar73@hotmail.com





ÜÇ FARKLI SELF-ETCH ADEZİVİN DEMİR SÜLFAT İLE KONTAMİNE SÜT DİŞİ DENTİNİNE BAĞLANMA DAYANIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI[‡]

COMPARING OF MICROTENSILE BOND STRENGTH OF THREE DIFFERENT SELF-ETCH ADHESIVE SYSTEMS TO PRIMARY TOOTH DENTINE CONTAMINATED WITH FERRIC SULPHATE[‡]

Yrd. Doç. Dr. Gülsüm DURUK*

Dr. Veli Alper GÖRGEN**

Araş. Gör. Dt. Neslihan KAYA***

Makale Kodu/Article code: 2900

Makale Gönderilme tarihi: 23.06.2016

Kabul Tarihi: 22.11.2016

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı demir sülfat ile kontamine süt dişi dentinine 3 farklı self-etch adeziv sistemlerin asitli ve asitsiz uygulamalarını takiben yerleştirilen kompomerin mikrogerilim bağlanma dayanımlarını değerlendirmektir.

Materyal-Metod: 45 adet çürüksüz insan süt II. azı dişinin kuronları, okluzalden dentin yüzeyi açığa çıkacak şekilde yatay yönde uzaklaştırılmış ve eşit sayıda rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Grup I: kontrol, Grup II: demir sülfatla kontamine, Grup III: demir sülfatla kontamine asit uygulanan grup. Her bir grup kendi içinde 3 farklı adeziv ajan (Clearfil SE-Bond, 3M-ESPE Single Bond Universal, Tokuyama Bond Force) için 3 alt gruba ayrılmıştır. Grup II ve III'teki dişler insan kaniyle kontamine edildikten sonra 30 sn demir sülfat uygulanmış ve 30 sn süreyle serum fizyolojik ile yıkanmıştır. Grup III'e %34,5' lik fosforik asit 15 sn uygulanmıştır. Tüm gruplara adeziv uygulaması ve kompomer restorasyonu sonrası, dişler 1x1 mm kalınlığında kesilerek her dişten 3'er adet test çubukları elde edilmiştir. Çubuklara mikrogerilim testi uygulanmıştır. Oluşan kırık tipleri (adeziv, koheziv, karışık) stereomikroskopta belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi ve Post-hoc çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır.

Bulgular: En düşük mikrogerilim değeri Grup II'de iken ($p<0,05$), en başarılı adeziv Grup I ve II de Clearfil SE-Bond bulunmuştur.

Sonuç: Demir sülfat, süt dişi dentininde self-etch adezivlerin bağlanma performansları üzerine negatif etkiye sahip olup, asit uygulaması bu etkiyi azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bağlanma dayanımı, demir sülfat, kontaminasyon.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the microtensile bond strengths of compomer placed to primary dentin contaminated with ferric sulphate following the application of three different acidic and acid-free self-etch adhesive systems.

Materials and method: 45 non-carious second primary molars human teeth were cut horizontally so as to be released the occlusal dentin surface. Teeth were randomly divided into 3 groups with equal numbers. Group I: control, Group II: contaminated with ferric sulphate, Group III: exposed to acid contaminated with ferric sulphate. Each group was divided into 3 subgroups for 3 different adhesive agents (Clearfil SE-Bond, 3M-ESPE Single Bond Universal, Tokuyama Bond ForceII). After the teeth were contaminated with human blood in group II and III, ferric sulphate was applied to teeth for 30 seconds and they were rinsed with physiological serum for 30 seconds. 34.5% phosphoric acid was applied to teeth in group 3 for 15 seconds. After the application of adhesive and compomer restoration to all groups, 3 test sticks from each tooth were obtained by cutting the teeth to 1x1mm. Microtensile test was applied to the strips and fracture types (adhesive, cohesive, mixed) obtained were determined at stereomicroscope. The data were analyzed by one-way ANOVA and Post-Hoc test.

Results: The lowest value of microtensile has been found in Group II ($p<0.05$). The most successful adhesive was Clearfil SE-Bond in Group I and Group II.

Conclusion: Ferric sulphate has a negative effect on bonding performance of self-etch adhesives at primary dentine and acidic applications reduce this effect.

Key Words: Bond strength, ferric sulphate, contamination

*İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

**Serbest Hekim, Pedodonti Uzmanı

***Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

‡ **Bu çalışma 22. Türk Pedodonti Derneği Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. 2-5 Kasım 2015, Kıbrıs**



GİRİŞ

Pulpatomi uygulamalarında kullanılan en yaygın materyal formokrezol olmuştur.¹ Ancak formokrezolün bazı olumsuz özelliklerinden dolayı,² non-aldehit esaslı demir sülfat (DS), süt dişi pulpatomi tedavilerinde formokrezole alternatif olmuş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.³ Pulpatomi uygulanmış dişlerde üst restorasyon klinik başarıyı direk etkilemektedir. Üst restorasyon olarak paslanmaz çelik kuronlar (PÇK), amalgamlar ve daha estetik olan kompozit veya kompomer rezin restoratifler kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar gluteraldehit ve formokrezol materyallerine benzer şekilde DS'nin de rezin esaslı restoratif materyallerin süt dişi dentin yüzeylerine bağlanma gücünü olumsuz etkilediğini göstermiştir.^{4,5}

DS ile kontamine olmuş süt dişi dentin yüzeylerine total etch tekniği ile "single component" bağlayıcı ajan uygulaması sonrası yerleştirilen kompozit rezinin bağlanma gücünde azalma olduğu bildirilmiştir.⁴ Bir başka çalışmada, DS ile kontamine süt dişi dentin yüzeylerine self-etch dentin bağlayıcı ajan uygulaması sonrası yapılan kompozit rezin restorasyonun yeterli bağlanma gücü oluşturmadığı kaydedilmiştir.⁵

Adeziv sistemler; self-etch, etch & rinse (total etch) ve cam iyonomer esaslı olmak üzere 3'e ayrılarak değerlendirilebilir. Self-etch adezivler klinik kullanımlarının kolay olması ve teknik hassasiyetlerinin düşük olmasından ötürü daha fazla tercih edilmektedir.⁶ Ancak, self-etch adezivler smear tabakasının bir bölümünü çözebilirler, dentin yüzeyinde etch&rinse sistemler kadar derin demineralizasyonlar yapamazlar.⁷ Diş sert dokularını fosforik asit kadar dağlayamadıklarından düşük bağlanma dayanımı gösterirler.^{8,9}

Bu çalışmada, DS ile kontaminasyon sonrası süt dişi dentinine %34,5'lik fosforik asitli (etch&rinse) ve asitsiz (self-etch) olarak üç farklı self-etch adezivin ayrı ayrı uygulanması sonrası kompomer rezinin bağlanma gücü üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Yapılan power analizine göre, çalışmamız %95 güven aralığında olup, %80 güç ile her bir grupta

örnek sayısının en az 12 olması gerektiği hesaplanmıştır.¹⁰ Çalışma için gerekli etik kurul onayı, Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (16/141). Çalışmada fizyolojik kök rezorbsiyonu nedeniyle çekilmiş çürüksüz 45 adet insan süt II. azı dişi kullanıldı. Dişlerdeki mevcut debris ve yumuşak doku artıkları periodontal küret ve pomza&lastik yardımıyla temizlendi. Dişler deney için kullanılıncaya kadar distile su içerisinde bekletildi. Dişlerin tüberküleri okluzal bölgede düzgün dentin yüzeyi elde edebilmek için dişlerin uzun aksına dik olarak elmas separe aracılığıyla kaldırıldı. Açığa çıkan dentin yüzeyi ve oluşan smear tabakasını homojenize etmek için 180 gritlik su zımparası yardımıyla 10 sn boyunca zımparalama işlemi yapıldı. Hazırlanan tüm diş numuneleri rastgele her bir grupta 15 diş olacak şekilde 3 gruba ayrıldı.

Grup I: Kontrol

Grup II: Kan ve DS ile kontamine dişler (self-etch)

Grup III: Kan ve DS ile kontamine asit uygulanan dişler (etch & rinse)

Daha sonra her bir grup 3 alt gruba ayrıldı (n= 5).

Grup II ve III'teki dişler taze insan kanıyla kontamine edildikten sonra 30 sn süreyle serum fizyolojik ile yıkandı, 30 sn demir sülfat (Viscostat MetalDental-Infuser, Ultradent, Products, South Jardon, Utah, USA) uygulandı ve tekrar 30 sn süreyle serum fizyolojik ile yıkandı. Grup III'e %34,5'lik fosforik asit 15 sn kadar uygulandıktan sonra 15 sn boyunca suyla yıkandı. Dentin yüzeyleri üzerindeki fazla su mikrosüngerlerle uzaklaştırılarak dentin yüzeyleri hazırlandı.

Her bir grup kendi içinde 3 farklı self-etch adeziv ajan için 3 alt gruba ayrıldı (n=5). Self-etch adeziv olarak Clearfil SE-Bond (CSE), 3M-ESPE Single Bond Universal (3M Uni), Tokuyama Bond Force seçilmiştir. Kullanılan self-etch adezivlerin içerikleri ve uygulama prosedürleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bonding ajan uygulanan örnekler 2 mm yüksekliğe sahip teflon disk kalıp yardımı ile 2 mm kalınlıkta kompomer (Dyract, Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) üretici firmanın önerileri doğrultusunda tek kat uygulanıp 40 sn polimerize edildi.

ikrogerilim Bağlanma Dayanımı Testi

Örnekler distile su içerisinde mikrogerilim bağlanma dayanımı (μ GBD) testi öncesi 37 °C etüvde 24 saat bekletildi ve sonrasında dişlerin kökleri mine-sement hududuna kadar akrilik bloklara gömüldü.



Tablo 1. Kullanılan materyaller ve uygulama prosedürleri

Ürün İsmi Firma	İçerik	Uygulama Talimatı
Clearfil SE Bond Kuraray Osaka, Japonya	Primer: HEMA, MDP, Hidrofilik dimetakrilat, su, etanol, dl-kamforkinon, N,N-Dietanol-p-toluidin Adhesive: HEMA, MDP, Bis-GMA, A Hidrofilik dimetakrilat, dl-kamforkinon, N,N-Dietanol-p-toluidin, silanat koloidal silika	Primeri 20 sn özel fırça ile uygula, Basıncılı hava ile solventi yüzeyden uzaklaştır, Bondu 10 sn boyunca özel fırça ile uygula Uniform bir tabaka oluşana kadar yüzeye basıncılı hava uygula, LED ışık cihazı ile 10 sn polimerize et.
Single Bond Universal 3M ESPE Neuss, Almanya	MDP fosfat monomer, dimetakrilat rezinler, HEMA, Metakrilat-modifiye polialkenoik asit kopolimeri, doldurucu, etanol, su, initatörler, silan	20 sn mikrofirça ile uygula, 5 sn yüzeye basıncılı hava tut, LED ışık cihazı ile 10 sn polimerize et.
Bond Force II Tokuyama Dental Tokyo, Japonya	Alkol, C2-4 alkil, Bis-GMA, Fosforik Asit monomeri, TEGDMA, Kamforokinon, 2-HEMA, distile su	20 saniye uygula, 5 saniye zayıf hava tut, LED ışık cihazı ile 10 sn polimerize et.

Mikro kesitler elde etmek için, bloklar kesme cihazına (Isomet 1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, USA) yerleştirildi. Kompomer ve süt dışından oluşan örneklerden dişin uzun aksına paralel olacak şekilde yaklaşık 1 mm²'lik kare kesitli test çubukları elde edildi. Her bir kompomer-diş numunesinden elde edilen test çubuklarının 3'er tanesi alındı. Böylece her bir grup için 15'er adet test çubuğu elde edilmiş oldu (n= 15). Bu işlem sırasında başarısızlık sergileyen örnekler çalışma dışı bırakıldı. Numuneler sıcaklığı 5-55°C arasında değişen su banyolarının herbirinde 20 sn bekletilmek üzere 500 kez ısıl döngüye tabi tutuldu.

µGBD testi için, test çubukları mikro gerilim test cihazına (Mikrotensile tester, Bisco, Schamburg, ABD) bir siyanoakrilat yapıştırıcı yardımıyla iki ucundan yapıştırıldı. Test cihazının yükleme hızı 1mm/ dk ve yükleme kuvveti 100 N olarak belirlendi ve test çubukları kırılma testine tabi tutuldu. Dijital mikrometre ile test çubuklarının kenar uzunlukları ölçülüp, bağlanma yüzey alanları hesaplandı. Newton cinsinden elde edilen değerler yüzey alanına bölünüp MPa'a çevrildi.

Kırılma Analizleri

µGBD testine tabi tutulan numunelerin stereo-mikroskop (Olympus SZ4045 TRPT, Osaka, Japonya) altında X20 büyütmede başarısızlık şekilleri incelendi. Başarısızlık tipleri "adeziv" (dentin- kompo- mer ara yüzeyinden kopma), "koheziv" (dentin veya kompo- merden kopma) ve "karışık"(adeziv+ koheziv) şeklinde belirlendi.

İstatistiksel Değerlendirme

Elde edilen veriler SPSS 21.0 (IBM, Chicago, USA) istatistik programında, %5 önem seviyesinde analiz edildi.

Örneklerin normal dağılıma uyup uymadığını görmek için Shapiro- Wilk testi yapıldı. Elde edilen µGBD verileri tek yönlü ANOVA ve Post- hoc çoklu karşılaştırma testleri ile, başarısızlık tipleri ise tek yönlü Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

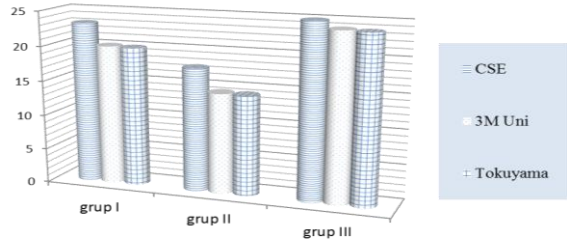
Bu çalışmada kullanılan bonding sistemlerden elde edilen µGBD değeri ortalamaları Tablo 2'de özetlenmiştir. Gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). En düşük µGBD ortalama değeri Grup II'de iken, en yüksek µGBD ortalama değeri Grup III'te bulunmuştur. İstatistiksel açıdan farklılığa sebep olan ortalama değerler Tablo 2'de farklı harfler ile gösterilmiştir.

Tablo 2. Örneklerin µGBD'nin MPa cinsinden Ortalama ± Standart sapma değerleri

	Ortalama ± Standart sapma (MPa)		
	CSE	3M Uni	Tokuyama
Grup I	23,18 ± 2,30 ^a	20,07 ± 4,73 ^b	19,98 ± 3,02 ^b
Grup II	17,70 ± 2,88	14,38 ± 2,77 ^c	14,31 ± 2,19 ^c
Grup III	24,98 ± 1,77 ^a	23,93 ± 1,14 ^a	23,81 ± 2,33 ^a

Grup I ve Grup II' de en yüksek bağlanma daya- nımını CSE sergilemiştir (p>0,05). Grup III'te adezivler arasında istatistiksel fark ile karşılaşmamıştır.

Başarısızlık tiplerinin dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir. Tüm gruplarda başarısızlık tipi sıklıkla "adeziv" olarak belirlenmiştir. Gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir. (p>0,05).



Şekil 1. µGBD ortalama değerlerinin grafiksel gösterimi (MPa).

Tablo 3. µGBD testi sonrası örneklerdeki kırılma modelleri.

Başarısızlık tipleri				
		Adheziv	Koheziv	Karışık
Grup I	CSE	13	1	1
	3M Uni	14	1	-
	Tokuyama	14	1	-
Grup II	CSE	13	2	-
	3M Uni	15	-	-
	Tokuyama	15	-	-
Grup III	CSE	11	2	2
	3M Uni	13	2	-
	Tokuyama	12	2	1

TARTIŞMA

Diş preparasyonlarında kavite açımı sırasında dişeti travmaları ya da pulpatomi uygulamalarında pulpal kanamanın hemostazı için kimyasal ajanların kullanılması sonucu dentin yüzeyi kan ve kanama durdurucu ajanlarla kontamine olabilir. Klinik uygulamalarda kanama durdurucu ajan olarak çoğunlukla bünyesinde metal solüsyonları barındıran ajanlar kullanılır.¹¹ Kanama durdurucu ajan olarak kullanılan DS materyali aynı zamanda süt dişi pulpatomi uygulamalarında da kullanılmaktadır. Çalışmamızda DS materyali tercih edilmiştir. Klinik pratikte süt dişi amputasyon tedavilerinde pulpal kanama nemli steril pamuk tamponlarla kontrol altına alınmakta, amputasyon kavitesi ve kanla kontamine çevre dentin serum fizyolojik ile yıkanmakta ve pulpal hemostazı sağlamak amacıyla hemostatik ajan uygulanmaktadır. Bu çalışmada, çalışma grubunda invivo koşulları simüle etmek amacıyla öncelikli olarak dentin yüzeyler taze insan kanı ile kontamine edilmiş, kan serum fizyolojik ile dentinden uzaklaştırıldıktan sonra DS ile kontaminasyona geçilmiştir.

DS materyali (Viscostat) oldukça visköz ve asidiktir (pH≈1). Materyal asiditesinden dolayı uygulama sonrası, yüzeyde bulunan smear tabakayı ya çözer ya da modifiye eder ve sonunda yüzeye kendisi oturur.¹² Demir solüsyonuna maruz kalan mine

yüzeyinde 10 µm derinliğe kadar demirin absorpsiyonu gerçekleşmekte ve ferrik hidroksiapatit bileşiği oluşmakta, fakat hidroksiapatit kristallerinin çözünürlüğü etkilenmemektedir.^{13,14}

DS ile dentin yüzeylerinin kontaminasyonu sonrası dentindeki kollajen fibriller ve plazma proteinleri koagülasyona uğrar.¹² Koagülasyona uğramış protein ve DS artıkları dağlanmış mine ve dentin yüzeylerinde bağlayıcı ajanın infiltrasyonunu azaltır.¹⁵

Bu çalışmada self-etch bonding sistemlerin kontamine dentine bağlanma dayanımları kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş sergilemiştir. Düşük bağlanma dayanımının sebebi DS ile kontamine olan kollajen fibrillerin ve dentin plazma proteinlerin koagülasyonu olabilir.¹²

Self-etch adeziv sistemlerin dentine bağlanma mekanizmaları, smear tabakanın değiştirilmesi ve açığa çıkan kollajen fibrillere adezivin infiltrasyonu ile oluşan hibrit tabaka aracılığı ile gerçekleşir.¹⁶ Fakat kullandığımız self-etch sistemlerin primerlerinin zayıf asitliğe sahip olması ve ilave yıkama işlemi içermemeleri sebebiyle istenilen kalınlıkta hibrit tabaka oluşturacak kadar koagüle ajanları uzaklaştıramadıklarından bağlanma dayanımları azalmış olabilir.

Sonuç olarak self-etch primerlerin dentini daha az dağlaması bu çalışmada olduğu gibi bağlanma dayanımını azaltabilir. Prabhakar ve Bedi¹ dentin yüzeylerinin glutaraldehit ve DS ile kontaminasyonun self-etch adezivlerin bağlanma dayanımlarını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Kuphasuk ve arkadaşları,¹¹ self-etch primerin uygulama süresinin uzatılmasının etching etkisini artırarak kontamine dentine bağlantının artacağını bildirmişlerdir.

Dentinin kanama durdurucu ajanlarla kontamine olmasının etch & rinse adeziv sistemlerin bağlanma dayanımı üzerine ciddi bir etkinliğinin olmadığı, pH'sı 0,5 olan fosforik asitin belirgin etching etkisiyle DS solüsyonlarından etkilenen dentin ve tüm koagülasyon unsurlarını ortamdaki uzaklaştırılabileceği belirtilmiştir.^{17,18} Bu çalışmada self-etch adezivlerin etch & rinse tekniğiyle uygulanması sonucu DS ile kontamine grupta bağlanma değerlerinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Asit uygulaması sonrası kontaminasyon tamamen elimine edildiği gibi bağlanma dayanımı da, self etch tekniğinin önüne geçmiştir.

Tüm adeziv sistemler aynı koşullarda test edilmiş olmalarına rağmen adezivler arasında bağlantı kuvveti açısından farklar tespit edilmiştir. Bunun

sebebi olarak ürünlerin içerikleri ve yapıları gösterilebilir. CSE ve 3M Uni yapılarında 10-metakri-
loloksidesil dihidrojen fosfat (MDP) monomer içerdik-
lerinden dolayı dentine kimyasal olarak bağlanabi-
lirler.^{8,19} Yoshida ve arkadaşları²⁰ MDP monomer ve
hidroksiapatit arasında meydana gelecek etkili bir
kimyasal bağlanmanın, bağlantı ara yüzünün mekanik
direncini arttıran ve ara yüzün en dayanıklı hale
kavuşmasını sağlayan stabil bir nanotabaka oluşturu-
duğunu belirtmişlerdir. Yüksek bond dayanıklılığı MDP-
Ca tuzlarının bağlantı ara yüzündeki nano tabaka
boyunca çökmesine dayandırılmıştır.²⁰ Bu çalışmada
kullanılan her iki materyal de MDP içermesine rağmen
bağlanma dayanımında farklılıklar mevcuttur. Bu fark
Barutçugil ve arkadaşlarının²¹ çalışmasına benzer
olarak 3M Uni'nin içeriğinde polialkenoik asit
kopolimeri bulundurmasından kaynaklanıyor olabilir.
Yoshida ve arkadaşları,²⁰ bu kopolimerin hidroksiapa-
titteki kalsiyum ile bağlanmak için MDP monomeri ile
yarıştığını ve MDP'nin bağlanabilirliğini azalttığını belirt-
mişlerdir. Bu kopolimer hidroksiapatit içerisindeki
kalsiyum ile kimyasal bağ kurar.²² Polialkenoik asit
kopolimerlerinin içeriğindeki karboksil gruplarının
%50'den fazlası hidroksiapatitlerle bağ kurar. Karboksil
grupları, fosfat iyonlarıyla yer değiştirip, kalsiyum ile
iyonik bağ oluştururlar.²³ Bununla birlikte polialkenoik
asit kopolimeri, yüksek moleküler ağırlığı sebebiyle
polimerizasyon sırasında monomerlerin yakınlaşmasını
engellemek de MDP monomerin bağlanmasını azaltabi-
bilir. Bunu destekleyecek şekilde 3M Uni adezivinin
konversiyon oranının CSE'den az olduğu daha önceki
bir çalışmada ortaya konulmuştur.^{21,24}

3M Uni'nin daha düşük bağlanma dayanımı
verileri göstermesinin sebebi yapısında MDP monomer
ile birlikte polialkenoik asit kopolimeri ve HEMA
monomerleri bulundurmasıyla ilişkili olabilir.^{20,21}

Tüm self-etch adezivler içerisinde en düşük
bağlanma dayanımını istatistiksel anlam ifade etmese
de Bond Force II adeziv göstermiştir. Bond Force II
tek aşamalı bir self-etch adeziv sistemdir ve içeriğinde
bağlanma dayanımını arttırdığı söylenen MDP
monomeri bulunmamaktadır.

Bağlanma dayanımını, materyalin pH değeri,
çözücünün tipi ve doldurucu oranı belirler.²⁵ Self-etch
sistemlerin içeriğindeki primerin asiditesi; güçlü
(pH<1), orta (pH 1-2) ve zayıf (pH > 2) olarak
gruplandırılır.²⁶ Bu çalışmada, kullanılan materyallerin
pH değeri zayıf asit grubuna girmektedir. CSE ve 3M
Uni çözücü olarak su ve etanol içerirken, Bond Force

II'nin çözücüsü alkoldür. Alkol içerikli dentin bağlayıcı
ajanlar ortamdaki sudan fazla etkilenmemekle birlikte
diğer organik çözücüler kadar kolay buharlaşmamak-
tadır.²⁷ Bond Force II'nin buharlaşması daha geç olan
alkol ve su ihtiva etmesi ve ayrıca MDP monomeri
içermemesi bağlanma dayanımının düşük değerler
sergilemesinin sebebi olarak açıklanabilir.²⁸ Sonuç
olarak; bu çalışmada kullanılan her 3 dentin bağlayıcı
ajan da zayıf asit grubundan olup, asidik etkinliklerinin
içerdikleri asidik monomerlerden kaynaklı olduğu
düşünülmektedir.²⁸ Çalışmamızda, bu self-etch adeziv-
leri etch & rinse tekniğiyle uyguladığımızda bağlanma
dayanımları benzer değerler sergilemiştir.

SONUÇ VE ÖNERİ

DS ajan kullanıldığı durumlarda daha yüksek
bağlanma dayanımı elde etmek için süt dişi dentininde
self-etch sistemler yerine etch & rinse sistemleri tercih
etmek daha doğru olabilir. Bu çalışmanın sınırları
içerisinde kullanılan bağlayıcı ajanlar dışındaki farklı
materyaller farklı sonuçlar sergileyebilir. Bu sebeple
farklı adeziv sistemlerin farklı uygulama teknikleriyle
uygulandığı yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Prabhakar AR, Bedi S. Effect of glutaraldehyde and ferric sulfate on shear bond strength of adhesives to primary dentin. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2008;26:109-13.
2. Zarzar PA, Rosenblatt A, Takahashi CS, Takeuchi PL, Costa Junior LA. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. J Dent 2003;31:479-85.
3. Fuks AB, Holan G, Davis JM, Eidelman E. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. Pediatr Dent 1997;19:327-30.
4. Salama FS. Influence of zinc-oxide eugenol, formocresol, and ferric sulfate on bond strength of dentin adhesives to primary teeth. J Contemp Dent Pract. 2005;6:14-21.
5. Shalan H, Awad S, El-Fallal AA. Influence of pulpotomy medicaments on the ultrastructure and shear bond strength of a self-etch adhesive to primary tooth dentin. Quintessence Int 2012; 43: 517-23.
6. Inoue S, Koshiro K, Yoshida Y, et al. Hydrolytic stability of self-etch adhesives bonded to dentin. J

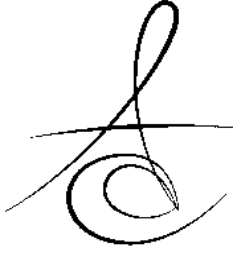


- Dent Res 2005;84:1160-4.
7. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24:90-101.
 8. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 2010;26:1176-84.
 9. Perdigao J, Carmo AR, Anauate-Netto C, et al. Clinical performance of a self-etching adhesive at 18 months. *Am J Dent*. 2005;18:135-40.
 10. Keleş S, Derelioğlu S, Çelik P, Yılmaz Y. Demir Sülfat ile Kontamine Süt Dişi Dentininde Farklı Yüze Uygulamalarının Kompomerin Mikro-Gerilimine Etkisi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013; 2:159-64.
 11. Kuphasuk W, Harnirattisai C, Senawongse P, Tagami J. Bond strengths of two adhesive systems to dentin contaminated with a hemostatic agent. *Oper Dent* 2007;32:399-405.
 12. Land MF, Rosenstiel SF, Sandrik JL. Disturbance of the dentinal smear layer by acidic hemostatic agents. *J Prosthet Dent* 1994;72:4-7.
 13. Christoffersen MR, Thyregod HC, Christoffersen J. Effects of aluminum(III), chromium(III), and iron(III) on the rate of dissolution of calcium hydroxyapatite crystals in the absence and presence of the chelating agent desferrioxamine. *Calcif Tissue Int* 1987;41:27-30.
 14. Selvig KA, Halse A. The ultrastructural localization of iron in rat incisor enamel. *Scand J Dent Res* 1975;83:88-95.
 15. Kumar P, Shenoy A, Joshi S. The effect of various surface contaminants on the microleakage of two different generation bonding agents: A stereomicroscopic study. *J Conserv Dent* 2012;15:265-9.
 16. Moszner N, Salz U, Zimmermann J. Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: a systematic review. *Dent Mater*. 2005;21:895-910.
 17. Perdigao J, Gomes G, Lopes MM. Influence of conditioning time on enamel adhesion. *Quintessence Int* 2006; 37: 35-41.
 18. Ünlü N, Çetin AR, Cebe MA, Karabekiroğlu S. Farklı Adeziv Sistemlerin Hemostatik Ajanlarla Kontamine Edilen Dentin Yüzeylerine Mikro Gerilim Bağlanma Dayanımlarının Karşılaştırılması. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2010;34: 5-13.
 19. Waidyasekera K, Nikaido T, Weerasinghe DS, Ichinose S, Tagami J. Reinforcement of dentin in self-etch adhesive technology: a new concept. *J Dent* 2009;37:604-9.
 20. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, et al. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive interface. *J Dent Res* 2012;91:376-81.
 21. Barutçigil Ç, Barutçigil K, Kürklü D, Harorlu OT. Güncel Dentin Bağlayıcı Ajanların ve Uygulama Yöntemlerinin Makaslama Bağlanma Dayanımlarının Karşılaştırılması. *İnönü Üniv Sağlık Bil Derg* 2013;2:27-32.
 22. Mitra SB, Lee CY, Bui HT, Tantbirojn D, Rusin RP. Long-term adhesion and mechanism of bonding of a paste-liquid resin-modified glass-ionomer. *Dent Mater* 2009;25:459-66.
 23. Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J Dent Res* 1992;71:1836-41.
 24. Munoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent* 2013; 41: 404-11.
 25. Atash R, Van den Abbeele A. Bond strengths of eight contemporary adhesives to enamel and to dentine: an in vitro study on bovine primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:264-73.
 26. Finger WJ, Lee KS, Podszun W. Monomers with low oxygen inhibition as enamel/dentin adhesives. *Dent Mater* 1996;12:256-61.
 27. Cheng JT, Itoh K, Kusunoki M, Hasegawa T, Wakumoto S, Hisamitsu H. Effect of dentine conditioners on the bonding efficacy of one-bottle adhesives. *J Oral Rehabil* 2005;32:28-33.
 28. Şengün A, Yalçın M, Kocabasoglu A. Yedinci Jenerasyon Adeziv Sistemlerinin Dentine Makaslama Bağlanma Dayanımlarının Karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Dis Hek Fak Derg* 2009;19:156-60.

Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Gülsüm DURUK
İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı, Malatya
GSM: 0.536.7790404
e-mail: durukgulsum@yahoo.com





FARKLI BEYAZLATMA YÖNTEMLERİ UYGULANMIŞ DIŞLERİN RENKLENMESİNDE KIRMIZI ŞARABIN ETKİSİ

THE EFFECT OF RED WINE ON DISCOLORATION OF TEETH BLEACHED USING DIFFERENT BLEACHING METHODS

Yrd. Doç. Dr. Muhammet KARADAŞ* Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA**
Arş. Gör. Dt. Nazire Nurdan ÇAKIR*

Makale Kodu/Article code: 2856
Makale Gönderilme tarihi: 18.05.2016
Kabul Tarihi: 28.12.2016

ÖZ

Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı, farklı yöntemlerle beyazlatma yapılmış dişlerin renklemeleri üzerine kırmızı şarabın etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Siğir keser dişlerinden mine-dentin örnekleri elde edildi. Örnekler, beyazlatma yöntemlerine göre rastgele dört gruba ayrıldı: (1) Ofis tipi beyazlatma, (2) Ev tipi beyazlatma, (3) Beyazlatma stripleri, (4) Kontrol grubu (n=10). Beyazlatma ajanları üretici firmaların belirlediği sürelerde örnekler uygulandı. Beyazlatma işleminden sonra örnekler iki alt gruba ayrıldı. Birinci alt gruptaki örnekler beyazlatma işlemlerinden hemen sonra, ikinci alt gruptaki örnekler 48 saat sonra 4 saat boyunca kırmızı şarap içinde bekletildi. Renklendirme işleminden sonra örnekler polisaj yapıldı. Renk ölçümü spektrofotometre ile beyazlatma işleminden önce, beyazlatma işleminden sonra, kırmızı şarapta bekletme işleminden sonra, polisaj işleminden sonra gerçekleştirildi. Veriler CIELAB (L*a*b*) sistemine göre kaydedildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak tek yönlü ANOVA ve Tukey testi ile analiz edildi (p<0.05).

Bulgular: Ev ve ofis tipi yöntemin beyazlatma etkinliği beyazlatma striplerinden önemli ölçüde daha fazlaydı (p<0.05). Beyazlatma sonrası bekleme süresine bakılmaksızın ofis tipi beyazlatma ajanı ve beyazlatma stripleri uygulanan örnekler kontrol grubundaki örneklerden önemli derecede daha fazla renklendi (p<0.05). Ev tipi beyazlatma ve kontrol grubu arasında dişlerin renklenmesi açısından önemli bir farklılık bulunamadı (p>0.05). Polisaj işlemi beyazlatılmış örneklerin renklenme derecesini önemli derecede azalttı. Polisaj işleminden sonra gruplar arasında önemli bir farklılık bulunamadı (p>0.05).

Sonuçlar: Beyazlatma tedavilerinden sonra bekleme zamanı dişlerin renklenme derecesini etkilemedi. Farklı beyazlatma metotları ve beyazlatmadan sonra yapılan polisaj işlemi dişlerin renklenme derecesini etkileyebilir.

Anahtar kelimeler: Ev tipi beyazlatma, ofis tipi beyazlatma, beyazlatıcı strip, diş renklenmesi

ABSTRACT

Aim: To evaluate the influence of red wine on discoloration of teeth bleached using different bleaching methods.

Material and Method: The enamel-dentin samples were obtained from bovine incisors. Then teeth were randomly divided into four groups: (1) In-office bleaching, (2) Home-bleaching, (3) Whitestrips, and (4) Control group (unbleached, n=10). Whitening agents were applied to the samples in the time that their manufacturers specify. After bleaching treatments, the samples in each group were divided into two subgroups. The samples in first subgroup were immersed in red wine for 4 h immediately after bleaching. The samples in second subgroup were immersed in red wine for 4 h 48 h after bleaching. After staining, the samples were polished. The color was measured using spectrophotometer before and after bleaching, after staining, and after polishing the stained samples. Data were recorded based on the CIELAB (L*a*b*) system. Data were analyzed by One-Way ANOVA, followed by Tukey's test (p<0.05).

Results: The whitening effect of the home bleaching and in-office bleaching was significantly greater than that of the whitestrips (p<0.05). The level of staining of the samples bleached by in-office bleaching and whitestrips was significantly higher than that of the unbleached group (p<0.05) regardless of the waiting time after bleaching. No significant difference in tooth discoloration was found between the home-bleaching and control group (p>0.05). The polishing process reduced significantly the degree of staining on the bleached samples. After polishing, there were no significant differences in staining among all the groups (p>0.05).

Conclusions: After bleaching treatments, the waiting time did not affect the degree of staining of teeth. The different bleaching methods and post-bleaching cleaning procedures can affect the degree of tooth discoloration.

Keywords: Home-bleaching, in-office-bleaching, whitestrip, tooth discoloration

*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD

**Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti AD



GİRİŞ

Diş beyazlatma konservatif ve etkili bir tekniktir ve estetik diş hekimliğinin önemli bir komponenti haline gelmiştir.¹ Peroksit içerikli beyazlatma ürünleri dişlerin beyazlatılması için en etkili ajanlardır. Hidrojen peroksit (HP) konsantrasyonu uygulanan beyazlatma prosedürüne bağlı olarak değişir.^{2,3} Vital diş beyazlatma yöntemleri üç temel beyazlatma yaklaşımını içerir: ev tipi beyazlatma sistemi, ofis tipi beyazlatma ve over the counter (OTC) (marketlerde satılan, hasta tarafından uygulanan) beyazlatma yöntemi. Ev tipi beyazlatmada karakteristik olarak beyazlatma ajanı dişlere fabrikasyon bir plak aracılığıyla nispeten daha düşük seviyede en az iki hafta boyunca geceleri uygulanır. Ofis tipi beyazlatma ajanları ev tipi beyazlatma ajanlarından daha yüksek konsantrasyonda ve daha kısa süre uygulanır. OTC ürünleri iki hafta boyunca günde iki kez daha düşük seviyelerde beyazlatma ajanı emdirilen polietilen stripler aracılığıyla hastaların kendi kendilerine uyguladığı yöntemdir.^{4,5}

Beyazlatma ajanlarının dişleri nasıl beyazlattığı tam olarak bilinmemektedir.⁶ Beyazlatma ajanları organik ve inorganik renklenmiş moleküllerin yapısını değiştiren oksidasyon yoluyla diş renklenmelerini kaldırır.⁴ Beyazlatma ürünleri aktif bileşenleri stabil tutmak ve beyazlatma sürecini kolaylaştırmak için genellikle daha düşük pH'da formüle edilmektedir.² Peroksit içerikli ürünler beyazlatma yöntemleri ve beyazlatma ajanının pH'na bağlı olarak diş yapısındaki yüzey gözeneklerini ve yapısal geçirgenliği çeşitli derecelerde destekleyebilir. Mine yüzeyindeki değişiklikler peroksit tarafından oluşturulan oksidasyon ve demineralizasyona bağlanmaktadır.⁷ Bazı çalışmalar vital diş beyazlatma yöntemlerinin diş yapılarındaki gözeneklerin çaplarının artmasını ve erozyon ya da pürüzlülüğün oluşumunu indükleyebildiğini bildirmiştir.^{8,9}

Özellikle diş yapılarında gözenekler ve yüzeysel bozukluklar olduğunda kahve, çay, meyve suyu, şarap önemli derecede diş renklenmelerine neden olabilir.^{10,11} Diş renklenmesinin tipinin ve derecesinin yalnızca beslenme modeline bağlı olmadığı aynı zamanda düşük pH koşullarında bağlı olduğu belirtilmiştir.¹² Beyazlatılmış mine yüzeyi, özellikle kırmızı şarap, kola, siyah çay gibi asitli içeceklerle renklenme açısından daha duyarlı olmaktadır. Bu tür içeceklerin tüketimi tüm dünyada oldukça popülerdir. Bu nedenle, estetik amaçlarla bu içeceklerin tüketiminin yasaklanması

çoğu durumda mümkün değildir.¹³ Önceki bir çalışmada dişlerin tükürük içerisinde saklanması beyazlatma işlemi ile minede oluşan mineral kaybı ve buna bağlı oluşan porözitenin tersine çevrilebildiği bildirilmiştir.¹⁴ Bundan dolayı beyazlatma sonrası yeterince beklemek renklenmenin derecesini etkileyebilir.

Farklı diş beyazlatma yöntemleri sonrası özellikler polietilen stripler hakkında diş renklenmeleri ile ilgili çok az bilgi mevcuttur. Beyazlatma yöntemlerinin koşulları ve konsantrasyonları tedavi şekillerine göre önemli ölçüde değişir. Bu in vitro çalışmanın amacı üç farklı beyazlatma yöntemi (ofis, ev ve stripler) kullanılarak yapılan beyazlatma sonrası kırmızı şarap çözeltisinin renklenmeye etkisini değerlendirmektir, aynı zamanda beyazlatma sonrası renklenmiş dişlere polisaj uygulamasının etkisini belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örnek hazırlanması ve beyazlatma

Bu çalışma için 70 adet yeni çekilmiş siğir keser dişi toplandı ve scaler yardımı ile temizlendi. Dişler dezenfeksiyon için 48 saat boyunca chloramine-T solüsyonunda bekletildi ve sonra iki hafta içinde kullanıncaya kadar distile su içinde saklandı. Lekeli ve kırık dişler çalışmaya dahil edilmedi. Su soğutmalı elmas testere (Impect PC10; Equilam Lab Equip, Diadema, SP, Brazil) kullanılarak 5×5 mm boyutlarında ve 3 mm kalınlıkta mine-dentin kesitleri hazırlandı. Mine yüzeyine beyazlatma ajanlarını uygulamak için mine-dentin kesitleri akrilik rezinin içerisine gömüldü. Mine yüzeyi polisaj fırçası ve polisaj patı kullanılarak temizlendi (1200 rpm). Örnekler beyazlatma yöntemlerine göre 7 gruba ayrıldı (n=10);

Grup Ia ve Grup Ib: Opalescence Boost jeli (Ultradent Products INC, South Jordan, Utah, ABD; % 40 HP) ile beyazlatılmış örnekler. Beyazlatma jeli örnek yüzeylerine 1,5-2 mm kalınlığında bir tabaka şeklinde uygulandı ve 37 °C de 20 dakika boyunca örnek yüzeyinde kalmasına izin verildi. Uygulama aynı seansta üç kez tekrarlandı. Prosedür 5 gün sonra yeniden yapıldı.

Grup IIa ve Grup IIb: Opalescence PF jeli (Ultradent Products INC, South Jordan, Utah, ABD; % 16 CP) ile beyazlatılmış örnekler. 14 gün boyunca örnekler günde 4 saat 37 °C de 1,5-2 mm kalınlığında bir tabaka ile CP jeline maruz bırakıldı.

Grup IIIa ve Grup IIIb: Crest 3D beyazlatma stripleri (Procter & Gamble, Cincinnati, OH,



ABD; % 9,5 HP) ile beyazlatılmış örnekler. Beyazlatma stribinden elde edilen bir kesit (6×6 mm) 30 dakika süreyle 37 °C de örnekler üzerine uygulandı. Bu işlem günde iki kez 14 gün boyunca tekrarlandı.

Grup IV: Beyazlatma işlemi uygulanmayan grup (kontrol grubu)

Üreticilere göre beyazlatma materyallerinin bileşimleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Beyazlatma jelleri üreticilerin tavsiyelerine uygun olarak kullanıldı. Beyazlatma jeli pamuk rulolar ile temizlendi ve örnekler distile su ile yıkandı. Beyazlatma işlemi aralıkları süresince örnekler 37 °C’de günlük olarak değiştirilen yapay tükürük¹⁵ içinde saklandı.

Grup Ia, IIa, ve IIIa’da örnekler beyazlatmadan hemen sonra 37 °C de 4 saat boyunca 100ml kırmızı şarap içinde bekletildi. Grup Ib, IIb, ve IIIb’deki örnekler ise beyazlatma sonrası 48 saat boyunca yapay tükürük içerisinde saklandı ve sonra 37 °C de 4 saat boyunca kırmızı şarap içerisinde bekletildi. Örnekler kırmızı şarapta bekletildikten sonra her biri 10 saniye distile su ile yıkandı. Daha sonra mine yüzeylerine polisaj yapıldı (1200 rpm).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan beyazlatma materyalleri.

Materyal	Üretici	Bileşim	pH
Opalescence PF %16	Ultradent Products INC, South Jordan, Utah, ABD	Gliserin, su, xylitol, karbamid peroksit, karbomer, PEG-300, sodyumhidroksit, potasyumnitrat, EDTA, sodyumflorid	6.5
Opalescence Boost %40	Ultradent Products INC, South Jordan, Utah, ABD	Hidrojen peroksit, florid, potasyum nitrat	6.4-7.6
Crest 3D Whitestrips-advance dvidid	Procter & Gamble, Cincinnati, OH, ABD	Su, gliserin, % 9,5 hidrojen peroksit, karbomer, sodyum hidroksit, sodyum sakkarin	5

Renk ölçümü

Renk ölçümleri dijital spektrofotometre (VITA Easysshade Advance; Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) ile D65 aydınlatma altında gerçekleştirildi. Spektrofotometre üreticinin talimatlarına göre bir kalibrasyon bloğu kullanılarak kalibre edildi. Renk beyazlatma öncesi, beyazlatma sonrası, örnekler kırmızı şarabın içerisinde bekletildikten sonra ve polisaj işleminden sonra deneyimli bir gözlemci tarafından ölçüldü. Elde edilen ölçümler International Commission on Illumination (CIE) tarafından tanımlanan renk sistemindeki L*,a*, ve b* parametrelerine göre

kaydedildi. Farklı zaman aralıklarında renk farkı (ΔE) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} = [(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2]^{0.5}$$

Formülde yer alan 1 ilk ölçüm değerleri iken 2 ikinci ölçüm değerleridir. L* değeri parlaklığı, a* değeri kırmızılık-yeşillik, b* değeri sarılık ve maviliği belirtmektedir.

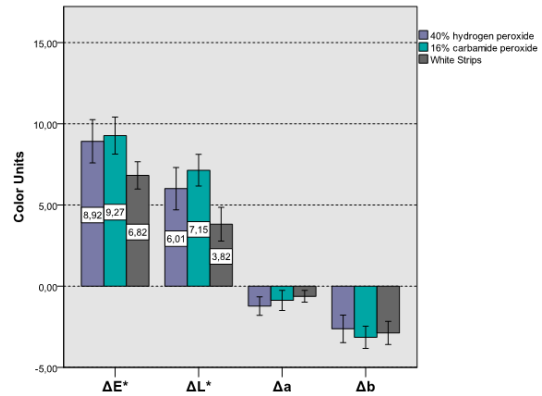
Her bir yöntemin beyazlatma etkinliği beyazlatmadan önceki ve beyazlatmadan sonraki L*, a*, b* parametreleri kullanılarak belirlendi. Diş renklenmesi beyazlatmadan sonra ve renklendirmeden sonra (T1), beyazlatmadan sonra ve polisaj işleminden sonra (T2) L*, a*, b* parametreleri arasında hesaplandı.

İstatistiksel analiz

Beyazlatma yöntemlerinin etkinliği tek-yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak değerlendirildi. Renklendirme, polisaj işleminden sonraki renk değişiklikleri tekrarlanan ölçümlü analiz tekniği (ANOVA for repeated measures) ve Tukey testi ile analiz edildi.

BULGULAR

Beyazlatma sonrası, ΔE , ΔL , Δa ve Δb ’deki değişiklikler Resim 1’de sunulmuştur. Beyazlatma işlemlerinden hemen sonra, %40 HP ve %16 CP jelleri ile striplerden önemli derecede daha yüksek ΔE değerleri bulundu ($p < 0.05$). Ofis ve ev tipi beyazlatma işlemleri arasındaki fark anlamlı değildi ($p = 0.89$). Ofis ve ev tipi beyazlatma yöntemleri beyazlatma stripleri ile karşılaştırıldığında, ΔL ’deki değişiklikler oldukça yüksekti ($p < 0.05$). Beyazlatma sonrası gruplar arasında Δa ve Δb ’deki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla, $p = 0.24$ ve $p = 0.40$).



* : gruplar arasındaki anlamlı farklılığı gösterir ($p < 0.05$)
Figür 1. Beyazlatma tedavisinden sonra ΔE , ΔL , Δa ve Δb değerleri.

Renklendirme ve polisaj işleminden sonraki ΔE ve ΔL değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. %40 HP ve beyazlatma stripleri ile beyazlatılan örneklerin boyanması beyazlatma sonrası bekleme süresine bakılmaksızın beyazlatma uygulanmayan örneklerden (kontrol grubu) çok daha yüksekti ($p < 0.05$). Beyazlatma sonrası bekleme süresi (hemen ve 48 saat sonra) dişlerdeki renklenmenin derecesini etkilemedi. Beyazlatma uygulaması sonrası kırmızı şarap ile renklendirilmiş örneklerde polisaj işlemi renklenmeyi önemli ölçüde azalttı ($p < 0.001$) ve polisaj işleminden sonra renklenme açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p > 0.05$). Renklendirme işleminden sonra Iİa, Ib, ve IIIb gruplarının ΔL değerleri kontrol grubundan anlamlı ölçüde daha düşüktü ($p < 0.05$). Polisaj işleminden sonra gruplar arasında ΔL değerleri önemli bir farklılık göstermedi ($p > 0.05$).

Tablo 2. Renklendirme işleminden sonra (T1) ve polisaj işleminden sonra (T2) ΔE ve ΔL 'nin ortalama değerleri ve standart sapmaları.

Gruplar	ΔE		ΔL	
	T1	T2	T1	T2
%40	6.75	3.32	-4.29	-3.01
HP ⁺	(2.75) ^{BCa}	(2.08) ^{Ab}	(1.24) ^{ABa}	(2.37) ^{Aa}
%16	5.33	3.57	-3.54	-2.91
CP ⁺	(1.89) ^{ABa}	(1.54) ^{Ab}	(1.68) ^{ABa}	(1.57) ^{Aa}
WS ⁺	7.06	4.39	-4.24	-2.25
	(2.79) ^{BCa}	(1.83) ^{Ab}	(2.32) ^{ABa}	(1.43) ^{Ab}
%40	6.84	3.43	-4.57	-2.82
HP*	(2.03) ^{BCa}	(1.55) ^{Ab}	(2.32) ^{Ba}	(2.05) ^{Ab}
%16	5.12	3.06	-4.19	-1.45
CP*	(2.30) ^{ABa}	(1.90) ^{Ab}	(1.64) ^{ABa}	(2.27) ^{Ab}
WS*	7.89	3.53	-5.35	-2.35
	(1.63) ^{Ca}	(2.53) ^{Ab}	(1.52) ^{Ba}	(2.37) ^{Ab}
Kontrol	3.90	2.74	-2.85	-1.77
	(2.19) ^{Aa}	(1.66) ^{Aa}	(1.54) ^{Aa}	(0.97) ^{Aa}

Farklı üst büyük simgeler aynı sütundaki istatistiksel farkı, küçük simgeler ise aynı satırdaki istatistiksel farkı göstermektedir. +: beyazlatmadan hemen sonra, *: beyazlatmadan 48 saat sonra, WS: whitestrips.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, %40 HP ofis tipi ve % 16CP ev tipi beyazlatma ajanlarının dişleri beyazlatmada %9 HP içerikli striplerden daha fazla etkili olduğu bulundu. Daha önce yapılmış bir çalışmada beyazlatma ajanının konsantrasyonu ve dişe olan temas süresinin beyazlatma derecesi üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.¹⁶ Buna karşılık, Matis ve arkadaşları¹⁷ beyazlatma ajanlarının konsantrasyonunun ve dişe temas süresinin etkili olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları beyazlatma ajanının konsantras-

yonu ve dişe olan temas süresinin beyazlatma üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu gösterdi. Daha kısa temas süreli (toplam 120 dakika) ancak daha yüksek konsantrasyona (%40 HP) sahip olan ofis tipi beyazlatma, düşük konsantrasyonlu (%16 CP ve ~%5,4 HP) ve uzun temas süresi (toplam 56 saat) ile uygulanan ev tipi beyazlatma ile benzer beyazlatma etkinliği göstermiştir. Bu sonuç yüksek ve düşük konsantrasyon da beyazlatma ajanının benzer etkiye sahip olduğunu söyleyen Sulieman ve arkadaşları'nın¹⁸ in vitro bulguları ile tutarlıdır. Aynı çalışmada yüksek konsantrasyona sahip ajanların daha hızlı beyazlatma sağladığı bildirilmiştir.

Önceki çalışmalarda beyazlatma sonrası mine yüzeyinde önemli değişiklikler olduğu bildirilmiştir.¹⁹⁻²¹ Hegedus ve arkadaşları²² %10'luk CP jel ve %30'luk HP jel ile 28 saatlik tedavi sonrası mine yüzeylerini Atomic Force Mikroskop (AFM) kullanarak incelemiş ve mine yüzeylerinde değişiklikler tespit etmişlerdir. %30'luk HP ile beyazlatılan örneklerde yüzey değişikliklerini daha belirgin bulmuşlardır. Başka bir çalışmada beyazlatmanın neden olduğu yüzey değişikliklerinin dışsal renklenmeye karşı duyarlılığı arttırdığı bildirilmiştir.²³ Bazı araştırmacılar beyazlatma sonrası şarap renklenmesine karşı dişlerin duyarlılığının arttığını belirtmiştir.^{24,25} Bizim sonuçlarımız beyazlatma süresi ne olursa olsun %40'luk HP ve %9.5'lik HP (strip) ajanlarının, %16'luk CP (%~5.4 HP) ajanı ile kıyaslandığında beyazlatma uygulanmamış dişlere göre diş yüzeylerinin daha fazla renklenmesine neden olduğunu gösterdi. Beyazlatma ajanlarının konsantrasyonuna ek olarak pH değerleri de farklıydı. Beyazlatma tedavileri boyunca mineral kaybına neden olan mekanizma tam olarak belli değildir. Beyazlatma ajanlarının pH'ı mine yüzeylerinde mineral kaybı oluşmasında önemli rol oynayabilir. Daha düşük pH'a sahip beyazlatma ajanları kullanıldığında önceki çalışmalarda mine yüzeylerinde ciddi değişimler meydana geldiği gözlemlendi ve pH 5.2'nin altına düştüğünde minede demineralizasyon gerçekleşti.^{5,26} Bu çalışmada striplerin pH'ı diğer beyazlatma ajanlarından daha düşüktü ve beyazlatma stripleri beyazlatma uygulanmamış dişlere kıyasla daha fazla renklenme oluşmasına neden oldu. Fakat stripler ile renklenme beyazlatmadan hemen sonra Opalescence PF ve Opalescence Boost ile istatistiksel olarak benzerdi.

Daha önce bildirildiği gibi diş renklenmesine karşı duyarlılık yalnızca yüzey pürüzlülüğüyle ilgili de-



ğildir. Beyazlatma sonrası mine yüzeyleri üzerinde oluşan düzensizlikler, geçirgenlikteki değişiklikler, su emme oranı ve minenin içeriği renklenmede büyük bir role sahiptir.²⁴ Bu çalışmada beyazlatma sonrası örnekler 48 saat boyunca yapay tükürük içinde bekletildi. Önceki bir çalışma beyazlatılmış örneklerin tükürük içinde uzun süre saklanması renklenmeyi önleyebileceği ve mineral kaybını tersine çevirebileceğini ileri sürmüştür.¹⁴ Ancak bu çalışmada dişlerin 48 saat boyunca tükürük içinde bekletilmesi dişlerin renklenmeye karşı duyarlılığını etkilemedi. Yapay tükürük inorganik kalsiyum ve fosfat içerir ama koruyucu tükürük film tabakası oluşturabilen fosfoprotein ve glikoprotein gibi organik bileşenleri içermez.²⁷ Tükürük pelikülleri diş yüzeylerini kaplayabilir ve asit erozyonu nedeniyle oluşan demineralizasyonu engelleyebilir.²⁸

Beyazlatma sırasında ve sonrasında dişlerin renk stabilitesi büyük oranda hastaların beslenme alışkanlıklarına bağlıdır.²⁹ Önceki bir çalışmada düşük pH'a sahip yüksek pigment içerikli içeceklerin dişlerin boyanmasına ve diş yapılarında demineralizasyona neden olduğu bildirilmiştir.³⁰ Başka bir çalışmada renklenmeye karşı dişlerin duyarlılığı beyazlatma sonrası bekleme prosedüründen daha ziyade hastanın tüketmiş olduğu içecek tipinin daha etkili olduğu belirtilmiştir.¹³ Bu renklenmenin bazıları temizlenme veya polisaj ile kaldırılabilen kısa süreli ve geri dönüşümlüdür.³¹ Bu çalışmada beyazlatma sonrası kırmızı şarap içinde bekletilen dişlere polisaj uygulandıktan sonra diş yüzeyleri üzerinde renklenme önemli ölçüde azalmıştır. Polisaj sonrası dişlerin boyanması açısından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunamadı. Azer ve arkadaşları³² beyazlatma uygulanmış dişlerin renklenmeye karşı daha duyarlı olduğunu bildirmiş ve gıda pigmentlerinin beyazlatılmış dişlerde içsel renklenme (polisaj sonrası) oluşturmadığını göstermiştir.

Diş renklenmesi standart diş renk skalası ile subjektif olarak veya spektrofotometre, kolorimetre ve dijital renk analizi ile objektif olarak değerlendirilebilir. Objektif yöntemler, araştırma amaçları açısından özellikle tercih edilebilir çünkü sonuçlar subjektif yöntemlerden daha doğrudur.³³ Çeşitli renk eşleştirme cihazları klinik kullanım için mevcuttur. Bu çalışmada renk ölçümü için kontak spektrofotometre kullanıldı.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içerisinde aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

1. Ev ve ofis tipi beyazlatma, dişleri beyazlatmada striplere göre daha etkiliydi.
2. Ofis tipi ve beyazlatma stripleri ile yapılan beyazlatmanın ardından kırmızı şarabın sebep olduğu renklenme kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ev tipi beyazlatma sonrası renklenmeye göre daha yüksekti.
3. Beyazlatmadan sonra renklenmiş örneklerle yapılan polisaj işlemi renklenmeyi önemli derecede azalttı.

KAYNAKLAR

1. Kwon SR, Oyoyo U, Li Y. Effect of light activation on tooth whitening efficacy and hydrogen peroxide penetration: an in vitro study. J Dent 2013;41 Suppl 3:e39-45.
2. Mielczarek A, Klukowska M, Ganowicz M, Kwiatkowska A, Kwasny M. The effect of strip, tray and office peroxide bleaching systems on enamel surfaces in vitro. Dent Mater 2008;24:1495-500.
3. Haywood VB. Considerations and variations of dentist-prescribed, home-applied vital tooth-bleaching techniques. Compend Suppl 1994:S616-21.
4. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. J Dent 2006;34:412-9.
5. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. J Dent 2007;35:889-96.
6. Karadaş M, Nilgün S. Vital dişlerde beyazlatma. Atatürk Üniv. Diş Hek Fak. Derg 2014; supplement 9:126-35.
7. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. Braz Oral Res 2004;18:306-11.
8. Oltu U, Gurgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. J Oral Rehabil 2000;27:332-40.
9. Perdigao J, Francci C, Swift EJ, Jr., Ambrose WW, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. Am J Dent 1998;11:291-301.
10. Dietschi D, Rossier S, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. Quintessence Int 2006;37:515-26.

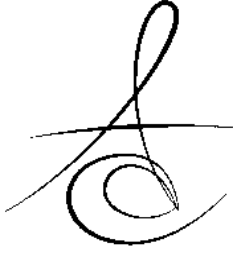


11. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J* 2001;190:309-16.
12. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of pH on tooth discoloration from food colorant in vitro. *J Dent* 2010;38 Suppl 2:e106-9.
13. Pirollo R, Mondelli RF, Correr GM, Gonzaga CC, Furuse AY. Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. *J Appl Oral Sci* 2014;22:534-40.
14. Spalding M, Taveira LA, de Assis GF. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:154-64.
15. Borges AB, Yui KC, D'Avila TC, Takahashi CL, Torres CR, Borges AL. Influence of remineralizing gels on bleached enamel microhardness in different time intervals. *Oper Dent* 2010;35:180-6.
16. Heymann HO. Tooth whitening: facts and fallacies. *Br Dent J* 2005; 198: 514.
17. Matis BA, Cochran MA, Franco M, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent* 2007;32:322-7.
18. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Addy M. Comparison of three in-office bleaching systems based on 35% hydrogen peroxide with different light activators. *Am J Dent* 2005;18(3):194-7.
19. Bitter NC, Sanders JL. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. *Quintessence Int* 1993; 24: 817-24.
20. Flaitz CM, Hicks MJ. Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries-like lesion formation: an SEM and polarized light microscopic in vitro study. *ASDC J Dent Child* 1996;63:249-56.
21. Tezel H, Korkut ZO, Dalgac H, Özata F. %38'lik hidrojen peroksit içeren beyazlatma ajanının mine yüzeyinden kalsiyum iyonu çözülmesine etkisi. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2004; 25: 145-9.
22. Hegedus C, Bistey T, Flora-Nagy E, Keszthelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent* 1999;27:509-15.
23. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:292-304.
24. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VA, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *J Appl Oral Sci* 2008;16:201-4.
25. Cortes G, Pini NP, Lima DA, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lovadino JR. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand* 2013;71:1475-80.
26. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993;24:39-44.
27. Hosoya N, Honda K, Iino F, Arai T. Changes in enamel surface roughness and adhesion of *Streptococcus mutans* to enamel after vital bleaching. *J Dent* 2003;31:543-8.
28. Hannig M, Balz M. Influence of in vivo formed salivary pellicle on enamel erosion. *Caries Res* 1999;33:372-9.
29. Attia ML, Aguiar FH, Mathias P, Ambrosano GM, Fontes CM, Liporoni PC. The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. *Am J Dent* 2009;22(3):175-9.
30. Ren YF, Amin A, Malmstrom H. Effects of tooth whitening and orange juice on surface properties of dental enamel. *J Dent* 2009;37:424-31.
31. Joiner A. Review of the extrinsic stain removal and enamel/dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. *Int Dent J* 2006;56:175-80.
32. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of bleaching on tooth discolouration from food colourant in vitro. *J Dent* 2011;39 Suppl 3:e52-6.
33. Braun A, Jepsen S, Krause F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mater* 2007;23:165-9.

Yazışma Adresi

Yrd.Doç.Dr. Muhammed KARADAŞ
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD - RİZE
e-mail: muhammet.2005@hotmail.com





CAD/CAM SİSTEMİYLE HAZIRLANAN İKİ YÜZLÜ SINIF 2 NANO SERAMİK REZİN İNLEY RESTORASYONLARIN BİR YILLIK KLİNİK PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE CLINICAL PERFORMANCE OF CAD/CAM FABRICATED TWO SURFACE CLASS II RESIN NANO CERAMIC INLAY RESTORATIONS

Uzm. Dt. Ayşe Tuğçe TUNAÇ*

Doç. Dr. Esra UZER ÇELİK*

Yrd. Doç. Dr. Bilal YAŞA*

Makale Kodu/Article code: 2856
Makale Gönderilme tarihi: 18.05.2016
Kabul Tarihi: 28.12.2016

ÖZ

Amaç: Bu randomize, kontrollü ve tek merkezli klinik çalışmanın amacı, CAD/CAM sistemiyle hazırlanan iki yüzlü sınıf 2 nano seramik rezin inley restorasyonların 1 yıllık klinik performansını direkt kompozit rezin restorasyonlarla karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: İki yüzlü (MO veya OD) çürük lezyonu veya değiştirilmesi gereken eski restorasyona sahip 120 adet diş çalışmaya dahil edildi ve rastgele iki gruba ayrıldı. Deney grubundaki restorasyonlar CAD/CAM sistemi kullanılarak nano seramik rezin bloklar (Lava Ultimate, 3M ESPE, ABD) ile üretilirken, kontrol grubundaki direkt kompozit rezin restorasyonlar için üç aşamalı etch-and-rinse dentin adeziv sistemiyle (Optibond FL, Kerr, ABD) birlikte posterior nanohibrit bir kompozit rezin (Clearfil Majesty Posterior, Kuraray, Japonya) kullanıldı. Test edilen tüm restoratif materyaller üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulandı. Klinik değerlendirmeler 1. haftada, 6. ayda ve 1. yılda FDI kriterleri kullanılarak yapıldı. Veriler Friedman's ANOVA ve Mann-Whitney U testleri ile analiz edildi ($\alpha = 0.05$).

Bulgular: Birinci yılın sonunda tüm restorasyonlar ideal veya klinik girişim gerektirmeyen kabul edilebilir klinik performans gösterdi. Tüm kriterlerde iki grup arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark gözlenmedi. Sadece 1. yılda direkt kompozit rezin restorasyonların yüzey parlaklığında 2 skoruna doğru anlamlı bir azalma görüldü ($p = 0,046$).

Sonuç: CAD/CAM sistemiyle hazırlanan nano seramik rezin inley restorasyonların 1 yıllık klinik performansı FDI kriterlerine göre başarılı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: CAD/CAM, inleyler, rezin nano seramik, klinik performans

ABSTRACT

Aim: The aim of this randomized, controlled, single centre clinical trial was to evaluate the one year clinical performance of CAD/CAM fabricated resin nano-ceramic inlay restorations in two surface class II cavities in comparison with direct posterior composite restorations.

Materials and Methods: One hundred and twenty 2-surface (MO/OD) carious lesions or old restorations that needed to be replaced were included and randomly assigned into two groups. The restorations in experimental group were fabricated by a CAD/CAM system with resin nano ceramic blocks (Lava Ultimate, 3M ESPE, USA), while a posterior nanohybrid composite resin (Clearfil Majesty Posterior, Kuraray, Japan) was used for direct posterior composite restorations in control group with a three-step etch & rinse dentin adhesive system (Optibond FL, Kerr, USA). All tested restorative materials were used according to the manufacturers' instructions. Clinical evaluation was performed after 1 week, 6 months and 1 year according to the FDI criteria. The data were analysed using Friedman's ANOVA and Mann-Whitney U tests ($\alpha = 0.05$).

Results: After 1 year, all restorations were clinically acceptable with no need for clinical attempt. Considering all criteria, the differences between two groups were not statistically significant. Only surface lustre of direct composite restorations significantly reduced to score 2 after 1 year ($p = 0.046$).

Conclusion: The clinical performance of CAD/CAM fabricated resin nano ceramic inlay restorations was found successful according to FDI criteria after 1 year.

Key words: CAD/CAM, inlays, resin nano ceramic, clinical performance

* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD



GİRİŞ

Günümüzde estetik anlayışının sürekli gelişmesiyle birlikte hastalar arka grup dişleri için de genellikle doğal diş görünümünü ve estetiğini tercih etmektedir. Metal içermeyen diş rengindeki posterior restorasyonlara ilgi ve talebin artması, estetik diş hekimliğinde yeni materyallerin ve tekniklerin gelişmesi için yapılan çalışmaları arttırmıştır.¹

Direkt posterior kompozit rezin restorasyonlar yaygın olarak kullanılmalarına rağmen, sertleşme sırasında polimerizasyon büzülmesi, kenar defektleri, tüberkül bükülmesi ve çatlaklar, postoperatif hassasiyet, mikrosızıntı, sekonder çürük, anatomik formun tam olarak verilememesi ve ara yüzde parlatmanın yetersiz kalabilmesi gibi problemlere sebep olabilmektedir. Bu problemlere bir çözüm olması amacıyla indirekt restorasyon teknikleri geliştirilmiştir.²

Tek diş indirekt restorasyonlar, iyi biyomekanik özelliklere sahip olmakla birlikte, karşıt ve komşu dişlerle uyumlu oklüzal ve aproksimal ilişkiler sağlanarak üretilebilmektedir. Ancak indirekt restorasyonların birden fazla klinik uygulama seans zorunluluğu, alternatif düşüncelerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bilgisayar destekli indirekt restorasyonların üretim düşüncesi 1970'li yılların başında ortaya çıkmıştır. Takip eden yıllarda endüstriyel üretimde yaygın olarak kullanılan bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojisinin, dental restoratif işlemlerde de kullanılabilirliği üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu amaçla, CEREC (CEramic REConstruction) (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) sisteminin geliştirilmesi, CAD/CAM teknolojisinin kullanıldığı tek dişe yönelik indirekt adeziv restorasyonların tek seansta uygulamalarının başlangıcı olmuştur.² Bu sistemin dijital ölçü ve üretim aşamalarında yapılan iyileştirmeler sayesinde kenar ve iç uyumu daha iyi ve klinik başarısı yüksek restorasyonlar elde edilebilmiştir.⁴⁻⁶

İnley ve onley restorasyonlar orta büyüklükte ve geniş sınıf 1 ve sınıf 2 kavitelelerin tedavisinde kullanılmaktadır. Bu uygulamalarda seramikler yüksek estetik özellikleri, biyoyuymulukları ve çiğneme streslerine direnci nedeniyle tercih edilmektedir. Seramik materyaller kompozit rezin materyallere göre sıkıştırma kuvvetlerine daha dayanıklıdır ancak gerilme stresslerine hassastır ve kırılmaya daha eğilimlidir. Seramikler kompozit rezinlerden daha sert olmalarına ve aşınmaya daha dirençli olmalarına

rağmen karşıt dişte normalden daha çok aşınmaya neden olabilirler.⁷

Son zamanlarda geliştirilen nano seramik rezin materyaller, kompozit rezine benzer kolay kullanımları ve seramiğe benzer dayanıklılık ve yüzey bitimi ile avantaj sunmaktadırlar.⁸ Nano seramik teknolojisine dayanan bu materyal hem kompozit rezin hem de cam seramiğe benzer özellikler taşımaktadır. Bu ısıl işlem görmüş materyal rezin ve nano partiküller içeren güçlendirilmiş matrisi ile geleneksel kompozit rezin materyale göre daha sert ve aşınmaya daha dirençlidir. Ayrıca, karşıt dişlerde daha az aşınma meydana getirerek parlaklığını cam seramik gibi uzun süre korur. Fırınlama gerektirmemesi ve kompozit rezine benzeyen özellikleri kolay frezlenebilmesine, parlatılabilmesine ve uyumlandırılabilmesine olanak sağlar. Daha az kırılğan olduğundan dolayı, frezleme tankından daha iyi kenar özellikleri ile çıkarlar. Ayrıca aşındırma veya ekleme teknikleri ile ışıkla sertleşen kompozit rezin materyaller kullanılarak ağız içinde tamir edilebilmektedirler.⁹

Literatürde nano seramik rezin materyallerin fiziksel ve mekanik özelliklerini inceleyen *in vitro* çalışmalar bulunurken, bu materyallerin klinik performansını değerlendiren çalışmalar henüz bildirilmemiştir. Bu nedenle bu çalışmada, CAD/CAM sistemiyle hazırlanan nano seramik rezin inley restorasyonların sınıf 2 mezio-oklüzal (MO) ve oklüzo-distal (OD) kavitelelerdeki 1 yıllık klinik performansı direkt kompozit rezin restorasyonlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmada test edilen sıfır hipotezi: "Nano seramik rezin inley restorasyonların ve direkt kompozit rezin restorasyonların klinik performansları arasında fark yoktur." şeklindedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için etik kurul onayı, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Etik Kurul Karar Tarih: 12.02.2014 / No:16). Çalışma randomize, kontrollü, paralel grup ve tek merkezli olacak şekilde planlanmış olup, uygulamalar tek araştırmacı tarafından (ATT) gerçekleştirildi. Her grupta 60 restorasyon olacak şekilde, toplam 120 restorasyon çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Genel sağlık durumunun iyi olması
- 18 yaşından büyük olma
- Periyodik kontrollere gelebilme



- Lastik örtü uygulanabilme
- En az 2 tane 2 yüzlü (MO veya OD) çürük veya değiştirilmesi gereken restorasyon içeren diş bulunması
- Çalışmaya dahil edilecek dişlere antagonist ve komşu dişlerin bulunması
- Çalışmadan dışlanma kriterleri:
- Çalışmada kullanılacak restoratif materyallere allerjisi olma
- Çok kötü ağız hijyeni ve genel sağlığın olması
- Hamile ve emziren bayanlar
- Bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastalar
- Pulpitis semptomu veya periapikal lezyonu olan dişler
- Ortodontik tedavi gören hastalar
- Belirgin maloklüzyon (çapraz kapanış)
- Şiddetli periodontitis; pürülan eksüda, diş hareketliliği, ileri periodontal ataşman veya kemik kaybı
- Hareketli protez ayağı olan dişler
- Devital veya kanal tedavili dişler

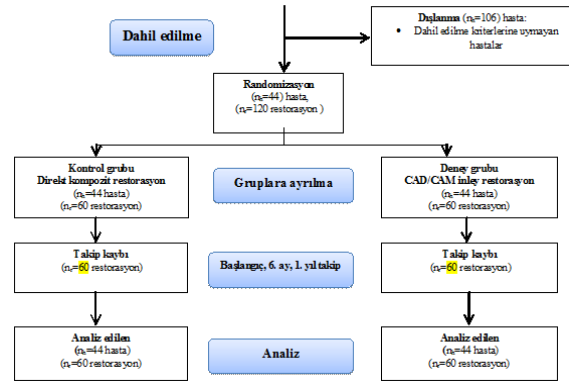
Çalışmaya dahil edilmek üzere muayene edilen 150 gönüllüden, kriterlere uygun 19 ile 45 yaşları arasında (yaş ortalaması 28) olan 44 gönüllü dahil edildi. Tüm hastalardan işlem öncesi, yapılacak uygulamaların aşamaları, sonuçları ve uygulanabilecek alternatif tedavi yöntemlerini içeren imzalı bilgilendirilmiş olur formu alındı. Çalışmaya başlamadan önce iki gözlemci arasında e-calib üzerinden kalibrasyon sağlandı.¹⁰

Hastaların çalışmaya dahil edilen dişleri uygulanacak restorasyon tipine göre rastgele 2 gruba ayrıldı; A. Direkt kompozit rezin restorasyon grubu (60 restorasyon/44 hasta), B. CAD/CAM sistemiyle hazırlanan nano seramik rezin inley restorasyon grubu (60 restorasyon / 44 hasta) (Şekil 1).

Hastaların dişlerinin hangi gruba dahil edileceği Microsoft Excel programı kullanılarak rastgelelik tablosuna göre belirlendi.¹¹ Restore edilecek dişler FDI sistemine göre olan numaraları doğrultusunda randomizasyon tablosunda küçükten büyüğe doğru sıralandı. Dişler randomizasyon tablosuna göre rastgele deney ve kontrol grubuna atandı.

Her grupta en az bir diş yer aldı. Her hastada, her grup için eşit sayıda olmak üzere, toplamda en az 2 ve en fazla 6 diş çalışmaya dahil edildi. Hastalardan ağız hijyeni (plak indeksi ve diş fırçalama sıklığı), alışkanlıkları (sigara kullanımı), diyetleri (renklendirici

içecek kullanım sıklığı ve asitli içecek kullanım sıklığı), restore edilecek dişlerin hassasiyet durumu ile ilgili veriler toplandı. Diş yüzeyi temizliği ve ağız hijyen eğitimi içeren rutin profesyonel ağız bakımı yapıldı. Dişlerin başlangıç fotoğrafları ağız içi fotoğraf aynası yardımıyla dijital fotoğraf makinesi (Nikon D7100, Tokyo, Japonya) kullanılarak alındı. Hastaların çalışmaya dâhil edilecek dişlerinin periapikal dokuları panoramik radyografilerle başlangıçta kontrol edildi. Restore edilecek dişlerin renkleri klasik Vita renk skalasına göre gözle muayene edilerek belirlendi.



Şekil 1. Çalışma akış şeması.

Direkt kompozit rezin restorasyon uygulanan grup (kontrol grubu):

Kavite preparasyonunun sınırları hazırlandıktan sonra primer ve varsa sekonder çürük temizlendi. İhtiyaç duyulduğunda hastaya lokal anestezi (Maxicaine Ampul, VEM İlaç, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Çürük dokusu ve eski restorasyonlar düşük devirde karbit frezlerle (MEDIN, Nové Město na Moravě, Çek Cumhuriyeti) uzaklaştırıldı. Kavite tabanındaki renkli ama sert dentin dokusu bırakıldı. Desteksiz mine kenarları uzaklaştırıldı. Karşılıklı kavite duvarları paralel veya çok az oklüzale doğru daralan şekilde hazırlandı. Kavite iç açıları yuvarlaklaştırıldı. Tüm kavite kenarları mine üzerinde sonlandırıldı ve bizotaj yapılmadı. Tüm pulpaya bakan yüzeyler dentinde sonlandırıldı. Sadece meziyo-oklüzal veya oklüzo-distal olarak bir bütün şeklinde hazırlanacak kavitelem çalışmaya dahil edildi. İsthmus eğer tüberküller arası mesafesinin 2/3'ünden fazla ise, duvarlar preparasyon öncesinde 2 mm'den ince, veya preparasyondan sonra 1,5 mm'den ince ise bu dişlerin çalışmadan çıkarılması planlandı ancak böyle bir durumla karşılaşmadı.

Dişlerin restorasyon öncesi izolasyonu lastik örtü kullanılarak gerçekleştirildi. Kalan dentin kalınlığının 0,5 mm'nin altında olduğu alanlara kalsiyum hidroksit (Dycal, Dentsply, Milford, DE, ABD) uygulandı. Pulpanın açığa çıktığı dişlerin çalışmadan çıkarılması planlandı ancak böyle bir durumla karşılaşılmadı. Kalsiyum hidroksit uygulanan kavitelere rezin modifiye cam iyonomer liner (Vitrebond Plus, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) uygulandı (Tablo 1).

Lastik örtü çıkarıldıktan ve oklüzyon kontrolü yapıldıktan sonra bitirme ve parlatma işlemleri sarı kuşak elmas alev uçlu ve labut frezlerle, parlatma diskleri (Sof-Lex, 3M ESPE,) ve elmas partikül içeren parlatma lastikleri (Jazz Polishers, SS White Dental, Lakewood, NJ, ABD) ile gerçekleştirildi. Elmas partikül içeren parlatma pastası (Intensiv UniglossPaste, Intensiv SA, Montagnola, İsviçre) kıl fırça yardımı ile uygulandı. Ara yüzeylerde kantağın altındaki alanlar ara yüz zımparaları (Coltene, Altstätten, İsviçre) ile düzeltildi.

Tablo 1. Çalışmada uygulanan restoratif materyaller

Materyal	Üretici Firma	İçerik	Lot Numarası
Clearfil Majesty Posterior Kompozit Rezin	Kuraray, Okayama, Japonya	BIS-GMA, TEGDMA, hidrofobik aromatik dimetakrilat, silanize cam seramik, alumina mikro doldurucular, silika partikülleri, kamforokinon	A2: AR0002 A3: 0127AA
Lava Ultimate Nano Seramik Rezin CAD/CAM Restoratif	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	Silika nanomerleri, zirkonya nanomerleri, silanize edici ajan, rezin matris	A2 HT: N525442 A2 HT: N538336 A2 HT: N525442 A2 HT: N628830 A2 LT: N554521 A3 HT: N557733 A3 HT: N557733 A3 HT: N557733 A3 LT: N548041 A2 LT: N554521 A3 LT: N548041 A3 LT: N548041 Primer: 4633039 Bağlayıcı Ajan: 4689426
Optibond FL Etch-and-rinse Dentin Adeziv Sistem	Kerr, Orange, ABD	Primer: Alkil dimetakrilat rezin etil alkol, su Bağlayıcı Ajan: HEMA, hidroksiopropanedil bismetakrilat, alkali florosilikat	N480593
Vitrebond Plus Rezin Modifiye Cam İyonomer Liner	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	Likit: Rezin modifiye polialkenoik asit, HEMA, su ve başlatıcılar Toz: HEMA, BIS-GMA, su, başlatıcılar ve radyoopak florealuminosilikat	525320
RelyX Ultimate Dual Cure Yapıştırma Simanı	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	Cam tozu, TEGDMA, silanize silika, oksit cam kimyasalları, sodyum persülfat, tert-butyl peroxy-3,5,5-trimetilheksanoat	

BIS-GMA: bisfenol A-glisidil metakrilat, TEGDMA: trietilenglikol dimetakrilat, HEMA: hidroksietil metakrilat

Kaviteler bölümlü matris (Palodent Matris Sistemi / Standard Kit, DENTSPLY, Milford, DE, ABD) ve tahta kamalar kullanılarak restore edildi. Kompozit rezin materyalin dişe bağlanması için üç aşamalı etch-and-rinse dentin adeziv sistem (Optibond FL, Kerr, Orange, CA, ABD) kullanıldı. Tüm kavite 15 sn %37,5'lik fosforik asit (Gel Etchant, Kerr) ile pürüzlendirildi ve hava su spreyi ile en az 15 sn yıkanarak temizlendi. Asitleme sonrası yüzey hafif nemli bırakıldı ve primer 15 sn boyunca hafif ovalama hareketi ile yüzeye uygulandı ve çözücüsünün uzaklaşması için 5 sn süreyle hafif hava ile kurutuldu. Bağlayıcı ajan aplikatör ile kaviteye hafifçe ovalama hareketi ile 15 sn boyunca uygulandı ve göllenmeyi engelleyecek şekilde hava ile yayıldı. LED ışık cihazı (Valo Cordless, Ultradent, South Jordan, UT, ABD) yardımıyla 10 sn süre ile sertleştirildi. Kavitelere kompozit rezin (Clearfil Majesty Posterior, Kuraray, Tokyo, Japonya) tabakalar halinde yerleştirildi ve her tabaka 10 sn ışıkla sertleştirildi.

CAD/CAM nano seramik rezin inley restorasyon uygulanan grup (deney grubu):

Tüm kavite preparasyonları inley hazırlama prensiplerine göre özel inley frezleri (Komet Dental, Lemgo, Almanya) ile gerçekleştirildi. Birbirine bakan duvarlara 80 µm'lik elmas frezler ile 5-6°'lik bir eğim verildi ve 25 µm'lik elmas frezler ile bitirildi. Tüm iç açılar yuvarlaklaştırıldı. Tüm kenarlar minede sonlandırıldı. Pulpal taban en az 1,5 mm derinlikte olacak şekilde hazırlandı. İsthmus eğer tüberküller arası mesafesinin 2/3'ünden fazla ise, duvarlar preparasyon öncesinde 2 mm'den ince, veya preparasyondan sonra 1,5 mm'den ince ise bu dişlerin çalışmadan çıkarılması planlandı ancak böyle bir durumla karşılaşılmadı. Çürük dokusu ve eski restorasyonlar düşük devirde karbit frezlerle uzaklaştırıldı. Kavite tabanındaki renkli ama sert dentin dokusu bırakıldı. Kalan dentin kalınlığının 0,5 mm'nin altında olduğu alanlara kalsiyum hidroksit uygulandı. Pulpanın açığa çıktığı dişlerin çalışmadan



çıkarılması planlandı ancak böyle bir durumla karşılaşmadı. Kavitelere düzensiz alanları ortadan kaldırmak amacıyla ve kaide materyali olarak rezin modifiye cam iyonomer liner uygulandı.

CAD/CAM restorasyonlar CEREC AC sistemi (Sirona, Bensheim, Almanya) kullanılarak hazırlandı. Preparasyonun ölçüsü CAD/CAM sistemine bağlı optik ölçü kamerası (Omicam, Sirona, Almanya) ile alındı. Restorasyonun dizaynı CEREC SW 4.3 (Sirona) ara yüzü kullanılarak gerçekleştirildi. CAD/CAM sisteminin üretim cihazına (CEREC MC-XL, Sirona) seçilen ilgili bloklar (Lava Ultimate, 3M ESPE) yerleştirildi ve restorasyonlar bu cihazda frezlenerek üretildi.

İnley restorasyonlar parlatma diskleri (Sof-Lex Discs), elmas partikül içeren parlatma lastikleri (Jazz Polishers) ve elmas partikül içeren parlatma pastasıyla (Intensiv UniglossPaste) parlatıldı.

Dişlerin simantasyon öncesi izolasyonu lastik örtü kullanılarak gerçekleştirildi. İnleyn simante edilecek yüzeyi 30 µm'lik alüminyum oksit kum (CoJet Sistem, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile 2 bar basınçta tamamen matlaşana kadar kumlandı ve alkol ile temizlenerek hava ile kurutuldu. Restorasyonun iç yüzeyine seramik primeri (Rely-X Ceramic Primer, 3M ESPE) bir aplikatör yardımı ile uygulandı ve kurumaya bırakıldı. Kavite yüzeyi 15 sn boyunca %37,5'lük fosforik asit (Gel Etchant, Kerr) ile pürüzlendirilip 15 sn boyunca yıkandı ve kurutuldu. Asitleme sonrası yüzey hafif nemli bırakıldı ve primer 15 sn boyunca yüzeye hafif ovalama hareketi ile uygulanıp çözücüsünün uzaklaşması için 5 sn süreyle hava ile kurutuldu. Bağlayıcı ajan aplikatör ile kaviteye 15 sn boyunca hafif ovalama hareketi ile uygulandı ve göllenmeyi engelleyecek şekilde hava ile yayıldı. LED ışık cihazı yardımıyla 10 sn süre ile sertleştirildi. Restorasyonun simante edilecek yüzeyine bir aplikatör yardımı ile bağlayıcı ajan (Optibond FL) 20 sn boyunca ovalama hareketi ile uygulandı ve 5 sn boyunca hava ile yayıldı. Dual-cure adeziv siman (Rely-X Ultimate, 3M ESPE) tüm kavite yüzeylerine ve restorasyonun simante edilecek yüzeyine uygulandı ve restorasyon dış yüzeyine yerleştirildi. Yerleştirmeden sonra artık simanlar aplikatör ve diş ipi ile temizlendi ve restorasyon kenarları gliserin jel ile kaplandı. Siman sertleşene kadar restorasyonun stabilizasyonu sağlandı. Toplamda en az 60 sn olmak üzere her yüzeyden 20'şer sn boyunca LED ışık cihazı ile siman sertleştirildi. Karıştırma süresinden itibaren 6 dk boyunca tamamen polimerizasyon için

beklendi, daha sonra lastik örtü çıkartılarak oklüzal ilişkiler kontrol edildi. Sarı kuşaklı elmas frezlerle düzeltilen yüzeyler ve siman ara yüzeyi parlatma diskleri (Sof-Lex Discs) ve parlatma pastası (Intensiv UniglossPaste) ile parlatıldı.

Restorasyonların Değerlendirilmesi

Klinik araştırma süresinde hastalar 1 hafta, 6 ay ve 1 yıl performanslarının incelenmesi amacıyla bu dönemlerde kontrole çağırıldı. Restorasyonların değerlendirilmesinde FDI Kriterleri kullanıldı.¹¹ Bu kriterlere göre restorasyonlar, klinik uygulamaları yapan hekim dışındaki deneyimli iki gözlemci tarafından 3 alanda değerlendirildi: 1. Estetik (yüzey parlaklığı, yüzey renklenmesi, kenar renklenmesi, renk uyumu ve translü sentlik, anatomik form), 2. Fonksiyonel (materyalde kırık veya retansiyon problemi, kenar uyumu, aşınma, kontak, hasta görüşü), 3. Biyolojik (postoperatif hassasiyet ve vitalite, çürük oluşumu, erozyon veya abrazyon, diş bütünlüğü, periodontal cevap, komşu mukoza, ağız ve genel sağlık). Her kriter klinik olarak çok iyi, iyi, yeterli, yeterli olmayan ve başarısız olarak 1 ile 5 arasında skorlanarak değerlendirildi.

İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics-22 (IBM Corporation, New York, ABD) programı kullanıldı. Tüm kriterler için her materyalin farklı değerlendirme periyotlarında elde ettiği skorlar Friedman's ANOVA ve Mann Whitney-U testleri kullanılarak analiz edildi. Her bir kriter için iki restoratif materyal arasındaki farklar her değerlendirme periyodunda Mann-Whitney U testi ile hesaplandı. Tüm testlerde $\alpha = 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Gözlemciler arası uyum Cohen's Kappa testine göre 0,80 olarak bulunurken, gözlemci içi uyum birinci gözlemci için 0,85, ikinci gözlemci için 0,83 olarak hesaplandı.

Çalışmamıza yaş ortalamaları 28 olan 21'i bayan ve 23'ü erkek olmak üzere toplam 44 gönüllü katıldı. Kırk dört hastada 65 premolar, 55 molar, toplam 120 diş restorasyon uygulandı (Tablo 2). Otuz iki hastaya 2'şer restorasyon, 11 hastaya 4'er restorasyon, 2 hastaya ise 6'şar restorasyon uygulandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların tamamı restoratif tedavilerini tamamlamıştır. Başlangıç, 6. ay ve 1. yıl sonunda tüm hastalar kontrol edilebilmiştir.

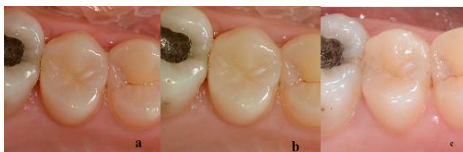
Tablo 2. Değerlendirme kriterleri ve lezyon sayıları.

Değerlendirme yöntemi		Lezyon sayısı Nano seramik rezin (RNS)/ Kompozit (K)
Operasyon öncesi hassasiyet	Anamnez ve hava basıncıyla 3 sn boyunca 3 cm uzaklıktan	
Yok		45 / 40
Uyarılmış		15 / 20
Kavite derinliği	Preparasyon sonrası gözle muayene	
Siğ	Dentine penetrasyon \leq 1 mm	3 / 6
Normal	Dentine penetrasyon $>$ 1mm, kalınlığı $>$ 2mm	27 / 32
Derin	Kalan dentin kalınlığı \leq 2 mm	30 / 22
Diş dağılımı		Üst-alt çene / Üst-alt çene
Premolar		19 - 12 / 19 - 15
Molar		17 - 12 / 13 - 13
Liner uygulaması		
Var		60/15
Yok		0/45
Kalsiyum hidroksit uygulanması		
Var		20/15
Yok		40/45

Çalışmaya katılan hastalarda tedavi başarısı ve klinik performans açısından çalışma grupları arasında fark yaratabileceğini düşündüğümüz tedavi sırasında kaydedilen operasyon öncesi hassasiyet, kavite derinliği, kalsiyum hidroksit ve liner uygulanmasının karşılaştırıldığı değerlendirmede; liner uygulanmasının nano seramik rezin inley grubunda daha fazla olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$). Diğer kriterler açısından direkt kompozit rezin restorasyon ve nano seramik rezin inley grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi.

Değerlendirme kriterlerinin iki grup arasındaki farklılığının incelendiği Mann Whitney U testine göre analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Kriterlerin hiçbirinde başlangıçta ve takip süresi boyunca gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır

Tüm kriterlerde başlangıçta ve 6. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Kompozit rezin restorasyonların yüzey parlaklığında 6. ay ile 1. yıl arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ($p=0,046$). Yüzey parlaklığı kriterinde, kompozit restorasyon grubunda 6. ayda hiç 2 skoru bulunmazken, 1. yılda 4 restorasyon 2 skoru almıştır (Resim 1-4).



Resim 1. 15 numaralı dişe OD yönde uygulanmış 1. yılda yüzey parlaklığı kriterinden 2 skoru alan bir kompozit restorasyon, a) Başlangıç b) 6. ay c) 1. Yıl



Resim 2. 24 numaralı dişe MO yönde uygulanmış tüm kriterlerden 1 skoru alan kompozit restorasyon, a) Başlangıç b) 6. ay c) 1. yıl



Resim 3. 15 numaralı dişe OD yönde uygulanmış 6. ayda ve 1. yılda kenar renkleri kriterinden 2 skoru alan bir inley restorasyon, a) Kavitenin optik ölçüsü b) Başlangıç c) 6. ay d) 1. yıl.

TARTIŞMA

İndirekt restorasyonlarla anatomik formlarının ağız dışında hazırlanması ve ağız dışında parlatılmaları nedeniyle direkt restorasyonlara göre daha iyi estetik



Resim 4. 36 numaralı dişe MO yönde uygulanmış tüm kriterlerden 1 skoru alan bir inley restorasyon, a) Kavitenin optik ölçüsü b) Başlangıç c) 6. ay d) 1. yıl

sonuçlar elde etmek daha kolaydır. Diş hekimliğinde indirekt restorasyonların uygulama süresini kısaltmak ve yapım aşamalarını kolaylaştırmak için yeni teknikler ve materyaller geliştirilmiştir. CAD/CAM sistemleri indirekt restorasyonların yapım aşamalarını basitleştirilerek daha iyi materyallerin kullanılabilmesine imkan sağlamıştır.^{13,14} CAD/CAM sistemlerinin amacı, temel olarak yapım aşamasında materyalin özelliklerini etkileyebilecek hataların ortadan kaldırılmasıdır. Resin içeren CAD/CAM bloklar endüstriyel olarak yüksek ısı

ve basınçta, standardize şekilde polimerize edilmiş olduğundan geleneksel olarak polimerize edilen materyallere kıyasla daha iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahiptir.¹⁵⁻¹⁷ Nano seramik rezin hibrit bloklar mekanik özelliklerinin bir sonucu olarak karşıt dişi daha az aşındırırken, restorasyonun kendisindeki kayıp, cam seramiklere göre daha fazla olmaktadır. Kompozit rezine göre ise renklenme ve aşınma daha az görülmektedir.^{18,19} Bu çalışmada hazırlanan inley restorasyonlar için nano seramik rezin bloklar belirtilen özelliklerinden dolayı tercih edilmiştir.

Çalışmamızda test edilen sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Nano seramik rezin inley restorasyonlar ile direkt kompozit rezin restorasyonların bir yıllık klinik performansı arasında fark bulunmamıştır.

Direkt kompozit rezin restorasyonları nano seramik rezin restorasyonlarla karşılaştıran klinik çalışma bulunmasa da, direkt ve indirekt kompozit rezin restorasyonları karşılaştıran birçok klinik çalışma bulunmaktadır.²⁰⁻²² Bu çalışmalarda direkt kompozit rezin ve indirekt kompozit rezin inleyler posterior bölgede tatmin edici klinik performans göstermiştir ve aralarında karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmayan farklar görülmekte veya hiç fark görülmemektedir.

Tablo 3. FDI kriterlerine göre restorasyonların skor dağılımı.

	Direkt Kompozit Restorasyon				İndirekt Nano Seramik Rezin Restorasyon				p değeri			
	Başlangıç skorları 1/2/3/4/5	6 ay sonraki skorlar 1/2/3/4/5	1 yıl sonraki skorlar 1/2/3/4/5	Klinik olarak kabul edilen restorasyonlar	Başlangıç skorları 1/2/3/4/5	6 ay sonraki skorlar 1/2/3/4/5	1 yıl sonraki skorlar 1/2/3/4/5	Klinik olarak kabul edilen restorasyonlar	CM/LU 1. hafta	CM/LU 6. ay	CM/LU 1. yıl	
Estetik özellikler	Yüzey parlaklığı	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	56/4/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	1,000	1,000	0,172
	Yüzey renklenmesi	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	58/2/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	0,317	0,156
	Kenar renklenmesi	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	57/3/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	1,000	1,000	0,311
	Renk uyumu ve translüsensi	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Estetik anatomik form	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Retansiyon	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
Fonksiyonel özellikler	Kenar uyumu	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	0,317	0,317
	Oklüzal kontur ve aşınma	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Hasta görüşü	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Kontak ve kontur	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
Biyolojik özellikler	Postop hassasiyet ve vitalite	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	0,317
	Çürük, ereyzyon	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Diş bütünlüğü	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Periyodontal cevap	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	59/1/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
	Komşu mukoza	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000
Ağız ve genel sağlık	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	60/0/0/0/0	%100	1,000	1,000	1,000	
Toplam başarı oranı				%100				%100				

Çalışmamızda, nano seramik rezin inley restorasyonlar ile direkt kompozit rezin restorasyonlar 1 yıl sonunda %100 klinik başarı göstermiştir. Çetin ve ark.,²³ indirekt kompozit rezin inley restorasyonlar ile direkt kompozit rezin restorasyonların klinik performanslarını inceledikleri çalışmalarında, 5 yıl sonundaki başarı oranlarını sırasıyla %97,5 ve %98,4 olarak bulmuşlardır. Dukic ve ark.,²⁴ indirekt kompozit rezin restorasyonların 3 yıllık klinik performanslarını inceledikleri çalışmada başarı oranını %100 olarak bulmuşlardır. Lange ve Pfeiffer,²⁵ uyguladıkları seramik inleyler ile direkt posterior hibrit kompozit rezin restorasyonları karşılaştırdıkları çalışmalarında, başarı oranını 57 ay sonra seramik inleyler için %94, kompozit rezin restorasyonlar için %93 olarak bularak iki restorasyon tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bildirmemişlerdir. Fasbinder ve ark.,²⁶ CAD/CAM ile üretilen kompozit rezin ve seramik inleylerin klinik performanslarını inceledikleri 3 yıllık çalışmanın sonucunda, kompozit rezin CAD/CAM inleylerin seramik CAD/CAM inleyler kadar iyi performans gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte Fasbinder,²⁷ CEREC ile üretilen restorasyonların klinik başarı oranının ilk 5 yılda yaklaşık %97 ve 10 yılda %90 olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda 1. yılın sonunda nano seramik rezin inley restorasyonlar istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen yüzey parlaklığı açısından direkt kompozit rezin restorasyonlardan daha çok sayıda 1 skoru alarak daha iyi performans göstermişlerdir. Çetin ve Ünlü,²⁸ direkt ve indirekt kompozit rezin restorasyonları karşılaştırdıkları klinik çalışmalarında, yüzey özellikleri açısından indirekt restorasyonlardaki daha başarılı sonucu bu materyallerin aşınma dirençlerinin daha yüksek olmasına bağlamışlardır. Diğer yandan, çalışmamızla benzer olarak, Scheibenbogen-Fuchsbrunner ve ark.,²² direkt ve indirekt farklı posterior kompozit rezin sistemleriyle yaptıkları 2 yıllık klinik çalışmalarında yüzey parlaklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır. Mendonça ve ark.,²⁰ direkt kompozit rezin restorasyonlar ile indirekt kompozit rezin inleyleri karşılaştırdıkları 1 yıllık klinik çalışmalarında, yüzey özellikleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır. Aynı şekilde, Lange ve Pfeiffer,²⁵ seramik inleyler ile direkt kompozit rezin restorasyonları karşılaştırdıkları çalışmalarında, yüzey özellikleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamıştır. Çalışmamızda 6. aydan sonra kompozit rezin restorasyon grubundaki 4

restorasyonda yüzey parlaklığında azalma görülmüştür. Bunun sebebi olarak kompozit rezin restorasyonların yüzey aşınmalarına daha yatkın olmaları ve sadece ağız içinde parlatılabilmeleri gösterilebilir.

Çalışmamız CAD/CAM sistemleriyle hazırlanan nano seramik rezin inley restorasyonların kısa dönemdeki klinik performanslarının tahmin edilmesinde faydalı olmuştur. Literatürde henüz nano seramik rezin blokların kullanıldığı bir klinik çalışma bulunmamakla birlikte, çalışmamızın 1 yıllık kontrol dönemine sahip olması çalışmamızın sınırlamaları arasında yer almaktadır. Dental restorasyonların klinik performansının değerlendirilmesinde 5 yıla kadar orta dönem ve 5 yıl üzerinde uzun dönem takipli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmamızda da restorasyonların en az 5 yıl süreyle takibi planlanmaktadır.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, 1 yıllık sonuçlarımıza göre estetik, fonksiyonel ve biyolojik kriterler açısından çalışmada değerlendirilen nano seramik rezin inley restorasyonlar ile nanohibrit direkt kompozit rezin restorasyonlar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. CAD/CAM ile hazırlanan nano seramik rezin inley restorasyonlar 1 yıl sonunda direkt kompozit rezin restorasyonlar kadar başarılı bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Keshvad A, Hooshmand T, Asefzadeh F, Khalilinejad F, Alihemmati M, Van Noort R. Marginal gap, internal fit and fracture load of leucite-reinforced ceramic inlays fabricated by CEREC inLab and hot-pressed techniques. J Prosthodont 2011;20:535-40.
2. Öztürk Ö. Seramik inley restorasyonlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;10:118-24.
3. Şahin E, Aktaş DG, Özcan DN, Aydın DDH, Akça K. Restoratif diş hekimliğinde CAD/CAM klinik uygulamalar: Sirona CEREC sistemi. Hacettepe Dis Hek Fak Derg 2009;33:34-40.
4. Fasbinder DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. J Am Dent Assoc 2006;137:22S-31S.
5. Martin N, Jedynekiewicz N. Clinical performance of CEREC ceramic inlays: a systematic review. Dent Mater 1999;15:54-61.



6. Brauner AW, Bieniek KW. Seven years of clinical experience with the CEREC inlay system. CAD/CAM in aesthetic dentistry: CEREC. 1996;10:217-228.
7. Chabouis HF, Faugeron VS, Attal J-P. Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. Dent Mater 2013;29:1209-18.
8. Koller M, Arnetzl G, Holly L, Arnetzl G. Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/CAM: customization case study. Int J Comput Dent 2011; 15:159-64.
9. Fleming M. In-office milling: maximizing aesthetics and efficiency. Dent Today 2012;31:140-2.
10. <https://www.e-calib.info/> Erişim: 23.08.2016.
11. Kim J, Shin W. How to do random allocation (randomization). Clin Orthop Surg. 2014;6:103-9.
12. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, Hiller KA, Randall R, Vanherle G, Heintze SD. FDI World Dental Federation - Clinical Criteria for the Evaluation of Direct and Indirect Restorations. Update and Clinical Examples. J Adhes Dent 2010;12:259-72.
13. Hickel R, Dasch W, Mehl A, Kremers L. CAD/CAM-Fillings of the future? Int Dent J 1997;47:247-58.
14. Mehl A, Hickel R. A new optical 3D-scanning system for CAD/CAM technology. Int J Comput Dent 1999;2:129-36.
15. Alt V, Hannig M, Wöstmann B, Balkenhol M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations. Dent Mater 2011;27:339-47.
16. Stawarczyk B, Ender A, Trottmann A, Özcan M, Fischer J, Hämmerle CH. Load-bearing capacity of CAD/CAM milled polymeric three-unit fixed dental prostheses: Effect of aging regimens. Clin Oral Investig 2012;16:1669-77.
17. Stawarczyk B, Krawczuk A, Ilie N. Tensile bond strength of resin composite repair in vitro using different surface preparation conditionings to an aged CAD/CAM resin nanoceramic. Clin Oral Investig 2015;19(2):299-308.
18. Stawarczyk B, Özcan M, Schmutz F, Trottmann A, Roos M, Hämmerle CH. Two-body wear of monolithic, veneered and glazed zirconia and their corresponding enamel antagonists. Acta Odontol Scand 2013;71:102-12.
19. Arenholt-Bindslev D. Environmental aspects of dental filling materials. Eur J Oral Sci 1998; 106:713-20.
20. Mendonça JS, Neto RG, Santiago SL, Lauris J, Navarro M, de Carvalho RM. Direct resin composite restorations versus indirect composite inlays: one-year results. J Contemp Dent Pract 2010;11:25-32.
21. 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.
22. Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Manhart J, Kremers L, Kunzelmann K-H, Hickel R. Two-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. J Prosthet Dent 1999;82:391-7.
23. Cetin AR, Unlu N, Cobanoglu N. A five-year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite resin restorations in posterior teeth. Oper Dent 2013;38:E31-E41.
24. Dukic W, Dukic O, Milardovic S, Delija B. Clinical evaluation of indirect composite restorations at baseline and 36 months after placement. Oper Dent 2010;35:156-64.
25. Lange R, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. Oper Dent 2009;34:263-72.
26. Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys DR, Lampe K. The clinical performance of CAD/CAM-generated composite inlays. J Am Dent Assoc 2005;136:1714-23.
27. Fasbinder DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. J Am Dent Assoc 2006; 137:225-31S.
28. Cetin AR, Unlu N. One-year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite restorations in posterior teeth. Dent Mater J. 2009;28:620-6.

Yazışma Adresi

Ayşe Tuğçe TUNAÇ

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi A.D.

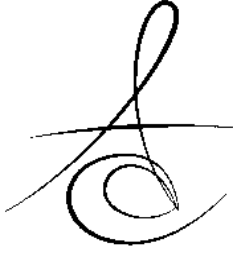
Aydınlık Evler Mahallesi, Cemil Meriç Caddesi, 6780
Sokak. No:48, 35640-Çiğli / İZMİR

Tel: +90 (232) 325 40 40

Fax: +90 (232) 325 25 35

E-mail: aysetugcetunac@hotmail.com





FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON TEKNİKLERİNİN KÖK KANAL DENTİN MİKROSERTLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ[‡]

THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION ACTIVATION TECHNIQUES ON THE MICROHARDNESS OF ROOT CANAL DENTIN[‡]

Yrd. Doç. Dr. Asiye Nur DİNÇER*

Yrd. Doç. Dr. Dilara ARSLAN*

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Burak GÜNEŞER*

Makale Kodu/Article code: 2910

Makale Gönderilme tarihi: 29.06.2016

Kabul Tarihi: 10.01.2017

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı irrigasyon aktivasyon tekniklerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma için 40 adet tek kanal ve köke sahip diş kullanıldı. Kök kanalları Flex Master sistemi kullanılarak 30.06 numaralı eğeye kadar şekillendirildi ve rastgele 4 gruba ayrıldı (n=10). Grup 1'de sodyum hipoklorit Er:YAG lazer (Preciso) ile aktive edildi. Grup 2'de foton-indüklü fotoakustik dalgalanma aktivasyon tekniği (PIPS) kullanıldı. Grup 3'te ise EndoActivator ile sodyum hipokloritin aktivasyonu sağlandı. Geleneksel şırınga irrigasyon (GŞİ) yöntemi ise kontrol grubu olarak seçildi (Grup 4). İrrigasyon aktivasyonu sonrası dişlerden yatay yönde kesit alındıktan sonra koronal, orta ve apikal üçlüye denk gelen bölgelerden kesitler seçildi ve kök kanal lümeninin 100 µm uzağındaki dentin, Vicker's mikrosertlik testine tabi tutuldu. Elde edilen verilere Kruskal-Wallis ve Wilcoxon-Signed Rank testi uygulandı.

Bulgular: Gruplar arasında kök kanal dentin mikrosertliği açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır (P>0.05). Her bir grup kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise kontrol grubu hariç diğer gruplarda bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (P<0.05).

Sonuç: Bu çalışmada kullanılan irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerinde olumsuz etkisi gözlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: EndoActivator, Er:YAG, Mikrosertlik, PIPS

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to evaluate the efficiency of different irrigation activation techniques on the microhardness of root canal dentin.

Material and Methods: A total of 40 single rooted human teeth were selected. Root canals were prepared by using FlexMaster system up to size 30.06 before being assigned randomly to four groups (n=10) according to final irrigation technique. Sodium hypochloride were activated using Er:YAG laser (group 1), Er:YAG laser using photon-initiated photoacoustic streaming (PIPS, group 2) and EndoActivator system (group 3). Conventional syringe irrigation (CSI) was selected as a control group (Group 4). After irrigation activation, roots were sectioned in slices and the fragment corresponding to the apical, middle and coronal third was submitted to Vicker's microhardness test at depth of 100 µm. Data were analyzed statistically using Kruskal-Wallis and Wilcoxon-Signed Rank test.

Results: There was no significant difference among the groups (P>0.05). Within the groups there was significant difference between root canal regions except CSI group (P<0.05).

Conclusion: According to our results, irrigation activation techniques did not alter microhardness of root canal dentin adversely.

Keywords: EndoActivator, Er:YAG, Mikrohardness, PIPS

* Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD

[‡] Bu çalışma Dünya Dişhekimleri Birliği (FDI) 2015 Dünya Dişhekimliği Kongresi, (22-25 Eylül 2015, Banqkok, Tayland)'nde sözlü olarak sunulmuştur.



GİRİŞ

Kök kanal sisteminin karmaşık yapısından dolayı tümüyle temizlenmesi ve şekillendirilmesi olanaksızdır. Bu nedenle kök kanal sisteminin irrigasyonu, pulpa dokusu, mikroorganizmalar ve yan ürünlerinin uzaklaştırılmasında büyük önem taşımaktadır.¹ Sodyum hipoklorit (NaOCl), sahip olduğu üstün antimikrobiyal özellik ve doku çözücü etkisinden dolayı endodontide en çok tercih edilen yıkama solüsyonudur.² Sodyum hipokloritin etkisinin artırılması amacıyla sonik, ultrasonik ve lazer destekli irrigasyon aktivasyon teknikleri önerilmiştir.³⁻⁸

Erbium-doped yttrium aluminum garnet (Er:YAG) kök kanalının temizlenmesi, şekillendirilmesi ve genişletilmesinde kullanıldığı gibi aynı zamanda yıkama solüsyonunun aktivasyonu amacıyla da kullanılmaktadır.^{9,10} Kavitasyonel etkisi ve oluşan gaz kabarcıklarının genişlemesi ve sonrasında göçmesiyle artan şok dalgaları oluşur böylece yıkama solüsyonunun üç boyutlu hareketi sağlanır.¹¹ Er:YAG lazer ile birlikte radyal ve şerit şeklinde yeni dizayn edilmiş konik bir uça kullanılan foton-indüklü fotoakustik dalgalanma (photon-induced photoacoustic streaming, PIPS) adı verilen teknikte ise fiber uç sadece koronal kısma yerleştirilmektedir.¹²

EndoActivator sistemi çeşitli boyutlarda polimer uca sahiptir ve yıkama solüsyonunun sonik aktivasyonunu sağlar. Şekillendirmesi yapılmış, yıkama solüsyonu ile dolu bir kanalda vibratör enerji kanal içi dalgaların oluşmasına neden olur, böylece solüsyonun kök kanalı içerisindeki ulaşılabilir alanlara penetrasyon ve akışı sağlanmış olur.¹³

Kök kanal dentininde meydana gelen mineral değişikliğinin kök kanalının geçirgenliği ve çözünürlüğü üzerine etkisi olabilir. Bunun sonucunda dental materyallerin kök kanal dentinine adhezyonu olumsuz şekilde etkilenebilir. Mikrosertlik, dentindeki mineral değişikliklerinin indirek göstergesidir.¹⁴ Kavite preparasyonu için Er:YAG lazer kullanımının koronal dentin mikrosertliği üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar daha önceden yapılmıştır.^{15,16} Fakat Er:YAG ve PIPS lazer sistemlerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerine etkisini değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle de bu çalışmanın amacı lazer destekli irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada çekim endikasyonu konulmuş 40 adet yeni çekilmiş tek ve düz köke sahip (0-10°) insan dişi kullanıldı. Çekim öncesi tüm hastalardan aydınlatılmış onam formu alındı. Çürük, çatlak, restorasyon, dilaserasyon veya açık apekse sahip dişler çalışmadan çıkarıldı. Su soğutması altında giriş kavitesi açıldıktan sonra 15 numaralı K tipi eğe (Mani, Tochigi, Japonya) major apikal foramenden görünene kadar ilerletildi ve bu boydan 1 mm çıkartılarak çalışma boyu belirlendi. Tüm kanallar FlexMaster döner eğe sistemi (VDW, Münih, Almanya) ile 30.06 numaralı eğeye kadar genişletildi. Şekillendirme sırasında kök kanallarının yıkanması amacıyla distile su kullanıldı. Daha sonrasında dişler rastgele 3 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere 4 gruba ayrıldı (n=10).

Grup 1, Er:YAG lazer, Preciso: Sodyum hipokloritin aktivasyonu 2.940 nm dalga boyuna sahip Er:YAG lazer cihazı (Fidelis AT; Fotona, Ljubljana, Slovenia) R14 el aleti ve 300-mm endodontik fiber uç (Preciso, Fotona) ile yapıldı. Fiber uç çalışma boyundan 1 mm geride olacak şekilde yerleştirildi ve 1W, 50 mJ ve 20 Hz parametresi kullanıldı. Aktivasyon protokolü aşağıdaki gibi yapılmıştır:

1. 2 mL %5 NaOCl 30 saniye boyunca aktive edildi.
2. 2 mL %5 NaOCl 30 saniye boyunca aktive edilmeden kullanıldı
3. 2 mL %5 NaOCl 30 saniye boyunca aktive edildi

Aktivasyon işlemi süresince, NaOCl kanal ağzından devamlı olarak gönderildi. Toplam aktivasyon süresi 60 sn, toplam yıkama solüsyonu hacmi ise 6 mL'dir.

Grup 2, Er:YAG lazer, PIPS: 2.940 nm dalga boyuna sahip Er:YAG lazer ile yapılmıştır. 12 mm uzunluğunda 400 mikron quartz uç kullanıldı. Konik uç dişin koronal kısmına yerleştirildi ve 0.3 W, 15 Hz ve 20 mJ parametresi kullanıldı. Aktivasyon protokolü grup 1'deki gibidir.

Grup 3, EndoActivator: Sodyum hipokloritin sonik aktivasyonu için EndoActivator sisteminde bulunan kırmızı renkli orta kalınlıktaki uç kullanıldı. Uç çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde yerleştirildi ve dakikada 10.000 devir ile çalıştırıldı. Aktivasyon protokolü grup 1'deki gibidir.

Grup 4, Geleneksel şırınga irrigasyon (GŞİ): Geleneksel şırınga irrigasyon yöntemi kontrol



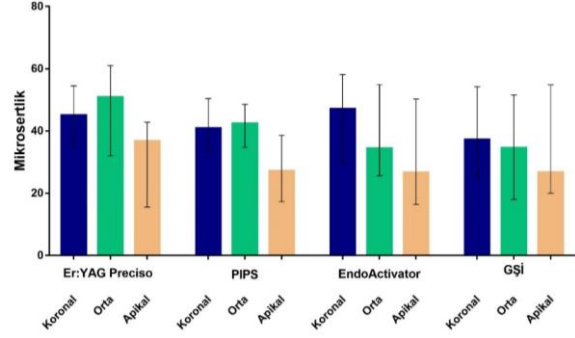
grubu olarak seçildi. 28 gauge boyutundaki enjektör ucu çalışma boyundan 1mm kısa olacak şekilde yerleştirildi. Toplamda 6 mL %5 NaOCl 90 saniye süresince aktivasyon yapılmadan kullanıldı.

Final irrigasyon sonrası, su soğutmalı kesme cihazı (Isomet1000; Buehler, Lake Forest, IL) kullanılarak dişlerden enine kesit alındı. Koronal, orta ve apikal üçlü bölgelerine denk gelen kısımdan birer örnek seçildi ve otopolimerizan akrilik bloklara gömüldü. Mikrosertlik ölçümü öncesinde, dairesel taşlama makinası kullanılarak sırasıyla 400, 800 ve 1200 grit silikon karpür zımpara kağıtları ile su soğutması altında örneklerin kök yüzeylerine zımpara ve polisaj yapıldı. Yüzeyin mikrosertliğini ölçmek amacıyla Vicker's Microhardness test cihazı (Schimadzu, Kyoto, Japan) kullanıldı. Cihazda bulunan tepe açılı elmas piramit şeklindeki Vickers sertlik ölçüm ucu, kanal lümeninin 100 µm uzağına 200 gram kuvvetle 20 saniye uygulandı. Yüzeyde oluşan piramit izin köşegenleri stereomikroskop altında $\times 35$ büyütmede ölçüldü. Aynı işlem örnek başına 3 kez tekrarlanarak ortalaması alındı.

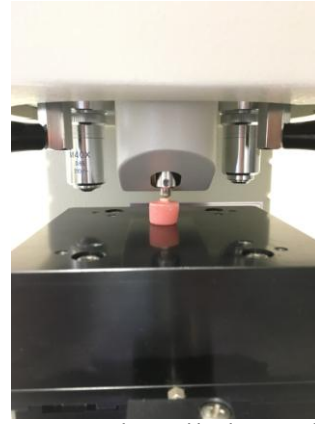
Elde edilen değerlerin istatistiksel analizi için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis ve Wilcoxon Signed Ranks testinden yararlandı.

BULGULAR

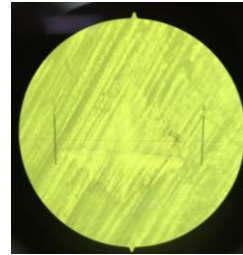
Koronal, orta ve apikal üçlü bölgelerinde yapılan mikrosertlik ölçümlerinin değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Sonuçlara göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$). Gruplar kendi içerisinde değerlendirildiğinde, Er:YAG Preciso ve PIPS grubunda koronal ve orta üçlü bölgeleri apikal üçlü bölgesinden anlamlı olarak farklıdır ($P<0.05$). EndoAktivator grubunda ise koronal ve apikal üçlü bölgeleri arasında anlamlı fark bulunurken ($P<0.05$), koronal ve orta, orta ve apikal üçlü bölgeleri arasında anlamlı farklılık yoktur ($P>0.05$). Kontrol grubunda ise bölgeler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$).



Şekil 1: Gruplara ve bölgelere göre mikrosertlik değerleri



Resim 1. Mikrosertlik cihazı ve ölçüm için hazırlanmış model



Resim 2. Mikrosertlik cihazının dentin yüzeyinde bıraktığı iz.

TARTIŞMA

Lazer teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte, lazer cihazlarının endodontik işlemlerde kullanımı da hız kazanmıştır. Başarılı bir endodontik tedavide irrigasyonun önemli bir rolü vardır. Lazer destekli irrigasyon sistemleri, yıkama solüsyonlarının aktivasyonu amacıyla pek çok çalışmada kullanılmış ve değerlendirilmiştir.^{11,17,18} Fakat lazer destekli irrigasyonun kök kanal dentini üzerine olan etkisi ile ilgili kısıtlı bilgi bulunmaktadır.

Panighi & G'Sell¹⁴ mikrosertlik ve dişin mineral yapısı arasında doğrudan ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Mikrosertliğin tespiti sonucu elde edilen değerlendirmeler, diş sert dokularının mineral kaybı ya da kazancının kanıtıdır. Çalışmalar NaOCl'nin kimyasal debridmanda sahip olduğu avantajlara rağmen kök dentin mikrosertliğini negatif yönde etkilediğini göstermiştir.¹⁹⁻²¹ Fakat Er:YAG lazerin kök kanal dentin mikrosertliği üzerindeki etkisi henüz açıklığa kavuşturulmamıştır.

Bu çalışmada, final irrigasyon aktivasyon tekniklerinin kök kanal dentin mikrosertliği üzerindeki etkisi Vickers sertlik cihazı ile değerlendirilmiştir. Vickers sertlik cihazı, küçük örneklerde çalışmaya izin vermesinden dolayı daha önceden yapılan pek çok çalışmada da tercih edildiği için kullanılmıştır.²²⁻²⁴ Dentin mikrosertliği, ölçüm ucunun kök kanalındaki yerine göre değişiklik gösterebilir ve pulpa-dentin yüzeyine doğru azalır.²⁵ Gruplar arasında standardizasyonun sağlanması amacıyla pulpa-dentin sınırından 100 µm mesafedeki alanda ölçüm yapıldı.

Er:YAG lazerin sahip olduğu 2.940 nm dalga boyu nedeniyle, enerji su tarafından iyi emilir, bunun sonucunda dentin dokusu üzerindeki termal etkisi diğer lazer cihazlarına göre daha azdır.^{9,26} Dahası, PIPS tekniğinin sahip olduğu subablasyon parametreleri nedeniyle sıvıda fotoakustik ve fotomekanik etki oluşur ve çevre dokularda minimal ısı değişikliği meydana gelir.²⁷ Er:YAG lazerin kullanıldığı çalışmalar değerlendirildiğinde, Wigdor ve ark.²⁶ yaptığı çalışmaya göre Er:YAG lazerin sahip olduğu yüksek enerji sınırlı termal etki göstermiş ve dentinde karbonizasyon ya da nekrotik alanlar gözlenmemiştir. DiVito ve ark.¹⁰ göre PIPS ile tedavi edilen örneklerde termal hasar meydana gelmemiştir, kök dış yüzeyinde meydana gelen ısı artışı ise minimaldir.

Bizim çalışmamızda lazer ile aktive edilen gruplar ve kontrol grubu arasında dentin mikrosertliği açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Sonuçlarımız, kök kanal dentin yapısı ve mineral içeriğini değerlendiren çalışmalar ile uyum göstermektedir. Topcuoğlu ve ark.²⁸ Er:YAG lazerin kök kanal dentin mineral içeriğinde değişiklik yapmadığını göstermişlerdir. Tokanobe ve ark.²⁷ ise Er:YAG lazer uygulaması sonrası morfolojik değişikliği değerlendirmişler ve yüzey yapısının değişmediğini belirtmişlerdir.

İrrigasyon aktivasyonunun yapıldığı gruplarda, toplam aktivasyon süresi 60 sn olarak ayarlanmış-

tir.^{29,30} Kimura ve ark.³¹ Er:YAG lazer 60 sn uygulandıktan sonra yüzey, stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskobu ile değerlendirilmiş ve karbonizasyon veya erimenin meydana gelmediği belirtilmiştir. Kontrol grubu ve lazer destekli irrigasyon grupları arasında farklılık bulunmamasının nedeni, toplam aktivasyon süresi ve kullanılan parametrelerin dentin üzerindeki yan etkilerinin kısıtlı olması olabilir.

Diğer taraftan, iki tip lazerin (Nd:YAG ve Er,Cr:YSSG lazer) dentin mikrosertliği üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, her iki lazer cihazının dentin mikrosertlik değerlerinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir.³² Kullanılan lazer tipi ve sahip olduğu farklı parametreler, daha uzun irradyasyon süresi ve mikrosertlik ölçümlerinin kök kanal dentininde değil de koronal dentinde yapılması sonuçlardaki farklılığa neden olabilir.

EndoActivator sisteminin sonik enerjisi kanal içerisinde dalgalanma meydana getirir ve bu dalgalanma sıvı içerisinde hava kabarcığı oluşturur. Sonrasında oluşan hava kabarcıkları genişler ve yüzey temizliğini sağlayan şok dalgalarını oluşturur. EndoActivator de bulunan sağlam ve esnek polimer uçların dentini kesmediği belirtilmiştir.^{13,33} Kök kanal dentin yüzey değişikliğinin değerlendirildiği bir çalışmada EndoActivator ve geleneksel şırınga irrigasyon grubu arasında kalsiyum/fosfat oranı açısından anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.³⁴

Patterson,³⁵ kök kanalında apikale doğru gidildikçe mikrosertliğin azaldığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da tüm gruplarda apikale doğru gidildikçe dentin mikrosertliğinde azalma meydana gelmiştir. Gruplar kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise Er:YAG Preciso ve PIPS grubunda koronal ve orta üçlü bölgeleri apikal üçlü bölgesinden anlamlı olarak daha yüksek mikrosertlik değerlerine sahiptir. EndoActivator grubunda ise koronal ve apikal üçlü bölgeleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır. İrrigasyon solüsyonlarının EndoActivator ve Er:YAG lazer ile aktivasyonu sonrası smear tabakasının kaldırılmasının, kanal içi doku ve debrisin uzaklaştırılmasının arttığını belirten çalışmalarla birlikte, kökün koronal ve orta üçlüsünde bu etkinin apikale oranla daha fazla olduğu da gösterilmiştir.^{18,36-39} İrrigasyon aktivasyon sistemlerinin kullanıldığı gruplarda bölgeler arasında farklılık görülmesinin nedeni artan irrigasyon etkinliğinin kök kanal dentininde meydana getirdiği etki olabilir.



SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Er:YAG lazer, PIPS tekniği ve de EndoActivator sisteminin kök kanal dentin mikrosertliği üzerinde olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

TEŞEKKÜR

Katkılarından dolayı Prof. Dr. Aslıhan Üşümez'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Gu L-s, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009;35:791-804.
2. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32:389-98.
3. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod* 2010;36:1558-62.
4. de Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Paranjpe A, Cohenca N. Efficacy of different irrigation and activation systems on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals and up to working length: an in vitro study. *J Endod* 2010;36:1216-21.
5. Topçuoğlu HS, Tuncay Ö, Demirbuga S, Dinçer AN, Arslan H. The Effect of Different Final Irrigant Activation Techniques on the Bond Strength of an Epoxy Resin-based Endodontic Sealer: A Preliminary Study. *J Endod* 2014;40:862-6.
6. Abou-Rass M, Oglesby SW. The effects of temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. *J Endod* 1981;7:376-7.
7. Sáinz-Pardo M, Estevez R, Pablo ÓVd, Rossi-Fedele G, Cisneros R. Root Canal Penetration of a Sodium Hypochlorite Mixture Using Sonic or Ultrasonic Activation. *Braz Dent J* 2014;25:489-93.
8. Guneser MB, Arslan D, Usumez A. Tissue Dissolution Ability of Sodium Hypochlorite Activated by Photon-initiated Photoacoustic Streaming Technique. *J Endod* 2015;41:729-32.
9. Matsumoto H, Yoshimine Y, Akamine A. Visualization of irrigant flow and cavitation induced by Er: YAG laser within a root canal model. *J Endod* 2011;37:839-43.
10. DiVito E, Peters O, Olivi G. Effectiveness of the erbium: YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci* 2012;27:273-80.
11. Deleu E, Meire MA, De Moor RJ. Efficacy of laser-based irrigant activation methods in removing debris from simulated root canal irregularities. *Lasers Med Sci* 2013;30:831-5.
12. DiVito E, Lloyd A. Er: YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: Use of photon-induced photoacoustic streaming. *Dent Today* 2012;31:124-7.
13. Ruddle CJ. Endodontic Disinfection. Available at: http://mail.advancedendodontics.net/tc2pdfs/100/EndoDisinfect_Feb2008.pdf
14. Panighi M, G'Sell C. Influence of calcium concentration on the dentin wettability by an adhesive. *J Biomed Mater Res* 1992;26:1081-9.
15. Çelik E, Ergücü Z, Türkün L, Türkün M. Effect of different laser devices on the composition and microhardness of dentin. *Oper Dent* 2008;33:496-501.
16. Chinelatti MA, Raucci-Neto W, Corona SAM, Palma-Dibb RG. Effect of erbium: yttrium-aluminum-garnet laser energies on superficial and deep dentin microhardness. *Lasers Med Sci* 2010;25:317-24.
17. Lloyd A, Uhles JP, Clement DJ, Garcia-Godoy F. Elimination of intracanal tissue and debris through a novel laser-activated system assessed using high-resolution micro-computed tomography: a Pilot Study. *J Endod* 2014;40:584-7.
18. Akyuz Ekim SN, Erdemir A. Comparison of different irrigation activation techniques on smear layer removal: An in vitro study. *Microsc Res Tech* 2015;78:230-9.
19. Oliveira LD, Carvalho CAT, Nunes W, Valera MC, Camargo CHR, Jorge AOC. Effects of chlorhexidine and sodium hypochlorite on the microhardness of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:125-8.
20. Ari H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and the roughness of root canal dentin. *J Endod* 2004;30:792-5.

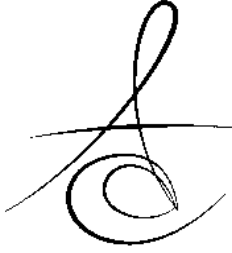


21. Saghiri MA, Delvarani A, Mehrvarzfar P, Malganji G, Lotfi M, Dadresanfar B, Saghiri AM, Dadvand S. A study of the relation between erosion and microhardness of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:29-34.
22. Ballal NV, Mala K, Bhat KS. Evaluation of the effect of maleic acid and ethylenediaminetetraacetic acid on the microhardness and surface roughness of human root canal dentin. *J Endod* 2010;36:1385-8.
23. Kara Tuncer A, Tuncer S, Siso S. Effect of QMix irrigant on the microhardness of root canal dentine. *Aust Dent J* 2015;60:163-8.
24. Akcay I, Erdilek N, Sen BH. The efficacy of an experimental single solution versus alternate use of multiple irrigants on root dentin microhardness. *J Clin Exp Dent* 2013;5:e83-8.
25. Pashley D, Okabe A, Parham P. The relationship between dentin microhardness and tubule density. *Dent Traumatol* 1985;1:176-9.
26. Wigdor H, Abt E, Ashrafi S, Walsh JT. The effect of lasers on dental hard tissues. *J Am Dent Assoc* 1993;124:65-70.
27. Tokonabe H, Kouji R, Watanabe H, Nakamura Y, Matsumoto K. Morphological changes of human teeth with Er: YAG laser irradiation. *J Clin Laser Med Surg* 1999;17:7-12.
28. Topçuoğlu HS, Köseoğlu M. Effect of Er: YAG and Nd: YAG lasers on the mineral content of root canal dentin. *Lasers Med Sci* 2013;30:809-13.
29. Balić M, Lucić R, Mehadžić K, Bago I, Anić I, Jakovljević S, Plečko V. The efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming and sonic-activated irrigation combined with QMIX solution or sodium hypochlorite against intracanal *E. faecalis* biofilm. *Lasers Med Sci* 2016; 31:335
30. Sharonit SH, Kabaş SAS, Adam S, Vitaly G, Idan R, Doron S. Photomed and Laser Surg 2015;33:129-35.
31. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Kinoshita J-i, Ogata Y, Matsumoto K. Root surface temperature increase during Er: YAG laser irradiation of root canals. *J Endod* 2002;28:76-8.
32. Al-Omari WM, Palamara JE. The effect of Nd: YAG and Er, Cr: YSGG lasers on the microhardness of human dentin. *Lasers Med Sci* 2013;28:151-6.
33. Akyüz Ekim ŞN, Erdemir A. Endodontide irrigasyon aktivasyon yöntemleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2015;10:98-104.
34. Capar ID, Aydınbelge HA. Surface change of root canal dentin after the use of irrigation activation protocols: Electron microscopy and an energy-dispersive X-ray microanalysis. *Microsc Res Tech* 2013;76:893-6.
35. Patterson SS. In vivo and in vitro studies of the effect of the disodium salt of ethylenediamine tetra-acetate on human dentine and its endodontic implications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1963;16:83-103.
36. Jurič IB, Anić I. The Use of Lasers in Disinfection and Cleanliness of Root Canals: a Review. *Acta Stomatol Croat.* 2014;48:6-15.
37. de Groot SD, Verhaagen B, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR, van der Sluis LW. Laser - activated irrigation within root canals: cleaning efficacy and flow visualization. *Int Endod J* 2009; 42:1077-83.
38. Arslan D, Guneser MB, Dincer AN, Kustarci A, Er K, Siso SH. Comparison of Smear Layer Removal Ability of QMix with Different Activation Techniques. *J Endod.* 2016;42:1279-85.
39. Conde AJ, Estevez R, Loroño G, Valencia de Pablo Ó, Rossi-Fedele G, Cisneros R. Effect of sonic and ultrasonic activation on organic tissue dissolution from simulated grooves in root canals using sodium hypochlorite and EDTA. *Int Endod J* 2016 Nov 3. doi: 10.1111/iej.12717. [Epub ahead of print]

Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Asiye Nur Dinçer
Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
34093, Fatih, İstanbul
Tlf: 02125232288- 1139
e-posta: asiyedincer@yahoo.com





KÖK KANALININ APİKALİNDE YAPAY OLARAK STANDARDİZE EDİLMİŞ OLUKTAN KALSİYUM HİDROKSİTİN UZAKLAŞTIRILMASINDA QMİX SOLÜSYONUNUN ETKİNLİĞİ

EFFICACY OF QMIX IN REMOVAL OF CALCIUM HYDROXIDE FROM ARTIFICIAL STANDARDIZED GROOVE IN APICAL ROOT CANAL

Dr.Dt. Salih DÜZGÜN*
Dr.Dt. Firdevs AKPEK**
Dt. Özge ULUSAN**

Doç.Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU**
Dr. Dt. Gamze TOPÇUOĞLU***
Dt. Ahmet AKTI**

Makale Kodu/Article code: 2860
Makale Gönderilme tarihi: 22.05.2016
Kabul Tarihi: 01.07.2016

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kök kanalının apikalinde yapay olarak standardize edilmiş oluklardan kalsiyum hidroksit (KH) uzaklaştırılmasında QMix 2 in 1 solüsyonunun etkinliğini değerlendirmektir. 118 adet çekilmiş tek köklü üst kanin dişi ProTaper sisteminin F5 boyutundaki eşesine kadar genişletildi. Bu dişler uzunlamasına olarak 2'ye ayrıldı ve her bir parçanın apikal kısmında standardize edilmiş oluk hazırlandı. Sonrasında bu oluklar distile su ile kalsiyum hidroksit tozunun karıştırılmasıyla elde edilen pat ile dolduruldu ve bu dişler yeniden birleştirildi. KH'i uzaklaştırmak için dişler aşağıdaki irrigasyon protokolüne göre, rastgele 2 kontrol ve 6 deneysel grubuna ayrıldı. (1) Konvansiyonel şırınga irrigasyonu (KŞİ)/Sodyum Hipoklorit (NaOCl)+Etilendiamin Tetraasetik Asit (EDTA) , (2) QMix/KŞİ, (3) NaOCl+ QMIX /KŞİ, (4) NaOCl+EDTA/Pasif Ultrasonik İrrigasyon (PUI), (5) QMix/PUI ve (6) QMix+NaOCl/PUI. Oluklarda kalan KH miktarı 4 dereceli skorlama sistemi kullanılarak 25 büyütmede stereomikroskop altında değerlendirildi. Veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U istatistiksel testleri kullanılarak değerlendirildi. Yapay standardize edilmiş oluklardaki kalan KH miktarı tüm deneysel gruplarda gözlemlendi. PUI/QMix+NaOCl ve PUI/NaOCl+EDTA diğer gruplara göre KH'i uzaklaştırmada daha etkiliydi (P < 0.05) ; fakat, PUI/QMix+NaOCl ve PUI/NaOCl+EDTA grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (P > 0.05). Diğer dört deneysel grup arasında KH'i uzaklaştırma bakımından istatistiksel olarak fark bulunmadı (P > 0.05). İrrigasyon tekniklerinin hiçbirisi, kök kanalının apikalindeki yapay standardize edilmiş oluktan KH'i tam olarak uzaklaştıramadı.

Anahtar kelimeler: Kalsiyum Hidroksit, İrrigasyon, NaOCl, QMix, Ultrasonik

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the efficacy of QMix in the removal of calcium hydroxide (CH) from an artificial standardized groove in the apical root canal. One hundred and eighteen extracted single-rooted canine teeth were prepared using ProTaper system instruments up to size F5. The roots were split longitudinally, and a standardized groove was prepared in the apical part of one segment. The grooves were then filled with CH powder mixed with distilled water, and the roots were reassembled. The roots were randomly divided into 6 experimental groups and 2 control groups, according to the following irrigation methods: (1) conventional syringe irrigation (CSI) with sodium hypochlorite (NaOCl) + ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), (2) CSI with QMix, (3) CSI with QMix + NaOCl, (4) passive ultrasonic irrigation (PUI) with NaOCl + EDTA, (5) PUI with QMix, and (6) PUI with QMix + NaOCl. The amount of remaining medicament was evaluated under a stereomicroscope at 25 × magnification using a 4-grade scoring system. Data were evaluated using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests. Remnants of CH were found in all experimental groups. PUI/QMix + NaOCl and PUI/NaOCl + EDTA were superior to the other groups (p < 0.05); however, there was no significant difference between the PUI/QMix + NaOCl and PUI/NaOCl + EDTA groups (p > 0.05). There were no significant differences between the other four experimental groups (p > 0.05). None of the irrigation techniques completely removed CH from an artificial standardized groove in an apical root canal.

Key words: Calcium hydroxide, Irrigation, NaOCl, QMix, Root canal, Ultrasonic

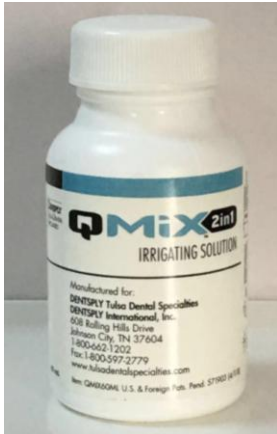
* Adana Fatma Kemal Timuçin Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi
** Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD
*** Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD.



GİRİŞ

Kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu için kanal içi ilaç kullanımı kök kanal tedavisinin başarısını artırır. Kanal içi ilaçlar öncelikli olarak kök kanal sistemi içerisindeki bakterilerinin azaltılması, elimine edilmesi ve seanslar arasında bakteri çoğalmasının engellenmesi için kullanılır.^{1,2} Kalsiyum Hidroksit (KH) anti-enflamatuar, organik doku çözme kapasitesi ve antimikrobiyal potansiyelinden dolayı en sıklıkla kullanılan kanal içi ilaçtır.^{3,4} KH kök kanal dolgusundan önce kök kanalından uzaklaştırılmalı çünkü kök kanal duvarları üzerindeki KH kalıntıları kök kanal dolgusunun kalitesini olumsuz etkileyebilir.^{5,6} KH kaldırılmasında en sıklıkla tanımlanan metot Sodyum Hipoklorit (NaOCl) ve Etilendiamin Tetraasetik Asit (EDTA) solüsyonlarının kullanımıyla birlikte ana apikal eğenin çalışma boyunda kullanılmasıdır.⁷⁻⁹ Sonik ve ultrasonik cihazları, döner enstrümanları ve kanal fırçalarını içeren farklı metotlar KH kanal içi ilacının kaldırılmasında önerilmektedir. Fakat, bu metotların hiçbirisinin, özellikle kök kanalının apikal üçlüsündeki KH'yi tamamen uzaklaştırmadığı bir çok araştırmada ortaya konmuştur.¹⁰⁻¹²

QMix 2in1 (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) (Resim 1) yüksek antimikrobiyal aktivite gösteren ve smear tabakasının kaldırılmasında etkili olan yeni bir endodontik irrigasyon solüsyonudur. Bu solüsyon, EDTA, Klorheksidin, deterjan ve su içerir. QMix 'in kimyasal dizaynı, klorheksidinin EDTA ve NaOCl ile kombine olarak kullanıldığı zaman meydana gelen çökelti oluşumunu engellemektedir.¹³ Bu çalışmanın amacı kökün apikal üçlüsünde yapay olarak standardize edilmiş oluktan KH'ın kaldırılmasında farklı irrigasyon tekniklerinin etkinliğini değerlendirmektir.



Resim 1. Çalışmada kullanılan irrigasyon solüsyonu (QMix)

GEREÇ VE YÖNTEM

118 adet, mine-sement birleşiminden kök apeksine kadar ölçülmüş benzer kök boylarına sahip olan, çekilmiş insan tek köklü üst kanin dişleri bu çalışma için seçildi. Tek kök kanallı, çürük, çatlak ve kırığı olmayan, iç ve dış rezorpsiyon ve kalsifikasyon belirtisi göstermeyen, tamamlanmış kök ucuna sahip, Schneider'e¹⁴ göre < 5° eğime sahip dişler çalışmaya dahil edildi. Kalsifikasyon, rezorpsiyon, önceden yapılmış kök kanal tedavisi olmayan tek kanallı dişlerin varlığını doğrulamak için bukkolingual ve meziodistal açılardan deney öncesi radyografiler alındı. Dişler deney başlangıcına kadar distile suda saklanmıştır. Standardizasyonu elde etmek için seçilen dişlerin kronları her bir dişin son boyu 23 mm olacak şekilde aşındırıldı. Endodontik giriş kavimleri su soğutması altında yüksek hızlı bir aerotöre takılmış elmas frez (Diatech, Coltene Whaledent, Altstätten, Switzerland) kullanılarak hazırlandı. 15 numaralı K tipi eğe apikal forameninden görülünceye kadar kanal içerisinde ilerletildi ve bu boy ölçüldü. Bu ölçümden 1 mm çıkartılarak çalışma boyu (ÇB) belirlendi. 118 adet kök ana apikal eğe F5 (#50, 0.05 açılı) oluncaya kadar ProTaper (Dentsply Maillefer) döner alet sistemi kullanılarak şekillendirildi. Şekillendirme sırasında, kök kanalları, her bir eğe değişikliği arasında 29 ebadındaki endodontik iğne (NaviTip; Ultradent, South Jordan, UT, USA) ve şırınga kullanılarak 3ml % 2,5 lik NaOCl ile yıkanmıştır. Genişletme tamamladıktan sonra, kök kanalları 1 dakika süreyle 5 mL % 17 EDTA ve bir dakika süreyle 5 mL % 3 NaOCl irrigasyon solüsyonları ile yıkanmıştır. Son olarak kök kanalları 10 mL distile su ile yıkandı ve steril kurutma kağıtları ile kurulandı.

Kök kanal genişletmesini takiben, dişler silikon ölçü maddesi ile modifiye Eppendorf tüplerinde (Coltene\Whaledent AG, Switzerland) sabitlendi. Ölçü maddesi kaldırıldıktan sonra, kök kanal içerisine penetrasyon engellenerek bol su irrigasyonu altında tüm dişlerin bukkal ve lingual yüzeyleri üzerine elmas disk ile oluklar oluşturuldu. Sonrasında bu dişler küçük keski ile 2 yarım parçaya ayrıldı. Apikal yarıda enstrümente edilmemiş kanal genişlemelerini taklit etmek için, apekten 2-6 mm uzaklıkta 4mm uzunluğunda, 0,2 mm genişliğinde ve 0,5 mm derinliğinde standart oluklar oluşturuldu.¹⁵ 5 diş negatif kontrol grubu olarak belirlendi ve bu dişe KH materyali yerleştirilmedi. KH tozu distile su ile karıştırılarak hazırlanan karışım, bir

plugger yardımıyla kalan 113 dişin apikalindeki olukların içerisine yerleştirildi. Sonrasında yarıya ayrılmış dişler yeniden birleştirildi ve eppendorf tüpleri içerisinde yerleştirildi. Giriş kavimleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı (Cavit; 3M ESPE, Seefeld, Germany). Dişler, % 100 nemlilikte, 37°C'de 7 gün süresince saklandı. 113 örneğin 5 tanesi pozitif kontrol grubu olarak belirlendi ve bu dişlere KH kaldırma prosedürü uygulanmadı.

KH kaldırılması ve deneysel gruplar

Diş kök yüzeyleri, apikal foramen boyunca herhangi bir irrigasyon solüsyonunun taşmasını engellemek için tırnak ojesi ile kapatıldı. Geçici dolgu maddesi kaldırıldıktan sonra, örnekler aşağıda belirtildiği gibi 6 deneysel gruba ayrılmıştır.

Grup 1: KŞİ/5mL NaOCl + 5 mL EDTA (n = 18)

Oluklardan KH kaldırılması için, çalışma boyundan 1 mm kısa yerleştirilmiş 29 ebadındaki iğne ve şırınga kullanılarak (NaviTip; Ultradent, South Jordan, UT, USA) 5 mL %17'lik EDTA solüsyonu ve bunu takiben 5 mL %3'lük NaOCl solüsyonuyla ile irrigasyon yapıldı.

Grup 2: KŞİ/QMix (n = 18)

Bu grupta çalışma boyundan 1 mm kısa yerleştirilmiş 29 ebadındaki iğne ve şırınga kullanılarak (NaviTip) 10 mL QMix 2in1 solüsyonu ile irrigasyon yapıldı.

Grup 3: KŞİ/QMix + NaOCl (n = 18)

Bu grupta çalışma boyundan 1 mm kısa yerleştirilmiş 29 ebadındaki iğne ve şırınga kullanılarak (NaviTip) 5 mL % 3'lük NaOCl solüsyonunu takiben 5 mL QMix 2in1 solüsyonuyla irrigasyon yapıldı.

Grup 4: PUİ/NaOCl + EDTA (n = 18)

Bu grupta, 5 mL % 3'lük% NaOCl ve 5 mL %17'lik EDTA solüsyonlarının her birisi ultrasonik cihaz (EMS, Le Sentier, Switzerland) kullanılarak pasif olarak ajite edildi. 15 boyutunda ve 0.02 açılı düz ultrasonik uç (ESI instrument), ucun serbest olarak titreşimine izin verecek şekilde, çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde kanal içinde konumlandırıldı. Ultrasonik uç, her bir irrigasyon solüsyonu için, 1 dakika süresince 6 güç ayarında aktive edildi.

Grup 5: PUİ/QMix (n = 18)

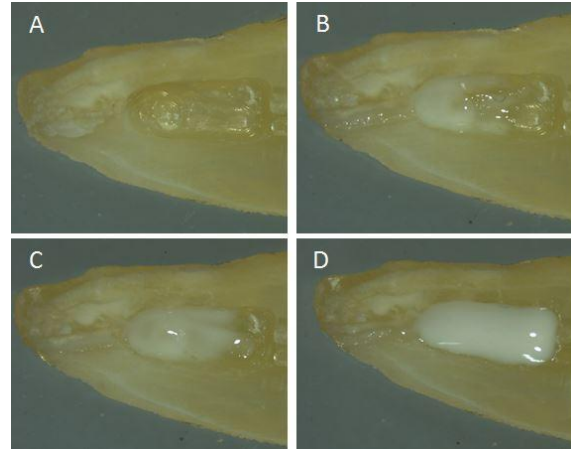
Bu grupta, 10 mL QMix 2in1 irrigasyon solüsyonu olarak kullanıldı. Irrigasyon solüsyonun ajitasyonu Grup 4'te uygulanan yöntemle aynı olacak şekilde 2 dakika olarak yapıldı.

Grup 6: PUİ/QMix + NaOCl (n = 18)

KH kaldırılmasında, 5 mL QMix 2in1 ve 5 mL % 3'lük NaOCl irrigasyon solüsyonları uygulandı. Irrigasyon solüsyonlarının ajitasyonları önceki gruplardaki (Grup 4 ve 5) ile aynı şekilde uygulandı. Her bir irrigasyon solüsyonu için ajitasyon zamanı 1 dakikaydı.

İrrigasyon prosedürü sonrası, kanallar kağıt kurutucular kullanılarak kurulandı ve kökler yeniden 2' ye ayrıldı. Dijital görüntüler stereomikroskoba (BX60; Olympus) bağlı dijital kamera (DP-70; Olympus, Tokyo, Japan) kullanılarak 25 büyütme altında alındı ve bilgisayara aktarıldı. 2 kalibre edilmiş gözlemci, birbirinden habersiz olarak van der Sluis¹⁶ tarafından tanımlanan skorlama sistemini kullanarak oluklarda kalan KH miktarını skorladı. Skorlama sistemi aşağıdaki gibiydi:

0=oluk boş, 1= oluğun yarısından daha azı KH ile dolu, 2=oluğun yarısından fazlası KH ile dolu, 3= oluk tamamen KH ile dolu (Resim 2).



Resim 2. van der Sluis tarafından tanımlanan 4 dereceli skorlama sistemi

Görüntüler, birey içi tekrarlanabilirliği değerlendirmek için 7 gün sonra 2 kalibre edilmiş gözlemci tarafından yeniden değerlendirildi. Gözlemciler arası uyumu analiz etmek için Kappa testi uygulandı. Normalite içi uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi veri dağılımının normal olarak dağılıp dağılmadığını açığa çıkarttı. Gruplar arasındaki farklılıklar, Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel analizler, SPSS 16.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

BULGULAR

Kappa testi, yapay standardize edilmiş oluklardan KH kaldırılmasında gözlemciler arası uyumun %96,2 olduğunu gösterdi. Gözlemciler arası birey içi tekrarlanabilirliği %97,4 (115/118) ve % 96,6 (114/118) idi. Tablo 1, oluklar içerisindeki kalan KH'in gruplara göre miktarını göstermektedir. Deneysel grupların tümü pozitif ve negatif kontrol gruplarından istatistiksel olarak farklıydı ($p < 0.05$). Deneysel grupların hiçbirisi yapay standardize edilmiş oluktan KH'i tamamen kaldıramadı. Deneysel gruplar arasındaki KH kaldırma sonuçları arasında istatistiksel olarak belirgin farklılıklar vardı ($p < 0.05$). PUİ/QMix + NaOCl ve PUİ/NaOCl + EDTA grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$). İlave olarak, KŞİ/NaOCl + EDTA, KŞİ/QMix, KŞİ/QMix + NaOCl, and PUİ/QMix grupları arasında da istatistiksel farklılık tespit edilmedi ($p > 0.05$).

Tablo 1. Farklı irrigasyon rejimleri sonrasında her bir skor değerindeki örneklerin yüzdesi ve sayısı

Grup	n	Skor	
		0	1
Negatif Kontrol	5	5(100%)	0(0%)
Pozitif Kontrol	5	0(0%)	0(0%)
KŞİ/NaOCl+EDTA	18	4(22.2%)	3(16.6%)
KŞİ/QMix	18	3(16.6%)	2(11.1%)
KŞİ/QMix+NaOCl	18	4(22.2%)	3(16.6%)
PUİ/NaOCl+EDTA	18	10(55.5%)	7(38.8%)
PUİ/QMix	18	3(16.6%)	6(33.3%)
PUİ/QMix+NaOCl	18	9(50%)	8(44.4%)

n; örneklerin sayısı, KŞİ; konvansiyonel şırınga irrigasyonu, PUİ; pasif ultrasonik irrigasyon

TARTIŞMA

Çalışmamızın dizaynındaki oluk modelinin avantajı, olukların lokasyonu ve standardize edilmiş boyutlarının iyi bir gözlemciler arası uyum ve yüksek birey içi tekrarlanabilirlikle standardize bir değerlendirmeye izin vermesidir. Bu dizaynın en büyük dezavantajı ise, yapay standardize edilmiş olukların doğal kök kanal sisteminin karmaşıklığını temsil edememesidir. Bu yüzden, *in vivo* oval kanal içi düzensizliklerden ve isthmuslardansa yapay oluklardan KH kaldırılması daha kolay olabilir.

Salin solüsyonu, distile su, NaOCl, EDTA, sitrik asit ve bunların kombinasyonu KH'in kök kanalından uzaklaştırılması için kullanılmıştır. Bu solüsyonların hiçbirinin KH'i tamamen kaldıramadığı iyi bilinmektedir.¹⁷ Bu çalışmada, yapay standardize edilmiş oluklardan KH kaldırılmasında yeni bir irrigasyon solüsyonu olan QMix'in etkinliğini değerlendirildi. Önceki çalışmalar, NaOCl'nin kalsiyum gibi inorganik materyallerin çözülmesindeki sınırlı yeteneğinden dolayı kök kanallarından KH'in kaldırılmasında tek başına yeterli olmadığını gösterdi.^{9,10} Bu yüzden, çalışmamız sadece NaOCl'nin olduğu bir grubu içermemektedir. Klorheksidin solüsyonunu takiben NaOCl ile yapılan irrigasyonda dentin tübüllerinde para kloranilin (PKA) çökteltisi olduğu bilinmektedir.¹⁸ Fakat, Kolosowski ve ark.¹⁹ QMix solüsyonunu takiben NaOCl ile yapılan irrigasyon sonrasında dentin tübüllerinde PKA veya başka çökteltilere rastlanmadığını göstermiştir. Şimdiki çalışmada, yapay standardize edilmiş oluklardan KH kaldırmak için, NaOCl solüsyonu, QMix ve EDTA solüsyonunun kombinasyonu ile kullanıldı.

Çalışmamızın bulguları, PUİ/QMix + NaOCl ve PUİ/NaOCl + EDTA gruplarının test edilen diğer irrigasyon prosedürlerine göre daha fazla KH'i uzaklaştırdığını göstermiştir. Çapar ve ark.²⁰ taklit edilmiş kök kanal düzensizliklerinden KH'in kaldırılmasında çeşitli irrigasyon tekniklerinin etkinliklerini karşılaştırmışlar ve kök kanalının apikal üçlüsündeki yapay standardize edilmiş oluktan KH'in kaldırılmasında PUİ/NaOCl + EDTA irrigasyon tekniğini KŞİ/NaOCl + EDTA irrigasyon tekniğinden daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Bu bulgu çalışmamızın bulgularıyla uyumludur. Rödiger ve ark.⁸ tarafından yapılan bir çalışmada, KH'in kaldırılmasında NaOCl ve EDTA kombinasyonu sadece EDTA solüsyonundan belirgin olarak daha az etkili bulunmuştur. NaOCl solüsyonunun KH kaldırılmasını belirgin olarak arttırmadığını da belirtmişlerdir. Bu durum, NaOCl solüsyonunun inorganik doku çözmedeki sınırlı yeteneğiyle ilişkilendirilebilir. Bu bulguya zıt olarak, Çalt ve Serper⁶, NaOCl irrigasyonunu takiben EDTA irrigasyonunun KH'in tamamen kaldırdığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda, PUİ içeren ve içermeyen NaOCl + EDTA grupları ve PUİ içeren ve içermeyen NaOCl + QMix (QMix solüsyonu EDTA içerir) grupları yapay olarak standardize edilmiş oluklardan KH'i tamamen uzaklaştıramadı. Bu durum, kullanılan deneysel metotlardaki farklılıklardan dolayı olabilir. Çalışmamızdan farklı olarak ta, Çalt ve Serper⁶ kalan



KH miktarını değerlendirmek için bütün kanal duvarlarını değerlendirmişlerdir.

PUİ'nin irrigasyon solüsyonunu ajite edici etkisi akustik akış ve kavitasyon prensibine dayanır. Oluşturulan mikroakışlardan dolayı, irrigasyon solüsyonun şırınga ile dağıtımıyla karşılaştırıldığında PUİ kök kanal sisteminden daha fazla dentin debris kaldırılabılır.²¹ Muhtemelen, KŞİ ile karşılaştırıldığında PUİ sırasında KH 'in daha etkili kaldırılmasında benzer mekanizmalar etkili olmuş olabilir. PUİ tarafından oluşturulan irrigasyon akışının daha yüksek hızı, kök kanallarından KH'in kaldırılmasında onun etkinliğini açıklayabilir.²²

SONUÇLAR

Test edilen hiçbir irrigasyon tekniği kök kanalının apikalindeki yapay standardize edilmiş oluktan KH 'i tamamen kaldıramadı. Bu *in vitro* çalışmanın sınırları dahilinde, PUİ/QMix + NaOCl grubunun PUİ/EDTA + NaOCl grubu kadar KH'in kaldırılmasında etkili olduğu sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

1. Siqueira JF Jr, de Uzeda M. Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide. J Endod 1998;24:663-5.
2. Law A, Messer H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. J Endod 2004;30:689-94.
3. Mohammadi Z, Dummer PM. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. Int Endod J 2011; 44:697-730.
4. Farhad A, Mohammadi Z. Calcium hydroxide: a review. Int Dent J 2005;55:293-301.
5. Böttcher DE, Hirai VH, Da Silva Neto UX, Grecca FS. Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: an in vitro study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010;110:386-9.
6. Calt S, Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. J Endod 1999;25:431-3.
7. Balvedi RP, Versiani MA, Manna FF, Biffi JC. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. Int Endod J 2010;43:763-8.
8. Rödig T, Vogel S, Zapf A, Hülsmann M. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. Int Endod J 2010;43:519-27.
9. Salgado RJ, Moura-Netto C, Yamazaki AK, Cardoso LN, de Moura AA, Prokopowitsch I. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;107:580-4.
10. Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J, Nichol BK. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. J Endod 2006;32:563-5.
11. Alturaiki S, Lamphon H, Edrees H, Ahlquist M. Efficacy of 3 different irrigation systems on removal of calcium hydroxide from the root canal: a scanning electron microscopic study. J Endod 2015;41:97-101.
12. Taşdemir T, Celik D, Er K, Yildirim T, Ceyhanli KT, Yeşilyurt C. Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals. Int Endod J 2011;44:505-9.
13. Bui TB, Baumgartner JC, Mitchell JC. Evaluation of the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate and its effect on root dentin. J Endod 2008;34:181-5.
14. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1971;32:271-5.
15. Lee SJ, Wu MK, Wesselink PR. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. Int Endod J 2004;37:672-8.
16. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. Int Endod J 2007;40:52-7.
17. Arslan H, Gok T, Saygili G, Altintop H, Akçay M, Çapar ID. Evaluation of effectiveness of various irrigating solutions on removal of calcium hydroxide mixed with 2% chlorhexidine gel and



- detection of orange-brown precipitate after removal. J Endod 2014;40:1820-3.
18. Basrani BR, Manek S, Mathers D, Fillery E, Sodhi RN. Determination of 4-chloroaniline and its derivatives formed in the interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine by using gas chromatography. J Endod 2010;36:312-4.
 19. Kolosowski KP, Sodhi RN, Kishen A, Basrani BR. Qualitative analysis of precipitate formation on the surface and in the tubules of dentin irrigated with sodium hypochlorite and a final rinse of chlorhexidine or QMiX. J Endod 2014;40:2036-40.
 20. Capar ID, Ozcan E, Arslan H, Ertas H, Aydinbelge HA. Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. J Endod 2014;40:451-4.
 21. Lee SJ, Wu MK, Wesselink PR. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from different-sized simulated plastic root canals. Int Endod J 2004;37:607-12.
 22. Jiang LM, Verhaagen B, Versluis M, van der Sluis LW. Influence of the oscillation direction of an ultrasonic file on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. J Endod 2010;36:1372-6

Yazışma Adresi

Dr. Salih DÜZGÜN

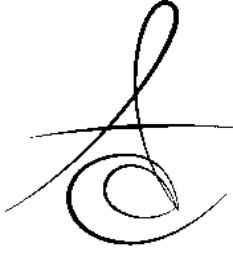
Adana Fatma Kemal Timuçin

Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi

ADANA

e-mail: salih_duzgun@hotmail.com





EVALUATION OF EFFECT OF IMPRESSION TECHNIQUES TO SATISFACTION OF EDENTULOUS PATIENTS TREATED WITH IMPLANT-RETAINED OVERDENTURES: A PILOT STUDY

İMLANT DESTEKLİ OVERDENTURELARLA TEDAVİ EDİLEN TAM DİŞSİZ HASTALARDA ÖLÇÜ TEKNİĞİNİN MEMNUNİYETE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR PİLOT ÇALIŞMA

Arş. Gör. Dr. Emre TOKAR*

Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT*

Prof. Dr. Bülent ULUDAĞ**

Makale Kodu/Article code: 2861

Makale Gönderilme tarihi: 23.05.2016

Kabul Tarihi: 25.10.2016

ABSTRACT

Aim: The implant-retained mandibular overdentures are standard care of the edentulous patients. Function, phonetics and satisfaction of the patient are decisive to acquire prospering treatment results. Passive fit between the implants and the denture framework is important for restoration of the implants. Accurate impression is primary factor to obtain fitted denture. Several impression techniques (single stage, double, and functional impression techniques) described making impression of the implant-retained overdentures. The aim of this study was to evaluate influence of two different implant-retained overdenture impression techniques to quality of life of the patients.

Materials and Method: Six women edentulous patients participated in this study. 2 implant-retained overdentures were fabricated using two different impression techniques per patient. The first overdentures were produced using the single stage close tray impression technique. After 6 months, the functional impression technique was used to fabricate the second overdentures. 13 questions were asked to the patients about both of their dentures in the first follow up visits those two days after the delivery of their overdentures. The Mann-Whitney U statistical analysis was performed on the acquired data.

Results: The patients satisfied with the performance of both of the overdentures. Half of the participants complained soreness of the gums under the overdenture that was fabricated using the close tray impression technique. Other questionnaire items were shown no statistically significant differences.

Conclusion: The single stage close tray, and the functional impression techniques are used confidently to fabricate the implant-retained mandibular overdentures. The functional impression technique decreased chair time of the post-insertion maintenance.

Keywords: Overdenture, Precision attachment, Dental implant, Fabrication technique, Impression

ÖZ

Amaç: İmplant destekli overdenture uygulamaları tam dişsiz hastalar için standart tedavi yöntemlerindedir. Fonksiyon, fonasyon ve hasta memnuniyeti başarılı tedavi sonuçları elde etmek için belirleyicidir. İmplant restorasyonlarında, implant ve protez altyapısı arasındaki pasif uyum önem arz etmektedir. Tam uyumlu protezler için ölçünün doğruluğu birincil faktördür. İmplant destekli overdenturelerde ölçünün alınması için birkaç ölçü tekniği (tek aşama, çift aşama ve fonksiyonel ölçü teknikleri) tanımlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, iki farklı implant destekli overdenture ölçü tekniğinin hastaların yaşam kalitesine olan etkisinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışmamıza altı kadın dişsiz hasta katılmıştır. Her hasta için iki farklı ölçü tekniği kullanılarak iki tane implant destekli overdenture protez yapılmıştır. Birinci overdentureler, tek aşama kapalı kaşık ölçü tekniği kullanılarak hazırlanmıştır. Altı ay sonra fonksiyonel ölçü tekniği kullanılarak ikinci overdenture protezler yapılmıştır. Protezlerin tesliminden sonraki ilk kontolde hastalara protezleri ile ilgili 13 soruluk anket yöneltilmiştir. Elde edilen veriler Mann-Whitney U istatistiksel analizi uygulanarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastalar hazırlanan iki protezin de performansından memnun kalmışlardır. Katılımcıların yarısı kapalı kaşık tekniği ile yapılan overdenture protezin altındaki yumuşak dokudaki yaralardan yakınmışlardır. Anketteki diğer sorular istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.

Sonuç: Tek aşama kapalı kaşık ölçü tekniği ile fonksiyonel ölçü tekniği implant destekli overdentureleri hazırlamak için güvenle kullanılabilirler. Fonksiyonel ölçü tekniği protez tesliminden sonra harcanan hasta başı zamanını azaltmıştır.

Anahtar Kelimeler: Overdenture, Hassas tutucu, Dental implant, Yapım tekniği, Ölçü

* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara

** Uludağ Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği, Ankara



INTRODUCTION

Edentulism is a handicap that relates to oral function and psychological impact on the quality of life.¹ Restoration of the edentulous jaw can be performed by fabrication of fixed or removable prosthesis.² The implant-retained overdentures (IROs) are widely accepted treatment modality to rehabilitate the edentulous maxilla and mandible.^{3, 4} IROs are different from the conventional complete dentures which support from both of the mucosa and the implants.⁵

Two implant-retained mandibular overdenture (IRMO) is suggested to be the standard procedure for edentulous mandibles by McGill⁶ and York⁷ consensus reports. Two implants are cost-effective, and sufficient for the denture stability and retention.^{6, 7} Distribution of occlusal forces, function, phonetics, esthetics, oral hygiene, and satisfaction of the patient are important to acquire successful treatment outcomes. Functional and non-functional loads must be distributed equally to both of the denture bearing areas and the dental implants for prospering IROs. Because, the excessive loads may induce the bone microdamage and resorption.⁸

Many attachment systems are commercially presented to fabricate an IRO.^{9, 10} Bar and stud attachments are frequently used to attach the IROs to the dental implants.^{9, 11} The choice of attachment design depends on bone morphology, capability of stress distribution, desired retention value, patient expectations, cost, and soft tissue pain.¹²⁻¹⁴

Moreover, differences of resiliency between the residual ridge mucosa and the implant have to be taken into account for selection of the attachment type.¹⁵

Accuracy of the impression is crucial to achieve passive fit between the implants and the denture framework.^{16, 17} Thus, an accurate impression provides to produce well adapted denture base and peripheral seal. These ensure sufficient tissue support to the denture.¹⁷⁻²¹ The overdenture impression have to record the denture bearing areas simultaneously with accurate positioning of the implant components.²² In the literature, three types of impression techniques have been described for impression of IROs. Firstly, the single stage impression procedure that is used with a closed or an open impression trays. These techniques are the frequently used method for

IROs.²³⁻²⁵ Secondly, a double-impression technique for only two IROs has been recommended, using a zinc oxide eugenol (ZOE) impression paste and a polyether impression material.^{2, 26} Finally, the third type of impression technique is a functional impression technique (FIT) for IROs.²⁷⁻³⁰

One type impression material, especially polyether or vinyl polysiloxane impression materials, is used to transfer the implant positions from the oral cavity to the master cast for single stage impression techniques.³¹ However, an IRO has different characteristics from the complete denture due to combination of the tissue support and the implant retention.²

The double impression techniques have been described and it has been focused on the relation between the soft tissue supporting structures and the implants.^{22, 32} On the contrary, FITs have been reported to record the alveolar mucosa in a functional state and the implant components correctly.²⁷⁻³¹

Although several techniques and case reports have been reported for making impression of IROs, any clinical studies which are evaluating effect of the implant impression techniques on satisfaction of the patient are lacking. Because, the impression is one of the important stages to fabricate accurate IROs. The aim of this pilot study was to compare the clinical results of the single stage closed tray impression technique (CTIT)²⁵ and a FIT³⁰ for IRMOs. The hypothesis is to define which overdenture impression technique is better for satisfaction of the patient.

MATERIALS AND METHOD

Six women patients who had severely resorbed edentulous mandible participated in this study. The patients were treated with IROs. Two IRMOs with ball attachment were made using two different impression techniques six months interval for all participants. A study protocol by Ankara University Faculty of Dentistry Institutional Review Board and informed consent from the subjects were recorded for this pilot study.

CTIT²⁵ was used to produce the master cast of the first IRMO. Preliminary impressions of the jaws were made with an irreversible hydrocolloid (CA37; Cavex Holland BV, Haarlem, The Netherlands) and poured with a Type III dental stone (Begotone; Bego



Dental, Bremen, Germany). A custom acrylic resin (Meliodent; Heraus Kulzer, Dormagen, Germany) impression tray was prepared for the mandible. Healing caps (Zimmer Dental Inc, Carlsbad, CA) were unscrewed and the ball abutments (Zimmer Dental Inc) were tightened onto the implants (Zimmer Dental Inc). The ball abutment transfers (Zimmer Dental Inc) were attached directly to the abutments (Figure 1A). Definitive impression was made with a medium bodied polyether impression material (Impregum; 3M Espe, Monrovia, CA) using the custom impression tray. The impression was removed from the mouth, and the ball abutment transfers (Zimmer Dental Inc) remained into the impression. The ball abutment replicas (Zimmer Dental Inc) were placed onto the abutment transfers that have been captured in the impression (Figure 1B). Master cast of the mandible was generated with a Type IV dental stone (Begostone). The master casts of the jaws were mounted to semi adjustable articulator using inter-maxillary records. Denture tooth arrangement was set using an anatomic artificial teeth (Major, Major Prodotti Dentari, Torino, Italy). IRMO with the ball attachment was fabricated, and used by the patient for a period of six months. This time interval was set to ensure complete adaptation of the patients to the overdenture according to evidence based knowledge.

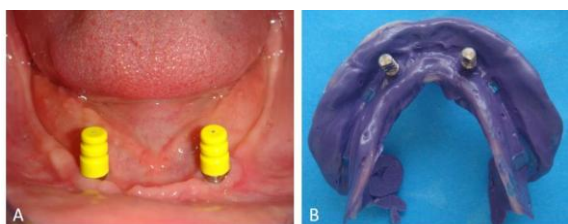


Figure 1. A) Insertion of ball abutment transfers on the implants for CTIT, B) Final impression of the CTIT.

After the six months, the second IRMO was fabricated using FIT³⁰. The preliminary impression of the jaws was made again with an irreversible hydrocolloid (CA37). A custom acrylic resin (Meliodent) impression tray was prepared with an opening in the implant areas, and positive notches were formed on the residual ridge areas for ease to support the tray intraorally with finger pressure (Figure 2A). Border of the custom impression tray was molded using modeling plastic impression compound (Impression

Compound; Kerr Italia S.p.A., Salerno, Italy), and the impression of the alveolar mucosa was made with a Zinc Oxide Eugenol (ZOE) impression paste (S.S. White; Prima Dental Group, Gloucester, UK) (Figure 2B). Upon completion of the impression procedure, excess of the impression paste was removed from around the ball abutments (Zimmer Dental Inc), and the custom impression tray was seated attentively to the mouth. The ball abutment transfers (Zimmer Dental Inc) were attached directly to the abutments. A light-bodied elastomeric impression material (Oranwash L; Zhermack SpA Badia Polesine (RO), Italy) was injected around the ball abutment transfers (Zimmer Dental Inc) through the access openings of the custom impression tray. The definitive impression of the mandible was completed by inserting a stock tray over the custom impression tray using a heavy-bodied elastomeric impression material (Zetaplus; Zhermack SpA Badia Polesine (RO), Italy). The impression was removed from the mouth with the ball abutment transfers (Zimmer Dental Inc). Smooth transition between the impression materials was confirmed. The ball abutment replicas (Zimmer Dental Inc) were placed onto the abutment transfers that have been captured in the impression (Figure 2C). Mandible cast was poured with a Type IV dental stone (Begostone). IRMO with ball attachment was fabricated with same procedure of the first IRMO.



Figure 2. A) Intraoral adaptation check of custom acrylic resin tray for FIT, B) Impression of the alveolar mucosa with modelling plastic and zinc oxide eugenol, C) Final impression of the FIT.

Both techniques were applied and two-IRMO were generated with same methods for all patients.

13 questions were asked to the patients about both of their dentures in the first follow up visits those two days after the delivery of their prosthesis (Table 1). The questionnaire items refer to problems and symptoms during the previous days. The questionnaire was covered 3 domains:³³

Table 1. Questionnaire used by the subject

1.	Do you have any problems with your new dentures? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.	Looseness of the lower denture Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.	Soreness of the gums under the lower denture Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
4.	Food gets under the lower denture Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
5.	The lower denture moves when you talking Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
6.	Difficulty chewing with the back teeth Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
7.	The dentures interfere with your speech Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
8.	The dentures feel too much of a mouthful Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
9.	Your face aches after wearing them for some time Not a problem <input type="checkbox"/> Some problem <input type="checkbox"/> A problem <input type="checkbox"/>
10.	How do your dentures look compared with natural teeth? Worse <input type="checkbox"/> The Same <input type="checkbox"/> Better <input type="checkbox"/>
11.	How do your new dentures look compared with your old dentures? Worse <input type="checkbox"/> The Same <input type="checkbox"/> Better <input type="checkbox"/>
12.	How do your new dentures chew compared with your natural teeth? Worse <input type="checkbox"/> The Same <input type="checkbox"/> Better <input type="checkbox"/>
13.	How do your new dentures chew compared with your old dentures? Worse <input type="checkbox"/> The Same <input type="checkbox"/> Better <input type="checkbox"/>

Complaints, mandibular denture. This domain consisted of 4 items concerning functional problems, for example, "looseness" or "soreness of the gums under the denture." Each item could be answered on a 3-point rating scale (0 = not a problem, 1 = some problem, 2 = a problem), which was also used for the next domain.

Functional complaints in general. This domain consisted of 6 items concerning functional problems with dentures as a whole, for example, "the dentures interfere with speech" or "the dentures feel too much of a mouthful."

Esthetics. This domain consisted of 2 items concerning the esthetics of the dentures themselves, for example, "the dentures look satisfactory compared to natural teeth" to "the dentures look satisfactory compared to previous dentures." Each item could be answered on a 3-point rating scale (0 = better, 1 = the same, 2 = worse).

The Mann Whitney U test was used for statistical analysis because of a few number of observation. Statistical significance was set at $p < 0.05$ and differences between the dentures were compared (Table 2, Figure 3).

RESULTS

The results of statistical analysis are presented in Table 2. These indicate the number of patients who

had a problem, and the mean score related to such items. Mean statistically difference was found item # 3 of "Soreness of the gums under the lower denture" (Table 2, Figure 3). Three out of six patients were answered item # 3 differently for IRMOs made with different impression techniques. They chose "some problem" option for the first IRMO that was made with CTIT. However, same participants chose "not a problem" option for the denture made with FIT. The other participants' answers of item # 3 were same. Another significant differences were not found when compared to first and second IRMOs (Table 2, Figure 3).

Table 2. Differences in complaint scores between the first IRMOs and the second IRMOs

Item Number	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
1.	18	0	1
2.	18	0	1
3.	6	-2,2978	0,0216
4.	13	-0,8908	0,373
5.	18	0	1
6.	12	-1,4771	0,1396
7.	12	-1,4771	0,1396
8.	18	0	1
9.	18	0	1
10.	18	0	1
11.	18	0	1
12.	17,5	-0,1231	0,902
13.	15,5	-0,527	0,5982

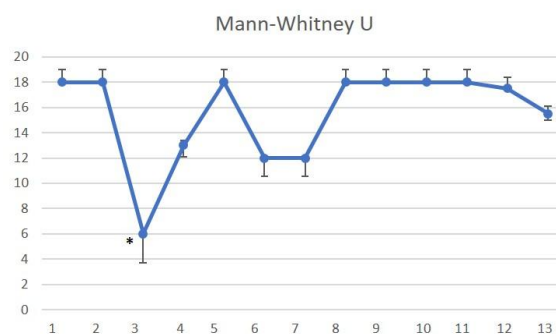


Figure 3. Graphic of statistical analysis. (Mann-Whitney U)

DISCUSSION

The attendees of this study accepted the overdentures that were fabricated using both of the impression techniques. Two IRMOs were fabricated using two different impression techniques but same laboratory procedures were applied. Second



overdentures were fabricated six months later from insertion of primary overdentures due to obtain adaptation of the attendees to the IRMOs according to evidence based knowledge. The patients had got to face little problems about their IRMOs according to questionnaire results.

Rehabilitation of completely edentulous patients has been significantly increased quality of life.¹ The conventional complete dentures and IROs have been used by clinicians to restore resorbed edentulous arches. The mandibular arch has been highlighted more complicate than the maxillary arch. Positive impact to quality of life of the edentulous patients with IROs are provided compared to conventional complete dentures.^{4, 34}

Interforaminal two-IRMOs have been declared as standard of care in the edentulous mandibles.^{6, 7} Also, more than three implant could have been used to retain IRMOs.² Patient satisfaction and treatment cost have been decisive to choice of denture design and number of implants.

Basically, four types of attachments (bar, stud, magnetic, and telescopic attachments) may be used to connect an IRO on the implants.¹⁰ Studs, bars, and combination of bars with other attachments are usually used by the dentists. Also, stud attachments are frequently preferred by the clinicians because of versatilities, easy to use and low costs.¹¹ In the present study, the ball attachment that is one type of the studs was used to attach IROs to the implants.

IROs can be supported from either the mucosa or the retained implants.⁵ Therefore, survival rates of the dental implants may be increased well balanced distribution of the loads. Structure, number, location, and inclination of the implants, supporting alveolar crests, and soft tissue areas, type of attachments can be influenced load distribution characteristics.^{13, 14}

The clinicians take into account efficient tissue support to produce IROs as well as conventional complete dentures.¹⁶ Furthermore, passive fit between the implants and the overdentures ensures equal load distribution to the implants and the denture bearing areas. Accuracy of the impression is primary factor to acquire fitted dentures.²² Various factors can affect them such as implants (e.g., number, connection type, angulation), and impression technique (e.g., impression tray, impression material, splinting).¹⁷

Hobkirk et al.³³ evaluated satisfaction of

edentulous patients treated with conventional and implant retained complete mandibular dentures. They concluded that seven years after the implant treatment patients' satisfaction with IRMOs was better than the conventional complete dentures. Also, the authors noted more chairside time was needed to treat IRMO cases compared to conventional complete dentures.

Three types of impression techniques (single stage impression technique²³⁻²⁵, double impression technique^{2,22,26,32}, and functional impression technique²⁷⁻³⁰) have been explained for IROs. Single stage impression techniques are the frequently used procedure for IROs. Closed and open tray impression techniques have been defined as a subgroups of single stage impression technique.²³⁻²⁵ Several authors have been found that CTIT presented more precise master cast compared to open tray impression technique.¹⁷⁻¹⁹ Conversely, some researches have shown that open tray impression technique produced more accurate master cast than closed tray impression technique.^{20, 21} In the current study, CTIT used making impression of first IROs.

FIT records accurately the denture bearing areas in a functional state and the implant structures.³⁰ This technique has some advantages, like chair time decreases in the post insertion maintenance,²⁸⁻³⁰ and provides the accurate relation between the implants and the residual ridges²⁸. However, it is technique sensitive, and the clinician have to assure the correct placement of the stock tray over the custom acrylic tray with ZOE in the second stage of the procedure. FIT is more involved and time consuming at the impression phase compared to the single stage techniques.

In this study, fitting of the overdentures were subjectively evaluated by two senior prosthodontists. There was found no significant differences except of one questionnaire item either CTIT²⁵ or FIT³⁰ and the patients satisfied with both of the IRMOs. Questionnaire item #3 "Soreness of the gums under the lower denture" was crucial to gain satisfaction of the patient for IRMOs. Because, soreness of the gum was annoying for the patients and increases frequency of the post insertion appointments.²⁹ This pilot study showed that further multi-center studies have to assess using a clinical scoring scale addition to the questionnaire used by subjects.

CONCLUSION

The presented study showed that CTIT and FIT can be used securely to fabricate IRMOs. Attendees of the study were pleased both of the overdentures. The complaints about soreness decreased at the follow-up visits and the patients satisfied after the treatment. However, FIT is precise to record the border relation with different impression materials. The patients' complaints about soreness were not explicit for overdenture fabricated with FIT. Also, stages of this technique are more time consuming and technique-sensitive. The overall findings of this pilot study are encouraging, and a larger well documented multi-center prospective study is necessary.

Acknowledgements

This research was presented at the 16th Congress of Balkan Association of Stomatological Society (BASS) Bucharest, Romania, April 2011.

KAYNAKLAR

1. Mack F, Schwahn C, Feine JS, Mundt T, Bernhardt O, John U et al. The impact of tooth loss on general health related to quality of life among elderly Pomeranians: results from the study of health in Pomerania (SHIP-O). *Int J Prosthodont* 2005;18:414-9.
2. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:108-25.
3. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures--a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent* 2012;40:22-34.
4. Sivaramakrishnan G, Sridharan K. Comparison of implant supported mandibular overdentures and conventional dentures on quality of life: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Aust Dent J* 2016;61:482-8.
5. Naert I, Quirynen M, Theuniers G, van Steenberghe D. Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4-year report. *J Prosthet Dent* 1991;65:671-80.
6. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S et al. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. *Int J Prosthodont* 2002;15:413-4.
7. Thomason JM, Feine J, Exley C, Moynihan P, Muller F, Naert I et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients--the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009;207:185-6.
8. Pesqueira A, Goiato M, Gennari-Filho H, Monteiro D, Dos Santos D, Haddad M et al. The use of stress analysis methods to evaluate the biomechanics of oral rehabilitation with implants. *J Oral Implantol* 2014;40:217-28.
9. Heckmann SM, Winter W, Meyer M, Weber HP, Wichmann MG. Overdenture attachment selection and the loading of implant and denture-bearing area. Part 1: In vivo verification of stereolithographic model. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:617-23.
10. Porter JA, Jr., Petropoulos VC, Brunski JB. Comparison of load distribution for implant overdenture attachments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:651-62.
11. Heckmann SM, Winter W, Meyer M, Weber HP, Wichmann MG. Overdenture attachment selection and the loading of implant and denture-bearing area. Part 2: A methodical study using five types of attachment. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:640-7.
12. Alsabeeha NH, Payne AG, Swain MV. Attachment systems for mandibular two-implant overdentures: a review of in vitro investigations on retention and wear features. *Int J Prosthodont* 2009;22:429-40.
13. Celik G, Uludag B. Effect of the Number of Supporting Implants on Mandibular Photoelastic Models with Different Implant-Retained Overdenture Designs. *J Prosthodont* 2014;23:374-80.
14. Tokar E, Uludag B. Load Transfer Characteristics of Various Designs of Three-Implant-Retained Mandibular Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:1061-7.
15. Ichikawa T, Horiuchi M, Wiggianto R, Matsumoto N. In vitro study of mandibular implant-retained overdentures: the influence of stud attachments on load transfer to the implant and soft tissue. *Int J Prosthodont* 1996;9:394-9.
16. Wee AG, Aquilino SA, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of the literature. *Int J Prosthodont* 1999;12:167-78.

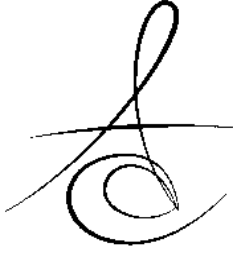


17. Lee YJ, Heo SJ, Koak JY, Kim SK. Accuracy of different impression techniques for internal-connection implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:823-30.
18. Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent* 1997;77:68-75.
19. Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:331-6.
20. Carr AB. Comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:448-55.
21. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83:555-61.
22. Gregory-Head B, LaBarre E. Two-step pick-up impression procedure for implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 1999;82:615-6.
23. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jig for implant-supported prostheses: A comparison of standard impressions with verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:329-36.
24. Ganddini MR, Schejtman N, Ercoli C, Graser GN. Prosthodontic application for implant carriers. *J Prosthet Dent* 2004;92:399-402.
25. Chee W, Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. *Br Dent J* 2006;201:429-32.
26. Jannesar S, Siadat H, Alikhasi M. A dual impression technique for implant overdentures. *J Prosthodont* 2007;16:327-9.
27. Uludag B, Celik G. An alternative impression technique for implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 2006;96:377-8.
28. Uludag B, Ozturk O, Celik G. Alternate functional impression technique for implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 2007;97:242-3.
29. Uludag B, Sahin V. A functional impression technique for an implant-supported overdenture: a clinical report. *J Oral Implantol* 2006;32:41-3.
30. Uludag B, Celik G, Sahin V, Ozturk O. Fabrication of implant-assisted restorations utilizing functional impression techniques: case reports. *J Oral Implantol* 2007;33:297-304.
31. Uludag B. An alternate pressure-free functional impression technique for implant-retained overdentures. *J Oral Implantol* 2010;36:205-7.
32. White KC, Ramus DL. Two-stage impression technique for overdentures. *J Prosthet Dent* 1989;61:452-7.
33. Hobkirk JA, Abdel-Latif HH, Howlett J, Welfare R, Moles DR. Prosthetic treatment time and satisfaction of edentulous patients treated with conventional or implant-supported complete mandibular dentures: a case-control study (part 1). *Int J Prosthodont* 2008;21:489-95.
34. Korkmaz C, Atay A. Evaluation of two different attachment system used for maxillary overdenture: two case reports. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2014; 9:33-7.

Yazışma Adresi

Arş.Gör.Dr. Emre TOKAR
Gazi Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi
Protetik Dış Tedavisi AD
Bışkek Cd. (8. Cd.) 82. Sk.
No:4 06510 Emek-ANKARA
Email: emretokar@yahoo.com
Tel: +90 312 203 41 92





KUMLAMA İŞLEMİNDE KULLANILAN KUM PARTİKÜLLERİNİN BÜYÜKLÜĞÜ VE BASINÇ FARKLILIĞININ ZİRKONYUM VE REZİN SİMAN BAĞLANMA DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİ*

EFFECT OF DIFFERENT PRESSURE AND SIZE OF POWDER PARTICULES USED IN SANDBLASTING ON BOND STRENGTH OF ZIRCONIUM AND RESIN CEMENT*

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU*
Dr. Melike Pınar YILDIRIM**

Yrd. Doç. Dr. Hatice ÖZDEMİR*
Yrd. Doç. Dr. Cenk Burak YILMAZ***

Makale Kodu/Article code: 2855
Makale Gönderilme tarihi: 18.05.2016
Kabul Tarihi: 20.06.2016

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, alüminyum oksit ile kumlama işleminde kullanılan kumun partikül büyüklüğü ve püskürtme basıncının zirkonyum - rezin siman bağlanma dayanımına etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma için 100 adet zirkonyum örnek (10 mm çap ve 2 mm kalınlık) laboratuvarında hazırlandı. Örnekler akrilik rezin bloklara gömüldü. Örnek yüzeyleri cila diskleriyle düzeltildikten sonra gruplara ayrıldı. 1.Grup: 2.8 atm basınçla Co-Jet (30 µm büyüklüğünde silanize Al₂O₃ tozu); 2.Grup: 3.5 atm basınçla Co-Jet; 3.Grup: 2.8 atm basınçta 30 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozuyla kumlama; 4.Grup: 2.8 atm basınçta 110 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozuyla kumlama; 5.Grup: 3.5 atm basınçta 30 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozuyla kumlama; 6.Grup: 3.5 atm basınçta 110 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozuyla kumlama; 7.Grup: 3.Gruptaki işlem+Silan; 8.Grup: 4.Gruptaki işlem+Silan; 9.Grup: 5.Gruptaki işlem+Silan ve 10.Grup: 6.Gruptaki işlem+Silan. Yüzey işlemlerinden sonra örnek yüzeylerine kompozit diskler (5 mm çap ve 4 mm yükseklik) Panavia F 2.0 rezin siman ile yapıştırıldı. Sonra örnekler sırasıyla universal bir test cihazına yerleştirilerek makaslama kuvveti uygulandı. Elde edilen veriler Varyans analizi ve Tukey HSD testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Verilerin analizi sonucu en yüksek bağlanma dayanımı 10.Grupta (25.52±0.59 MPa) görülürken; en düşük bağlanma dayanımı değeri de 3.Grupta (15.08±0.41 MPa) görüldü. Gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.01$)

Sonuç: Verilerin analizine göre, kumun partikül büyüklüğü ve püskürtme basıncı arttıkça zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının arttığı görülmektedir. Ayrıca, kumlama sonrası silan uygulaması da bağlanma dayanımını artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zirkonyum, Resin siman, Bağlanma dayanımı, Püskürtme basıncı, Kum büyüklüğü

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study to evaluate the effect of size of powder particles and pressure of spraying used in sandblasting with aluminium oxide on bond strength between zirconium and resin cement.

Material and Methods: A total of 100 zirconium specimen (10 mm diameter and 2 mm thickness) were prepared in laboratory. The specimens embedded in acrylic resin blocks. After smoothing of specimens surface, specimens separated the groups. 1.Group: Co-Jet at 2.8 atm pressure (Silica coated Al₂O₃ powder); 2.Group: Co-Jet at 3.5 atm pressure; 3.Group: Sandblasting with 30 µm Al₂O₃ powder at 2.8 atm pressure; 4. Group: Sandblasting with 110 µm Al₂O₃ powder at 2.8 atm pressure; 5.Group: Sandblasting with 30 µm Al₂O₃ powder at 3.5 atm pressure; 6.Group: Sandblasting with 110 µm Al₂O₃ powder at 3.5 atm pressure; 7.Group:3.Group+Silane; 8.Group: 4.Group+Silane; 9.Group: 5.Group+Silane; 10.Group: 6.Group+Silane. After the surface treatments, composite discs (5 mm diameter and 4 mm height) bonded to specimens surface with Panavia F 2.0 resin cement. Then, specimens were placed in an universal testing machine respectively. The shear bond strength test was performed. The data were analyzed with analyses of Variance and Tukey HSD test.

Results: While the highest bond strength was obtained in the 10.Group (25.52±0.59 MPa), the lowest bond strength was obtained in the 3.Group (15.08±0.41 MPa). The differences between the groups were found to be statistically significant. ($p<0.01$)

Conclusion: According to the analyses of data, when the size of powder particles and pressure of sandblasting device increased, the bond strength between zirconium and resin cement increased. Furthermore, the application of silane after the sandblasting were increased the bond strength.

Key words: Zirconium, Resin cement, Bond strength, Pressure of spraying, Size of powder

* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

** Beyhekim Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Konya,

*** Ahmet Yüksel Özemre Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İstanbul

* Bu çalışma 2011/45 no' lu proje ile Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.



GİRİŞ

Üstün fiziksel özellikleri nedeniyle hem anterior hem de posterior bölgede kullanılabilen zirkonyumdan üretilen tam seramik restorasyonların diş hekimliğinde kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Tam seramik restorasyonların estetik ve metal destekli seramik kronların da kırılma direnci avantajını bünyesinde toplayan yttrium oksit ile stabilize edilen zirkonyum tam seramik restorasyonlar, çok üyeli posterior köprülerin yapımı için metal alaşımlarına iyi bir alternatif oluşturmaktadırlar. Zirkonyum tam seramik restorasyonlar gösterdikleri yüksek kırılma direncinin yanı sıra biyolojik uyumları nedeniyle günümüzde ilgiyi üzerlerine çekmektedirler.^{1,2}

Tam seramik restorasyonların ağız ortamında uzun süre başarıyla hizmet verebilmeleri seramik, yapıştırma ajanı ve diş yapıları arasındaki bağlanmanın başarısına bağlıdır. Zirkonyum restorasyonların simantasyonu çinko fosfat ya da modifiye cam iyonomer simanlarla yapılabilir. Aksoy ve arkadaşları³ da zirkonyumun simantasyonu ile ilgili olarak yapmış oldukları derleme de zirkonyum alt yapılı restorasyonların geleneksel simanlarla yapıştırılmasını önermişlerdir. Fakat marjinal açıklıkları daha iyi kapatmaları, tutuculuklarının daha fazla olması ve restorasyonun kırılma direncini arttırmaları gibi avantajlarından dolayı adeziv simanların kullanımı tercih edilmektedir. Adeziv simantasyon ile tutuculuk artmakta, marjinal bütünlük sağlanmakta, mikro sızıntı azalmakta ve sekonder çürük riski önlenerek daha başarılı, uzun ömürlü restorasyonların yapımına imkân sağlanmaktadır. Adeziv rezin siman ile seramik ve diş arasında daha iyi bir bağlantı sağlandığı için hem restorasyonun dayanıklılığı artmakta hem de alttaki destek diş güçlenmektedir.^{1,2}

Simantasyon öncesi asitle pürüzlendirmenin zirkonyum restorasyonların simantasyon başarısında herhangi bir etkisi yoktur. Feldspatik, lösit, lityum disilikat ve silika esaslı seramiklerin adeziv simanlarla bağlantısını artırmak için asitle pürüzlendirme ve silanizasyon gibi uygulamalar önerilmektedir.⁴⁻⁸ Ancak, zirkonyumun yapısında silika ve cam faz olmadığı için bu gibi uygulamalar zirkonyum-rezin siman bağlantısını artırmamaktadır.⁹⁻¹⁴ Zirkonyum-rezin arasındaki mikromekanik bağlantıyı artırmak için genellikle kuşlama önerilmektedir. Kuşlama ile yüzey pürüzlülüğü ve dolayısıyla bağlanma yüzeyi artmaktadır. Ayrıca, kuşlama işlemi zirkonyumun yüzey enerjisi ile yüzey ıslanabilirliğini

modifiye etmektedir.^{9,15-17} Yapılan çalışmalar, zirkonyum yüzeyinin 30-110 µm arasındaki silika kaplı alüminyum oksit partikülleri ile kuşlanmasının (tribokimyasal silika kaplama) rezin simanla olan bağlantısını artırdığını bildirmektedir.^{10,14,18,19} Son yıllarda geliştirilen yüksek dayanıklılıktaki zirkonyum dioksit esaslı seramiklerle rezin simanlar arasında güvenilir bir bağlanma elde edilmesindeki problemler halen devam etmektedir. Yapılan çalışmalarda kuşlamanın etkili olduğu belirtilmesine rağmen, farklı kum partikül büyüklüğü ve farklı basınç uygulaması değerlendirilmemiştir.

Bu çalışmanın amacı, farklı basınç ve partikül büyüklüğünde uygulanan kuşlama işleminin zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlanma direncine etkisini değerlendirmektir. Bu çalışmanın hipotezi ise, basınç ve kum partikül büyüklüğü arttıkça zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlantının da artacağıdır.

MATERYAL VE METHOD

Bu çalışma için, 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığında 100 adet zirkonyum oksit (Zirconzahn, Bruneck, Italy) örnek üretici talimatlarına uygun olarak hazırlandı. Hazırlanan örneklerin tümü deneyin gerçekleştirileceği test cihazına uygun olarak 15 mm çapında ve 20 mm yüksekliğinde elde edilen silikon kalıplar içerisinde otopolimerizan akrilik rezine (Imicryl, SC, Konya, Türkiye) gömüldü. Örneklerin yüzeylerinin tamamen düzgün ve pürüzsüz olmasını sağlamak amacıyla sırasıyla polisaj ve bitirme diskleri (3M ESPE, Sof-Lex™ Finishing and Polishing System) kullanıldı. Seramik örnekler 15 dakika ultrasonik temizleyicide tutularak üzerindeki artıklardan temizlendi ve yüzey işlemleri uygulanmak üzere hazır hale getirildi. Daha sonra örnekler her grupta 10 örnek olacak şekilde rastgele 10 gruba ayrıldı, her grup için farklı kum partikül büyüklüğü ve püskürtme basıncı kullanıldı (Tablo.1).

Silanize edilmiş Al₂O₃ kumu ile kuşlama işlemi Co-Jet kuşlama cihazıyla 30 µm büyüklüğündeki silanize edilmiş Al₂O₃ kumu (Blast-coating agent 30 µm, 3M ESPE, Germany) ile 2.8 ve 3.5 atmosfer basıncı (atm) altında 1 mm mesafeden 15 saniye süreyle uygulandı. Kuşlama işlemi tek kişi tarafından farklı yönlerde tüm yüzeye yapıldı. Örnek yüzeylerinde oluşan silanizasyonu bozmamak için örnekler yıkanmadı.



Tablo 1. Deney grupları ve yüzey işlemleri

Gruplar	Yüzey işlemleri ve kum partikül büyüklükleri	Kumlama cihazının basıncı	Silan Uygulama
1. Grup	Co-Jet (30 µm)	2.8 atm	-
2. Grup	Co-Jet (30µm)	3.5 atm	-
3. Grup	Kumlama (30 µm)	2.8 atm	-
4. Grup	Kumlama(110 µm)	2.8 atm	-
5. Grup	Kumlama (30 µm)	3.5 atm	-
6. Grup	Kumlama(110 µm)	3.5 atm	-
7. Grup	Kumlama (30 µm)	2.8 atm	+
8. Grup	Kumlama(110 µm)	2.8 atm	+
9. Grup	Kumlama (30 µm)	3.5 atm	+
10. Grup	Kumlama(110 µm)	3.5 atm	+

Al₂O₃ kumu ile kumlama işlemi ince kalem uçlu kumlama cihazıyla 30 ve 110 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ kumu (Al₂O₃ sand, Dentsply International Inc., America) ile 2.8 ve 3.5 atm altında yaklaşık 1 mm mesafeden 15 saniye süreyle uygulandı. Kumlama işlemi tek kişi tarafından farklı yönlerde tüm yüzeye yapıldı. Kumlama işlemi takiben, örnek yüzeylerindeki Al₂O₃ kumunu uzaklaştırmak amacıyla 30 saniye yıkandı ve sonra kurutuldu.

Tablo.1' de belirtilen silan uygulanan gruplarda silan uygulaması şu şekilde yapıldı; Clearfil Porcelain Bond Activator ve Clearfil SE Bond Primer eşit miktarda karıştırılarak örnek yüzeyine bir fırça yardımıyla uygulandı ve hava spreyiyle kurutuldu.

Kompozit rezin disklerin hazırlanması için iç boşluk çapı 5 mm kalınlığı 4 mm olan plastikten hazırlanan kalıplar kullanıldı. Kalıp içerisine kompozit rezin (Clearfil AP-X, Kuraray Med. Inc., Japan) tabakalama tekniği ile yerleştirilerek ışın cihazıyla polimerizasyonu sağlandı. Hazırlanan kompozit rezin disklerin zirkonyum örnekler üzerine yapıştırılması için Panavia F 2.0 rezin simanı (Kuraray Med. Inc., Japan) kullanıldı. Panavia F 2.0 rezin simanın A ve B tüplerinden karıştırma kağıdına eşit miktarda sıkılarak en az 20 saniye ebonit spatül ile karıştırıldı. Hazırlanan rezin siman karışımı kompozit rezin disk üzerine yerleştirilerek zirkonyum örnek yüzeyinin tam ortasına gelecek şekilde sabitlendi. Kompozit disk üzerine selüloz bir bant kapatılıp örnek üzerine 400 gr standart ağırlık tatbik edildi. 5 saniye beklendikten sonra yük kaldırılarak 550 mW/cm² yoğunlukta görünür ışık sağlayan LED cihazı ile 20 saniye ışınlanarak polimerizasyonu sağlandı. Daha sonra örnekler 37° C distile suda 24 saat boyunca bekletildi.

Örnekler sırasıyla universal bir test cihazına (Instron, Model 2710-003, Instron Corp., USA)

yerleştirilerek 0.5 mm/sn çapraz başlık hızıyla makaslama kuvveti uygulandı. Ayrılmanın meydana geldiği noktadaki kuvvet MPa cinsinden kaydedildi.

BULGULAR

Grupların bağlanma dayanımı değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan Varyans analizi sonucuna (Tablo.2) göre grup ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak oldukça anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

Tablo 2. Varyans analizi sonuçları

	df	Kareler ortalaması	F	Önem derecesi
Gruplar arasında	9	93.23	208.71	0.000
Gruplar içinde	90	0.45		
Toplam	99			

Elde edilen verilere ait ortalama ve standart sapma değerleri ile grup ortalamalarına ait çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi sonuçları Tablo. 3'de görülmektedir. Değerler arasında en yüksek bağlanma dayanımı değeri 10. Grupta görülürken, en düşük bağlanma dayanımı değeri ise 3. Grupta görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, kum partikül büyüklüğü ve kumlama cihazı basıncı arttıkça zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının arttığı görülmektedir. Ayrıca, kumlama sonrasında silan uygulandığı zaman da bağlanma dayanımının arttığı görülmektedir.

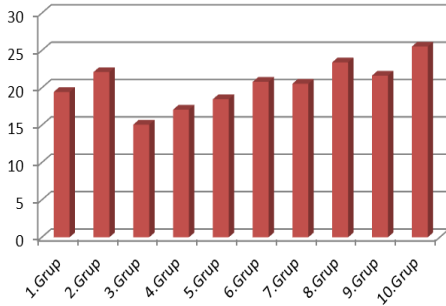
Gruplara ait ortalamalara ayrı ayrı bakıldığı zaman, 2.8 atm basınç altında Co-Jet uygulanan 1. Grup ile 2.8 atm basınç altında 30 µm büyüklüğündeki kum ile kumlama yapılan ve silan uygulanan 7. Grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. 2.8 atm basınç altında Co-Jet uygulanan 1. Grup ile 3.5 atm basınç altında 30 µm büyüklüğündeki kum ile kumlama yapılan 5. Grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Ayrıca, 3.5 atm basınç altında 110 µm büyüklüğündeki kum ile kumlama yapılan 6. Grup ile 30 µm büyüklüğündeki kum ile kumlama yapılan ve silan uygulanan 7. Grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Bunlar dışında Tablo. 3' de görülen diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0.01$).

Tablo 3. Gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri ile Tukey HSD testi

	Ortalama	Standart sapma
1. Grup	19.45 ^{d,e}	0.59
2. Grup	22.11 ^c	0.85
3. Grup	15.08 ^a	0.41
4. Grup	17.08 ^f	0.36
5. Grup	18.48 ^e	0.50
6. Grup	20.80 ^c	1.00
7. Grup	20.55 ^{c,d}	0.83
8. Grup	23.42 ^b	0.62
9. Grup	21.64 ^c	0.67
10. Grup	25.52 ^a	0.59

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık anlamlıdır ($p < 0.01$)

Yüzey işlemlerine bağlı olarak gruplar arasında bağlanma dayanımı değerleri arasındaki farkları grafiklerle özetleyecek olursak, büyükten küçüğe doğru; 10. Grup > 8. Grup > 2. Grup > 9. Grup > 6. Grup > 7. Grup > 1. Grup > 5. Grup > 4. Grup > 3. Grup şeklinde bir sıralama oluşmaktadır (Şekil.1).



Şekil.1. Grupların bağlanma dayanımı değerlerinin çubuk grafiği

TARTIŞMA

Çalışma sonucu elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonuçları çalışma hipotezini desteklemektedir. Sonuçlara bağlı olarak, kum partikül büyüklüğü ve kumlama cihazı basıncının artmasıyla zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının arttığı görülmektedir.

Kum partikül büyüklüğünün artmasıyla zirkonyum ve rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının artması daha geniş retantif alanların oluşmasına bağlı olarak mikro-kilitlenmeyi arttırmasına bağlanabilir.

Ayrıca, kumlama cihazı basıncının artmasıyla da kumlar zirkonyum yüzeyine daha sert ve hızlı bir şekilde çarptığı için daha derin retantif alanlar oluşturur ve böylece rezin siman ve zirkonyum örnek arasındaki mikro-kilitlenme artar. Bu işlemler sonucunda zirkonyum yüzey enerjisi ve ıslanabilirliğini modifiye ettiği için bağlanma dayanımı da artmaktadır.¹⁵⁻¹⁷ İstatistiksel analiz sonuçlarına bakıldığı zaman da bu varsayımlar desteklenmektedir. Çalışmada da; kum partikül büyüklüğü ve kumlama cihazının basıncının artması ile bağlanma dayanımı değerlerinin anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. Silanize edilmiş Al_2O_3 partikülleri ile pürüzlendirme ve Al_2O_3 ile kumladıktan sonra silan uygulanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca, silan uygulaması ile bağlanma dayanımı değerlerinin arttığı bir kez daha sunulan çalışmada ispatlanmıştır.

Akyıl ve arkadaşları²⁰ zirkonyum ile rezin arasındaki bağlanma dayanımına farklı yüzey işlemlerinin etkisini inceledikleri çalışmalarında, 110 μm büyüklüğündeki Al_2O_3 tozu 2.8 atm basınç ile kumlanan örneklerin rezin siman bağlanma dayanımı değerlerini 2.8 atm ile Co-Jet uygulanan grupla benzer bulmuşlardır. Amaral ve arkadaşları²¹ ise, Akyıl ve arkadaşlarının²⁰ çalışmalarından farklı olarak aynı basınçla kumlama ve Co-Jet uygulandıktan sonra zirkonyum örnek yüzeylerine silan uygulamışlardır. Çalışma sonucu elde ettikleri verilere göre, Co-Jet uygulanan grubun kumlama uygulanan gruptan daha büyük bağlanma dayanımı değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise, elde edilen veriler Amaral ve arkadaşlarının²¹ buldukları sonuç ile benzerlik göstermektedir.

Atsu ve arkadaşları¹³ yapmış oldukları çalışma sonucunda, 125 μm büyüklüğündeki Al_2O_3 tozu ile 2.8 atm basınç altında kumlanan örneklerin 2.8 atm basınç altında Co-Jet uygulanan örneklerden daha düşük bağlanma dayanımı değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlarda, sunulan çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Attia ve arkadaşları²², farklı yüzey işlemleri ve temizleme prosedürlerinin zirkonyum ile rezin siman arasındaki bağlanma dayanımına etkisini inceledikleri çalışmalarında; 2.8 atm basınç ile uygulanan Rocatec sisteminin, 110 μm büyüklüğündeki Al_2O_3 tozu ile 2.8 atm basınç altında kumlanan ve sonra silan uygulanan örneklerden daha büyük bağlanma dayanımı değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yenisey ve arkadaşları²³ uzun ve kısa sürelerde sinterlenen zirkonyum örneklerle rezin siman arasındaki bağlanma dayanımına yüzey işlemlerinin etkisini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek bağlanma dayanımı değerini 2.8 atm basınç altında Co-Jet uygulandıktan sonra silan uygulanan örneklerde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca 110 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozu ile 2.8 atm basınç altında kumlanan örneklerin hiçbir yüzey işlemi uygulanmayan kontrol grubundaki örneklerin bağlanma dayanımı değerlerinden çok az yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir.

Chong ve arkadaşları²⁴ zirkonyum oksit seramiklerin rezin simanlarla olan bağlantı değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Al₂O₃ partikülleri ile kumlama, silan uygulama, elmas frezlerle aşındırma, kumlama ardından silan uygulama ve elmas frezlerle aşındırma ardından silan uygulama olmak üzere 5 farklı yüzey işlemi karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında kumlama ardından silan uygulanan grupta en yüksek bağlantı değerlerini elde ettiklerini bildirmişlerdir. Zirkonyum oksit seramiklerin yüzeyine silika kaplama ve silan uygulaması işlemleri yapıldığında, sadece kumlama ile elde edilen bağlantı kuvveti değerlerinden daha yüksek değerler elde edilir.¹ Kumlama yöntemi ile oksitler ve kontamine tabakalar uzaklaştırılarak mekanik bağlantı sağlayacak temizlenmiş pürüzlü yüzeyler elde edilir.²⁵ Yüksek dayanıklılıktaki seramik materyallerde yüzey pürüzlülüğünün artırılması yüzey enerjisini arttırmakta ve dolayısıyla ıslanabilirliği artırarak rezin simanın bağlanma dayanımını yükseltmektedir.^{1,25} Silan bağlayıcı ajanlarda zirkonyum yüzeyinin ıslanabilirliğini artırarak, rezin simanlarla olan bağlanma dayanımlarının olumlu yönde etkilenmesini sağlarlar.²⁶

Amaral ve arkadaşları¹² artan yüzey pürüzlülüğünün bağlanma yüzeyini arttırdığını, ancak bunun pürüzlü yüzeylere adezyonun genel özelliklerinin sadece bir kısmını açıkladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, fiziksel ve kimyasal değişikliklerin, yüzeyin enerjisi ve ıslatılabilirliğine etki ederek bağlantı dayanımını artırabileceğini belirtmişlerdir. Mikroretansiyon alanları yaratmak ve yüzey pürüzlülüğünü arttırmak için en çok kullanılan yöntem Al₂O₃ tanecikleri ile kumlama. Seramik veya metal yüzeye alüminyum oksit uygulandığında daha güçlü rezin bağlantısı sağlayan temizlenmiş pürüzlendirilmiş yüzeyler elde edilir. Al₂O₃ içeren taneciklerin yüzeye hızla çarpması sonucunda belirli elementlerin yüzeyden uzaklaşması veya birikimi ile

karmaşık reaksiyonların olduğu ve yüzey enerjisinin aktive olduğu belirtilmiştir. Restorasyon yüzeyi ile rezin siman arasında adeziv bağlantı sağlayan tekniklerin çoğunda bağlantı dayanıklılığını arttırmak için kimyasal bağlantı ajanı yüzeye uygulanmadan önce yüzeyin kumlanması gerektiği vurgulanmaktadır.²⁷

SONUÇLAR

Yapılan çalışma sonucunda, kum partikül büyüklüğü ve kumlama cihazının püskürtme basıncının artmasıyla zirkonyum örnekler ile rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının arttığı görülmektedir. Bu verilere dayanarak, zirkonyum restorasyonlar ile rezin siman arasındaki bağlantıyı arttırmak için; simantasyondan önce restorasyon iç yüzeyinin 110 µm büyüklüğündeki Al₂O₃ tozu ile pürüzlendirildikten sonra silan uygulanması ve kumlama cihazının basıncının artırılması önerilebilir. Ayrıca çalışmada uygulanan kumlama cihazı basıncı daha da artırılarak ve daha büyük kum partikülleri kullanılarak yeni çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin Ceramic Bonding: A Review of Literature. J Prosthet Dent 2003;89:268-74.
2. Chong KH, Chai J, Takahashi Y, Wozniak W. Flexural Strength of Inceram Alumina and Inceram Zirconia Core Materials. Int J Prosthodont 2002;15:183-8.
3. Aksoy İ, Varol S, Özkan Y. Zirkonyum Restorasyonların Simantasyonu. Ata Üniv Diş Hek Fak Derg 2012;Suppl.6:124-31.
4. Akova T, Yoldas O, Toroglu MS, Uysal H. Porcelain Surface Treatment by Laser for Bracket-Porcelain Bonding. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2005;128:630-7.
5. Shiu P, De Souza-Zaroni WC, Eduardo Cde P, Youssef MN. Effect of Feldspathic Ceramic Surface Treatments on Bond Strength to Resin Cement. Photomed Laser Surg 2007;25:291-6.
6. Guler AU, Yilmaz F, Ural C, Guler E. Evaluation of 24-hour Shear Bond Strength of Resin Composite to Porcelain According to Surface Treatment. Int J Prosthodont 2005;18:156-60.
7. Guler AU, Yilmaz F, Yenisey M, Guler E, Ural C. Effect of Acid-etching Time and a Self-etching



- Adhesive on the Shear Bond Strength of Composite Resin to Porcelain. *J Adhes Dent* 2006;8:21–5.
8. Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. Microtensile Bond Strength of a Repair Composite to Leucitereinforced Feldspathic Ceramic. *Braz Dent J* 2007;18:314–9.
 9. Derand P, Derand T. Bond Strength of Luting Cements to Zirconium Oxide Ceramics. *Int J Prosthodont* 2000;13:131–5.
 10. Ozcan M, Vallittu PK. Effect of Surface Conditioning Methods on the Bond Strength of Luting Cement to Ceramics. *Dent Mater* 2003;19:725–31.
 11. Yoshida K, Yamashita M, Atsuta M. Zirconate Coupling Agent for Bonding Resin Luting Cement to Pure Zirconium. *Am J Dent* 2004;17:249–52.
 12. Amaral R, Ozcan M, Bottino MA, Valandro LF. Microtensile Bond Strength of a Resin Cement to Glass Infiltrated Zirconia-Reinforced Ceramic: The Effect of Surface Conditioning. *Dent Mater* 2006;22:283–90.
 13. Atsu SS, Kilicarslan MA, Kucukesmen HC, Aka PS. Effect of Zirconium-Oxide Ceramic Surface Treatments on the Bond Strength to Adhesive Resin. *J Prosthet Dent* 2006;95:430–6.
 14. Bottino MA, Valandro LF, Scotti R, Buso L. Effect of Surface Treatments on the Resin Bond to Zirconiumbased Ceramic. *Int J Prosthodont* 2005;18:60–5.
 15. Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, Kern M. Durability of the Resin Bond Strength to Zirconia Ceramic After Using Different Surface Conditioning Methods. *Dent Mater* 2007;23:45–50.
 16. Kumbuloglu O, Lassila LV, User A, Vallittu PK. Bonding of Resin Composite Luting Cements to Zirconium Oxide by Two Air-Particle Abrasion Methods. *Oper Dent* 2006;31:248–55.
 17. Kern M, Wegner SM. Bonding to Zirconia Ceramic: Adhesion Methods and Their Durability. *Dent Mater* 1998;14:64–71.
 18. Sun R, Suansuwan N, Kilpatrick N, Swain M. Characterisation of Tribochemically Assisted Bonding of Composite Resin to Porcelain and Metal. *J Dent* 2000;28:441–5.
 19. Ernst CP, Cohnen U, Stender E, Willershausen B. In Vitro Retentive Strength of Zirconium Oxide Ceramic Crowns Using Different Luting Agents. *J Prosthet Dent* 2005;93:551–8.
 20. Akyıl MS, Uzun İH, Bayındır F. Bond Strength of Resin Cement to Yttrium-Stabilized Tetragonal Zirconia Ceramic Treated with Air Abrasion, Silica Coating, and Laser Irradiation. *Photomed Las Surg* 2010;28:801-8.
 21. Amaral R, Özcan M, Valandro LF, Balducci I, Bottino MA. Effect of Conditioning Methods on the Microtensile Bond Strength of Phosphate Monomer-Based Cement on Zirconia Ceramic in Dry and Aged Conditions. *J Biomed Mater Research Part:B Appl Mater* 2008;85:1-9.
 22. Attia A, Lehmann F, Kern M. Influence of Surface Conditioning and Cleaning Methods on Resin Bonding to Zirconia Ceramic. *Dent Mater* 2011;27:207-20.
 23. Yenisey M, Dede DÖ, Rona N. Effect of Surface Treatments on the Bond Strength Between Resin Cement and Differently Sintered Zirconium-Oxide Ceramics. 2016;60:36-46.
 24. Chong KH, Chai J, Takahashi Y, Wozniak W. Flexural Strength of Inceram Alumina And In-Ceram Zirconia Core Materials. *Int J Prosthodont* 2002;15:183-8.
 25. Nakamura S, Yoshida K, Kamada K, Atsuta M. Bonding Between Resin Luting Cement and Glass Infiltrated Alumina-Reinforced Ceramics with Silane Coupling Agent. *J Oral Rehabil* 2004;31:785-9.
 26. Yoshida K, Tsuo Y, Atsuta M. Bonding of Dual-Cured Resin Cement to Zirconia Ceramic Using Phosphate Acid Ester Monomer and Zirconate Coupler. *J Biomed Mater Res* 2006;77:28-33.
 27. Kern M, Thompson VP. Sandblasting and Silica Coating of A Glass-Infiltrated Alumina Ceramic: Volume Loss, Morphology and Changes in the Surface Composition. *J Prosthet Dent* 1994;71:453-61.

Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Hatice ÖZDEMİR,
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD.
25240/Erzurum-TURKEY
Tlf: 04422311783
Fax: 04422360945
E mail: dentist_hatice@hotmail.com

