

# SELÇUK DENTAL JOURNAL

**Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi resmi yayını**  
*The official journal of Selçuk University Faculty of Dentistry*

## Selçuk Dent J

eISSN 2148-7529

Cilt *Volume*

**4**

Sayı *Issue*

**2**

Yıl *Year*

**2017**

*Selçuk Dental Journal, 2014 yılından itibaren Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nin devamı olarak online yayımlanmaktadır.*



**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

# SELÇUK DENTAL JOURNAL

Cilt: 4 Sayı: 2 Yıl: 2017

Volume: 4 Issue: 2 Year: 2017

**Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi resmi yayınıdır**  
*The official journal of Selçuk University Faculty of Dentistry*

**Yılda üç kez elektronik olarak yayımlanır / Published electronically three times a year**

**Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir / Official languages are Tuskish and English**

**Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi adına sahibi / Owner on behalf of Selçuk University Faculty of Dentistry**

Prof.Dr. Nimet ÜNLÜ (Dekan / Dean)

## **Editör / Editor**

Prof.Dr. Doğan DOLANMAZ

## **Yayın Kurulu / Editorial Board**

Prof.Dr. Özgür İNAN

Prof.Dr. Hale Arı AYDINBELGE

Doç.Dr. Mehmet AKIN

Doç.Dr. Nevin ÇOBANOĞLU

Yrd.Doç.Dr. Murat Selim BOTSALI

Yrd.Doç.Dr. Zeliha Müge BAKA

## **Bilimsel Danışma Kurulu / Editorial Board (2017)**

(alfabetik sıra / alphabetical order)

Doç. Dr. Mehmet AKIN	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Cem DOĞAN	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye
Doç. Dr. Serhan AKMAN	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Servet DOĞAN	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. M. Alper ALKAN	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Nilgün Özlem ALPTEKİN	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Ercan Cenk DORUK	Cumhuriyet Üniv, Sivas, Türkiye
Prof. Dr. Hale ARI AYDINBELGE	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Ercan DURMUŞ	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Arzu ARI DEMİRKAYA	Okan Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Ece EDEN	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Hanife ATAÖĞLU	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Abubekir ELTAŞ	İnönü Üniv, Malatya, Türkiye
Prof. Dr. Tamer ATAÖĞLU	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Kürşat ER	Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye
Prof. Dr. Nuray ATTAR	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Oğuz ERASLAN	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Filiz AYKENT	Yıldırım Beyazıt Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Ali ERDEMİR	Kınkkale Üniv, Kınkkale, Türkiye
Yrd. Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Zeynep ERGÜCÜ	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Timuçin BAYKUL	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Prof. Dr. R. Banu ERMİŞ	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Doç. Dr. Sema BECERİK ÇINAR	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Yrd. Doç. Dr. Alparslan ESEN	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Sema BELLİ	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Elçin ESENLIK	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet Emre BENLİDAYI	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye	Prof. Dr. Rüştü GEDİK	Cumhuriyet Üniv, Sivas, Türkiye
Yrd. Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Melahat GÖRDÜYSUS	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Nurcan BUDUNELİ	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Ayşe GÜLŞAHI	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Şenay CANAY	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Cem Abdulkadir GÜRGAN	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Doç. Dr. Abdulkadir Burak ÇANKAYA	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Mihtikar GÜRSEL	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ÇEHRELİ	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Sema S HAKKI	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Peruze ÇELENK	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Ali Rıza ÇETİN	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Zehra İLERİ	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye

Prof. Dr. Özgür İNAN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Dr. Uğur TEKİN	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Yrd. Doç. Dr. Firdevs KAHVECİOĞLU	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Abdullah KALAYCI	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hakan TERZİOĞLU	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN	<i>Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye</i>	Prof. Dr. Gül TOSUN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ayşe Diljin KEÇECİ	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>	Prof. Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Bülent KESİM	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Prof. Dr. Cumhur TUNCER	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. İsmail KESKİN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Erdem KILIÇ	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Melek D TURGUT	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Kerem KILIÇ	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Prof. Dr. Lezize Şebnem TÜRKÜN	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mehmet Ali KILIÇARSLAN	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Murat TÜRKÜN	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hakan H. TÜZ	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Serhat KÖSEOĞLU	<i>İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER	<i>Karadeniz Teknik Üniv, Trabzon, Türkiye</i>
Prof. Dr. Alper KUŞTARCI	<i>Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sina UÇKAN	<i>Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Meryem UZAMIŞ TEKÇİÇEK	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kaan ORHAN	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ayşegül ÖLMEZ	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Doç. Dr. H. Esra ÜLKER	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Füsün ÖZER	<i>Univ of Pennsylvania, Philadelphia, ABD</i>	Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Törün ÖZER	<i>Adnan Menderes Üniv, Aydın, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Birgül ÖZPINAR	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Bülent ÜREYEN KAYA	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>
Prof. Dr. Özgür PEKTAŞ	<i>Başkent Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Yrd. Doç. Dr. İlknur VELİ	<i>İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Doç. Dr. Mehmet SAĞLAM	<i>İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Füsün YAŞAR	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Aslı SEÇİLMİŞ	<i>Gaziantep Üniv, Gaziantep, Türkiye</i>	Doç. Dr. İzzet YAVUZ	<i>Dicle Üniv, Diyarbakır, Türkiye</i>
Prof. Dr. Müjde SEVİMAZ	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayşe Rüya YAZICI	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mahmut SÜMER	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Gülsün YILDIRIM	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Pınar SÜMER	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sibel YILDIRIM	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Yurdanur ŞANLI UÇAR	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hamdi Oğuz YOLDAŞ	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>
Doç. Dr. Sevgi ŞENER	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. İsa YÖNDEM	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Yağmur ŞENER	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Münir Tolga YÜCEL	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Önjel TAK	<i>Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye</i>	Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA YÜKSEL	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Doç. Dr. Ufuk TATLI	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>	Prof. Dr. Bülent YÜZÜGÜLLÜ	<i>Başkent Üniv, Ankara, Türkiye</i>



Bu dergi TÜBİTAK/ULAKBİM Ulusal Tıp Veri Tabanı (TR Dizin) tarafından indekslenmektedir.

*This journal has been indexed by TUBITAK/ULAKBİM National Database.*

# SELCUK DENTAL JOURNAL

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ARAŞTIRMA / RESEARCH

Effect of thermal and mechanical load cycling on dentin bond strength of a self-etch resin luting cement

*Termal ve mekanik yükleme siklusunun self-etch rezin yapıştırma simanının dentine bağlanma dayanımı üzerine etkisi*

Özlem Kara, Tuğrul Sarı, Özgün Yusuf Özyılmaz, Pelin İnan Kurugöl, Haluk Barış Kara... 36

Çeşitli antiseptik taşıyıcılarla karıştırılan kalsiyum hidroksitin *Enterococcus faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkinliği

*Antimicrobial activity of calcium hydroxide mixed with various antiseptic vehicles on Enterococcus faecalis*

Makbule Bilge Akbulut, Mehmet Burak Güneşer, Ayçe Ünverdi Eldeniz 44

Farklı yüzey işlemlerinin zirkonyanın ağız içi tamirine etkisi

*Effects of various surface treatments on intraoral repair of zirconia*

Daime Cengiz, Pınar Çevik 52

Sosyoekonomik şartların diş hekimliği öğrencilerinin ağız sağlığına olan etkisi: Anket çalışması

*The effect of socioeconomic conditions on oral health status of dentistry students: A questionnaire based study*

Yener Okutan, Mustafa Borgia Dönmez, Münir Tolga Yücel 59

Farklı yüzey işlemleri ve hızlandırılmış yapay yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkileri

*Effects of different surface treatments and accelerated artificial aging on the surface roughness and topography of monolithic ceramic systems*

Meral Kurt, Bilge Turhan Bal 68

The effect of free gingival graft on peri-implant health

*Serbest dişeti greftinin peri-implant sağlık üzerine etkisi*

Elif Öncü 77

### OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Otojen iliak kemikle greftlenen atrofik maksillanın 4 implant üstü zirkonyum sabit protezle rekonstrüksiyonu: Olgu sunumu

*Reconstruction of severely atrophic maxilla with autogenous iliac crest bone graft and subsequent 4 implant supported fixed zirconia dental prosthesis: A case report*

Yusuf Tamer, Suphi Deniz Somay, Zafer Özgür Pektaş 84

An unexpected behavior of a patient after a diastema closure treatment

*Bir diastema kapatma işlemi sonrasında hastanın beklenmeyen davranışı*

Mağrur Kazak, Sevda Öztürk 89

Fasiyal asimetrinin ortodontik-cerrahi tedavisi: Vaka raporu

*Orthodontic-surgery treatment of facial asymmetry: A case report*

Neslihan Ebru Şenışık, Selin Öğreten Tunçay, Yavuz Fındık, Asım Aydın, Timuçin Baykul 94

A large mass in the mandible of an eight year old child

*Sekiz yaşındaki çocuğun alt çenesinde geniş bir kitle*

Gökhan Gürler, Serdar Yılmaz, Çağrı Delilbaşı, Merva Soluk Tekkesin 101

Alveolar proses fraktürünün semi-rigid fiksasyon ile tedavisi: Bir olgu sunumu

*Treatment of alveolar process fracture with semi-rigid fixation: A case report*

Hatice Özlem İrdem, Naci Canpolat, Gülsün Yıldırım 106



## RESEARCH

# Effect of thermal and mechanical load cycling on dentin bond strength of a self-etch resin luting cement

Özlem Kara<sup>α</sup>, Tuğrul Sarı<sup>α</sup>, Özgün Yusuf Özyılmaz<sup>β</sup>, Pelin İnan Kurugöl<sup>β</sup>, Haluk Barış Kara<sup>β</sup>

*Selcuk Dent J*, 2017; 4: 36-43 (Doi:10.15311/1441.330615)

Başvuru Tarihi: 15 Ocak 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 02 Mayıs 2017

### ABSTRACT

#### Effect of thermal and mechanical load cycling on dentin bond strength of a self-etch resin luting cement

**Background:** The aim of this study is to evaluate the effects of cyclic thermal and mechanical loads on dentin bond strength of a self-etch resin luting cement under in vitro conditions.

**Methods:** Inlay cavities were prepared on 18 caries-free human mandibular third molars. Restorations were fabricated by using feldspathic porcelain (Vita VM9). Bonding was achieved by using a dual-cure, self-etch resin luting cement (Clearfil Esthetic Cement). Teeth were then randomly divided into 3 groups: Group I: Control group (no thermal or mechanical cycling). Group II: Thermal cycling (thermocycling for 5.000 cycles). Group III: Mechanical load cycling (1.200.000 cycles). Two I-shape sectioned longitudinal cuts were prepared from each tooth (n:12). Total of thirty-six specimens were subjected to tensile forces at a crosshead speed of 1 mm/min, and the maximum load at fracture was recorded. Fracture sites were observed with a stereomicroscope (Olympus, SZ-PT) to identify the failure mode. One tooth from each group was prepared for SEM analysis and interfaces were observed under SEM (435 VP; Leo SEM Products).

**Results:** One-way ANOVA revealed that there were significant differences among the groups ( $p < 0.05$ ). Also, Tukey's HSD analysis showed that the mean MTBS of Group III was significantly lower than other groups ( $p < 0.05$ ). The difference between Group I and Group II was not significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** In this study the principal failure type was found to be interfacial (adhesive) for all groups. Additionally, mechanical loads were observed to be effective on bonding stability while temperature alterations were not significantly influential.

### KEYWORDS

**Mechanical cycling, porcelain, porcelain, resin cement, thermal cycling**

### ÖZ

#### Termal ve mekanik yüklem siklusunun self-etch rezin yapıştırma simanının dentine bağlanma dayanımı üzerine etkisi

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, termal ve mekanik yüklem döngülerinin, bir self-etch rezin yapıştırma simanının dentine bağlanma dayanımını in vitro şartlar altında değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Çürüksüz, 18 adet mandibular üçüncü molar diş üzerinde inlay kavimleri hazırlandı. Restorasyonlar, feldspatik porcelen kullanılarak hazırlandı (Vita VM9). Dentine bağlantı bir dual-cure, self-etch rezin yapıştırma simanı (Clearfil Esthetic Cement) kullanılarak sağlandı. Sonrasında dişler rastgele üç gruba ayrıldı: Grup I: Kontrol Grubu (termal veya mekanik siklus yok). Grup II: Termal siklus (5.000 termal siklus). Grup III: Mekanik yüklem siklusu (1.200.000 siklus). Herbir dişten (n:12) uzun eksen doğrultusunda kesiler yapılarak ikiye adet I-şeklinde kesitler elde edildi ve toplamda otuz altı adet örneğe, 1 mm/dk hızla çekme kuvvetleri uygulanarak kırılma sırasındaki maksimum kuvvet ölçüldü. Kırık hattı, ayrılma tipini tanımlamak amacı ile stereomikroskop (Olympus, SZ-PT) ile incelendi. Her bir simantasyon grubundan bir diş SEM (435 VP; Leo SEM Products) analizleri yapılmak üzere hazırlanarak arayüzeyler SEM altında incelendi.

**Bulgular:** One-way ANOVA ile gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ortaya konuldu ( $p < 0.05$ ). Tukey's HSD analizi, Grup III'te görülen ortalama MTBS değerinin Grup I ve Grup II'den anlamlı derecede düşük olduğunu ortaya koydu ( $p < 0.05$ ). Grup I ve Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçlarına bakılarak, tüm gruplar için gözlenen asıl ayrılma tipinin interfasial (adeziv) tip olduğu söylenebilir. Ayrıca, sıcaklık değişimleri önemli derece etkili değil iken, mekanik yüklemenin bağlanma stabilitesi üzerine etkili olduğu görülmektedir.

### ANAHTAR KELİMELER

**Mekanik yüklem, porcelen, rezin simant, termal yüklem**

The terms "direct restoration" relates mostly to the in situ placement of resin composites while "indirect restoration" refers to the machined or laboratory made ceramics, both alternatives have technical advantages and disadvantages.<sup>1</sup> To overcome the unfavourable properties of direct composite restorations such as poor color stability, low wear resistance and microleakage, ceramic inlays with better esthetic and

mechanical characteristics have been developed for the restoration of posterior teeth.<sup>2-7</sup> During the last two decades, several dental ceramic systems were introduced for the fabrication of inlay and onlay restorations. Subsequently, numerous studies about these materials were published.<sup>8-12</sup> Mostly, mechanical properties such as elastic modulus, flexural strength and fracture toughness are assessed under static

<sup>α</sup> Bezmi Alem Vakıf University, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Istanbul, Turkey

<sup>β</sup> İstanbul Medipol University, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Istanbul, Turkey

loading conditions for the initial characterization of materials. In this regard, substantial differences are observed between resin composites and dental ceramics.<sup>1</sup> Glass-rich ceramics, such as feldspathic and leucite based, show flexural strengths similar to resin composites<sup>13-14</sup> whereas the values of fracture toughness in resin composites<sup>15</sup>, surpass those of glassrich ceramics<sup>16</sup> used for inlays, onlays and veneering of infrastructures.

One of the crucial factors influencing the clinical success of esthetic indirect restorations is the long term bonding stability between adhesive cementing systems and dental tissue.<sup>17-19</sup> Therefore, a durable bond at the tooth-restoration interface is a fundamental for the long-term success of an adhesive restoration.<sup>20,21</sup> In order to prevent the deterioration of sealing between restorative material and tooth structure, the interface must resist dimensional changes.<sup>22</sup> Even after controlling the effects of polymerization shrinkage, deterioration of the restoration may subsequently occur due to chemical degradation or thermal and mechanical stresses.<sup>23,24</sup> As a result of this deterioration process, "fatigue failure" is a form of failure that occurs due to the microscopic cracks within the structure of the materials which were subjected to dynamic and fluctuating stresses.<sup>25</sup>

Immediate bond effectiveness is adequate to evaluate adhesive ability, whereas long-term clinical trials are the ideal method of assessing the durability of adhesive materials.<sup>26,27</sup> However, long-term clinical trials are costly and demands a lot of organizational effort. Meaningful conclusions can only be drawn if an adequate number of crowns or bridges are incorporated and observed for at least 3–4 years. Therefore, it would be beneficial to have validated laboratory tests that allow a prediction of the clinical performance of dental materials.<sup>28</sup>

In this way, the use of mechanical and thermal cycling would allow for in vitro clinical simulation for evaluation of dental materials.<sup>22-24</sup> Fatigue fracture is form of failure that occurs in structures with microscopic cracks subject to dynamic and fluctuating stresses.<sup>28</sup> Mechanical load cycling is designed to apply an occlusal stress on dental restorations to simulate the masticatory process.<sup>29-31</sup> Whereas thermal variations induce fatigue and these cracks propagate and weaken the restoration.<sup>25</sup>

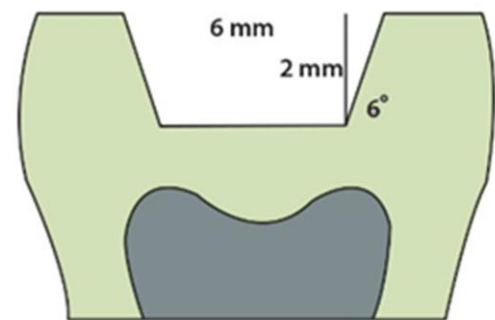
Different commercial brands of self-etch cements have been introduced into the market. Although recent studies have evaluated the performance of self-etch resin cements, little information is available regarding the long-term dentin bond effectiveness. Thus, the aim of this study was to investigate the effects of in vitro long-term degradation strategies (thermal and mechanical load cycling) on the microtensile bond strength (MTBS) of a self-etch resin cement. The following null hypothesis was tested: the aging methods would not affect the microtensile bond strength.

## MATERIALS AND METHODS

Eighteen freshly-extracted, caries-free human mandibular third molars were selected and stored in distilled water. After disinfection (stored in an aqueous solution of 0.5% chloramine T at 4 °C for up to 30 days.) and removal of remnant soft tissues, the occlusal surfaces were flattened perpendicular to the long axis of the teeth with a slow-speed diamond saw sectioning machine (Isomet Buehler Ltd, Lake Bluff, Ill.). Teeth were embedded into autopolymerizing acrylic resin (Bayer Ltd, Newbury, United Kingdom) up to 2 mm the cemento- enamel junction.

### Preparation design

Box-shaped inlay cavities were prepared using an inlay preparation set (Acurata GmbH & Co. KG in Thurmansbang, Bavarian Forest, Germany). Each preparation had a length of 6 mm, a width of 3 mm, a depth of 2 mm, and 6 mm convergence of the walls (Figure 1).



**Figure 1.**

Preparation

### Impression making and fabrication of inlay restorations

Impressions of the 18 prepared teeth were made using vinyl polysiloxane impression material (Virtual, Ivoclar vivadent AG, Schaan, Lichtenstein). To fabricate VITA VM9 (Vita Zahnfabrik H Rauter GmbH & Co. KG, Bad Sackigen Germany) inlays, refractory dies were duplicated from the polyurethane (Alpha Die MF; Schültz-Dental GmbH, Rosbach, Germany) dies. Ceramic inlays were "built up" on these refractory dies, fired in a porcelain furnace (Vita Vacumat 40 T Vita Zahnfabrik H Rauter GmbH & Co. KG, Bad Sackigen Germany) and glazed, according to the manufacturers' instructions.

### Cementation procedure

Bonding surfaces of ceramic restorations were etched with 40% phosphoric acid (Ultradent, South Jordan, Utah, USA) for 5 s. The gel was rinsed off with water for 20 s, and then dried with oil-free compressed air. Ceramic primer then applied to bonding surfaces of ceramic and dried sufficiently. ED primer consists of A+B liquids mixed and applied to dentin surfaces and left for 30 seconds and dried.

Dual polymerizing resin cement (Clearfil Esthetic Cement; Kuraray Co Ltd., Osaka, Japan) with an auto-mixing tip was applied to both prepared teeth and adherent surface of the ceramic restorations. Finger pressure was used to stabilize the inlays during bonding to the dentin surface. Excessive cement was removed with an explorer, and the cement was polymerized for 20 s with a high-intensity LED light polymerizing unit (Starlight S Sler, Mectron S.P.A, Genova, Italy) at 1400 mW/cm<sup>2</sup> (with the light tip to specimen distance of 0 mm). Throughout the experiments, the bonding procedures were carried out in accordance with the manufacturers' instructions. All materials were mixed and applied in a standardized way by the same operator.

### Conditioning the specimens

After cementation, all specimens were stored in distilled water at 37 °C for 24 hours. The teeth were then randomly divided into 3 groups:

**Group I:** Control group (no thermal or mechanical cycling).

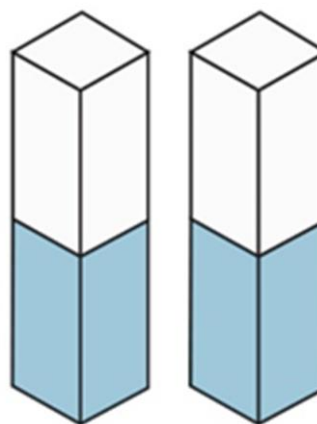
**Group II:** Thermal cycling (5.000 cycles between 5 and 55 °C. The dwelling time at each temperature was 30 seconds, and the transfer time from one bath to the other was 2 seconds).

**Group III:** Mechanical load cycling (1.200.000 cycles at an axial force at 1.0 Hz under an 50 N load. 4 mm vertical and 4 mm horizontal movement of the loading tip).

### Microtensile testing

Acrylic resin blocks were mounted in a slow-speed diamond saw sectioning machine (Buehler Isomet 1000 Low Speed Saw, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) with a diamond-rim blade. Each tooth was vertically sectioned both mesial-distally and buccal-lingually along their long axis into 1,2 X 1,2 mm wide sections. Two I-shape-sectioned longitudinal cuts, the top half consisting of ceramic and the bottom half consisting of dentin, were made from each tooth (Figure 2). Therefore there were 12 specimens per group (n:12), and a total of 36 specimens were subjected to tensile forces. These specimens were then attached to the

testing apparatus (Harvard Apparatus Co, Inc., Dover, Mass USA) with cyanoacrylate adhesive. The specimens were then subjected to tensile forces at a crosshead speed of 1 mm/ min, and the maximum load at fracture was recorded (in kilograms). Preparation of all specimens and completion of the testing were done by the same operator.



**Figure 2.**

Two I-shape-sectioned longitudinal cuts

### Fracture analysis

After the specimen was tested and removed from the testing apparatus, the fracture sites were observed with a stereomicroscope (Olympus, SZ-PT, Japan) at original magnification X 20 to identify the mode of failure.

The fracture surfaces were classified as follows:

**Mode A:** Adhesive failure between the bonding resin and the ceramic

**Mode B:** Adhesive failure between the bonding resin and dentin

**Mode C:** Cohesive failure

### SEM examination

A tooth from each cementation group was prepared for SEM analysis. After being stored for 24 hours at 37°C, the teeth were sectioned bucco-lingually through the restoration. To observe the interface, the specimens were first polished with 240-, 400-, and 600-grit silicon carbide abrasive paper. The bonding interface was etched with 35% phosphoric acid for 10 seconds and then washed and gently air dried for 3 seconds. Specimens were sputter-coated with gold and interfaces observed under SEM (435 VP; Leo SEM Products, Cambridge, United Kingdom).

## Statistical analysis

Bond strength data were statistically analyzed using one way analysis of variance (ANOVA) and the Tukey's honestly significant differences (HSD) test ( $p < .05$ ). Pretest failures were not included in the statistical analysis. Statistical analyses were performed using a statistical software program (SPSS 20.0 for Windows; SPSS Inc, Chicago, Ill).

## RESULTS

### MTBS Test

Mean MTBS values were recorded for all groups (Table 1). The highest MTBS values were recorded for Group I (control) at  $4.35 \pm 1.09$  N/mm<sup>2</sup> and followed by Group II (thermo cycling) at  $3.72 \pm 0.86$  N/mm<sup>2</sup> and Group III (mechanical load cycling) at  $2.67 \pm 0.47$  N/mm<sup>2</sup>. One-way ANOVA has revealed that there were significant differences among the groups ( $p < 0.05$ ). Finally Post-Hoc Tukey's HSD analysis showed that; the mean MTBS of Group III was significantly lower than Group I and Group II ( $p < 0.05$ ). There were no significant differences between the MTBS of Group I and Group II ( $p > 0.05$ ).

**Table 1.**

**Mean MTBS values and standard deviations of the groups**

GROUPS	Mean MTBS	± Std. Deviation
	(N/mm <sup>2</sup> )*	(N/mm <sup>2</sup> )
Group I	4.35 <sup>A</sup>	1,09
Group II	3.72 <sup>A</sup>	0,86
Group III	2.67 <sup>B</sup>	0,47

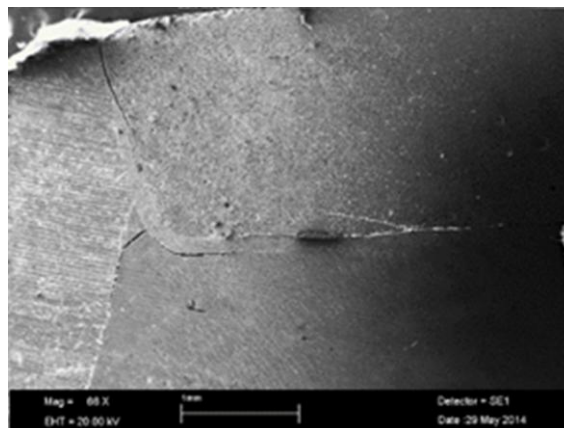
\* Different superscript letters indicate statistically significant differences ( $p < 0.05$ ).

### Failure type

The result of this study showed that the principal type of failure was interfacial (adhesive) for all groups, whether between the bonding resin and ceramic (mode A) and adhesive failure between the bonding resin and dentin (mode B).

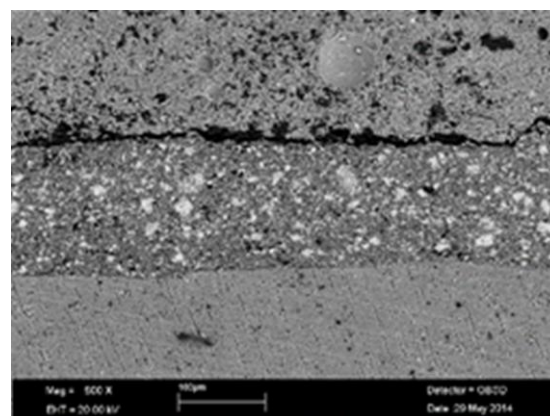
### SEM Evaluation

SEM images taken from experimental groups revealed that, cracks occurred mostly between resin cement and ceramic (Figure 3–6). The most obvious cracks are presented in fatigue loaded group mostly.



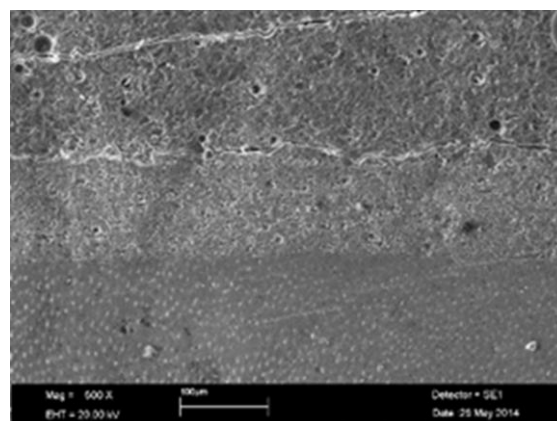
**Figure 3.**

An image from the mechanical loaded group sample (66X)



**Figure 4.**

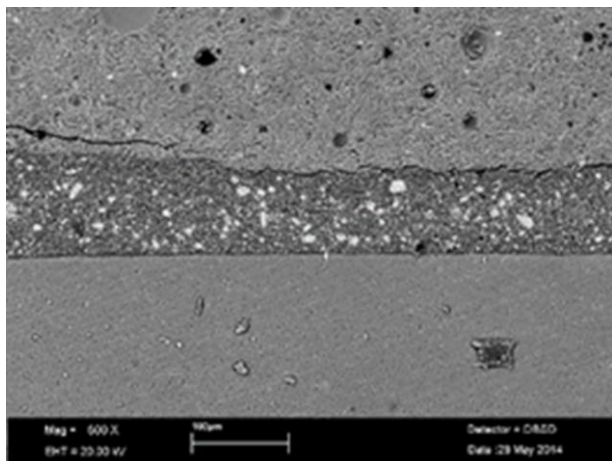
Fatigue loaded group (600X)



**Figure 5.**

Control group (600X)





**Figure 6.**

Thermocycled group (600X)

## DISCUSSION

According to the evidence of this study, it can be concluded that the thermal and mechanical cycling loading seem to be both effective on MTBS even the fatigue loading caused significantly higher decrease of MTBS values. Thus, the null hypothesis is rejected.

Dentinal changes can be caused by different water content, pulpal condition before tooth extraction, patient age and composition of dentin. These variations can affect the luting interface between resin cement and dentin.<sup>32</sup> To minimize these effects only human mandibular third molars were used in this study.

Kern et al reported that<sup>33</sup> excessive airborne particle abrasion induced a high loss of ceramic material and is therefore not recommended for cementation of silica-based-all-ceramic restorations. According to these outcomes, sandblasting of the adhesive surfaces was not applied. Also, Shimada et al.<sup>34</sup> reported that silane coupling agent application significantly increased the micro-shear bond strengths whether HF or H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> etching preferred. Moreover, their study showed that the application of 40% phosphoric acid for 5 sec or 60 sec did not show any significant morphological change on the ceramic surface under SEM observation. Depending on these results, Tian et al<sup>35</sup> concluded that the acidity is not important but, the role of fluoride on the atomic displacement with silicon dioxide is of greater importance in the etching process.

In the present study, a self-etching resin cement bonding a feldspatic ceramic restoration to dentin was subjected to thermal and mechanical cycling loading separately for evaluating the thermal or

mechanical loading effects solely. The resulting MTBS were compared to the control group which was stored in distilled water and was not subjected to long term degradation strategies aiming to separate the effects of wet environment. Still, it must be considered that storage in water may result in hydrolytic degeneration of the interface components, especially of the resin and/or collagen.<sup>32-36</sup>

Also, water can infiltrate and decrease the mechanical properties of the polymer matrix, by swelling and reducing the frictional forces between the polymer chains, a process known as 'plasticization'.<sup>36-38</sup> Furthermore, some interface components, such as uncured monomers and break-down products of previous mechanisms, can elute and so weaken the bond.<sup>39</sup>

Being a widely used aging technique, thermo-cycling was indicated by the ISO TR 11450 standard (1994) as a regimen comprised of 500 cycles in water between 5 and 55°C to be an appropriate artificial aging test. A literature review by Gale et al<sup>40</sup> that 10.000 cycles corresponds approximately to 1 year of in vivo functioning, rendering 500 cycles, as proposed by the ISO standard, as being very minimal in mimicking long-term bonding effectiveness.

Also for achieving a statistically relevant number of results, it is recommended that 1.200.000 chewing cycles should be performed to simulate 5 years of clinical service.<sup>41, 42</sup> Proenca et al<sup>43</sup> reported that after a 5.000 cycles between 5°C-55°C regimen, specimens treated with HF+silanization showed no tendency but the specimens with no surface treatment showed an increased percentage of debonding. This result can be parallel to our findings till thermal cycling was not found to be significantly effective as mechanical cycling did. Still, a decrease of the main MTBS of the thermal cycled group can be defined when compared to control group.

Guarda et al<sup>25</sup> demonstrated that there is significant decrease in microtensile bond strength after both thermal (3.000 cycles between 5°C-55°C) and mechanical (100.000 cycles with load of 80 N) cycling loading when lithium disilicate ceramic surfaces treated with 10% HF or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sandblasted. They reported no statistical difference between fatigue and thermocycled groups, which is contrast to our findings. This may be caused by the difference of the loading regimens.

In contrast to the present study, Aguiar et al<sup>19</sup>, reported that indirect composite resin restorations bonded with Clearfil Esthetic Cement to dentin subjected to fatigue loading showed no difference from their control group. 3 possible explanations can be made for that: First, number of cycles were not enough to make a statement; second, composite resin may have behaved as a shock absorber<sup>44, 19</sup>; third, Clearfil DC Bond application before resin cement may have caused a thick resin layer that

may permit direct ion interchange between the cement and dentin interface.

In Nikaido *et al*'s study<sup>44</sup>, they compared the effects of C-factor under combined thermal and fatigue cycling loading conditions. On flat dentin surfaces, they reported no significant changes of MTBS after aging regimen; while there were significant decrease in bond strengths with the group of Class I cavity preparations. Also failure types observed to change for the cavity prepared group as adhesive failure while the main failure was cohesive for the flattened dentin surface group. Also Ulker *et al*'s<sup>45</sup>, based on the findings of Nikaido *et al*'s study<sup>44</sup>, reported that stresses during cycling loadings can accumulate at the resin-dentin interface, cause the formation of microgaps between adhesive and dentin or plastic deformations in the adhesive itself<sup>46</sup>. These outcomes confirmed our findings.

## CONCLUSION

Within the limitations of this in vitro study, it can be concluded that;

- (1) Mechanical loading significantly reduces the adhesive performance of self-etched dual cure resin luting cements;
- (2) Main failure of the fractured sites is mostly adhesive type independent of the aging regimen;
- (3) Thermal cycling does not effect the durability of the bonding as much as mechanical loading does.

## REFERENCES

1. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater* 2014;30(4):424-32.
2. Abel MG. In-office inlays with today's new materials. *Dent Clin North Am* 1998;42:657-64.
3. Gemalmaz D, Ozcan M, Yoruc AB, Alkumru HN. Marginal adaptation of a sintered ceramic inlay system before and after cementation. *J Oral Rehabil* 1997;24:646-51.
4. Mitchem JC. The use and abuse of aesthetic materials in posterior teeth. *Int Dent J* 1988;8:119-25.
5. Qualtrough AJ, Wilson NH, Smith GA. Porcelain inlay: a historical view. *Oper Dent* 1990;15:61-70.
6. Van Meerbeek B, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent* 1998;26:1-20.
7. Ozturk N, Aykent F. Dentin bond strengths of two ceramic inlay systems after cementation with three different techniques and one bonding system. *J Prosthet Dent*. 2003;89(3):275-81.
8. Kramer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater* 2006;22:13-21.
9. Kramer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater* 2005;21:262-71.
10. Sjogren G, Molin M, van Dijken JW. A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite. *Int J Prosthodont* 2004;17:241-6.
11. Posselt A, Kerschbaum T. Longevity of 2328 chairside Cerec inlays and onlays. *Int J Comput Dent* 2003;6:231-48.
12. Frankenberger R, Lohbauer U, Schaible RB, Nikolaenko SA, Naumann M. Luting of ceramic inlays in vitro: marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. *Dent Mater*. 2008;24(2):185-91.
13. Ferracane JL. Resin composite – state of the art. *DentalMaterials* 2011;27:29-38.
14. Gonzaga CC, Cesar PF, Miranda Jr WG, Yoshimura HN. Slowcrack growth and reliability of dental ceramics. *DentalMaterials* 2011;27:394-406.
15. Ferracane JL. Resin-based composite performance: Are there some things we can't predict. *Dental Materials* 2013;29:51-8.
16. Borba M, de Araújo MD, Fukushima KA, Yoshimura HN, Cesar PF, Griggs JA, et al. Effect of microstructure on the lifetime of dental ceramics. *Dental Materials* 2011;27:710-21.
17. Liu Q, Meng X, Yoshida K, Luo X. Bond degradation behavior of self-adhesive cement and conventional resin cements bonded to silanized ceramic. *J Prosthet Dent* 2011;105:177-84.
18. Hitz T, Stawarczyk B, Fischer J, Hämmerle CH, Sailer I. Are self-adhesive resin cements a valid alternative to conventional resin cements? A laboratory study of the long-term bond strength. *Dent Mater* 2012;28:1183-90.
19. Aguiar TR, André CB, Correr-Sobrinho L, Arrais CA, Ambrosano GM, Giannini M. Effect of storage times and mechanical load cycling on dentin bond strength of conventional and self adhesive resin luting cements. *J Prosthet Dent*. 2014;111(5):404-10.
20. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent Mater* 2007;23:211-7.
21. Miyazaki M, Sato M, Onose H. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Oper Dent* 2000;25:75-80.
22. da cunha Mello FS, Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson CL. Sealing ability of eight resin bonding systems in a Class II restoration after mechanical fatiguing. *Dent Mater* 1997;13(6):372-6.
23. Abdalla AI, Davidson CL. Effect of mechanical load cycling on the marginal integrity of adhesive Class I resin composite restorations. *J Dent*. 1996;24(1-2):87-90.
24. Bedran-de-Castro AK, Pereira PN, Pimenta LA, Thompson JY. Effect of thermal and mechanical load cycling on nanoleakage of Class II restorations. *J Adhes Dent* 2004;6(3):221-6.
25. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20:963-71.
26. Aguiar TR, Di Francescantonio M, Arrais CA, Ambrosano GM, Davanzo C, Giannini M. Influence of curing mode and time on degree of conversion of one conventional and two self-adhesive resin cements. *Oper Dent* 2010;35:295-9.
27. Heintze SD, Cavalleri A, Zellweger G, Büchler A, Zappini G. Fracture frequency of all ceramic crowns during dynamic loading in a chewing simulator using different loading and luting protocols. *Dent Mater* 2008;24(10):1352-61.
28. Guarda GB, Correr AB, Gonçalves LS, Costa AR, Borges GA, Sinhoreti MA, Correr Sobrinho L. Effects of surface treatments, thermocycling, and cyclic loading on the bond strength of a resin cement bonded to a lithium disilicate glass ceramic. *Oper Dent* 2013;38(2):208-17.



29. Mitsui FH, Peris AR, Cavalcanti AN, Marchi GM, Pimenta LA. Influence of thermal and mechanical load cycling on microtensile bond strengths of total and self-etching adhesive systems. *Oper Dent* 2006;31:240-7.
30. Bedran-de-Castro AK, Pereira PN, Pimenta LA, Thompson JY. Effect of thermal and mechanical load cycling on microtensile bond strength of a total-etch adhesive system. *Oper Dent* 2004;29:150-6.
31. Bergoli CD, Amaral M, Boaro LC, Braga RR, Valandro LF. Fiber post cementation strategies: effect of mechanical cycling on push-out bond strength and cement polymerization stress. *J Adhes Dent* 2012;14:471-8.
32. Toman M, Toksavul S, Akin A. Bond strength of all-ceramics to tooth structure using new luting cements. *J Adhes Dent* 2008;10:373-8.
33. 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;71:453-461.
34. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J. Micro-shear bond strength of dual cured resin cement to glass ceramics. *Dent Mater* 2002;18:380-8.
35. Tian T, Tsoi JKH, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater* 2014;30(7):147-62.
36. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005;84:118-132.
37. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water—effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. *J Biomed Mater Res* 1998;42:465-472.
38. Santerre JP, Shajii L, Leung BW. Relation of dental composite formulations to their degradation and the release of hydrolyzed polymeric-resin-derived products. *Crit Rev Oral Biol Med* 2001;12:136-151.
39. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Tay FR, Kaga M, Kudou Y. Micromorphological changes in resin-dentin bonds after 1 year of water storage. *J Biomed Mater Res* 2002;63:306-311.
40. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 1999;27:89-99.
41. Steiner M, Mitsias ME, Ludwig K, Kern M. In vitro evaluation of a mechanical testing chewing simulator. *Dent Mater* 2009;25:494-9.
42. DeLong R, Sakaguchi RL, Douglas WH, Pintado MR. The wear of dental amalgam in an artificial mouth: a clinical correlation. The wear of dental amalgam in an artificial mouth: a clinical correlation. *Dent Mater* 1985;1:238-242.
43. Proenca JP, Erhardt MCG, Valandro LF, Aceves GG, Carmona MVB, Salmeron RDC, Bottino MA. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. *J Prosthet Dent* 2006;96:412-7.
44. Nikaido T, Kunzelmann KH, Chen H, et al. Evaluation of thermal cycling and mechanical loading on bond strength of a self-etching primer system to dentin. *Dent Mater* 2002;18:269-75.
45. Ulker M, Ozcan M, Sengun A, Ozer F, Belli S. Effect of artificial aging regimens on the performance of self-etching adhesives. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;93:175-84.
46. Belli S, Ozcopur B, Yesilyurt C, Akman M, Breslin N, Dorsman G. Effect of cyclic loading and an intermediate material on microtensile bond strengths of a dual-cure resin cement to dentin resin-coated with all-in-one adhesives. *J Dent Sci* 2012;7:33-42.

## Corresponding Author:

Dr. Haluk Barış KARA  
 İstanbul Medipol University  
 Department of Prosthodontics  
 Faculty of Dentistry  
 Atatürk Bulvarı No:27  
 34083 Unkapanı, Fatih, İstanbul, Turkey  
 Faks: 90 212 5317555  
 Tel : 90 212 4448544  
 E-mail: halukbaris@hotmail.com

## ARAŞTIRMA

# Çeşitli antiseptik taşıyıcılarla karıştırılan kalsiyum hidroksitin *Enterococcus faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkinliği\*

Makbule Bilge Akbulut<sup>α</sup>, Mehmet Burak Güneşer<sup>β</sup>, Ayçe Ünverdi Eldeniz<sup>γ</sup>

Selçuk Dent J, 2017; 4: 44-51 (Doi: 10.15311/1441.308558)

Başvuru Tarihi: 24 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 25 Mayıs 2017

### ÖZ

#### Çeşitli antiseptik taşıyıcılarla karıştırılan kalsiyum hidroksitin *Enterococcus faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkinliği

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı farklı antiseptik taşıyıcı - kalsiyum hidroksit (KH) kombinasyonlarının *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) ile enfekte kök kanallarındaki antibakteriyel etkinliğini dentin blok modeli kullanarak test etmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Altmış adet çekilmiş insan dişi örnekleri hazırlandı. Elli-beş tane kök segmenti *E. faecalis* ile 2 hafta boyunca enfekte edildi. Örnekler 5 deney grubuna ayrıldı (n=10) ve şu KH - antiseptik taşıyıcı karışımları uygulandı: Grup 1, KH + gliserin - distile su (7:1); Grup 2, KH + Octenisept; Grup 3, KH + %2'lik klorheksidin glukonat (CHX); Grup 4, KH + Savlex; Grup 5, KH + %5.25'lik sodyum hipoklorit (NaOCl). Antiseptik-KH karışımları 7 gün boyunca kök kanallarında bekletildi. Beş örnek sterilliği kontrol etmek için (negatif kontrol), beş örnek de pozitif kontrol olarak kullanıldı. Gates glidden frezler (# 3, 4, 5) yardımıyla kanal duvarlarından elde edilen dentin örnekleri fosfat-tamponlu salin (PBS) ve cam boncuk içeren şişelere aktarıldı ve 30 sn vortekslendi. Bakteri içeren PBS'ye seri dilüsyon yapıldı. Her bir dilüsyondan 25 µL halinde damlalar tripton soya agar plakları üzerine ekildi ve 37°C'de 48 saat inkübe edildi. Görünür koloni sayıları incelendi ve log<sub>10</sub> değerlerine dönüştürüldü. İstatistiksel analiz için Kruskal-Wallis ve Mann Whitney-U testleri kullanıldı.

**Bulgular:** Negatif kontrol grubunda bakteri üremesi görülmezken pozitif kontrol grubunun bütün örneklerinde bakteri üremesi gözlemlenmiştir (log<sub>10</sub> 3,47 CFU ml<sup>-1</sup>). Deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). KH + CHX ve KH + Savlex gruplarında *E. faecalis* biyofilimi tamamen elimine edilmiştir.

**Sonuç:** Savlex, Octenisept ve NaOCl gibi çeşitli antiseptik ajanlar KH ile karıştırılarak kullanıldığında kök kanallarından *E. faecalis*'i elimine etmede etkili bulunmuştur.

#### ANAHTAR KELİMELER

Antimikrobiyal, *E. faecalis*, kanal-içi medikament, kök dentini

### ABSTRACT

#### Antimicrobial activity of calcium hydroxide mixed with various antiseptic vehicles on *Enterococcus faecalis*

**Background:** The aim of this *in vitro* study was to test disinfection ability of different new antiseptic vehicle-calcium hydroxide (CH) combinations in root canals infected with *Enterococcus faecalis* using a dentin block model.

**Methods:** Sixty extracted human root samples were prepared. Fifty-five root segments were infected with *E. faecalis* for two weeks. Then, the samples were divided into 5 groups (n=10) and following calcium hydroxide and antiseptic vehicle combinations were applied: Group 1, CH + glycerin with distilled water (7:1); Group 2, CH + Octenisept; Group 3, CH + 2% chlorhexidine gluconate (CHX), Group 4, CH + Savlex; Group 5, CH + 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl). Antiseptic-calcium hydroxide mixtures were applied for seven days. Five samples were used to check the sterility (negative control) and five samples were used as positive control. Dentin samples were obtained from the walls with gates-glidden burs (# 3, 4, 5) and transferred to vials with PBS/glass beads and vortexed for 30 sec. PBS with resuspended enterococci was then diluted. Droplets of 25 µL from each dilution were inoculated on tryptic soy agar plates and incubated at 37°C for 48 hour. Visible colonies from appropriated dilutions were counted and transformed to log<sub>10</sub>. Kruskal-Wallis and Mann Whitney-U test was used for the statistical analysis.

**Results:** The negative control group remained free of growth, whereas the positive control group showed log<sub>10</sub> CFU ml<sup>-1</sup> of 3.47. No significant difference was observed among the test groups (p>0.05). All *E. faecalis* cells were eliminated from the root canals in CH + CHX and CH + Savlex groups.

**Conclusion:** The present study demonstrated the effectiveness of various antiseptic agents; Savlex, Octenisept, and NaOCl when used in mixing calcium hydroxide as vehicles in the elimination of *E. faecalis* from the root-canals.

#### KEYWORDS

Antimicrobial, *E. faecalis*, root canal medicament, root dentin

Bakteriyel kolonizasyon, pulpa ve periapikal doku hastalıklarının kaynağını oluşturmaktadır.<sup>1, 2</sup> Kök kanal tedavisinin en önemli amaçlarından birisi kök kanal

sisteminde bulunan bütün mikroorganizmaları elimine etmek ya da en azından konak savunmasının üstesinden gelebileceği bir bakteriyel azalma sağlamaktır.<sup>3</sup>

\* Bu çalışma 2010 yılının temmuz ayında İspanya'nın Barselona eyaletinde düzenlenen 88. Genel IADR Toplantısında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>α</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Konya

<sup>β</sup> Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

<sup>γ</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Konya

Kök kanallarında yapılan kemomekanik preparasyon, bakteriyel kolonizasyonu belli bir seviyeye kadar azaltırsa da dezenfeksiyonu arttırmak için antibakteriyel etkinliği olan bir kanal içi medikament kullanımı gerekli olmaktadır.<sup>4</sup> Özellikle enfeksiyonun rutin tedavide dirençli olduğu durumlarda ve ağrı ile süregelen eksudaya bağlı olarak tedavinin tamamlanamadığı durumlarda kanal içi medikasyona olan ihtiyaç artmaktadır.<sup>5</sup>

Ca(OH)<sub>2</sub> kimyasal formülüne sahip beyaz, kokusuz bir toz olan kalsiyum hidroksit (KH), sert doku oluşumunu indüklemeye, makul antimikrobiyal etkinlik ve doku çözücü özellikleriyle endodontide geniş kullanım alanına sahiptir.<sup>6</sup> Güçlü bir baz olan KH'nin (pH/12.5-12.8) kalsiyum ve hidroksil iyonlarına ayrışmasıyla bu iyonlar antibakteriyel aktiviteyi gerçekleştirir.<sup>7</sup> Kanal içi medikament olarak sıklıkla tercih edilen KH aynı zamanda bakteriler için fiziksel bariyer görevi görerek ve bakterilere besin geçişini engelleyerek antibakteriyel etki göstermektedir.<sup>8</sup> Bystrom ve ark<sup>4</sup>'nın klinik çalışmasında KH ile tedavi edilen kök kanallarında daha az bakteriye rastlandığı ifade edilirken Stevens ve Grossman<sup>9</sup> da KH'nin mikroorganizma gelişimini engellemede etkili olduğunu bildirmiştir. Başarısız olan kök kanal tedavisi yenileme vakalarından en sık izole edilen tür *Enterococcus faecalis* olduğundan,<sup>2</sup> bu bakterinin elimine edilmesi klinik açıdan önem taşımaktadır. Ancak yapılan bazı çalışmalarda KH'nin *E. faecalis*'i elimine etmede yetersiz kaldığı gösterilmiştir.<sup>10-12</sup> Bu yüzden, uzun süre etkili ve geniş spektrumlu antimikrobiyal bir karışım elde etmek için KH'nin distile su ya da gliserin yerine çeşitli dezenfeksiyon solüsyonlarıyla karıştırılabileceği önerilmiştir.<sup>13</sup>

Sodyum hipoklorit (NaOCl), güçlü antibakteriyel aktivitesi ve doku çözücü özelliği gibi klinik etkinliği dolayısıyla endodonti alanında altın standart olarak kabul görmüş bir irrigasyon solüsyonudur.<sup>14</sup> Hem kanal içi medikament hem de irrigasyon solüsyonu olarak kullanılan klorheksidin glukonat (CHX) geniş spektrumlu antimikrobiyal ajandır. Oktanidin hidroklorit ve fenoksietanolden oluşan Octenisept (Schülke&Mayr, Almanya), deri yanıkları ve yara dezenfeksiyonu için kullanılan bir antiseptiktir. Octenisept'in aynı zamanda ağız gargarası olarak da kullanımı mevcuttur. Savlex (Drogsan, Türkiye), içeriğinde %15 oranında setrimit ve %1.5 oranında CHX bulundurulur. Savlex genel antiseptik amaçlara yönelik temizleyici olarak kullanılmaktadır.

Bu *in vitro* çalışmanın amacı farklı antiseptik taşıyıcı ve KH kombinasyonlarının *E. faecalis* ile enfekte kök kanallarını dezenfekte etme kabiliyetini dentin blok modeli kullanarak test etmektir. KH (Sultan Chemists, Englewood, ABD) ile karıştırılmak üzere değerlendirilen antimikrobiyal ajanlar; gliserin - distile su karışımı (7:1), Octenisept, %2'lik CHX (Drogsan, Türkiye), Savlex ve %5.25'lik NaOCl'dir (Çağlayan Kimya, Türkiye).

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Kök dentini örneklerinin hazırlanması

Bu çalışmada ortodontik ve periodontal nedenlerle çekilmiş olan 60 adet tek köklü insan dişi kullanıldı. Daha öncesinde kanal tedavisi uygulanan dişler çalışma dışı bırakılmıştır. Diş örnekleri, yüzey dezenfeksiyonunu sağlamak ve organik debris uzaklaştırmak amacıyla 7 günden fazla olmayacak şekilde %1.3'lük NaOCl solüsyonunda bekletildi. Periodontal kretuar yardımıyla diş yüzeylerindeki diş taşları uzaklaştırıldı. Kökün apikal 3 mm'lik kısmı ve dişin kuru su soğutması altında döner elmas separe ile kesilerek uzaklaştırıldı. Böylelikle 6 mm uzunluğunda standart kök örnekleri elde edildi. Kök kanal enstrümantasyonu için Hedström eğeleri (Mani, Inc. Japonya) kullanıldı ve apikal #55 boyutuna kadar genişletildi. Kök kanalları her bir eğe arasında 10 ml %1.3'lük NaOCl ile yıkandı. Kök kanal enstrümantasyonu tamamlandıktan sonra 10 ml %17'lik EDTA ile kök kanalları yıkandı. Son olarak da irrigant artıklarını uzaklaştırmak için 20 ml steril fizyolojik salin solüsyonu ile kanallar yıkandı. Sonrasında kök örnekleri steril fosfat tamponlanmış çözelti (PBS, pH=7,2, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, ABD) içeren test tüplerine yerleştirildi ve 121°C'de 40 dakika otoklavda steril edildi. Her bir steril test örneği 2 ml Trypton soya besiyerinde (TSB) (Biomérieux, Marcy-L'etoile, Fransa) sterilliği kontrol etmek için 37°C'de 24 saat inkübe edildi.

### Kök örneklerinin enfekte edilmesi

Bu çalışmada *Enterococcus faecalis*'in klinik suşu (A197A) kullanıldı. Bakteri kültürü, katı besi yeri olan Trypton soy agar (TSA) (Biomérieux, Marcy-L'etoile, Fransa) üzerine ekildi ve 37°C'de 24 saat boyunca inkübe edildi. TSA üzerinde gelişim gösteren koloniler TSB içerisine inoküle edildi.

Elde edilen *E. faecalis* süspansiyonunun optik yoğunluğu spektrofotometrik olarak (OD<sub>600</sub>) =0.6 olacak şekilde ayarlandı. Dişler, rastgele beş deney (n=10) ve iki kontrol grubuna ayrıldı (n=5). Negatif kontrol grubuna ait olan 5 örnek sterilliği kontrol etmek için kullanıldı ve örneklemeden önce 7 gün boyunca steril PBS içerisinde bekletildi.

Elli-beş kök örneği *E. faecalis* suşu ile 37°C'de 2 hafta boyunca inkübe edildi. Enfekte etme işlemi boyunca, bakteri medyası tazeleni ve aynı optik yoğunluğa ayarlanmış olan yeni bakteri süspansiyonu gün aşırı tüplere yerleştirildi. Bakteri kültürünün saflığı, TSA plakları üzerindeki koloni morfolojisi ve hücresel karakteristiklerinin kontrol edilmesiyle teyit edildi.

### Kanal içi medikamentlerin uygulanması

Bakteri ile kontaminasyon periyodunun ardından, her bir kök kanalı 10 ml steril salin ile yıkandı ve steril kağıt konularla kurulandı. Aşağıdaki deney medikamentleri steril lentülo yardımıyla kanallar tamamen dolana kadar kanal lümenlerine uygulandı;

**Grup 1:** KH + gliserin - distile su (7 kısım gliserin - 1 kısım distile su)<sup>15</sup>

**Grup 2:** KH + Octenisept

**Grup 3:** KH + %2 CHX

**Grup 4:** KH + Savlex

**Grup 5:** KH + %5.25 NaOCl

**Pozitif kontrol:** Medikament uygulanmamış enfekte dişler

**Negatif kontrol:** Medikament uygulanmamış steril dişler

Çalışmada kullanılan KH tozu ve antiseptik karışımlarının oranları **Tablo 1**'de verilmiştir. Medikamentler hazırlanırken KH'nin tüm taşıyıcı solüsyonlar içerisinde tam çözünmesi sağlanmış ve homojen bir kıvam elde edilmiştir. Örneklerin apikal ve servikal yüzeyleri steril alüminyum folyo ile kaplandı ve nemli ortamda 37°C'de 7 gün boyunca inkübe edildi.

**Tablo 1.**

#### Test medikamentlerinin içerikleri

Gruplar	Kalsiyum Hidroksit tozu ağırlığı	Taşıyıcı hacmi
KH + gliserin-distile su	5.36 gr	5.5 ml distile su /3.89 ml gliserin
KH + Octenisept	1.50 gr	1.86 ml
KH + %2 CHX	1.50 gr	1.86 ml
KH + Savlex	1.50 gr	1.86 ml
KH + %2.5 NaOCl	1.50 gr	1.86 ml

### Örnekleme işlemi

Kanala uygulanan medikamentler 10 ml steril salinle yıkanarak uzaklaştırıldı. Dentin örnekleri, aseptik koşullar altında kanal duvarlarından gates-glidden frezler (# 3, 4, 5) yardımıyla elde edildi. Örnekleme esnasında gates-glidden frezler kök örneklerinin dış yüzeyine temas ettirilmedi. İnce dentin talaşları, içinde PBS bulunan cam şişelere aktarıldı ve şişeler 30 sn vortekslenildi. Bakteri içeren PBS 10 kat seyreltildi. Her bir paralel dört dilüsyondan 25 µL hacminde damlalar TSA üzerine ekildi. TSA plakları 37°C'de 48 saat inkübe edildi ve koloni oluşumu incelendi. Koloni oluşturan birim sayısı (CFU mL<sup>-1</sup>) hesaplandı ve log<sub>10</sub> değerlerine dönüştürüldü. Deneyin bakteri saptama limiti 50 CFU/ml'di.

### Taramalı elektron mikroskobu (SEM)

Her bir test grubundan ve kontrol grubundan birer adet ilave örnek *E. faecalis* ile enfekte edildi ve yukarıda tariflenen uygulamalara tabi tutuldu. Örnekler %2.5'lük gluteraldehit solüsyonu içinde fikse edildi ve SEM cihazı (EVO LS10, Zeiss, Oberkochen, Almanya) altında incelendi. SEM görüntüleri 3000× ve 10.000× büyütmelemlerde alındı.

### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz log<sub>10</sub> değerleri üzerinde gerçekleştirildi. Veriler, IBM SPSS Statistics v19 programı kullanılarak analiz edildi. Veriler normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan testler kullanıldı. Gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis, farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için Mann-Whitney testi kullanıldı. İstatistiksel analiz, %5 anlamlılık seviyesinde yapılmıştır.

### BULGULAR

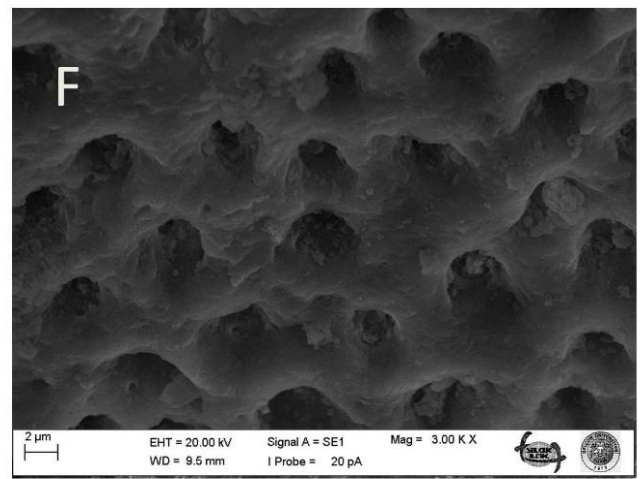
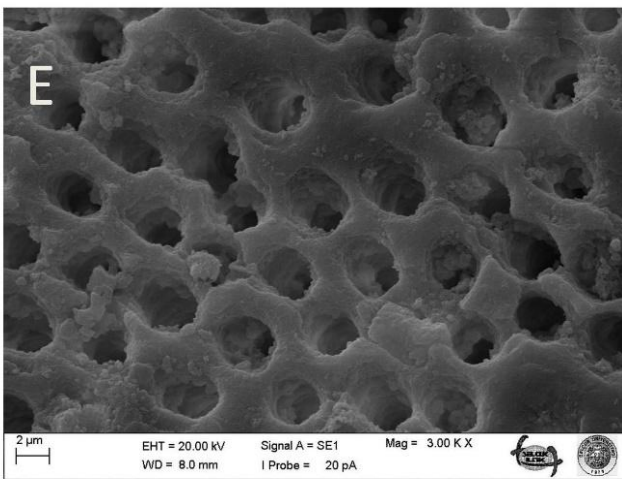
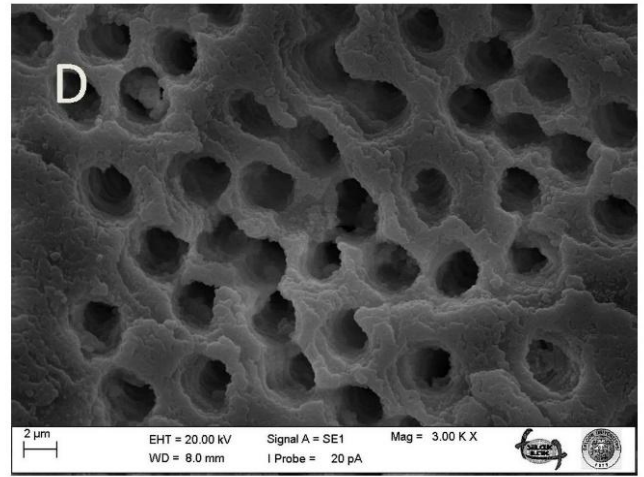
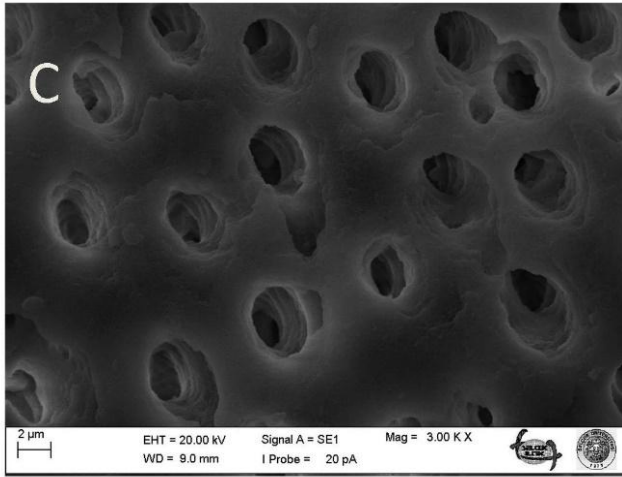
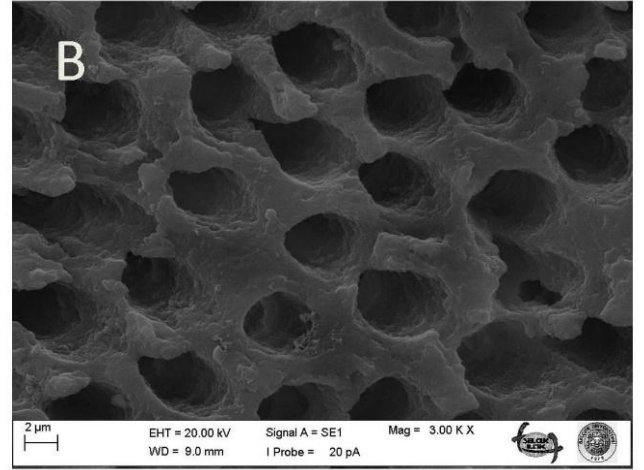
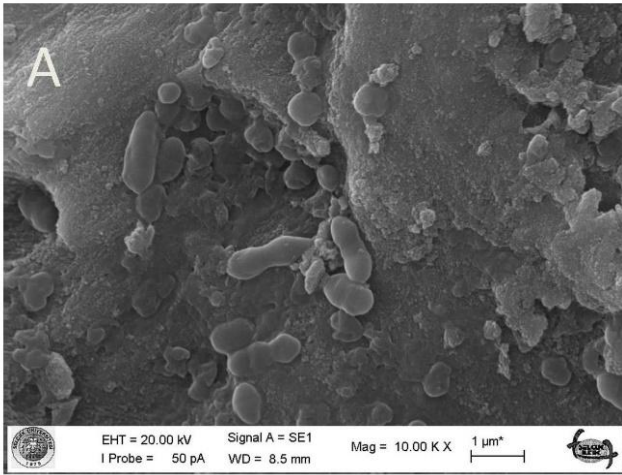
Pozitif kontrol grubundaki bütün örneklerde agar plaklar üzerinde enterokok kolonilerinin gelişim gösterdiği gözlenirken negatif kontrol grubu örneklerinde bakteri üremesi gözlenmemiştir (**Resim 1**). Deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (P > 0.05). KH + Savlex ve KH + %2 CHX gruplarında enterokok üremesi gözlenmemiştir. Deney gruplarındaki pozitif ve negatif kültür örneklerinin sayısı **Tablo 2**'de verilmiştir.

**Tablo 2.**

#### Test medikamentlerinin içerikleri

Gruplar	n	Negatif kültür sayısı	Pozitif kültür sayısı	Log <sub>10</sub> CFU Ort ± SS
KH + gliserin-distile su	10	9	1	0.16 ± 0.51
KH + Octenisept	10	9	1	0.16 ± 0.51
KH + %2 CHX	10	10	0	0 ± 0
KH + Savlex	10	10	0	0 ± 0
KH + % 2.5 NaOCl	10	9	1	0.21 ± 0.66
Pozitif Kontrol	5	0	5	3.47 ± 0.57
Negatif Kontrol	5	5	0	0 ± 0





### Resim 1.

- A) İki hafta enfekte etme periyodundan sonra kök kanal duvarlarındaki *E. faecalis* kolonizasyonunu gösteren SEM görüntüsü (10.000× büyütme)  
 Test medikamentleri;  
 B) KH + gliserin-distile su  
 C) KH + Octenisept  
 D) KH + %2 CHX  
 E) KH+Savlex  
 F) KH + %5.25 NaOCl uygulanan kök kanal duvarlarının SEM görüntüsü (3000× büyütme)

## TARTIŞMA

*In vitro* çalışmalarda, mikroorganizmaların antibakteriyel ajanların etkisinden korunabildiği klinik durumu oluşturmak oldukça güçtür. Haapasalo & Ørstavik<sup>10</sup> tarafından 1987 yılında tarif edilen yöntem ile klinik durum iyi bir şekilde taklit edilebilmektedir. Bu yöntemde bazı değişiklikler yapılarak bu çalışmada kullanılmıştır. Bir dezavantaj olarak, kök kanal morfolojisi, dentinin dansitesi, dentinin kalsifikasyon derecesi, dentin tübülü içeriği gibi değişkenler bu modelde standardizasyonu güçleştirmektedir.<sup>16</sup> Bu çalışmada kullanılan koloni sayma metodu, çeşitli koşullar altında bölünebilme yeteneğine sahip olan ve hayatta kalabilen mikroorganizmalar ile ilgili bilgi sunmaktadır.<sup>17</sup> Fakat dentin tübüllerinde canlı olarak kalan ama kültüre edilemeyen bakteriler de bulunabilir. Bu durum göz önüne alındığında vital boyama yöntemlerinin daha avantajlı olduğu söylenebilir. Dentin blok modeline alternatif olabilecek ve yaygın kullanılan yöntemlerden birisi olan agar difüzyon metodunda bakteri ve test maddesi arasındaki direk etkileşim değerlendirilir. Agar difüzyon metodunda mikrobiyal inhibisyon zonunun oluşması, test edilen maddenin çözünürlüğü ve agar içerisine diffüze olabilme yeteneğine bağlıdır.<sup>18</sup> Dentin ve dentin komponentlerinin kök kanal medikamentlerinin antimikrobiyal etkinliğini inhibe ettiği<sup>19</sup> düşünüldüğünde dentin blok modelinin bu çalışma için daha uygun olduğu görülmektedir.

Başarısız olmuş kanal tedavili dişlerde *E. faecalis*'in sıklıkla izole edilmesi, bu türün ısrarcı apikal periodontitisin patogeneğinde ve hastalığın süregelmesinde önemli rol oynadığına işaret etmektedir.<sup>2</sup> *E. faecalis*'in kök kanalında bu denli ısrarcı kalabilmesini sağlayan özelliği, endodontik tedavi esnasında kullanılan geleneksel antimikrobiyal ajanlara (KH'nin alkalen ph gibi özelliklerine) direnir canlılığını devam ettirebilmesidir.<sup>20</sup>

KH'nin antibakteriyel aktivite sergilemesi aköz ortama hidroksil iyon salımı yapmasına bağlıdır. Oldukça reaktif olan hidroksil iyonları, lipidler, proteinler ve nükleik asitlerle hızlıca birleşerek bakterileri elimine edebilir. KH, bakterilerin sitoplazmik membranına hasar vererek, lipid peroksidasyonu ve protein denatürasyonu yaparak ya da bakteri DNA'sına zarar vererek etki gösterir.<sup>21, 22</sup> Bu etki mekanizması sonucu bakteri ölümü gerçekleşmektedir. KH'nin kimyasal olarak ayrışması medikamentin taşıyıcısı kadar ortamın bileşenlerine, kalitesine ve tamponlama etkisine de bağlıdır.<sup>23</sup> Medikamentin taşıyıcısı iyonik ayrışma hızında ve dezenfeksiyon sürecinde önemli rol oynar.<sup>24</sup>

KH'nin alkalen özelliğinin dentinin derinliklerine ulaşmasının kanal içi medikasyonun başarısını arttıracığı bildirilmiştir.<sup>15</sup> Bu durumda, KH'nin yüksek pH'sını dentinin derinliğine en iyi taşıyan araç bakteriyi öldürmede daha etkili olacaktır. Alaçam ve ark<sup>15</sup>'nin çalışmasında KH gliserin - distile su kombinasyonunun

uygulandığı dişlerde dentinin farklı derinliklerinde pH'ın daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle Alaçam ve ark<sup>15</sup> tarafından tarif edildiği şekilde çalışmamızda gliserine distile su ilave edilmiştir. Çalışmamızın bulguları bu karışımın *E. faecalis*'i bir hafta içinde öldürebildiğini göstermektedir.

Octenisept, geniş spektrumlu antimikrobiyal aktivitesi olan bir antiseptiktir.<sup>25</sup> Günümüze kadar bu molekül ağız gargarası,<sup>26</sup> yanıklar için dezenfektan<sup>27, 28</sup> ve müköz membran antiseptiği<sup>29</sup> olarak kullanılmıştır. Karsinojenik, mutajenik olmaması ve bakterisidal etki göstermesi gibi özellikleri dolayısıyla kök kanal irrigasyon solüsyonu olarak kullanımı önerilmiştir.<sup>30</sup> Çalışmamızın sonuçlarına göre KH + Octenisept grubu KH + gliserin-distile su kombinasyonu ile benzer antibakteriyel etkinlik sergilemiştir. Yakın zamanda yapılan ve mikrobiyolojik olarak gutta-perka dezenfektanlarını değerlendiren bir çalışmada Octenisept ve %2.5'lük NaOCl arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.<sup>31</sup> Tirali ve ark<sup>32</sup> KH'yi Octenisept ile karıştırmanın *E. faecalis* üzerindeki antibakteriyel etkinliğini artırdığını fakat antifungal etkinliğini değiştirmediğini rapor etmiştir.

CHX, çok sayıda gram-pozitif ve gram negatif bakteriye karşı bakterisid etki gösterir.<sup>33, 34</sup> Pozitif yüklü hidrofobik ve lipofilik bir molekül olan CHX bakteri hücre membranındaki fosfolipid ve lipopolisakkaritlerin negatif yüklü fosfat gruplarıyla tepkimeye girer.<sup>23</sup> CHX bu şekilde bakterinin osmotik dengesini bozarak ve hücre duvarının geçirgenliği artırarak antimikrobiyal etkisini gösterir.

Savlex (setrimit içeren klorheksidin) gibi yüzey aktif maddesi eklenmiş klorheksidin dezenfektan solüsyonları piyasada bulunmaktadır. Bu çalışmada KH'nin %2'lik CHX ya da Savlex ile kombinasyonu *E. faecalis* üzerinde iyi antimikrobiyal aktivite göstermiştir ve 7 günlük medikament uygulamasından sonra kök kanallarındaki bakteriyi tamamen elimine etmiştir. Savlex'in sadece CHX'e nazaran *E. faecalis*'i daha hızlı bir şekilde öldürdüğü daha önce yapılan bir çalışmada bildirilmiştir.<sup>35</sup> Çalışmamızın sonuçlarına bakarak setrimit, CHX ve KH'nin sinerjistik bir aktivite gösterdiğini söyleyebiliriz. Haenni ve ark<sup>36</sup> tarafından yapılan agar difüzyon çalışmasında KH tozunu %0.5'lik CHX ile karıştırmanın ilave bir antimikrobiyal etki sergilemediği gösterilmiştir. Benzer şekilde başka bir çalışmada CHX'in *E. faecalis*'e karşı etkinliğinin süspansiyondaki çözünmemiş KH tozu dolayısıyla engellendiği bildirilmiştir.<sup>37</sup> Bu durum, pH 10'un üzerinde olduğunda CHX'in deprotonasyona uğraması, sonrasında CHX ve bakteri yüzeyindeki etkileşimin engellenmesi ile açıklanmıştır.<sup>38</sup> Ancak

dentinin tamponlama etkisi düşünülürken, hidroksil iyonu KH'den ayrıştıkça pH düşecek, CHX yeniden protonlanacak ve dentin tübüllerinde bakterisidal etkisini yeniden kazanacaktır.<sup>39</sup>

NaOCl güçlü antimikrobiyal<sup>40</sup> ve organik doku çözücü özellikleri ile en yaygın kullanılan endodontik irrigasyon solüsyonudur.<sup>14</sup> Düşük maliyeti, kolay ulaşılabilirliği ve uzun raf ömrü NaOCl'nin diğer avantajları arasında sayılabilir.<sup>41</sup> Ancak periapikal dokular ile temasa geçtiğinde sitotoksik etki göstermesi NaOCl'nin en istenmeyen özelliğidir. Çalışmamızın bulguları KH + NaOCl kombinasyonunun iyi antibakteriyel aktivite sergilediğini göstermektedir. Farklı irrigasyon solüsyonlarıyla KH karışımlarının kimyasal ve antimikrobiyal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada KH + NaOCl karışımının daha az hidroksil iyonu saldırdığı, her ne kadar agar difüzyon testinde çok etkili bulunmasa da bu karışımın en ümit vaadedici kombinasyon olduğu bildirilmiştir.<sup>36</sup> Yine başka bir çalışmada, çalışmamızın bulgularıyla paralel olarak KH + %0.5 NaOCl karışımının dentin bloklarını 24 saatte tamamen dezenfekte ettiği bildirilmiştir.<sup>39</sup>

## SONUÇLAR

Bu çalışmanın sonuçları Savlex, Octenisept ve NaOCl gibi çeşitli antiseptik ajanların KH tozu ile karıştırılarak kullanıldıklarında kök kanallarından *E. faecalis*'in elimine edilmesinde etkili olduğunu desteklemektedir. Bu medikamentlerle ilgili ileri klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Teşekkür

Yazarlar Doç. Dr. Serhan Akman'a istatistiksel analizdeki katkılarından dolayı teşekkür eder.



**KAYNAKLAR**

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965; 20: 340-9.
2. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 86-93.
3. Siqueira JF, Jr., Rocas IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008; 34: 1291-301 e1293.
4. Bystrom A, Claesson R, Sundqvist G. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1: 170-5.
5. Spangberg L. Intracanal medication. *Endodontics* 1994; 4: 627-40.
6. Nerwich A, Figdor D, Messer HH. Ph changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod* 1993; 19: 302-6.
7. Hermann B. Calcium hydroxid als mittelzurn, behandeln und fullen von wurzelkanalen [thesis]. Germany: University of Würzburg; 1920.
8. Siqueira JF, Jr., Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: A critical review. *Int Endod J* 1999; 32: 361-9.
9. Stevens RH, Grossman LI. Evaluation of the antimicrobial potential of calcium hydroxide as an intracanal medicament. *J Endod* 1983; 9: 372-4.
10. Haapasalo M, Orstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. *J Dent Res* 1987; 66: 1375-9.
11. Safavi KE, Spangberg LS, Langeland K. Root canal dentinal tubule disinfection. *J Endod* 1990; 16: 207-10.
12. Siqueira JF, Jr., de Uzeda M. Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria. *J Endod* 1996; 22: 674-6.
13. Waltimo TMT, Orstavik D, Siren EK, Haapasalo MP. In vitro susceptibility of candida albicans to four disinfectants and their combinations. *Int Endod J* 1999; 32: 421-9.
14. Mutluay AT, Mutluay M. Sodyum hipoklorit: Endodontide kullanım alanları. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 2015; 25: 258-65.
15. Alacam T, Yoldas HO, Gulen O. Dentin penetration of 2 calcium hydroxide combinations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 469-72.
16. Abdullah M, Ng YL, Gulabivala K, Moles DR, Spratt DA. Susceptibilities of two enterococcus faecalis phenotypes to root canal medications. *J Endod* 2005; 31: 30-6.
17. de Lucena JM, Decker EM, Walter C, Boeira LS, Löst C, Weiger R. Antimicrobial effectiveness of intracanal medicaments on enterococcus faecalis: Chlorhexidine versus octenidine. *Int Endod J* 2013; 46: 53-61.
18. Tirali RE, Bodur H, Sipahi B, Sungurtekin E. Evaluation of the antimicrobial activities of chlorhexidine gluconate, sodium hypochlorite and octenidine hydrochloride in vitro. *Aust Endod J* 2013; 39: 15-8.
19. Haapasalo HK, Siren EK, Waltimo TM, Ørstavik D, Haapasalo MP. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: An in vitro study. *Int Endod J* 2000; 33: 126-31.
20. Orstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6: 142-9.
21. Freeman BA, Crapo JD. Biology of disease: Free radicals and tissue injury. *Lab Invest* 1982; 47: 412-26.
22. Siqueira Junior JF. Tratamento das infecções endodônticas. Tratamento das infecções endodônticas. Medsi; 1997.
23. Athanassiadis B, Abbott PV, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J* 2007; 52: S64-S82.
24. Gomes BPFda, Ferraz CCR, Vianna ME, Rosalen PL, Zaia AA, Teixeira FB et al. In vitro antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected microorganisms. *Braz Dental J* 2002; 13: 155-61.
25. Sedlock DM, Bailey DM. Microbicidal activity of octenidine hydrochloride, a new alkanediylbis[pyridine] germicidal agent. *Antimicrob Agents Chemother.* 1985; 28: 786-90.
26. Slee AM, O'Connor JR. In vitro antiplaque activity of octenidine dihydrochloride (win 41464-2) against preformed plaques of selected oral plaque-forming microorganisms. *Antimicrob Agents Chemother* 1983; 23: 379-84.
27. Bührer C, Bahr S, Siebert J, Wettstein R, Geffers C, Obladen M. Use of 2% 2-phenoxyethanol and 0.1% octenidine as antiseptic in premature newborn infants of 23-26 weeks gestation. *J Hosp Infect* 2002; 51: 305-7.

- 28.Kramer A, Roth B, Muller G, Rudolph P, Klöcker N. Influence of the antiseptic agents polyhexanide and octenidine on fl cells and on healing of experimental superficial aseptic wounds in piglets. A double-blind, randomised, stratified, controlled, parallel-group study. *Skin Pharmacol Physiol* 2004; 17: 141-6.
- 29.Heeg P. Antisepsis of mucous membranes--current status and aspects of future development. *Z Gesamte Hyg* 1990; 36: 83-6.
- 30.Tirali RE, Turan Y, Akal N, Karahan Z C. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of naocl and octenisept in elimination of endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108: E117-E20.
- 31.Sahinkesen G, Oktay EA, Er O, Koçak MM, Kiliç A. Evaluation of residual antimicrobial effects and surface changes of gutta-percha disinfected with different solutions. *J Contemp Dent Pract* 2011; 12: 47-51.
- 32.Tirali RE, Gulsahi K, Cehreli SB, Karahan ZC, Uzunoğlu E, Elhan A. Antimicrobial efficacy of octenidine hydrochloride, mtad and chlorhexidine gluconate mixed with calcium hydroxide. *J Contemp Dent Pract* 2013; 14: 456-60.
- 33.Davies GE, Francis J, Martin AR, Rose FL, Swain G. 1:6-di-4'-chlorophenyldiguanidohexane (hibitane); laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol Chemother* 1954; 9: 192-6.
- 34.Lawrence C. Antimicrobial activity, in vitro, of chlorhexidine. *Journal of the American Pharmaceutical Association* 1960; 49: 731-4.
- 35.Portenier I, Waltimo T, Orstavik D, Haapasalo M. Killing of enterococcus faecalis by mtad and chlorhexidine digluconate with or without cetrimide in the presence or absence of dentine powder or bsa. *J Endod* 2006; 32: 138-41.
- 36.Haenni S, Schmidlin PR, Mueller B, Sener B, Zehnder M. Chemical and antimicrobial properties of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Int Endod J* 2003; 36: 100-5.
- 37.Siren EK, Haapasalo MP, Waltimo TM, Ørstavik D. In vitro antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on enterococcus faecalis. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 326-31.
- 38.Jones DS, Brown AF, Woolfson AD, Dennis AC, Matchett LJ, Bell SE. Examination of the physical state of chlorhexidine within viscoelastic, bioadhesive semisolids using raman spectroscopy. *J Pharm Sci* 2000; 89: 563-71.
- 39.Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96: 608-13.
- 40.Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: 307-12.
- 41.Frais S, Ng YL, Gulabivala K. Some factors affecting the concentration of available chlorine in commercial sources of sodium hypochlorite. *Int Endod J* 2001; 34: 206-15.

## Yazışma Adresi:

Yrd.Doç.Dr.Makbule Bilge AKBULUT  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Endodonti AD  
Konya, Türkiye  
Tel : +90 332 220 00 26  
Faks : +90 332 220 00 45  
E-mail: dt.bilge@yahoo.com

# Farklı yüzey işlemlerinin zirkonyanın ağız içi tamirine etkisi\*

Daime Cengiz<sup>α</sup>, Pınar Çevik<sup>β</sup>

Selcuk Dent J, 2017; 4: 52-58 (Doi: 10.15311/1441.306095)

Başvuru Tarihi: 13 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 13 Haziran 2017

### ÖZ

#### Farklı yüzey işlemlerinin zirkonyanın ağız içi tamirine etkisi

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, zirkonya yüzeyine uygulanan farklı yüzey işlemlerinin yaşlandırma sonrası kompozit rezin ve zirkonya arasındaki makaslama bağlanma dayanımına etkisini incelemektir.

**Gereç ve Yöntemler:** 40 adet sinterlenmiş zirkonya örnek (19x15x2 mm) dört farklı yüzey işlemi grubuna ayrıldı (n=10): Grup 1, elmas frez ile aşındırma; Grup 2, 30 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile tribokimyasal silika kaplama; Grup 3, 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlama ve Grup 4, 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlama grubu. Yüzey işlemi gören zirkonya örneklerine adeziv fosfat monomeri uygulanıp polimerize edildi. Kompozit rezin polimerizasyonunu takiben örnekler termal yaşlandırmaya (x1000, 5-55 °C, 30 saniye) tabi tutuldu. Örneklere hızı 0.5 mm/dakika olan üniversal test cihazı ile makaslama bağlanma dayanımı testi uygulandı. Test sonrası kırılma tipleri adeziv veya karma tip başarısızlık olarak kaydedildi. İstatistiksel analiz tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testleri kullanılarak yapıldı (p<0.05).

**Bulgular:** ANOVA sonuçlarına göre gruplar arası makaslama bağlanma dayanımı değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Bağlanma dayanımı değerleri her bir grup için sırasıyla: Grup 1 (21.51±1.72), Grup 2 (28.44±3.91), Grup 3 (19.93±2.31), Grup 4 (23.38±4.35) Megapaskal olarak kaydedilmiştir. Tüm gruplar arası en yüksek bağlanma dayanımı değeri tribokimyasal silika kaplama grubunda (p<0.05) olup Grup 1, 3 ve 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Tüm gruplarda adeziv tip başarısızlık gözlenmiştir.

**Sonuç:** Tüm gruplar klinik olarak kabul edilebilir bağlanma dayanımı değerleri göstermiştir. Bununla birlikte tribokimyasal silika kaplama yönteminin zirkonya ile kompozit rezin arasındaki bağlanma dayanımını anlamlı derecede artırdığı gözlenmiştir.

#### ANAHTAR KELİMELELER

Dental, hava abrazyonu, kayma mukavemeti, protodonti, silikon dioksit

### ABSTRACT

#### Effects of various surface treatments on intraoral repair of zirconia

**Background:** The aim of this study was to evaluate the effects of different surface treatments on shear bond strength between composite resin and zirconia after thermocycling.

**Methods:** Forty sintered zirconia specimens (19x15x2 mm) were divided into four groups (n=10) according to various surface treatments: Group 1, grinding; Group 2, tribochemical silica coating with 30 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles (CoJet™); Group 3, air-particle abrasion with 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles and Group 4, air-particle abrasion with 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles. Adhesive phosphate monomer was applied to the treated surface of all the specimens and polymerized. After composite resin polymerization, the specimens were thermocycled (5-55 °C, 1000x, 30 seconds). Shear bond strengths of the specimens were determined with a universal testing machine at a cross head speed of 0.5 mm/minute. Failure types were classified as adhesive or mixed. The data of bond strengths were statistically analyzed using ANOVA and Tukey HSD tests (p<0.05).

**Results:** ANOVA results indicated that there was statistically significant difference between the groups (p<0.05). Bonding groups exhibited the following shear bond values in Megapascal: Group 1 (21.51±1.72); Group 2, (28.44±3.91); Group 3 (19.93±2.31); Group 4 (23.38±4.35), respectively. Tribochemical silica coating revealed the highest shear bond strength value (p<0.05), while there was not statistically significant difference between Group 1, 3 and 4. All groups revealed adhesive type failure.

**Conclusion:** All surface treatments showed clinically acceptable shear bond strength values. However, the results revealed that tribochemical silica coating provided a significant increase in shear bond strength between composite resin and zirconia.

#### KEYWORDS

Dental, air abrasion, shear strength, prosthodontics, silicon dioxide

Zirkonyum dioksit yüksek dayanıklılık ve kırılma sertliği gibi üstün mekanik özelliklere sahip tam seramik sistemlerden biridir.<sup>1</sup> Zirkonyanın kırılma direncinin 9-10 MPa/m<sup>1/2</sup> ve bükülme dayanımının 900-1200 MPa

olduğu bildirilmiştir.<sup>2</sup> Zirkonyanın mekanik özelliklerinin iyi olması, kuvvetli yüklere maruz kalan posterior bölgede çok üyeli köprü olarak kullanılmasına imkân vermektedir.<sup>3</sup>

\* Bu çalışmanın ön pilot kısmı, 24-27 Nisan 2014 tarihleri arasında Belgrad/Sırbistan'da düzenlenmiş olan 19. Uluslararası BaSS (Congress of the Balkan Stomatological Society) Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>α</sup> Konya Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Konya

<sup>β</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara

Zirkonya seramikler yapısını oluşturan yoğun kristalin faz nedeniyle oldukça opak görünümüne sahiptir ve bu nedenle zirkonya alt yapı seramik restorasyonlarda ideal estetiğin yakalanabilmesi için alt yapı uygun translüensliğe sahip veneer seramikler ile kaplanmaktadır. Bununla birlikte, zirkonya restorasyonlarda veneer seramiğin alt yapıdan atması (chipping) ve veneer seramiklerde görülen minör kırıklar klinik olarak en sık görülen başarısızlıklardır. Alt yapı üzerine işlenen veneer seramiğin geometrisi ve kalınlığı ile oklüzal erken kontaklar ve aşındırmadan kaynaklanan mikro kırıklar kohesiv veneer seramik kırıklarının en sık görülen sebeplerindedir.<sup>2,4</sup>

Zirkonya restorasyonlarda veneer seramiğin kırılması durumunda, geleneksel klinik ve laboratuvar işlemleri tekrarlanarak restorasyon ya yenilenir ya da restorasyonun kırılan bölgesi kompozit rezin ve adeziv sistemler kullanılarak hasta ağızda direkt olarak tamir edilir.<sup>5</sup> Kırılan bir restorasyonun yeniden yapılması ideal bir yöntemdir fakat zaman kaybına neden olur, laboratuvar prosedürlerini tekrarlatır, pahalıdır ve kalan diş dokusunda yeni bir travmaya neden olur.<sup>6</sup> Bu sebepler dikkate alındığında, estetik ve fonksiyonel probleme sebep olmayan küçük kırıklar için ağız içi tamir metodunun hızlı, ucuz ve prosedürlerinin kolay olması bu tedaviyi en etkin ve pratik çözüm haline getirmektedir.<sup>7,8</sup>

Hasta ağızda uygulanan tamir tedavisinin başarısı zirkonya-kompozit rezin ara yüzeyindeki bağlanma dayanımına bağlıdır.<sup>9</sup> Kompozit rezinin zirkonyaya olan mikromekanik veya kimyasal bağlanma dayanımını artırmak için çeşitli yüzey işlemleri uygulanır. Kuşlama, kompozit rezin ve seramik yüzeyi arasında mikromekanik bağlanmayı oluşturmak için uygulanan bir tedavi seçeneğidir.<sup>9</sup> Bu işlem genellikle 50–250 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tozlarının 4–6 atmosfer basınçlı kuşlama cihazlarından püskürtülmesi esasına dayanmaktadır.<sup>10</sup> Elmas frezler ile aşındırma, ağız içinde tamir yapılacağı zaman kırık yüzeyinde sıkça kullanılan bir metottür. Aşındırma ile hem kırık yüzeyindeki kontaminasyon kaldırılmış olur<sup>11</sup> hem de diğer yöntemlere göre gözle görülebilir daha pürüzlü yüzeyler sağlayarak mekanik bağlantı sağlanmış olur.<sup>12,13</sup>

Bu çalışmanın amacı, dört farklı yüzey işlemine tabi tutularak kompozit rezin ile tamir edilmiş zirkonya alt yapının yaşlandırma sonrası kompozit rezin ile olan makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi, farklı yüzey işlemlerinin yaşlandırma sonrası kompozit rezin ile zirkonya arasındaki makaslama bağlanma dayanımını etkilemeyeceği yönündedir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Örneklerin hazırlanması

Sinterlenmemiş zirkonyum dioksit (IPS-e-max Zircad, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) seramik bloklarından hassas kesme cihazından yararlanılarak (Isomet Low Speed Saw, Buehler Lake Bluff, IL, ABD) 40 adet (19x15x2 mm) alt yapı örneği elde edildi ve üretici firmaların önerileri doğrultusunda sinterlendi. Zirkonya alt yapı örneklerinin bağlanma yüzeylerinde standardize edilmiş bir yüzey elde etmek için 200, 400 ve 600 gritlik zımpara kağıtları ile su altında parlatıldı. Hazırlanan zirkonya alt yapı örnekleri farklı yüzey hazırlıklarına tabi tutulmak üzere her grupta 10 adet örnek bulunacak şekilde rastgele 4 gruba ayrıldı (n=10).

**Grup 1:** Aşındırma grubu olup, gruptaki örnekler 120 µm'lik elmas frezler (Acurata, LOS 4209111001, Thurmansbang, Almanya) kullanılarak yüksek hızda su soğutmalı klinik aletörü ile 10 saniye süre ile aşındırıldı.

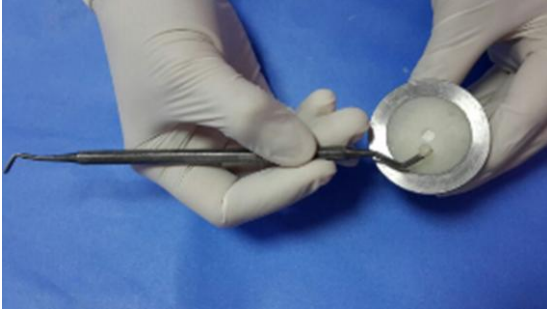
**Grup 2:** Tribokimyasal silika kaplama grubudur. Zirkonya örnekler 30 µm silika kaplı Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile 10 mm mesafeden kuşlama cihazı kullanılarak (CoJet™ System; 3M ESPE, Seefeld, Almanya) 3 bar basınç altında 10 saniye süre ile pürüzlendirildi.

**Grup 3:** Örneklere 0.4 MPa hava basıncı altında 10 mm mesafeden 10 saniye süreyle kuşlama cihazı (BEGO, Wilhelm-Herbst-Bremen, Almanya) yardımıyla 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri (Korox 50, Bego, Bremen, Almanya) püskürtüldü.

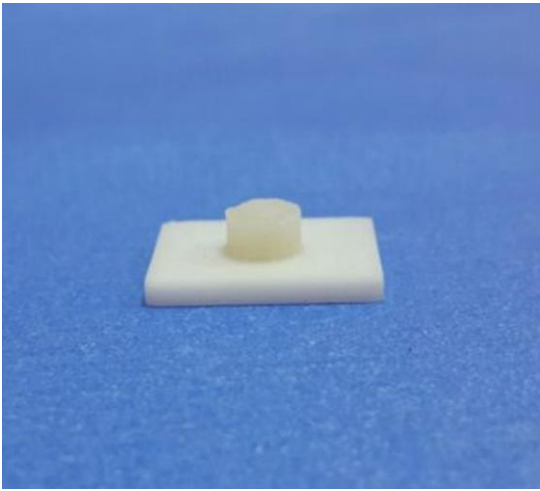
**Grup 4:** Örneklere 0.4 MPa basınç altında kuşlama cihazı yardımıyla (BEGO, Wilhelm-Herbst-Bremen, Almanya) 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Korox 110, Bego, Bremen, Almanya) partikülleri 10 mm mesafeden 10 saniye süre ile püskürtüldü.

Yüzey işlemlerini takiben tüm gruptaki örnekler ultrasonik temizleyicide 6 dakika temizlendi. Örnekler kurutulduktan sonra kompozit uygulanacak üzere standart bir teflon kalıp içerisine yerleştirildi. Zirkonya alt yapı üzerine uygulanacak olan kompozitlerin standardizasyonunu sağlamak amacıyla teflon kalıbın kompoziti oluşturacak olan kısmı 5 mm çapında 3 mm yüksekliğinde hazırlanmıştır. Örneklerin kompozit uygulanacak teflon kalıbın örnek yüzeyine sabitlenmesi ile belirlenen 5x3 mm<sup>2</sup>'lik alanına fosfat monomer içerikli adeziv rezin uygulanarak (Single Bond™ Universal Adhesive, 3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) 20 saniye süre ışın gücü 580 mW/cm<sup>2</sup> olan LED ışın cihazı (Bluephase, Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) ile polimerizasyonu sağlandı (**Resim 1**). Adeziv rezin uygulamasını takiben tamir kompoziti (Paradigm, Shade:A2, 3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) üretici firmanın tavsiyesi doğrultusunda iki tabaka halinde uygulanarak her bir tabakanın 20 saniye süre ile polimerizasyonu sağlandı (**Resim 2**). Hazırlanan tüm örnekler banyo sıcaklığı 5-55°C, banyolar arası transfer zamanı 10 saniye, banyoda bekleme zamanı 30 saniye olan 1000 devirlik termal yaşlandırma cihazına yerleştirildi.



**Resim 1.**

Teflon kalıba yerleştirilmiş zirkonya örnek üzerine kompozit yığılması

**Resim 2.**

Kompozit yığılarak hazır hale getirilmiş zirkonya örnek

**Resim 3.**

Özel kalıba yerleştirilmiş örneklere makaslama bağlanma dayanımı testi uygulaması

**Tablo 1.****Çalışmada kullanılan materyaller ve üretici firmalar**

Materyal	İçerik	Üretici firma
Zirkonya alt yapı	IPS e.max ZirCAD, MO Blok	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Kompozit	Paradigm Kompozit, Renk:A2	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Kumlama 50 ve 110 (µm)	50 µm ve 110 µm Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tanecekleri	Corox, Bego, Bremen, Almanya
CoJet	30 µm silika kaplı Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tanecekleri	CoJet™ system; 3M ESPE, Seefeld, Almanya
Single Bond™ Universal	MDP fosfat monomer, dimetakrilat rezinler, HEMA, kopolimer, etanol, su, başlatıcılar, silan.	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Elmas Frez	120 µm grit elmas frez	Acurata, LOS 4209111001, Thurmansbang, Almanya

**Test işlemleri**

Bin devirlik termal yaşlandırma işlemini takiben makaslama testi için hazır hale getirilen örnekler, hazırlanan özel kalıba sabitlendi ve kalıp universal test cihazına yerleştirildi. Test cihazı ucu, zirkonya-kompozit ara yüzeyi ile 90° açı yapacak şekilde ayarlanarak 0,5 mm/dakika hızla kesme kuvveti uygulandı (Resim 3). Newton (N) cinsinden alınan makaslama bağlantı dayanımı verileri, resin simanı bağlanma alanına bölünerek MPa'ya çevrildi. Bu işlem sırasında kullanılan formül:

Bağlanma dayanımı (MPa) = Kuvvet (N) / yüzey alanı (mm<sup>2</sup>) (pi x r<sup>2</sup>) olarak tanımlanmıştır. Formüldeki pi değeri sabit sayıyı ifade ederken, r değeri ise simanın bağlandığı dairesel alanın yarıçapını ifade etmektedir.

Makaslama testi sonrasındaki tüm örnek yüzeyleri floresan ışık altında çıplak gözle incelenerek kırılma tipleri kaydedildi.

**İstatistiksel analiz**

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi SPSS paket programı (SPSS Version:20, Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Shapiro Wilk normallik testi sonucu veriler normal dağılım gösterdiğinden tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak gruplar arası farklar değerlendirilmiştir. Levene testi sonucuna göre varyansların homojen olduğu gözlenmiştir. ANOVA sonuçlarına göre gruplar arası fark anlamlı olduğundan karşılaştırmalar Tukey HSD testi ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak kabul edilmiştir.

**BULGULAR**

Bu çalışmanın sonuçlarında en yüksek makaslama bağlantı değerleri CoJet grubunda bulunup farkın diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Kumlama 50, kumlama 110 ve aşındırma gruplarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Gruplar arası ortalamalar ve standart sapmalar Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.****Gruplara ait makaslama bağlanma dayanımı sonuçları (MPa)**

Grup	Ortalama	Standart sapma	En küçük	En büyük
Grup 1: Aşındırma	21,51 <sup>a</sup>	1,72	19,42	24,65
Grup 2: CoJet 30 µm	28,44 <sup>b</sup>	3,91	22,8	35,04
Grup 3: Kumlama 50 µm	19,93 <sup>a</sup>	2,31	16,67	23,71
Grup 4: Kumlama 110 µm	23,38 <sup>a</sup>	4,35	18,73	34
Total	23,32	4,51	16,67	35,04

Aynı sütun içerisindeki farklı üstsimgе harfi taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Makaslanma testi sonucunda kopma tipleri incelenmiş, tüm gruplarda kompozit materyalinin zirkonya üzerinden tamamen ayrılmış olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre, tüm gruplarda zirkonya ile kompozit rezin arasında adeziv tip kopmanın olduğu kaydedilmiştir.

**TARTIŞMA**

Dental materyallerdeki gelişmelere rağmen seramik restorasyonların çatlaması ve kırılması klinik bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>14,15</sup> Ağız içinde kullanılan tam seramik sistemlerin yaygınlaşması ile seramik tamir sistemlerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Bu noktada, klinisyenlerin ağız içinde seramik tamiri konusunda en etkili ve kolay metodu kullanmaları önem taşır. Bu çalışmada, dört farklı yüzey işlemi uygulanmış zirkonya alt yapının ağız içi tamir kompoziti ile olan makaslama bağlanma dayanımı değerlendirilmiş, klinik olarak en uygun tamir prosedürünün önerilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, yüzey işlemleri arasında makaslama bağlanma dayanımı açısından anlamlı bir fark olduğundan çalışma başında kurulan sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Zirkonya alt yapı seramik restorasyonlarda bildirilen en temel sorun, alt yapı ile seramiğin bağlantı sorununa bağlı olarak seramiğin zirkonya yüzeyinden ayrılması veya kırılmasıdır. Son yıllarda, zirkonya yüzeyinin çeşitli yüzey işlemlerine tabi tutularak kompozit rezinler ile ağız içi tamiri gündeme gelmiştir.<sup>13,16</sup> Bu yüzey işlemleri, hidroflorik asit uygulaması,<sup>17</sup> yüzeyin silanlanması, silika kaplama,<sup>13</sup> kumlama, aşındırma, fosfat bağlı monomer içeren rezin uygulaması, SIE (selective infiltration etching),<sup>18</sup> ve bazı kombine yüzey işlemi uygulamaları,<sup>19,20</sup> Nd:YAG ve Er:YAG lazer uygulamaları<sup>13,21</sup> olarak sayılabilir. Hidroflorik asit ile yüzey pürüzlendirilmesi camsı seramikler ve feldspatik seramiklerde önerilebilen bir metot olmasına rağmen, yüzeyin camsı yapıda olmaması ve silikadan yoksun olması zirkonya yüzeyinin hidroflorik asit uygulamasına karşı dirençli kılmasıdır.<sup>9,22</sup>

Zirkonya yüzeyinin elmas frezlerle döner aletler kullanılarak manuel olarak aşındırılması sonucu kompozit rezinler ile zirkonya arasında yüksek bağlantı değerleri kaydedildiği bildirilmiştir.<sup>13,19,23</sup> Yüzey aşındırması genel olarak kumlamanın yapılmadığı ağız içi işlemlerde tercih edilmesi gereken bir yöntem olarak bildirilmiştir.<sup>19,24,25</sup> Bununla birlikte, frez ile aşındırma sonrasında, zirkonyada oluşacak faz değişikliği sonucu zirkonyanın bükülme dayanımında düşüş olduğu ve kırılmalara karşı dayanıksız hale geldiği bildirilmiştir.<sup>24,26,27</sup> Bahsedilen çalışmalarda aşındırma yönteminin kullanıldığı frezler farklı gren büyüklüğüne sahip olduğundan çalışmalardan elde edilen bağlantı değerlerinin bizim çalışmamızla birebir kıyaslanması doğru olmayacaktır.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlamanın güçlü bir zirkonya-rezin bağlantısının kurulması için zirkonya yüzeyinde kullanılabilecek etkili bir metot olduğu bildirilmiştir.<sup>19</sup> Bunun yanı sıra, kumlamanın zirkonya restorasyonların mekanik dayanımını artırdığı belirtilmişse de,<sup>20,26,28</sup> kumlayla uzun vadede zirkonyanın mekanik dayanımının düşebileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>29,30</sup>

Zirkonya yüzeyinin pürüzlendirilmesi ile yüzey alanı artırılarak rezin siman ile zirkonya arasında mikromekanik bir bağlantı kurulduğu bildirilmiştir.<sup>21</sup> Kumlama, zirkonya yüzey pürüzlülüğünün artırılması için kullanılan en yaygın metotlardan biridir.<sup>21</sup> Zirkonya yüzeyinin 50 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile kumlanması, zirkonya ile kompozit arasında mikromekanik bir bağlantı elde edilirken aynı zamanda zirkonya yüzeyinin yüzey enerjisinin de artırılması hedeflenir.<sup>19</sup> Yapılan çalışmalarda, zirkonya ile kompozit rezin arasındaki bağlantıyı artırmak için kumlamanın yapılması önerilirken,<sup>31,32</sup> kumlamanın zirkonya ile kompozit rezin arasındaki bağlantıyı önemli derecede etkilemediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>33,34</sup>

Zirkonya yüzeyinin 50 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlanması ağız içi tamirlerde önerilen bir metottur.<sup>35</sup> Yine 110 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlama da zirkonya yüzeyinde yaklaşık 60 µm'lik bir tabakanın kaldırılmasıyla yüksek bir yüzey pürüzlülüğü elde edildiği bildirilmiştir.<sup>20,25</sup> Kumlamayı takiben fosfat monomer içeren rezin uygulamasıyla zirkonya ile kompozit arasında güçlü bir bağlantı elde edilir.<sup>19</sup> Çalışmalarda, 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlama sonrasında güçlü bir bağlantının, ancak zirkonya yüzeyine fosfat monomer uygulaması ile gerçekleştirilebileceği bildirilmiştir.<sup>32,34,36</sup> Çalışmamızda ikinci olarak en yüksek bağlantı değeri 110 µm'lik kumlama grubunda elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre aşındırma kapasitesi

yüksek olan 110  $\mu\text{m}$  kumlama ile kompozit rezin arasında sıkı bir mikromekanik bağlantı kurulmuş olabileceği yorumu yapılabilir. Subaşı ve İnan,<sup>37</sup> yapmış oldukları çalışmada 110  $\mu\text{m}$ 'lik  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ile kumlama sonrasında zirkonya yüzeyinde yüksek bir mikromekanik bir bağlantı kurulabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar Subaşı ve İnan'ın<sup>37</sup> çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermiştir. Ne var ki, çalışmamızda yüzey pürüzlülüğü testi yapılmamıştır. Literatürde 50 ve 110  $\mu\text{m}$  tanecik büyüklüğüne sahip kumlama çeşitlerini, kompozit rezinin ile zirkonya arasındaki bağlanma dayanımı açısından kıyaslayan çalışmaya rastlanmamıştır. Yüzey pürüzlülüğü ile bağlanma dayanımı arasındaki ilişki, gelecek çalışmalarda ele alınabilir.

Son yıllarda tribokimyasal silika kaplama olarak da bilinen yöntemle zirkonya ve rezin kompozit arasında yüksek bağlanma dayanımı elde edildiği rapor edilmiştir.<sup>13,33</sup> Tribokimyasal silika kaplama yönteminde, zirkonya yüzeyi 30  $\mu\text{m}$ 'lik silika kaplı  $\text{Al}_2\text{O}_3$  partikülleriyle kumlanarak zirkonya yüzeyinde camsı bir yapının oluşması hedeflenir. Silika parçacıkları zirkonya yüzeyine gömülerek yüzeyde kalan silika partikülleri ile rezin arasında kuvvetli bir bağlantı kurulması amaçlanır. Çalışmamızda da en yüksek bağlanma dayanımı değeri silika kaplama grubunda gözlenmiştir. Silika kaplama yöntemini takiben yüzeyde kalan silika tanecikleri ile fosfat monomer ile kompozit rezin kuvvetli bir bağlantı kurmuş olabilir.

Zirkonya yüzeyinin silika kaplama yöntemi ile modifiye edilmesi sonucu adeziv rezinlerle sıkı bir kimyasal bağ yaptığı rapor edilmiştir.<sup>13,19</sup> Han ve arkadaşlarının<sup>11</sup> bildirdiğine göre 30  $\mu\text{m}$ 'lik silikon dioksit (silika) partiküllerinin kullanıldığı CoJet sisteminin uygulandığı zirkonya yüzeyi ile fosfat monomeri MDP'nin (10-metakriloksesidil dihidrojen fosfat) kullanıldığı tamir sisteminde makaslama bağlanma dayanımı, diğer yüzey işlemlerinin uygulandığı tamir sistemlerine göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda, tribokimyasal silika kaplama yöntemi uygulanan gruptaki bağlanma dayanımı değerleri diğer yüzey işlemleri gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Son yıllarda yapılan çalışmalarda zirkonya yüzeyinde tribokimyasal silika kaplamanın önerildiği düşünülecek olursa, çalışmamızda elde edilen bulguların literatürle uyumluluk gösterdiği söylenebilir.

Zirkonya yüzeyi ile tamir kompoziti arasındaki bağlantı dayanımını yükseltmek için yüzey işlemlerini takiben yüzeyin fosfat monomeri (MDP monomer) ile ıslatılması gerektiği, böylece mikromekanik bağlantıya ek olarak kimyasal bir bağlantı kurulabileceği bildirilmiştir.<sup>32,35</sup> Fosfat monomerin metal oksitler ile kimyasal bir bağ yaptığı bilinmektedir. Bu durumda zirkonyum oksitin fosfat monomer ile kimyasal bir bağ yaparak güçlü bir bağlantının oluştuğu düşünülmektedir.<sup>32,35</sup> Çalışmamızda da fosfat monomer (MDP) esaslı monomer, kompozit rezin öncesi zirkonya yüzeyine uygulanarak kompozit rezin ile dayanıklı bir bağlantı kurulması amaçlanmıştır.

Mekanik bağlanma dayanımı testleri, materyaller arasındaki bağlantıyı test ederek klinik uygulamalara ışık tuttuğu için tercih edilmektedir. Makaslama, mikro makaslama, çekme, mikro çekme, bükülme dayanımı gibi testler literatürde sıklıkla kullanılan testler arasındadır. Makaslama bağlanma dayanımı testi sık kullanılan ve kolay uygulanan<sup>38,39</sup> bir test olduğundan bizim çalışmamızda da bu test tercih edilmiştir. Çalışmamızda ağız içi uygulamalar taklit edilmeye çalışılmış ve örneklere test öncesi termal yaşlandırma işlemi uygulanmıştır. Bin devirlik termal yaşlandırma uygulaması klinik uygulamaları taklit etse de ağız ortamında oluşan ısı farklarını tam olarak yansıtamadığı, buna rağmen ağız dışı ortamı taklit eden yapay yaşlandırma uygulamaları ile makaslama bağlanma dayanımının düştüğü bildirilmiştir.<sup>40</sup>

Çalışmalarda, zirkonya alt yapı ile tamir kompoziti arasındaki klinik olarak kabul edilebilen en düşük makaslama bağlantı dayanımı 10 Mpa olarak bildirilmiştir.<sup>41</sup> Çalışmamızda elde edilen tüm gruplara ait makaslama bağlanma dayanımı değerleri bildirilen en düşük değerlerin üzerindedir. Bu durumda çalışmamızda uygulanan tüm yüzey işlemlerinin ağız içi tamir metodu olarak kullanılabilirliği söylenebilir. Farklı çalışmalarda farklı makaslama bağlanma dayanımı değerlerinin elde edilmiş olması, çalışma metodundaki farklılıklar, bağlantı yüzey alanlarındaki farklılıklar ve çalışmalarda kullanılan materyallerin çeşitliliğinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda tek tip zirkonya alt yapı, kompozit ve adeziv rezin monomer kullanılmıştır. Çalışmamızda yüzey işlemi yapılmayan kontrol grubuna yer verilmemiş, en sık kullanılan ağız içi tamir metodlarının kıyaslanması amaçlanmıştır. Yüzey işlemleri sonrasında örneklerin tarayıcı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmemesi çalışmamızın en büyük limitasyonudur. Gelecekteki yeni çalışmalarda, yüzey işlemlerinin materyal üzerindeki etkisinin topografik değerlendirilmeleri ile yüzey işlemlerinin olası etkileri hakkında yorum yapılabilir. Bununla birlikte, gelecek in vitro çalışmalar, materyal çeşitliliği artırılarak farklı marka ve farklı yüzey işlemleri kombinasyonları kullanılarak planlanabilir.

## SONUÇ

Çalışmanın sonuçlarına göre, zirkonyanın ağız içi tamiri için önerilebilecek yüzey işlemi metodunun, yüksek bağlantı değerleri vermesi açısından, zirkonya yüzeyine tribokimyasal silika kaplama ve ardından adeziv fosfat monomeri uygulaması olduğu söylenebilir. Çalışmadan elde edilen veriler, klinik çalışmalar ve ileri düzey yüzey analiz yöntemleri ile desteklenmelidir.

## TEŞEKKÜR

Yazarlar, termal siklus uygulaması için Dr. Necla Demir'e teşekkür eder.



**KAYNAKLAR**

1. Karakoca S, Yılmaz H. Zirkonyum ve sabit protezlerde kullanımı. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2006; 1: 36-44.
2. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler JL, Mohamed SE, Billiot S, et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. J Prosthet Dent 2006; 96: 237-44.
3. Yavuzylmaz H, Turhan B, Bavbek B, Kurt E. Tam porselen sistemleri II. GÜ Diş Hek Fak Derg 2005; 22: 49-60.
4. Sailer I, Fehér A, Filser F, Lüthy H, Gauckler LJ, Schärer P, et al. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. Quintessence Int 2006; 37: 685-93.
5. Blum IR, Nikolinakos N, Lynch CD, Wilson NH, Millar BJ, Jagger DC. An in vitro comparison of four intra-oral ceramic repair systems. J Dent 2012; 40: 906-12.
6. Goia TS, Leite FP, Valandro LF, Özcan M, Bottino MA. Repair bond strength of a resin composite to alumina-reinforced feldspathic ceramic. Int J Prosthodont 2006; 19: 400-2.
7. Lee SJ, Cheong CW, Wright RF, Chang BM. Bond strength of the porcelain repair system to all-ceramic copings and porcelain. J Prosthodont 2014; 23: 112-6.
8. Acar Ö. Farklı yüzey hazırlıklarının CAD/CAM hibrit seramiğin kompozit rezin ile tamirine etkisi. Acta Odontol Turc 2016; 33: 121-5.
9. Della Bona A, Borba M, Benetti P, Cecchetti D. Effect of surface treatment on the bond strength of the zirconia-reinforced ceramic to composite resin. Braz Oral Res 2007; 21: 10-5.
10. Fischer J, Stawarczyk B. Compatibility of machined Ce-TZP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanocomposite and a veneering ceramic. Dent Mater 2007; 23: 1500-5.
11. Han IH, Kang DW, Chung CH, Choe HC, Son MK. Effect of various intraoral repair systems on the shear bond strength of composite resin to zirconia. J Adv Prosthodont 2013; 5: 248-55.
12. Dérand P, Dérand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramics. Int J Prosthodont 2000; 13: 131-5.
13. Kirmali O, Barutçigil Ç, Ozarlan MM, Barutçigil K, Harorlu OT. Repair bond strength of composite resin to sandblasted and laser irradiated Y-TZP ceramic surfaces. Scanning 2015; 37: 186-92.
14. Bonfante EA, Sailer I, Silva NR, Thompson VP, Dianne Rekow E, Coelho PG. Failure modes of Y-TZP crowns at different cusp inclines. J Dent 2010; 38: 707-12.
15. Abou Tara M, Eschbach S, Wolfart S, Kern M. Zirconia ceramic inlay-retained fixed dental prostheses – first clinical results with a new design. J Dent 2011; 39: 208-11.
16. Attia A. Influence of surface treatment and cyclic loading on the durability of repaired all-ceramic crowns. J Appl Oral Sci 2010; 18: 194-200.
17. Brentel AS, Ozcan M, Valandro LF, Alarça LG, Amaral R, Bottino MA. Microtensile bond strength of a resin cement to feldspathic ceramic after different etching and silanization regimens in dry and aged conditions. Dent Mater 2007; 23: 1323-31.
18. Casucci A, Monticelli F, Goracci C, Mazzitelli C, Cantoro A, Papacchini F, et al. Effect of surface pre-treatments on the zirconia ceramic-resin cement microtensile bond strength. Dent Mater 2011; 27: 1024-30.
19. Qeblawi DM, Muñoz CA, Brewer JD, Monaco EA Jr. The effect of zirconia surface treatment on flexural strength and shear bond strength to a resin cement. J Prosthet Dent 2010; 103: 210-20.
20. Souza RO, Valandro LF, Melo RM, Machado JP, Bottino MA, Ozcan M. Air-particle abrasion on zirconia ceramic using different protocols: effects on biaxial flexural strength after cyclic loading, phase transformation and surface topography. J Mech Behav Biomed Mater 2013; 26: 155-63.
21. Usumez A, Hamdemirci N, Koroglu BY, Simsek I, Parlar O, Sari T. Bond strength of resin cement to zirconia ceramic with different surface treatments. Lasers Med Sci 2013; 28: 259-66.
22. Thompson JY, Stoner BR, Piascik JR, Smith R. Adhesion/cementation to zirconia and other non-silicate ceramics: where are we now? Dent Mater 2011; 27: 71-82.
23. Kirmali O, Kapdan A, Harorlu OT, Barutçigil C, Ozarlan MM. Efficacy of ceramic repair material on the bond strength of composite resin to zirconia ceramic. Acta Odontol Scand 2015; 73(1): 28-32.
24. Xu HHK, Jahanmir S, Ives LK. Effect of grinding on strength of tetragonal zirconia and zirconia toughened alumina. Mach Sci Technol 1997; 1: 49-66.
25. Kosmac T, Oblak C, Jevnikar P, Funduk N, Marion L. Strength and reliability of surface treated Y-TZP dental ceramics. J Biomed Mater Res 2000; 53: 304-13.
26. Kosmac T, Oblak C, Jevnikar P, Funduk N, Marion L. The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. Dent Mater 1999; 15(6): 426-33.

27. Denry IL, Holloway JA. Microstructural and crystallographic surface changes after grinding zirconia-based dental ceramics. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater* 2006;76B:440-8.
28. Guazzato M, Proos K, Quach L, Swain MV. Strength, reliability and mode of fracture of bilayered porcelain/zirconia (Y-TZP) dental ceramics. *Biomaterials* 2004; 25: 5045-5052.
29. Curtis AR, Wright AJ, Fleming GJP. The influence of simulated masticatory loading regimes on the biaxial flexure strength and reliability of a Y-TZP dental ceramic. *J Dent* 2006; 34: 317-325.
30. Zhang Y, Lawn BR, Malament KA, Van Thompson P, Rekow ED. Damage accumulation and fatigue life of particle-abraded ceramics. *Int J Prosthodont* 2006; 19: 442-8.
31. Ozcan M, Kerckdijk VLF. Comparison of resin cement adhesion to Y-TZP ceramic following manufacturers' instructions of the cements only. *Clin Oral Investig* 2007;13(3):279-282
32. 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.
33. 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: 430-4.
34. Wegner SM, Kern M. Long-term resin bond strength to zirconia ceramic. *J Adhes Dent* 2000; 2: 139-47
35. Seabra B, Arantes-Oliveira S, Portugal J. Influence of multimode universal adhesives and zirconia primer application techniques on zirconia repair. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 182-7.
36. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater* 1998; 14: 64-71.
37. Subaşı G, İnan Ö. Evaluation of the topographical surface changes and roughness of zirconia after different surface treatments. *Lasers Med Sci* 2012; 27: 735-42.
38. Nishigori A, Yoshida T, Bottino MC, Platt JA. Influence of zirconia surface treatment on veneering porcelain shear bond strength after cyclic loading. *J Prosthet Dent* 2014;112:1392-8.
39. Cevik P, Cengiz D, Malkoc MA. Bond strength of veneering porcelain to zirconia after different surface treatments. *J Adhes Sci Techno* 2016; 30: 2466-76.
40. Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2004; 91: 356-62.
41. Kim MJ, Kim YK, Kim KH, Kwon TY. Shear bond strengths of various luting cements to zirconia ceramic: surface chemical aspects. *J Dent* 2011; 39: 795-803.

## Yazışma Adresi:

Pınar ÇEVİK  
Gazi Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD  
06510, Emek, Ankara, Türkiye  
Tel : +90 312 203 41 92  
E-mail: dt\_pinarcevik@yahoo.com

## ARAŞTIRMA

# Sosyoekonomik şartların diş hekimliği öğrencilerinin ağız sağlığına olan etkisi: Anket çalışması

Yener Okutan<sup>α</sup>, Mustafa Borge Dönmez<sup>β</sup>, Münir Tolga Yücel<sup>β</sup>

Selcuk Dent J, 2017; 4: 59-67 (Doi: 10.15311/1441.302076)

Başvuru Tarihi: 10 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 01 Haziran 2017

### ÖZ

#### Sosyoekonomik şartların diş hekimliği öğrencilerinin ağız sağlığına olan etkisi: Anket çalışması

**Amaç:** Kesitsel tipteki bu çalışmanın amacı, dişhekimliği öğrencilerinin sosyoekonomik statülerinin ağız sağlıklarına olan etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde öğrenim gören toplam 173 ikinci ve üçüncü sınıf öğrencisi arasında kapsamlı bir sosyal, kültürel ve dişhekimliği değerlendirme anketi hazırlanmış ve dağıtılmıştır. Oral sağlık durumu, ağız hijyeni bilgisi, protetik restorasyon prevalansı, öğrencilerin sosyal ve ekonomik durumu değerlendirilmiştir. Kasaba ve ilçelerdeki öğrencilerin restorasyon prevalansı şehirlerden gelen öğrencilerin restorasyon prevalansı ile karşılaştırılmıştır. Anket, sabit protez, implant destekli restorasyonlar, laminare veneerler, inley-onley restorasyonlar ve gece plakları gibi değişik protetik tedavileri türlerini içermektedir. Dolgu ile restore edilmiş dişler ve eksik dişler de değerlendirilmiştir. Son olarak, çalışmanın verileri Pearson Ki-Kare testi kullanılarak analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Elde edilen sonuçlara göre sadece 11 öğrencinin protetik restorasyonu bulunmaktadır. 117 öğrencinin dişlerinde dolgu tespit edilmiştir. Ailelerinin gelirleri yüksek olan veya üniversiteden önceki yaşantısını şehirde sürdüren öğrencilerin dolgu sıklığı daha düşük olarak bulunmuştur. Buna ek olarak, 67 öğrencide dişhekimi korkusu olduğu tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Ağız sağlığı birçok faktörün etkisi altındadır. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak sosyoekonomik durumun diş hekimliği öğrencilerinin ağız sağlığı üzerinde düşük bir etkisi olabileceği sonucuna varılabilir.

#### ANAHTAR KELİMELER

Ağız sağlığı, diş hekimliği öğrencileri, protetik restorasyon

### ABSTRACT

#### The effect of socioeconomic conditions on oral health status of dentistry students: A questionnaire based study

**Background:** The aim of this cross-sectional study was to investigate the effect of social status on oral health between dental students.

**Methods:** A comprehensive social, cultural and dental assessment questionnaire was designed and distributed among 173 second and third grade students of Selcuk University Faculty of Dentistry. Oral health status, oral hygiene knowledge, prosthetic restoration prevalence, social and economic conditions of students were evaluated. Restoration prevalence of students from towns and districts was compared with the students from cities. The questionnaire contained different types of prosthetic treatments such as fixed partial denture, implant supported restorations, laminate veneers, inlay-onlay restorations and night guards. Restored teeth with filling materials and the missing teeth were also evaluated. Finally, data of the study were evaluated using Pearson Chi-Square test.

**Results:** According to the results, only 11 students had a prosthetic restoration. Restored teeth with a filling material were detected in 117 students. Students, whose families had high incomes or who lived in the city before university had a lower prevalence of filling. Additionally, 67 students were detected with a dental anxiety.

**Conclusion:** Oral health is affected by many factors. Based on the results of this study it can be concluded that socioeconomic condition may have a slight effect on oral health of dentistry students.

#### KEYWORDS

Oral health, dentistry students, prosthetic rehabilitation

Ağız sağlığının korunmasının temelinde iyi bir ağız hijyeni gelmektedir.<sup>1</sup> İyi bir ağız hijyeni hayat kalitesinin artmasında temel faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ağız sağlığı sadece lokalize bir kavram olmamakla birlikte, aynı zamanda kardiyovasküler hastalık, diabetes mellitus, kronik solunum yolu hastalığı ve romatoid artrit gibi çeşitli sistemik hastalıklarla da önemli ölçüde ilişkilidir.<sup>2, 3</sup>

Sağlık konusu ele alındığında, yaşam tarzının, sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin ciddi etkilerinin olduğu açıkça görülmektedir. Bu faktörler arasında sosyoekonomik etkenler önemli bir yer teşkil etmektedir.<sup>4, 5</sup> Bir bireyin sosyoekonomik statüsü arttıkça veya sosyal seviyenin en üstüne çıkıldıkça daha sağlıklı olduğu bildirilmiştir.<sup>6</sup> Uluslararası düzeyde bakıldığında ise daha varlıklı ülkelerin daha yoksul ülkelerle karşılaştırıldığında daha iyi sağlık sonuçlarına

<sup>α</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Aydın

<sup>β</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya

sahip olduğu belirtilmiştir.<sup>7</sup> Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar, sosyoekonomik faktörlerin ağız sağlığı üzerinde etkileri olduğunu ortaya koymuştur.<sup>8</sup> Ayrıca diş temizliği, profesyonel mekanik diş temizleme<sup>9</sup> ve diyet şekerleri<sup>10</sup> gibi bireysel faktörlerin de ağız sağlığıyla ilişkili olabileceği ve hem yaşam biçimi hem de sosyoekonomik koşullarla ilişkili olabileceği rapor edilmiştir.<sup>9</sup> Üniversite öğrencileri arasında yapılan çalışmalar incelendiğinde günde iki kereden az diş fırçalama alışkanlığının, düşük ve orta gelir düzeyine sahip ülke öğrencilerinde (ör. Hindistan'da %52,2<sup>11</sup>, Lübnan'da %35<sup>12</sup>, Türkiye'de %32<sup>13</sup>) yüksek gelirli ülkelerdeki öğrencilere göre (İtalya'da %7,9<sup>14</sup>, ABD'de %25<sup>15</sup>) daha fazla olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, üniversite öğrencileri arasında yıllık dişhekimliği kontrollerinin yılda birden daha az görülme oranının, gelişmekte olan ülkelerde (Kenya'da %84<sup>16</sup>, Nijerya'da %92,2<sup>17</sup>, Türkiye'de %70<sup>13</sup>; Hindistan'da %42,7<sup>11</sup> ve İran'da %48,2<sup>18</sup>) ise hiç diş hekimini ziyaret etmemiştir) endüstriyel ülkelerden (Finlandiya'da %41<sup>19</sup>, İtalya'da %40,1<sup>14</sup>) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı, sosyoekonomik düzeyleri farklı olan dişhekimliği öğrencilerinin ağız sağlıklarının karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın hipotezi sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin ağız sağlığının, sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilere göre daha iyi olacaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde eğitim görmekte olan toplamda 173 ikinci ve üçüncü sınıf öğrencisi gönüllü olarak bu çalışmaya katılmıştır. Katılımcıların doldurmaları için kapsamlı bir sosyal, kültürel ve ağız sağlığı değerlendirme anketi tasarlanmıştır (Şekil 1). Hazırlanan anket ile öğrencilerin ağız sağlıklarının durumu, ağız hijyeni bilgileri, protetik restorasyon prevalansları, sosyal ve ekonomik durumları değerlendirilmiştir. Ankette öğrencileri sosyodemografik özelliklerine göre (yaş, cinsiyet, ikamet yeri, ebeveynlerin eğitim durumu ve mezun olunan okul) sınıflayabilmek adına sorular bulunmaktadır. Öğrencilerin ağız hijyeni alışkanlıkları diş fırçalama sıklıkları ve dişipi veya ara yüz fırçası kullanımları üzerinden değerlendirilmiştir. Ağız sağlığı ve hijyenini direkt olarak etkileyebilecek olan sigara kullanımı ve asitli içecek tüketim sıklığı anket kapsamında yer almaktadır. Aynı zamanda katılımcıların hem dental anksiyeteleri hem de diş hekimine gitme sıklıkları sorgulanmıştır. Anketin protetik restorasyonlar ile ilgili olan soruları, sabit protez, implant destekli restorasyonlar, laminate veneerler, inley-onley restorasyonlar ve gece plağı gibi değişik protetik tedavileri türlerinin prevalansını sorgulamıştır. Ayrıca restoratif materyallerle tedavi edilmiş dişler ve eksik dişler de değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Pearson Ki-Kare testi kullanılarak analiz edilmiştir (Tablo 1).

1. Yaşınız?  
a) 18 b) 19 c) 20 d) 21 e) 22
2. Cinsiyetiniz?  
a) Bayan b) Erkek
3. Mezun olduğunuz okul?  
a) Özel okul b) Anadolu-Fen Lisesi c) Devlet lisesi
4. Üniversiteye başlamadan önce yaşadığınız yer?  
a) Şehir b) İlçe c) Kasaba
5. Babanızın eğitim durumu?  
a) İlkokul b) Ortaokul c) Lise d) Üniversite e) Yüksek Lisans- Doktora
6. Annenizin eğitim durumu?  
a) İlkokul b) Ortaokul c) Lise d) Üniversite e) Yüksek Lisans- Doktora
7. Ailenizin ortalama aylık geliri?  
a) 1000 TL'ye kadar  
b) 1000-3000 TL arası  
c) 3000 TL ve üzeri
8. Diş Fırçalama sıklığı?  
a) Günde 2 kez b) Günde 1 kez c) Seyrek d) Hiç fırçalamam
9. Diş ipi veya arayüz fırçası kullanma sıklığı?  
a) Sık b) Seyrek c) Kullanmam
10. Sistemik bir rahatsızlığınız var mı?  
a) Evet b) Hayır  
Varsa belirtiniz \_\_\_\_\_
11. Devamlı kullandığınız bir ilaç var mı?  
a) Evet b) Hayır  
Varsa belirtiniz \_\_\_\_\_
12. Sigara kullanma sıklığı?  
a) Kullanmam b) Günde 1 paketten az c) Günde 1 paket d) Günde 1 paketten fazla

13. Asitli içecek tüketim oranı?  
a) Hiç b) Az c) Orta d) Fazla
14. Diş hekimini kontrolüne gitme sıklığı?  
a) 6 ay-1 sene b) İhtiyacım olunca giderim c) Hiç gitmem
15. Diş tedavisinden korkuyor musunuz?  
a) Evet b) Hayır
16. Ağızınızda bulunan eksik diş sayısını yazınız (20 yaş dışları dışında) \_\_\_\_\_
17. Ağızınızda bulunan dolgu sayısını yazınız \_\_\_\_\_
18. Ağızınızda protetik restorasyon var mı? (Varsa sayısını ve diş numaralarını yazınız)  
a) Restorasyon yok  
b) Kron \_\_\_\_\_  
c) Köprü \_\_\_\_\_  
d) İmplant üstü sabit protez \_\_\_\_\_  
e) Lamine veneer \_\_\_\_\_  
f) Inley-onley \_\_\_\_\_
19. Diş sıkma alışkanlığınız var mı?  
a) Evet b) Hayır
20. Gece plağı kullanıyor musunuz?  
a) Evet  
b) Hayır

### Şekil 1.

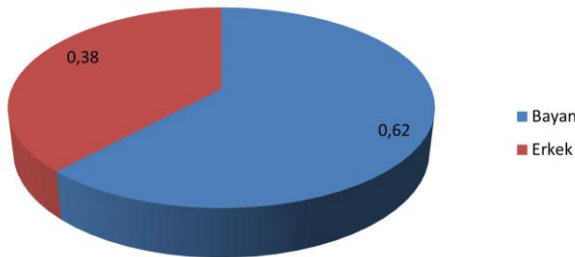
Çalışmada kullanılan anket formu

**Tablo 1.****İstatiksel analiz sonuçları**

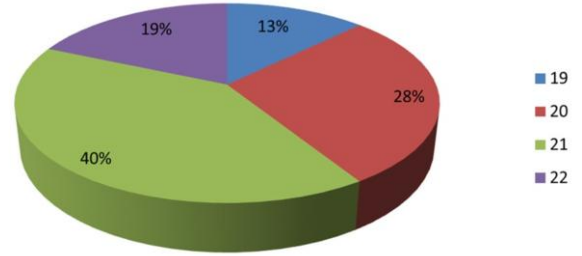
	Pearson ki-kare	p
Protetik Restorasyon - Aylık Gelir	0,015	1
Protetik Restorasyon - Anne Eğitim Durumu	0,432	0,454
Protetik Restorasyon - Baba Eğitim Durumu	0,169	0,762
Dolgu - Cinsiyet	3,55	0,059
Dolgu - Aylık Gelir	5,176	0,075
Dolgu - Yaşanılan Yer	0,149	0,928
Cinsiyet - Diş Sıkma	4,086	0,043
Diş Eksikliği - Yaşanılan Yer	0,149	0,928
Diş Eksikliği - Aylık Gelir	0,655	0,721
Diş Fırçalama Sıklığı - Dolgu	7,788	0,379

**BULGULAR**

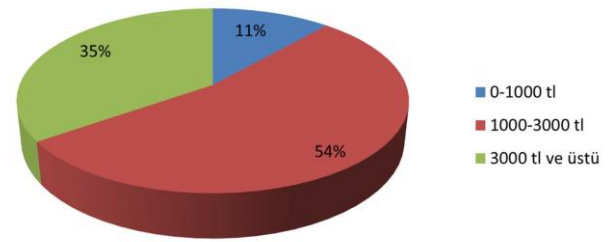
Çalışmaya katılmış olan 173 öğrencinin hepsi anket formunu eksiksiz olarak doldurmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilerin 107'si (%62) kadın, 66'sı (%38) erkektir (Şekil 2) ve yaş aralığı 19 ila 22 arasında değişmektedir (Şekil 3). Öğrenci ailelerinin aylık gelirleri üç ayrı aralıkta (Şekil 4), yaşam yerleri ise şehir, ilçe ve kasaba olarak (Şekil 5) sınıflandırılmıştır. Kasaba ve ilçelerde yaşamlarını sürdürmekte olan öğrencilerin restorasyon prevalansı şehirde yaşayan öğrencilerle kıyaslanmıştır. Öğrenciler, ayrıca ailelerinin eğitim durumları (Şekil 6, Şekil 7), mezun oldukları okullar (Şekil 8), sigara kullanımları, diş fırçalama ve diş ipi veya ara yüz fırçası kullanım sıklıkları, asitli içecek tüketim oranları (Şekil 9), diş hekimi ziyaretlerinin sıklığı, diş sıkma ve gece plağı kullanmaları, dolgulu ve eksik diş sayılarına (Şekil 10-11) göre de sınıflandırılmışlardır.

**Cinsiyet****Şekil 2.**

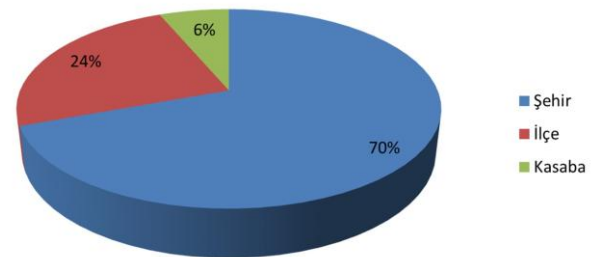
Cinsiyet grafiği

**Yaş****Şekil 3.**

Yaş grafiği

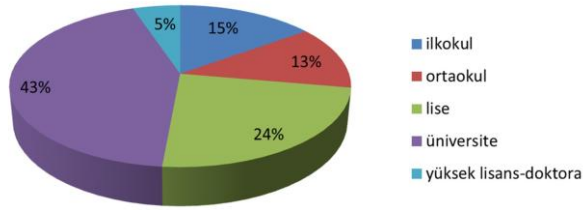
**Ailenizin ortalama aylık geliri****Şekil 4.**

Aile ortalama aylık gelir grafiği

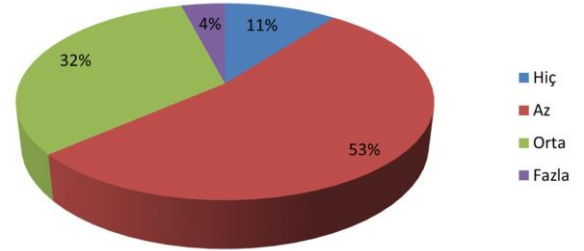
**Üniversiteden önce yaşadığınız yer****Şekil 5.**

Üniversiteden önce yaşanılan yer grafiği

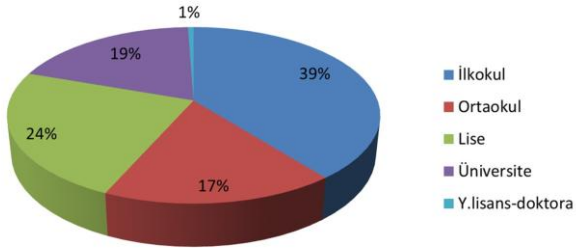


**Baba eğitim durumu****Şekil 6.**

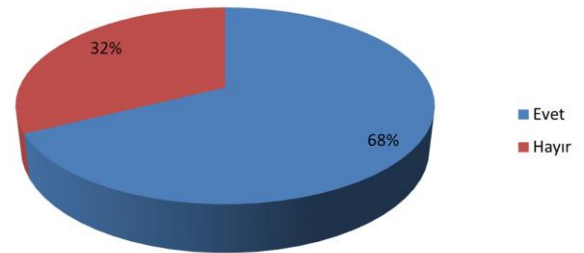
Baba eğitim durumu grafiği

**Asitli İçecek Tüketim Oranı****Şekil 9.**

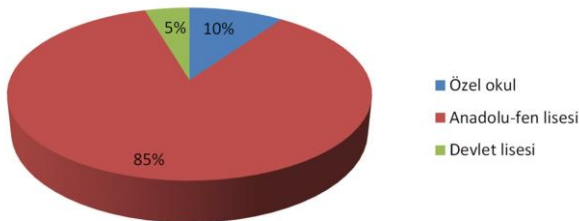
Asitli içecek tüketim oranı grafiği

**Annenizin Eğitim Durumu****Şekil 7.**

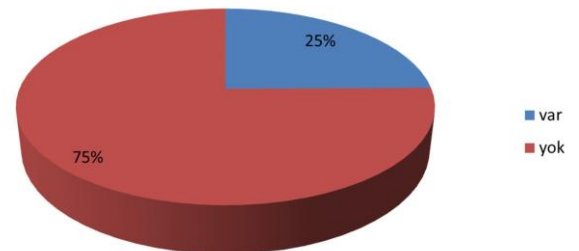
Anne eğitim durumu grafiği

**Ağzınızda Dolgu Var mı?****Şekil 10.**

Ağızda dolgu mevcudiyeti grafiği

**Mezun Olduğunuz Okul****Şekil 8.**

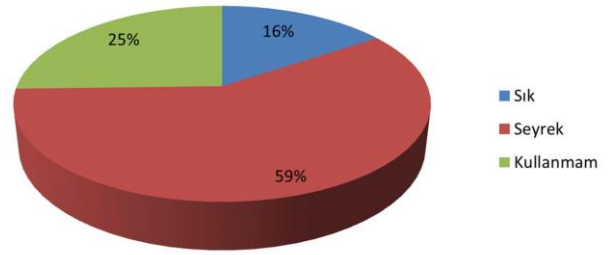
Mezun olunan okul grafiği

**Eksik diş****Şekil 11.**

Eksik diş grafiği

Öğrencilerin sadece 11 tanesinin protetik restorasyonu olduğu görülmüştür (Şekil 12). Yapılan ki-kare testleri sonucunda anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve öğrenci ailelerinin aylık gelirleri gibi faktörler ile protetik restorasyon prevalansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Bu çalışmanın ilginç sonuçlarından bir tanesi, diş hekimi endişesi taşıyan 67 öğrencinin (%38,7) bulunmasıdır. Öğrencilerin büyük bir bölümü (%71) dişlerini günde iki kez fırçalamaktadır (Şekil 13). Ayrıca %56'sı diş ipi veya ara yüz fırçası kullanmaktadır (Şekil 14). Sigara içme sıklığının düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 15). 49 öğrenci düzenli olarak diş hekimliği kontrolüne gitmektedir (Şekil 16). 69 öğrencinin diş sıkma alışkanlığı olmasına rağmen, sadece 10 öğrenci gece plağı kullanmaktadır (Şekil 17, Şekil 18).

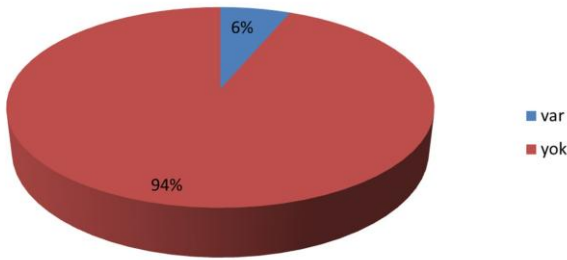
### Diş İpi Kullanma Sıklığı



Şekil 14.

Diş ipi kullanma sıklığı grafiği

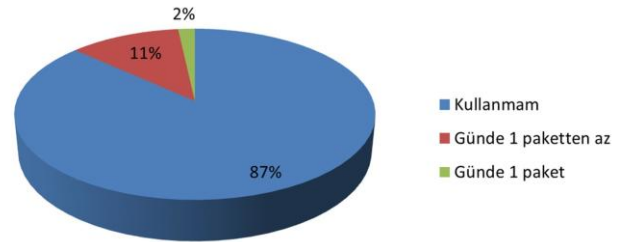
### Protetik restorasyon



Şekil 12.

Protetik restorasyon mevcudiyeti grafiği

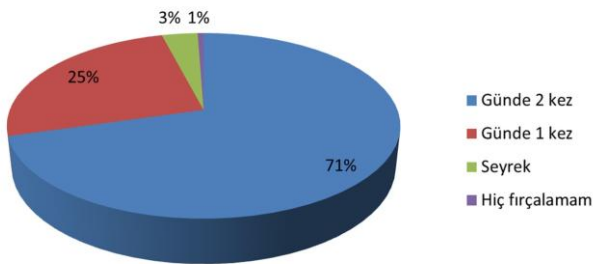
### Sigara Kullanma Sıklığı



Şekil 15.

Sigara kullanma sıklığı grafiği

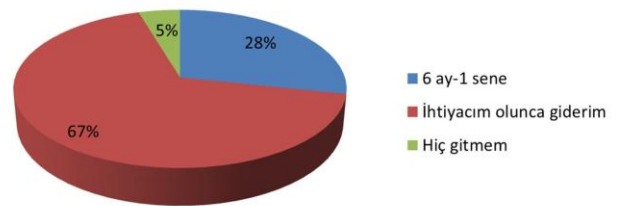
### Diş Fırçalama Sıklığı



Şekil 13.

Diş fırçalama sıklığı grafiği

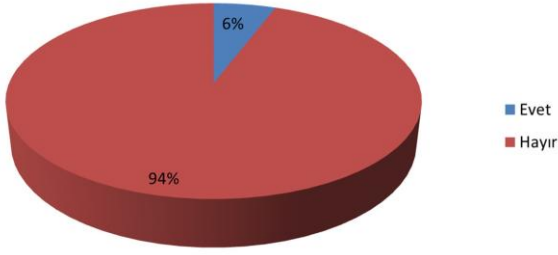
### Diş Hekimi Kontrolüne Gitme Sıklığı



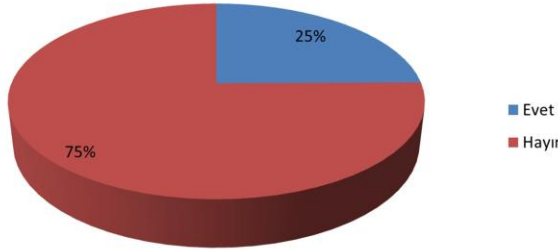
Şekil 16.

Diş hekimi kontrolüne gitme sıklığı grafiği



**Diş Sıkma Alışkanlığınız Var mı?****Şekil 17.**

Diş sıkma alışkanlığı grafiği

**Gece Plağı Kullanıyor musunuz?****Şekil 18.**

Gece plağı kullanımı grafiği

Öğrencilerin dolgu dişleri incelendiğinde kız öğrencilerin dolgu prevelansının (%72,8) erkek öğrencilerin dolgu prevelansından yüksek olduğu (%59,1) görülmüştür; ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Ailelerinin aylık geliri 3000 TL üzeri olan öğrencilerin dolgu prevelansı (%56,7) , düşük (%70) ve orta (%74,2) geliri ailelere sahip öğrencilere göre daha düşük bulunmuştur. Üniversiteden önce şehirde yaşayan öğrencilerin %67,5'i dolgu yaptırmışken üniversiteden önce kasabada yaşayan öğrencilerin %72,7'si dolgu yaptırmıştır. İstatistiksel inceleme sonucu üniversite öncesi yaşanan yer ile öğrencilerin dolgu yaptırmaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Öğrencilerin diş sıkma alışkanlıkları incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla diş sıkıldığı istatistiksel olarak ortaya konmuştur ( $p<0.05$ ). Kız öğrencilerin %45,8'i erkek öğrencilerin ise %30,3'ü diş sıkmaktadır. Öğrenci ailelerinin gelirleri ile öğrencilerin diş sıkmaları arasındaki ilişkide istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki söz etmek

mümkün değildir ( $p>0.05$ ); ancak ailelerin gelirleri arttıkça yüzdesel olarak diş sıkma azalma gözlemlenmiştir.

Üniversite eğitimine başlamadan önce şehirde yaşayanların %20'sinin diş eksikliği bulunurken üniversiteden önce ilçede yaşayanların %35,7'sinin, üniversiteden önce kasabada yaşayanların ise %36,4'ünün diş eksikliği olduğu görülmüştür. Benzer şekilde aylık gelirin artması da diş eksikliğinde yüzdesel olarak değişime neden olmuştur. Aylık geliri 0-1000 TL arasında olanların %30'unun, 1000-3000 TL arasında olanların %25,8'inin, 3000 TL ve üzeri olanların %21,7'sinin diş eksikliği bulunmaktadır. Yapılan ki kare testleri sonucunda iki veri için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), değişken sosyoekonomik faktörler etkilerini yüzdesel olarak göstermiştir.

Öğrencilerin diş fırçalama sıklıkları ile dolgu prevelansları arasındaki ilişkiye bakıldığında dişlerini günde 2 kez fırçalayan öğrenciler ile günde 1 kez veya daha seyrek fırçalayan öğrencilerin dolgu prevelansları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**TARTIŞMA**

Bu çalışmada, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki prelinik öğrencilerinin sosyoekonomik koşulları ile ağız sağlıkları ve oral hijyen alışkanlıkları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Topluluklar üzerine yapılan çalışmaların sosyoekonomik farklılıkların etkisini tam anlamıyla ortaya koyması zordur. Bu nedenle, sosyoekonomik değişkenlerin etkisi hakkında fikir sahibi olabilmek için dikkatli bir inceleme gerekmektedir.<sup>20</sup> Gelir, eğitim, sosyal konum ve yaşanan bölge gibi faktörlerin ağız sağlığı üzerinde etkisi olduğuna dair bilgiler mevcuttur; ancak bugüne kadar elde edilen veriler çelişkilidir.<sup>21-25</sup> Gelir, sağlık hizmetlerinin karşılanabilmesine olanak sağlar ve bu nedenle ağız sağlığı üzerine ömür boyu sonuçları olan klinik kararları etkilemektedir. Eğitim ise sunulan hizmetlerin değerlendirmesi ve bilginin kullanması adına önem taşımaktadır.

Dünya genelinde yapılan benzer çalışmalar,<sup>26, 27</sup> düşük sosyoekonomik statünün çeşitli ağız hastalıklarına ve oral hijyen alışkanlıklarına olan etkilerini belgelemiştir. Oral hijyen alışkanlıklarının yetersizliği, diş çürüğü, kanal tedavisi ihtiyacı veya diş çekimi gibi sonuçları beraberinde getirmektedir. Sosyoekonomik seviye ile çürük arasındaki ilişki genellikle 7-12 yaş arası çocuklarda yapılan araştırmalar sonucu tanımlanmıştır ve sosyoekonomik statüsü yüksek olan ailelerin çocuklarında görülen çürük oranının, sosyoekonomik seviyesi düşük olan ailelerin çocuklarında görülen çürük oranından daha az olduğu rapor edilmiştir.<sup>28-30</sup> Bu

nedenle geçmiş yıllardaki çalışmalar temel alındığında oral hijyen alışkanlıklarının sosyoekonomik statü ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu çalışmada diş fırçalama sıklığı ile dolgu prevelansı arasındaki ilişkinin önceki çalışmalardan farklı olması, incelenilen topluluğun diş hekimliği öğrencilerinden oluşmasından kaynaklanabilir.

Üniversite öğrencileri arasında yapılan çalışmalar stres düzeyinde cinsiyet farkının varlığını ortaya koymakta ve stresin kız öğrenciler için daha yüksek olduğunu bildirmektedir.<sup>31-34</sup> Bu çalışmada diş sıkma prevelansları karşılaştırıldığında kız öğrencilerin diş sıkma oranının erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerdeki yüksek diş sıkma oranı psikolojik baskı ve beklentilerin yüksek olması kaynaklı ortaya çıkan stres ile ilişkilendirilebilir.<sup>35</sup>

Diş eksikliği, fonksiyon kaybına bağlı olarak çiğneme zorlukları ve beslenmede önemi olan bazı gıdalardan kaçınmak gibi sonuçlar doğurmaktadır.<sup>36</sup> Buna bağlı olarak bireylerin ağız ve diş sağlığı yanında genel sağlığını da etkileyebilecek durumlar ortaya çıkabilir. Kaybedilen dişlerin yerine konması veya ciddi derecede defektli dişlerin tedavisi noktasında kron, köprü, implant üstü, inley ve onley restorasyonlar gibi protetik çözümler devreye girmektedir, ancak bu restoratif çözümlerin prevelansı daha ileri yaş grubundaki hastalarda artmaktadır. Bu nedenden dolayı çalışmadaki protetik restorasyon (%6,4) ve eksik diş (%25) prevelansı düşük olarak bulunmuştur.

Bu çalışma sonucu elde edilen veriler sosyoekonomik faktörlerin ağız sağlığına olan etkilerinin basit ve kesin yargılar ile ortaya konmasının zor olduğunu göstermiştir. Bunun nedeni ise araştırılan nüfus ve bu nüfusa yöneltilen sorulardır. Çalışmaya katılmış olan topluluğun diş hekimliği öğrencileri tarafından oluşturulmuş olması hem ağız sağlığına hem de oral hijyen uygulamalarına olan yatkınlığın yüksek olduğu bir popülasyon oluşmasına sebep olmuştur. Bu sebepten dolayı elde edilen veriler geçmiş çalışmalarda elde edilen veriler ile ayrılık göstermektedir. Sosyoekonomik faktörlerin ağız sağlığı üzerine olan etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için farklı popülasyonlarda ve birey sayısının artırıldığı ilave çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## SONUÇ

Birçok faktör ağız sağlığını etkileyebilmektedir. Bu çalışmada sosyoekonomik durumun Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinin ağız sağlığı üzerinde istatistiksel olarak önemsiz bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Park JB, Han K, Park YG, Ko Y. Association between socioeconomic status and oral health behaviors: The 2008-2010 Korea national health and nutrition examination survey. *Exp Ther Med* 2016; 12: 2657-64.
2. Jin LJ, Lamster IB, Greenspan JS, Pitts NB, Scully C, Warnakulasuriya S. Global burden of oral diseases: Emerging concepts, management and interplay with systemic health. *Oral Dis* 2016; 22: 609-19.
3. Linden GJ, Lyons A, Scannapieco FA. Periodontal systemic associations: Review of the evidence. *J Clin Periodontol* 2013; 40: S8-19.
4. Macintyre S. Understanding the social patterning of health: the role of the social sciences. *J Public Health Med* 1994; 16: 53-9.
5. Marmot MG, Smith GD, Stansfeld S, Patel C, North F, Head J, White I, Brunner E, Feeney A. Health inequalities among British civil servants: the Whitehall II study. *Lancet* 1991; 337: 1387-93.
6. Matthews KA, Gallo LC. Psychological perspectives on pathways linking socioeconomic status and physical health. *Annu Rev Psychol* 2011; 62: 501-30.
7. Dasgupta P, Weale M. On measuring the quality of life. *World Development* 1992; 20: 119-31.
8. Thomson WM. Social inequality in oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012; 40: 28-32.
9. Loe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J* 2000; 50: 129-39.
10. Touger-Decker R, van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 881-892.
11. Sharda AJ, Shetty S. A comparative study of oral health knowledge, attitude and behaviour of first and final year dental students of Udaipur city, Rajasthan, India. *Int J Dent Hyg* 2008; 6: 347-53.
12. Kassak KM, Dagher R, Doughan B. Oral hygiene and lifestyle correlates among new undergraduate university students in Lebanon. *J Am Coll Health* 2001; 50: 15-20.
13. Kirtiloğlu T, Yavuz US. An assessment of oral self-care in the student population of a Turkish university. *Public Health* 2006; 120: 953-7.
14. Rimondini L, Zolfanelli B, Bernardi F, Bez C. Self-preventive oral behavior in an Italian university student population. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 207-11.
15. Luebke TE, Driskell JA. A group of Midwestern university students needs to improve their oral hygiene and sugar/pop consumption habits. *Nutr Res* 2010; 30: 27-31.
16. Chindia ML, Valderhaug J, Ng'ang'a PM. Oral health habits and periodontal health among a group of university students in Kenya. *East Afr Med J* 1992; 69: 337-40.
17. Bamise CT, Bada TA, Bamise FO, Ogunbodede EO. Dental care utilization and satisfaction of residential university students. *Libyan J Med* 2008; 3: 20-25.
18. Neamatollahi H, Ebrahimi M. Oral health behavior and its determinants in a group of Iranian students. *Indian J Dent Res* 2010; 21: 84-8.
19. Ventä I, Murtomaa H, Meurman J, Turtola L. Use of dental services by students of Helsinki University during six years. *Proc Finn Dent Soc Suom Hammaslaakariseuran Toim* 1992; 88: 123-9.
20. Steele J, Shen J, Tsakos G, Fuller E, Morris S, Watt R, Guarnizo-Herreño C, Wildman J. The Interplay between Socioeconomic Inequalities and Clinical Oral Health. *J Dent Res* 2015; 94: 19-26.
21. Lopez R, Fernandez O, Baelum V. Social gradients in periodontal diseases among adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 184-96.
22. Turrell G, Sanders AE, Slade GD, Spencer AJ, Marcenes W. The independent contribution of neighborhood disadvantage and individual-level socioeconomic position to self-reported oral health: a multilevel analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 195-206.
23. Celeste RK, Nadanovsky P, Ponce de Leon A, Fritzell J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med* 2009; 69: 1468-75.
24. Borrell LN, Baquero MC. Self-rated general and oral health in New York City adults: assessing the effect of individual and neighborhood social factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011; 39: 361-71.
25. Shen J, Wildman J, Steele J. Measuring and decomposing oral health inequalities in a UK population. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 41: 481-9.
26. Segovia-Villanueva A, Estrella-Rodriguez R, Medina-Solis CE, Maupomé G. Dental caries experience and factors among preschoolers in Southeastern Mexico. *J Public Health Dent* 2006; 66: 88-91.
27. Maupomé G. An introspective qualitative report on dietary patterns and elevated levels of dental decay in a deprived urban population in northern Mexico. *ASDC J Dent Child* 1998; 65: 276-85.
28. Tulunoğlu Ö, Bodur H, Ulusu T, Çiğer R, Odabaş M. Okul öncesi (3-6 yaş) ve okul çağındaki (7-12 yaş) çocuklarda diş yüzeylerindeki çürük dağılımının ve prevalansının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2003; 20: 11-6.

29. Wierzbicka M, Petersen PE, Szatko F, Dybizbanska E, Kalo I. Changing oral health status and oral health behaviour of school children in Poland. *Community Dent Health* 2002; 19: 243-50.
30. Eronat N, Ertuğrul F, Uğur ZA, Önçağ Ö, Köse T. İzmir Bornova'da sosyoekonomik düzey ile ağız diş sağlığı durumunun 7 ve 12 yaş grubu çocuklarda değerlendirilmesi. *HÜ Diş Hek Fak Derg* 1997; 21: 46-51.
31. Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S et al. Reported bruxism and stress experience. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 405-8.
32. Mikolajczyk RT, El Ansari W, Maxwell AE. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. *Nutr J* 2009; 8: 31.
33. Shah M, Hasan S, Malik S, Sreeramareddy C. Perceived stress, sources and severity of stress among medical undergraduates in a Pakistani medical school. *BMC Med Educ* 2010; 10: 2.
34. Dahlin M, Joneborg N, Runeson B. Stress and depression among medical students: a cross sectional study. *Med Educ* 2005; 39: 594-604.
35. Cavallo P, Carpinelli L, Savarese G. Perceived stress and bruxism in university students. *BMC Res Notes* 2016; 9: 514.
36. Moynihan P, Bradburj J. Compromised dental function and nutrition. *Nutrition* 2001; 17: 177-8.

Yazışma Adresi:

Doç.Dr.Münir Tolga YÜCEL  
Selçuk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD  
Konya, Türkiye  
Tel : +90 332 223 11 94  
Faks : +90 332 241 00 62  
E-mail: munirtolga@selcuk.edu.tr

## ARAŞTIRMA

# Farklı yüzey işlemleri ve hızlandırılmış yapay yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkileri\*

Meral Kurt<sup>α</sup>, Bilge Turhan Bal<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2017; 4: 68-76 (Doi: 10.15311/selcukdentj.328716)

Başvuru Tarihi: 17 Temmuz 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 21 Temmuz 2017

### ÖZ

#### Farklı yüzey işlemleri ve hızlandırılmış yapay yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkileri

**Amaç:** Monolitik restorasyonlara farklı bitim protokolleri uygulanabilmektedir, ancak kullanılan yüzey işlemlerinin uzun dönem performansı hakkında bilgi kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı farklı yüzey işlemleri ve hızlandırılmış yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Monolitik zirkonya (Zirkonzahn, Prettau) ve lityum disilikat seramik (IPS e.max Press) materyallerinden disk şeklinde örnekler hazırlandı. Örnekler yüzey işlemine göre 3 alt gruba ayrıldı (n=10, G: glaze, L: polisaj kiti ve P: polisaj kitini takiben polisaj pat). Her bir gruptan seçilen bir örneğin yüzey topografisi tarama elektron mikroskobu (SEM; scanning electron microscopy) ile x1000 büyütmede incelendi. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri ise eskitme işlemi öncesi ve sonrasında profilometre cihazı ile gerçekleştirildi. Elde edilen veriler; Kruskal Wallis, Conover'in çoklu karşılaştırma, Wilcoxon İşaret ve Mann Whitney U testleri kullanılarak istatistik olarak analiz edildi.

**Bulgular:** Yüzey işlemleri ve materyal tipinin yüzey pürüzlülüğü üzerinde etkisi anlamlı bulunurken yaşlandırmanın etkisinin anlamlı olmadığı görüldü. Zirkonya materyalinde yüzey pürüzlülük sıralaması G>L>P olarak bulundu. IPS materyalinde ise yaşlandırma öncesinde tüm grupların yüzey pürüzlülük değerleri benzer bulunurken yaşlandırma sonrasında L grubu değerleri diğerlerine kıyasla daha yüksek bulundu. SEM analizi görüntüleri pürüzlülük verilerini doğruladı.

**Sonuç:** Her iki materyal grubunda da en düzgün yüzey pat uygulanan örneklerde rastlandı. IPS materyalinde glaze işleminin de pat uygulaması kadar başarılı bulunmasına rağmen zirkonya materyalinde en pürüzlü yüzeye glaze işleminin sebep olduğu gözlemlendi. Yaşlandırmanın yüzey pürüzlülüğüne anlamlı etkisi tespit edilmedi.

### ANAHTAR KELİMELER

Lityum disilikat, tarayıcı elektron mikroskopisi, yttria stabilize dörtgen zirkon, yüzey özellikleri

### ABSTRACT

#### Effects of different surface treatments and accelerated artificial aging on the surface roughness and topography of monolithic ceramic systems

**Background:** Monolithic restorations can be prepared with different surface finishing procedures. However there is little information regarding long time performance of these procedures. The aim of this study was to evaluate the influence of surface treatments and aging procedures on the surface roughness and topography of monolithic ceramic systems.

**Methods:** Disc-shaped specimens for each material; monolithic zirconia (Prettau Zirconia) and lithium disilicate glass-ceramic (IPS e.max Press ) were prepared. The specimens were divided into three groups according to the surface treatments (n=10, G: glazing, L: rubber polishing system and P: rubber polishing system followed by polishing paste). The surface topography of a selected sample from each group was examined by SEM (scanning electron microscopy, x1000). Surface roughness (Ra ) were measured before and after aging process, using a profilometer. Data were statistically analysed using the Kruskal-Wallis, Conovers multiple comparison, the Wilcoxon signed rank and Mann Whitney U tests.

**Results:** Although the effects of the surface treatment and material type on the roughness were found to be significant, the effect of aging was not significant. The roughness values of zirconia material were as follows G>L>P respectively. In the IPS material, all groups were similar before aging, whereas group L was higher after aging. SEM analysis confirmed the roughness findings.

**Conclusion:** In both materials, the most smooth surface was found in the paste groups. Although glaze treatment was found to be as successful as paste application in IPS material, it was observed that glaze treatment caused the roughest surface in zirconia material. Effect of aging on surface roughness was not significant.

### KEYWORDS

Lithia disilicate, scanning electron microscopy, yttria stabilized tetragonal zirconia, surface properties

Tam seramik restorasyonlar üstün estetik özellikleri ve biyouyumlulukları nedeniyle günümüzde sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>1,2</sup> Ancak, kırılabilirlikleri ve gerilim stresleri karşısında düşük dayanıklılık göstermeleri bu

materyallerin klinik uygulamalarını kısıtlamaktadır. İttria ile stabilize tetragonal zirkonya polikristalleri (Y-TZP), 1990'lı yılların başında diş hekimliğine girmiş ve diğer tam seramik sistemlerle karşılaştırıldığında yüksek

\* Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

<sup>α</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara



mekanik dirence sahip olması ve CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacture) sistemlerinin de yaygınlaşmasıyla seramik restorasyonlarda altyapı materyali olarak kullanılmaya başlamıştır.<sup>3,4</sup> Zirkonya seramikler opak görünümü nedeniyle genellikle feldspatik seramiklerle veneerlenmektedir.<sup>5</sup> Ancak bu çift tabakalı yapı zirkonyanın mekanik özelliklerini değiştirmekte ve veneer porseleninde chipping kırıklarını tetiklemektedir.<sup>6</sup> Bu problemin üstesinden gelmek için monolitik zirkonya bloklar kullanılmaya başlamıştır.<sup>2,7</sup> Monolitik restorasyonlarda eksik diş dokusu, bağlantı içermeyen tek bir materyal kullanılarak tamamlanmaktadır. Veneerleme gerekmeyi için kırılmaya yatkın ara yüzler olmadan ve bükülme direnci, termal genleşme katsayısı gibi önemli özellikleri açısından farklı olan materyalleri bir arada kullanmaya gerek kalmadan restorasyonların üretimi mümkün olabilmektedir.<sup>8</sup> Çeşitli translusensi seviyelerinde ve farklı renklerde üretilebilen lityum disilikat yüzey karakterizasyonu uygulanarak monolitik restorasyonlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>9</sup> Bu nedenle bu materyalde etkin polisajı sağlayacak klinik kullanıma uygun prosedürler gerekmektedir. Ancak literatürde farklı yüzey işlemlerinin lityum disilikat seramikler üzerine etkileri hakkında bilgi kısıtlıdır.<sup>10,11</sup>

Polisaj ve glaze işlemi porselenlerde parlak yüzeylerin elde edilmesinde kullanılan iki yöntemdir.<sup>12,13</sup> Monolitik restorasyonların CAD/CAM sistemleri ile hassas üretimi protezlerin ağızda yerleştirilmesi sırasında okluzal uyumlama gereksinimini ortadan kaldırmaz. Bu nedenle okluzal uyumlama sonrasında yüzeylerin etkin olarak parlatılması gerekmektedir.<sup>14-16</sup> Ancak yüzeyin tekrardan glazelenmesi işlemi ilave randevular gerektirmekte, tekrarlayan fırınlamalar seramiklerin yapısında bozulmalara sebep olabilmektedir. Glaze işleminin aksine polisaj ise hekim tarafından aynı seansta kolaylıkla uygulanabilmektedir.<sup>17</sup> Ayrıca bazı seramiklere ağız içi uyumlamalar ancak adeziv simantasyon gerçekleştirildikten sonra yapılabilmektedir.<sup>18</sup> Yeniden glaze işleminin mümkün olmadığı bu gibi durumlarda polisaj işlemi en iyi alternatiftir.<sup>16,18</sup> Monolitik zirkonyada polisaj; partikül büyüklüklerine ve okluzal uyumlama için gerekli aşındırma miktarına bağlı olarak klinikte uzun vakit alabilmektedir. Literatürde bu seramik sistemlerde en düzgün yüzeyi sağlayan ve ağız içinde yıllarca kullanıma dayanıklı ideal polisaj yöntemleri hakkında bilgi veren çok az sayıda çalışma vardır.<sup>16,19,20</sup> Glaze tabakasının çabuk aşınması da monolitik zirkonyanın pürüzlü freze yüzeyinin açığa çıkmasına yol açmaktadır.<sup>16</sup> Ayrıca pürüzlü zirkonya yüzeyi karşıt minerde aşınmayı artırırken yüzeyin nemli ağız ortamına doğrudan açılması düşük ısı bozulması adı verilen tetragonal fazdan monoklinik faza kontrolsüz dönüşümü tetiklemektedir.<sup>14-16,21</sup> Bu bozulma maruz kalınan süreye bağlı olup, yüzeydeki partiküllerde %4 oranında hacim artışıyla beraberlik gösterir. Bu nedenle monoklinik tanecikler etrafında stres oluşumu ve taneciklerde yüzeyden ayrılma gözlenirken yüzeyde mikro çatlaklarla birlikte pürüzlülük artışı meydana gelmektedir.<sup>22-24</sup>

Bu çalışmanın amacı; farklı yüzey işlemleri ve yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkisinin değerlendirilmesidir. Bu çalışmanın hipotezleri; uygulanan yüzey işlemlerinin test edilen materyallerinin yüzey pürüzlülüğü ve topografisini etkilemeyeceği (1), materyal tipinin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerinde etki göstermeyeceği (2) ve yaşlandırmanın yüzey pürüzlülüğü ve topografisini etkilemeyeceğidir (3).

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan materyaller **Tablo 1**'de gösterilmektedir. Her bir materyal için 30'ar disk şeklinde örnek hazırlandı. Zirkonya grubu için otopolimerize akrilden hazırlanan örneklerden biri tarayıcı (Tizian Smart Scan, Schütz Dental, Rosbach, Almanya) ünitede tarandı. Bir adet Zirkozahn Prettau (18mm-98H) bloğa Tizian Cam V 6.0 (Shultz Dental) yazılımında örnekler yerleştirilerek freze cihazı (Tizian Cut 5 smart) ile örneklerin üretimi yapıldı. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda sinterleme fırınında (Zirkonofen 600, Zirkozahn, 1500°C de 8 saat) sinterize edildi. Lityum disilikat grubu için disk şeklinde hazırlanan mum örnekler üretici firma talimatları doğrultusunda hazırlanan rövetmana (SheraFina 2000/Sheraliquid; Werkstoff Technologie, Lemförde; Almanya) alındı ve döküm fırınında (Mikrotek Dental, Ankara) bekletilip mum uzaklaştıktan sonra manşetler ısı basınç fırınına (Programat EP 5000, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) yerleştirildi. IPS e.max Press LT seramik ingotlar (Ivoclar Vivadent) üretici firma talimatları doğrultusunda rövetman içerisine preslendi, çıkarılan örnekler kumlanarak üzerindeki rövetman artıkları uzaklaştırıldı ve tijlerinden ayrılarak kenarlarındaki pürüzlülükler düzeltildi.

Klinik şartları taklit etmek amacıyla her bir örneğin tek yüzeyine ince grenli kırmızı bantlı elmas freze (Varenkor Diamond tools; Malaga, İspanya) son boyutları 14x1.5±0.5 mm olacak şekilde aşındırma yapıldı. Tüm test grupları için aşındırma şartlarını standart hale getirmek amacıyla her grup için farklı bir frez kullanıldı ve dönme hızı 20 000 rpm olarak sabitlendi. Aşındırma sonrası örnekler uygulanacak yüzey işlemine göre 3 alt gruba ayrıldı (n=10).

**Grup G:** Üretici talimatları doğrultusunda glaze işlemi uygulandı.

**Grup L:** Polisaj kitindeki gren boyutuna göre kalından inceye değişen 3 farklı lastik diskle ( Master Zircon,  $\phi/L$  260/2,0 mm, G&Z Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya) 10 000 rpm hızda polisaj yapıldı. Her bir lastik disk; örnek yüzeyine bir doğrultuda 30 sn boyunca ve örnek 90° döndürülerek bir 30 sn daha olmak üzere toplamda 60 sn süresince uygulandı.

**Grup P:** L grubunda uygulanan polisaj kitini takiben Zircon-Brite (Dental Ventures of America Inc., CA., ABD) polisaj patı fırça yardımıyla 60 sn süre ile 10.000 rpm sabit hızında uygulandı. Yüzey işlemleri aynı araştırmacı tarafından uygulandı ve tüm örnekler distile su içeren ultrasonik banyoda (Euronda; Erosonic Energy, İtalya) 10 dk temizlendi.

**Tablo 1.**

### Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	Marka	Üretici firma
Monolitik zirkonya	Prettau Zirconia	Zirkonzahn SRL, Gais, İtalya
Monolitik lityum disilikat	IPS e.max Press LT (Low Translucency) A2	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn
Glaze tozu ve likiti	IPS e.max Ceram Glaze	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn
Renklendirici solüsyon	Colour Liquid Prettau Aquarell A2	Zirkonzahn SRL, Gais, İtalya
Bitirme frezi	Varenkor	Varenkor Diamond tools, Malaga, İspanya
Polisaj Kiti	Master Zircon	G&Z Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya
Polisaj Patı	Zircon-Brite	Dental Ventures of America Inc., Corona, CA., ABD

Tüm örneklerin yüzey pürüzlülükleri (Ra) profilometre (MarSurf M 300C, Mahr, Göttingen, Almanya, Lt=1.750 mm, 0.250\*5, stylus PHT 6-350/2  $\mu$ m) ile ölçüldü. Profilometre cihazı her grubun ölçümü öncesinde kalibre edildi. Her bir örneğin yüzeyinden 3 farklı doğrultuda ve her bir doğrultudan 3 ölçüm olmak üzere toplamda 9'ar ölçüm yapılarak ortalamaları alındı.

Hızlandırılmış yapay yaşlandırma testi Atlas UV2000 hızlandırılmış hava koşullandırma test cihazında (Material Testing Technology, Chicago, ABD) yapıldı. Cihaz içindeki örnekler %90 nem oranında, 120 sn periyotlarda 18 dk distile su püskürtmesi, 60°C $\pm$ 2°C'de 8 saatlik ışığa ve 50°C $\pm$ 2°C'de 4 saatlik yoğunlaştırmadan oluşan döngülerle, 300 saat süreyle yaşlandırma deneyine tabi tutuldu. Cihazdan çıkarılan örnekler oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra ölçümler tekrarlandı.

Yüzey topografisi analizi için tarama elektron mikroskopunda (FEI NOVA NANOSEM 430, Oregon, ABD) incelenmek üzere tüm gruplardan yaşlandırma öncesi ve sonrası birer örnek seçildi. Seçilen örnek yüzeyleri kurutuldu ve altın kaplama ünitesinde (EMS-550X püskürtmeli kaplayıcı, Electron Microscope Sciences, Hatfield, PA, ABD) 120 sn süre ile 40 mA'lık akım ve 10<sup>-1</sup> mbar/Pa yanma odası basıncı (vakum) değerleri kullanılarak altın film tabakasıyla (altın yoğunluğu 19.32 g/cm<sup>3</sup> ve boyutu 13 nm) kaplandı ve x1000 büyütmede inceleme yapıldı.

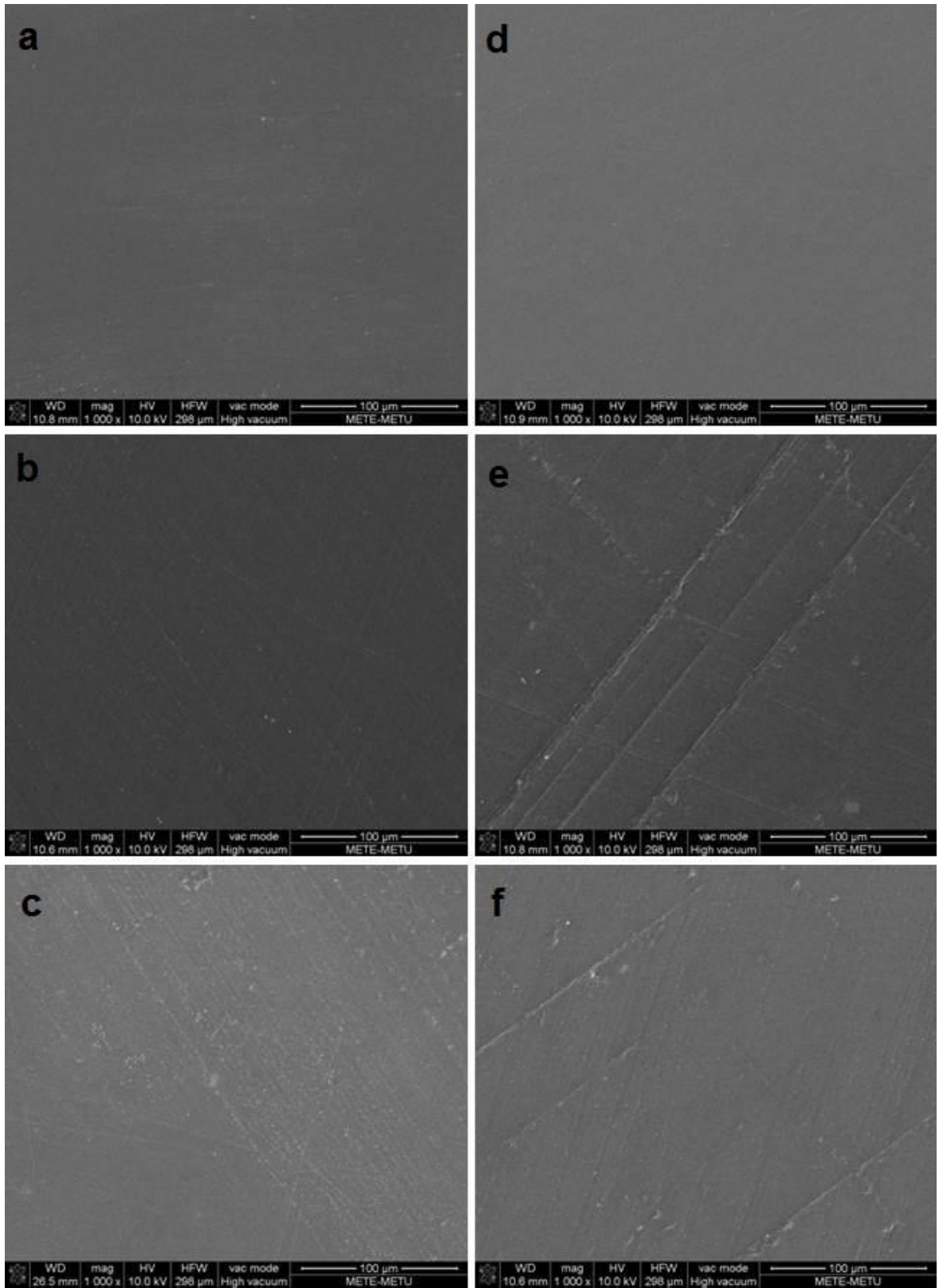
İstatistiksel analiz SPSS 17.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, ABD) paket programında yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov Smirnov testiyle; varyansların homojenliği ise Levene testiyle araştırıldı. Her bir materyal içerisinde yüzey işlemleri arasında yüzey pürüzlülüğü yönünden fark Kruskal Wallis testi ile değerlendirilirken sonuçların önemli bulunması halinde; Conover'in çoklu karşılaştırma testi kullanılarak farka neden olan durumlar tespit edildi. Her bir yüzey işlemi içerisinde materyaller arasında fark ise Mann Whitney U testi ile incelendi. Yaşlandırma öncesi ile yaşlandırma sonrası arasında istatistik olarak anlamlı fark olup olmadığı Wilcoxon İşaret testi kullanılarak araştırıldı. p<0.05 için sonuçlar istatistik olarak anlamlı kabul edildi ancak tüm çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni Düzeltmesine başvuruldu.

### BULGULAR

Materyallere, yüzey işlemlerine ve yaşlandırmaya göre yüzey pürüzlülüğü verileri Tablo 2'de ve Şekil 1'de gösterildi. G grubunda Zirkonzahn örneklerin yüzey pürüzlülüğü yaşlandırma öncesinde ve sonrasında IPS örneklerden anlamlı derecede daha yüksek bulunurken, L grubunda Zirkonzahn örnekle IPS örneklerin yüzey pürüzlülüğü arasında anlamlı fark görülmedi. P grubunda ise yaşlandırma öncesinde Zirkonzahn ile IPS örnekler arasında yüzey pürüzlülüğü yönünden istatistik olarak anlamlı fark görülmezken; yaşlandırma sonrasında IPS örneklerin yüzey pürüzlülüğü istatistik olarak daha yüksek bulundu.

Zirkonzahn materyalinde yaşlandırma öncesi ve sonrasında yüzey işlemleri arasında istatistik olarak anlamlı fark olup sırasıyla en yüksek yüzey pürüzlülüğü glaze, sonra lastik ve en düşük pat uygulanan grupta bulundu. IPS materyalinde ise yaşlandırma öncesinde yüzey işlemleri arasında anlamlı fark görülmezken yaşlandırma sonrasında L grubunun yüzey pürüzlülüğü düzeyi; G ve P gruplarına kıyasla daha yüksek bulundu.

Zirkonzahn materyalinde uygulanan 3 yüzey işleminin de yaşlandırma öncesi ile yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğü düzeyleri arasında anlamlı fark görülmedi. IPS materyalinde de uygulanan 3 yüzey işleminin de yaşlandırma öncesi ile yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğü düzeyleri arasında anlamlı fark görülmedi.



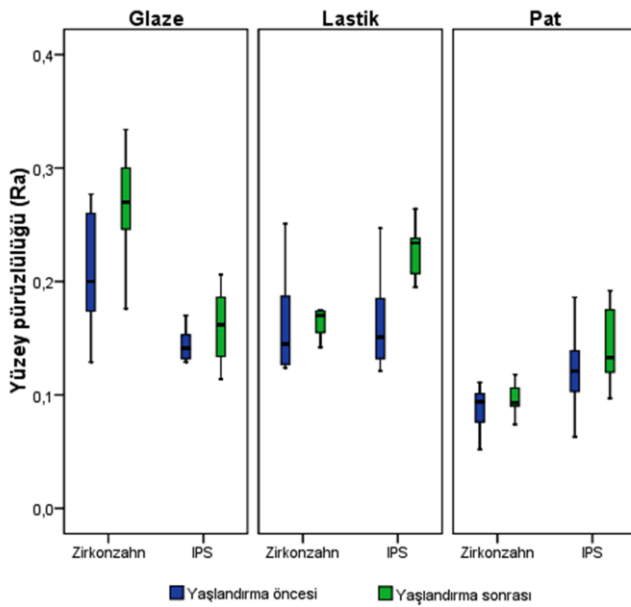
**Resim 1.**

IPS grubuna ait yaşlandırma öncesi glaze (a), polisaj lastiği (b), polisaj patı (c) ve yaşlandırma sonrası glaze (d), polisaj lastiği (e), polisaj patı (f) gruplarından elde edilen SEM görüntüleri (X1000)

**Tablo 2.****Materyallere, yüzey işlemlerine ve yaşlandırmaya göre yüzey pürüzlülüğü**

	Zirkonzahn			IPS		
	Önce	Sonra	Değişim	Önce	Sonra	Değişim
<b>Glaze</b>	0.20 (0.10) <sup>A,a,†</sup>	0.27 (0.07) <sup>A,a,†</sup>	0.07 (0.03) <sup>A,a</sup>	0.14 (0.03) <sup>A,b,†</sup>	0.16 (0.06) <sup>A,b,†</sup>	0.02 (0.06) <sup>A,b</sup>
<b>Lastik</b>	0.14 (0.06) <sup>B,a,†</sup>	0.17 (0.03) <sup>B,a,†</sup>	0.02 (0.04) <sup>B,a</sup>	0.15 (0.08) <sup>A,a,†</sup>	0.23 (0.04) <sup>B,a,†</sup>	0.06 (0.06) <sup>A,a</sup>
<b>Pat</b>	0.09 (0.03) <sup>C,a,†</sup>	0.09 (0.03) <sup>C,a,†</sup>	0.01 (0.03) <sup>B,a</sup>	0.12 (0.07) <sup>A,a,†</sup>	0.13 (0.07) <sup>A,b,†</sup>	0.05 (0.09) <sup>A,a</sup>

Veriler; medyan (çeyrekler arası genişlik) biçiminde gösterildi, aynı sütun içerisinde farklı büyük harflerle gösterilen yüzey işlemleri arasındaki fark istatistik olarak anlamlı (Bonferroni Düzeltmesine göre  $p < 0.0125$  veya  $p < 0.025$ ), aynı satır içerisinde farklı küçük harflerle gösterilen materyaller arasındaki fark istatistik olarak anlamlı (Bonferroni Düzeltmesine göre  $p < 0.0083$  veya  $p < 0.0167$ ), materyal ve yüzey işlemi sabit tutulduğunda aynı satır içerisinde farklı simgelerle gösterilen yaşlandırma öncesi ile yaşlandırma sonrası arasındaki fark istatistik olarak anlamlı kabul edildi ( $p < 0.0083$ ).

**Şekil 1.**

Grupların yüzey pürüzlülüğü değerlerinin yaşlandırma öncesi ve sonrası kutu çizgi grafiği ile gösterimi

G grubunda Zirkonzahn örneklerin yaşlandırma öncesi ve sonrası arasındaki yüzey pürüzlülüğü değişimi IPS örneklerdekine göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu. L ve P gruplarında ise Zirkonzahn örneklerde yaşlandırma öncesi ve sonrası arasındaki yüzey pürüzlülüğü değişimi IPS örneklerdekine benzer bulundu. Zirkonzahn materyalinde yaşlandırma öncesi ve sonrası arasındaki yüzey pürüzlülüğünde artış L ve P gruplarındakine kıyasla G grubunda daha yüksek bulundu. IPS materyalinde ise yüzey işlemleri arasında yaşlandırma öncesine göre yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğünde meydana gelen değişim miktarları arasında anlamlı fark bulunmadı.

**SEM değerlendirilmesi**

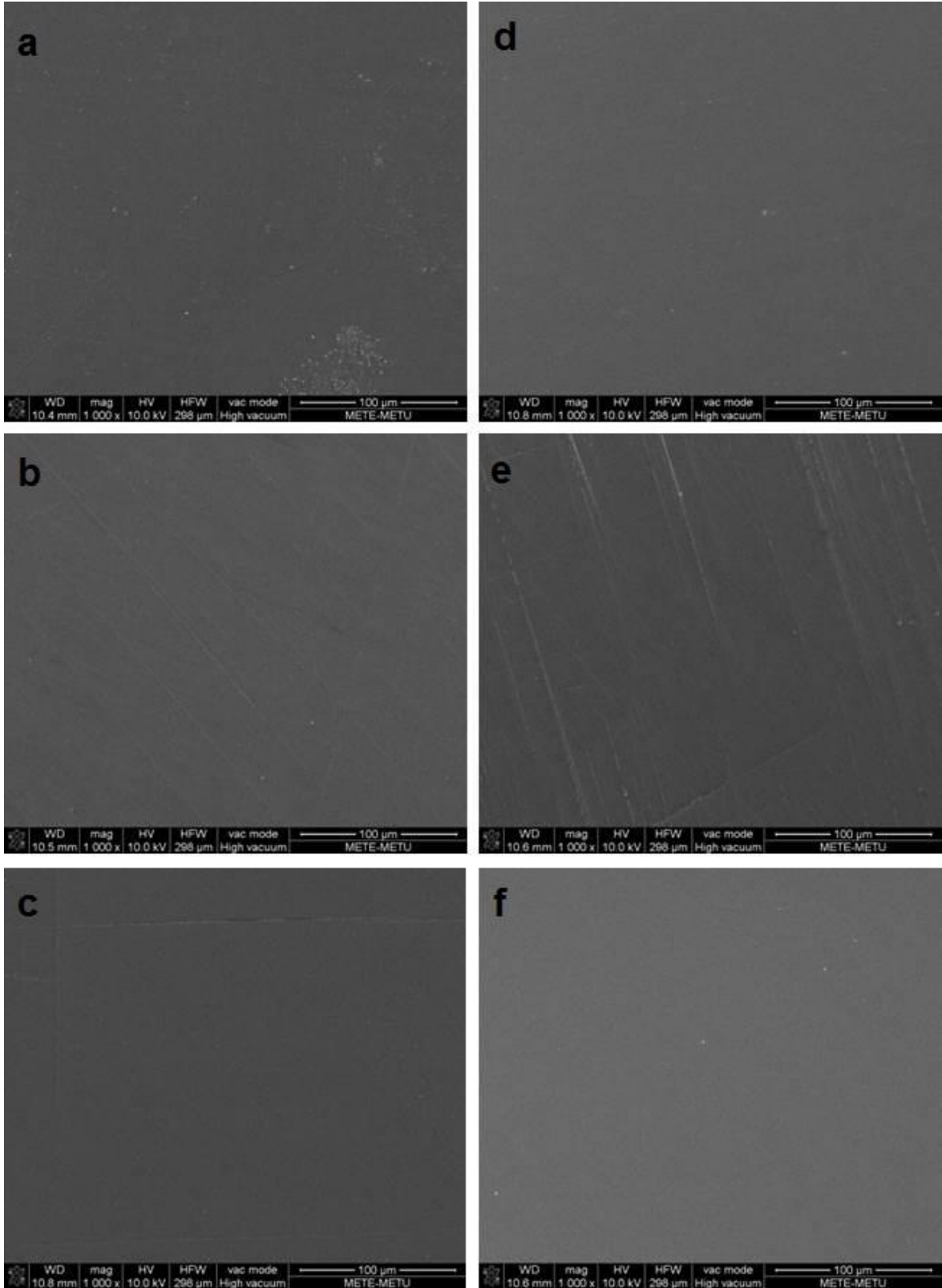
Yüzeylerin topografik analizi için SEM görüntülerinden yararlanılmış ve SEM görüntüleri pürüzlülük verilerini doğrulamıştır. Glaze, lastik ve pat uygulanan örneklerin

birbirinden farklı yüzey görüntülerine sahip oldukları ancak yaşlandırma öncesi ve sonrası görünüşlerinin profilometre değerlerinde olduğu gibi değişiklik göstermediği saptanmıştır. IPS materyalinde en düzgün profile G grubunda rastlanırken L grubunda derin çentik ve çiziklerin mevcut olduğu görülmüştür. P grubunda nispeten derin çiziklerin kenarlarının yumuşatıldığı ancak tamamen uzaklaştırılmadığı görülürken polisaj patının da kalıntılarının yer aldığı izlenmiştir (Resim 1).

Zirkonzahn materyalinde ise G ve P grupları benzer düzgün bir görünüme sahipken Ra değeri yüksek olan G grubunda bazı bölgelerde glaze materyalinin homojen dağılmadığı gözlenmiştir. L grubunda ise IPS materyalinde görülen derin çiziklere kıyasla daha sığ düzensiz çizgilenme izlenmiştir. Polisaj patının uygulanmasıyla bu çizgilenmenin önemli derecede azaldığı görülmüştür (Resim 2).

**TARTIŞMA**

Bu çalışmada glaze uygulanmış Zirkonzahn örneklerin pürüzlülük dereceleri polisaj uygulanan gruplara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ancak IPS örneklerde 3 yüzey işlemi arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu durumda 1. hipotezimiz IPS materyali için kabul edilirken Zirkonzahn materyali için desteklenmemiş olup yüzey işlemlerinin pürüzlülük üzerinde anlamlı etkisi bulunmuştur. Monolitik zirkonya restorasyonlara sadece glaze uygulanmasının aşınmayı engellediğine dair kesin kanıt bulunmamakta, glaze tabakasının çabuk aşınması da pürüzlü freze yüzeyinin açığa çıkmasına yol açmaktadır.<sup>14,16</sup> Bu nedenle yüksek çigneme basıncı alan bölgelerde polisaj önerildiği estetik nedenlerle glaze uygulaması zorunluysa da glaze öncesi polisajın yapılması gerektiği bildirilmiştir.<sup>25</sup> Çalışmalarda, polisaj uygulanan monolitik zirkonyanın, glaze uygulanan monolitik zirkonyaya kıyasla karşıt minede daha az aşındırıcı olduğu belirtilmiştir.<sup>25-28</sup>



**Resim 2.**

Zirkonzahn grubuna ait yaşlandırma öncesi glaze (a), polisaj lastiği (b), polisaj patı (c) ve yaşlandırma sonrası glaze (d), polisaj lastiği (e), polisaj patı (f) gruplarından elde edilen SEM görüntüleri (X1000)



Bazı çalışmalarda, farklı seramik sistemlerde elmas polisaj patlarının polisaj işleminin sonunda kullanılmaları; yüzey pürüzlülüğünü azaltırken tek başına etkinliklerinin yeterli olmadığı vurgulanmıştır.<sup>18,29</sup> Silva ve ark.<sup>11</sup>, lityum disilikat seramiğe polisaj lastiği ve kitinin (3 aşamalı lastik) uygulandığı gruplarda etkin polisajın sağlandığını, sadece polisaj patlarının uygulandığı örnek gruplarının ise pürüzlü bulunduğunu belirtmişlerdir. Karagoz-Motro ve ark.<sup>30</sup>, polisaj patının yüzey pürüzlülüğünü gidermede yetersiz olduğunu ancak polisaj lastiklerini takiben uygulanan polisaj patı sonrası, yüzey pürüzlülüğünde etkin azalmanın gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Mohammadbassir ve ark.<sup>10</sup>, lityum disilikat seramiğe 2 aşamalı polisaj lastiği, takibinde polisaj patı bulunan polisaj kitini uyguladıklarında, en düzgün yüzeyi elde etmişler; nedenini bu kitteki ekstra aşama olan polisaj patı uygulamasına bağlamışlardır. Bu çalışmada zirkonya örneklerde polisaj patının tek başına uygulanması yerine polisaj lastiklerinden oluşan 3 aşamalı polisaj kitinin takibinde kullanımı tercih edilmiş ve benzer olarak pat grubu, sadece lastik ve glaze uygulanan gruba kıyasla daha düzgün bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; zirkonya için son aşamasının pat uygulamasının olduğu polisaj işlemi önerilebilir.

Bu çalışmada; glaze uygulanan Zirkozahn örnekler, IPS örneklerden daha pürüzlü bulunmuştur. Böylelikle sadece glaze işlemi için 2. hipotezimiz doğru bulunmamış, glaze uygulanan gruplarda materyal tipinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi tespit edilmiştir. Hızlandırılmış yapay yaşlandırma öncesi lastik ve pat uygulanan IPS ve Zirkozahn örnekler arasında ise anlamlı fark gözlenmemiştir. Bazı diş hekimleri zirkonyanın sertliği nedeniyle daha aşındırıcı olduğu inancına sahiptir ancak zirkonya homojen ve ince tanecikli mikroyapıya sahip olduğu için iyi polisaj yapılabilir. Mine aşınması üzerine yapılan güncel çalışmalarda; iyi polisaj yapılmış zirkonyanın çeşitli dental materyaller arasında en az aşındırıcılığa sahip olduğu belirtilmiştir.<sup>14</sup> Janjavula ve ark.<sup>25</sup>, monolitik zirkonya örneklerin aşındırıcılığının veneer seramiklerle benzer olduğunu, Kim ve ark.<sup>31</sup> lityum disilikat ve feldspatik porselenden daha az, Preis ve ark.<sup>32</sup> da benzer olarak lityum disilikat seramikten daha az olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle zirkonya monolitik olarak kullanılacak ise iyi polisaj yapılmış olması daha çok önem kazanmaktadır.<sup>33</sup>

Hızlandırılmış yapay yaşlandırma, in vitro çalışmalarda farklı dental materyallerin klinik ömrünün değerlendirilmesinde etkin bir yöntemdir.<sup>34</sup> Bu çalışmada, iki materyalin de 3 yüzey işleminin uygulandığı grupları arasında yaşlandırma öncesi ile yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğü düzeyleri arasında anlamlı fark görülmemiştir. Böylelikle 3. hipotezimiz olan yaşlandırmanın yüzey pürüzlülüğünü etkilemeyeceği desteklenmiştir. Benzer olarak Cotes ve ark.<sup>24</sup> çeşitli yaşlandırma prosedürlerinin zirkonya

seramiğin yüzey topografisi üzerine etkisini değerlendirmiş ve yüzey pürüzlülüğünün yaşlandırma sonrası değişmediğini bildirmişlerdir. Pereira ve ark.<sup>35</sup> yaşlandırmanın (otoklavda 134°C'de 2 bar basınç altında 20 saat) monolitik zirkonyanın pürüzlülüğünü etkilemediğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde Guilardi ve ark.<sup>36</sup> tarafından yapılan çalışmada da, yaşlandırmanın zirkonya örneklerin yüzey pürüzlülüğüne anlamlı etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da yaşlandırmanın yüzey pürüzlülüğü üzerinde anlamlı etkisi görülmemiştir.

Sonuçlara bakıldığında zirkonya için klinik aşındırma sonrası polisaj işlemi reglaze işlemi yerine daha etkin ve zaman kazandırıcı bir alternatif olabilir. Ancak derin çizikleri yok etmek uzun zaman gerektirebilir bu nedenle zirkonya polisajı hiçbir ara aşama atlanmadan üretici firma talimatları doğrultusunda yapılmalıdır.<sup>33</sup> Ayrıca bu çalışmada uygulanan yapay yaşlandırma tekniğinin ve kullanılan zirkonya materyalinin tek çeşit olması gibi kısıtlılıkları bulunmaktadır. Ancak farklı zirkonya materyallerinde tanecik boyutu ve mikroyapılarındaki farklılıklar yüzey yapısına ve polisajlanabilirliğine etki etmektedir. Bu nedenle farklı zirkonya materyallerinin kullanılacağı çalışmalara ihtiyaç vardır. İn vitro çalışmalar in vivo çalışmalara kıyasla hızlı, maliyetleri uygun ve etik konulardan bağımsız olması sebebiyle tercih edilse de ağız içi ortamı tam olarak yansıtamamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada elde edilen sonuçların in vivo testlerle desteklenmesi önerilmektedir.

## SONUÇ

Çalışmanın sınırları dahilinde;

1. Her iki materyal grubunda da, en düzgün yüzey pat uygulanan polisaj gruplarında elde edildi.
2. IPS materyalinde, glaze işleminin de pat uygulaması kadar başarılı bulunmasına rağmen zirkonya materyalinde en pürüzlü yüzeye glaze işleminin sebep olduğu gözlemlendi.
3. Yaşlandırmanın yüzey pürüzlülüğüne anlamlı etkisi tespit edilmedi.

## KAYNAKLAR

1. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler JL, Mohamed SE, Billiot S. et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: A prospective clinical pilot study. *J Prosthet Dent* 2006; 96(4): 237-44.
2. Beuer F, Stimmelmayer M, Gueth JF, Edelhoff D, Naumann M. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dent Mater* 2012; 28(4): 449-56.
3. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999; 20: 1-25.
4. Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restorations after exposure to the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 2006; 33(5): 380-6.
5. Tsalouchou E, Cattell MJ, Knowles JC, Pittayachawan P, McDonald A. Fatigue and fracture properties of yttria partially stabilized zirconia crown systems. *Dent Mater* 2008; 24(3): 308-18.
6. Raigrodski AJ, Hillstead MB, Meng GK, Chung KH. Survival and complications of zirconia-based fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2012; 107(3): 170-7.
7. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Vult Von Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odontol Scand* 2014; 72(2): 145-153.
8. Reich S. Tooth-colored CAD / CAM monolithic restorations. *Int J Comput Dent* 2015; 18(2): 131-46.
9. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2014; 112(1): 22-30.
10. Mohammadibassir M, Rezvani MB, Golzari H, Moravej Salehi E, Fahimi MA, Kharazi Fard MJ. Effect of Two Polishing Systems on Surface Roughness, Topography, and Flexural Strength of a Monolithic Lithium Disilicate Ceramic. *J Prosthodont* 2017. doi: 10.1111/jopr.12586.
11. Silva TM, Salvia AC, Carvalho RF, Silva EG, Pagani C. Effects of different polishing protocols on lithium disilicate ceramics. *Braz Dent J* 2015; 26(5): 478-83.
12. Coşkun Akar G, Pekkan G, Çal E, Eskitaşoğlu G, Özcan M. Effects of surface-finishing protocols on the roughness, color change, and translucency of different ceramic systems. *J Prosthet Dent* 2014; 112(2): 314-21.
13. Lee W-F, Feng SW, Lu YJ, Wu HJ, Peng PW. Effects of two surface finishes on the color of cemented and colored anatomic-contour zirconia crowns. *J Prosthet Dent* 2016; 116(2): 264-8.
14. Miyazaki T, Nakamura T, Matsumura H, Ban S, Kobayashi T. Current status of zirconia restoration. *J Prosthodont Res* 2013; 57(4): 236-261.
15. Huh YH, Park CJ, Cho LR. Evaluation of various polishing systems and the phase transformation of monolithic zirconia. *J Prosthet Dent* 2016; 116(3): 440-9.
16. Anusavice K, Shen C, Rawls HR. *Phillips' Science of Dental Materials*, 12th edn. St. Louis: Saunders, 2013; 231-473.
17. Alhabdan A. Comparison of Surface Roughness of Ceramics after Polishing with Different Intraoral Polishing Systems using Profilometer and SEM. *J Dent Health Oral Disord Ther* 2015; 2(3): 1-11.
18. Silva TM, Salvia AC, Carvalho RF, Pagani C, Rocha DM, Silva EG. Polishing for glass ceramics: Which protocol? *J Prosthodont Res* 2014; 58(3): 160-70.
19. Goo C, Yap A, Tan K, Fawzy A. Effect of Polishing Systems on Surface Roughness and Topography of Monolithic Zirconia. *Oper Dent* 2016; 41(4): 417-23.
20. Chavali R, Lin CP, Lawson NC. Evaluation of Different Polishing Systems and Speeds for Dental Zirconia. *J Prosthodont* 2015; 1-9. doi: 10.1111/jopr.12396.
21. Alghazzawi TF, Lemons J, Liu PR, Essig ME, Bartolucci AA, Janowski GM. Influence of Low-Temperature Environmental Exposure on the Mechanical Properties and Structural Stability of Dental Zirconia. *J Prosthodont* 2012; 21(5): 363-9.
22. Chevalier J, Cales B, Drouin JM. Low-Temperature Aging of Y-TZP Ceramics. *J Am Ceram Soc* 1999; 82(8): 2150-4.
23. Deville S, Gremillard L, Chevalier J, Fantozzi G. A critical comparison of methods for the determination of the aging sensitivity in biomedical grade yttria-stabilized zirconia. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2005; 72(2): 239-45.
24. Cotes C, Arata A, Melo RM, Bottino MA, Machado JPB, Souza ROA. Effects of aging procedures on the topographic surface, structural stability, and mechanical strength of a ZrO<sub>2</sub>-based dental ceramic. *Dent Mater* 2014; 30(12): e396-e404.
25. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. *J Prosthet Dent* 2013; 109(1): 22-9.
26. Stawarczyk B, Özcan M, Schmutz F, Trottmann A, Roos M, Hämmerle CHF. Two-body wear of monolithic, veneered and glazed zirconia and their corresponding enamel antagonists. *Acta Odontol Scand* 2013; 71(1): 102-12.

27. Jung YS, Lee JW, Choi YJ, Ahn JS, Shin SW, Huh JB. A study on the in-vitro wear of the natural tooth structure by opposing zirconia or dental porcelain. *J Adv Prosthodont* 2010; 2(3): 111-5.
28. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: Two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013; 20: 113-25.
29. Sarac D, Sarac YS, Yuzbasioglu E, Bal S. The effects of porcelain polishing systems on the color and surface texture of feldspathic porcelain. *J Prosthet Dent* 2006; 96(2): 122-8.
30. Karagoz Motro PF, Kursoglu P, Kazazoglu E. Effects of different surface treatments on stainability of ceramics. *J Prosthet Dent* 2012; 108(4): 231-7.
31. Kim MJ, Oh SH, Kim JH, Ju SW, Seo DG, Jun SH. Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other porcelains. *J Prosthet Dent* 2012; 40(11): 979-88.
32. Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M. Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int* 2013; 44(5): 393-405.
33. Preis V, Schmalzbauer M, Bougeard D, Schneider-Feyrer S, Rosentritt M. Surface properties of monolithic zirconia after dental adjustment treatments and in vitro wear simulation. *J Dent* 2015; 43(1): 133-9.
34. Silami F, Tonani R, Alandia-Roman CC, Pires-De-Souza F. Influence of different types of resin luting agents on color stability of ceramic laminate veneers subjected to accelerated artificial aging. *Braz Dent J* 2016; 27(1): 95-100.
35. Pereira GK, Silvestri T, Camargo R, Rippe MP, Amaral M, Kleverlaan CJ, et al. Mechanical behavior of a Y-TZP ceramic for monolithic restorations: effect of grinding and low-temperature aging. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2016; 63: 70-7.
36. Guillard LF, Pereira GKR, Gündel A, Rippe MP, Valandro LF. Surface micro-morphology, phase transformation, and mechanical reliability of ground and aged monolithic zirconia ceramic. *J Mech Behav Biomed Mater* 2017; 65: 849-56.

Yazışma Adresi:

Meral KURT  
Gazi Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD  
Bişkek Cd.(8.Cd.) 82.Sk. No:4  
06510, Emek, Ankara, Türkiye  
Tel : +90 312 203 41 93  
Faks : +90 312 223 92 26  
E-mail: dt.meral@gmail.com

## RESEARCH

# The effect of free gingival graft on peri-implant health\*

Elif Öncü<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2017; 4: 77-83 (Doi: 10.15311/selcukdentj.293339)

Başvuru Tarihi: 01 Mart 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 27 Temmuz 2017

### ABSTRACT

#### The effect of free gingival graft on peri-implant health

**Background:** Keratinized tissue is important for the maintenance of healthy peri-implant mucosa. The aim of the clinical study was to evaluate the width of keratinized tissue and periodontal parameters after free gingival graft procedure in implant supported prosthesis area and comparing with the contralateral implant supported prosthesis area without keratinized tissue.

**Methods:** 15 patients with missing keratinized tissue in peri implant area participated in this randomized split mouth controlled study. Group I (test group) consisted of 15 patients receiving 15 free gingival grafts after implant supported prostheses. Group II (control group) consisted of the contralateral implant supported dentures of the same patients. Plaque scores (PI), gingival index (GI), bleeding on probing (BOP) gingival recession depth (RD), keratinized tissue width (KTW), probing depth (PD), clinical attachment level (CAL) and gingival thickness (GT) were evaluated at baseline and after 12 months.

**Results:** Both groups showed absence of signs and symptoms of peri implant disease. The amount of keratinized tissue significantly increased 6 months after surgery in test groups. KTW and GT were increased in test groups from baseline to 6 months ( $p < 0.001$ ). PI and GI scores were found higher in control groups. In postoperative sixth month RD, PD and CAL were similar in the both group. In postoperative sixth month, KTW and GT was better in test group ( $p < 0.001$ ). RD, PD and CAL were similar in the both group.

**Conclusion:** The free gingival graft is an effective approach to increase the width of keratinized tissue of implant supported prosthesis. Lack of the peri implant keratinized tissue plays a critical role in the accumulation of bacterial plaque around the dental implants, this situation may increased risk of peri implant diseases.

### KEYWORDS

Dental implant, free gingival graft, gingival recessions

### ÖZ

#### Serbest dişeti greftinin peri-implant sağlık üzerine etkisi

**Amaç:** Keratinize doku, sağlıklı peri-implant mukozanın idamesi için önemlidir. Bu klinik çalışmanın amacı, yapışık dişeti olmayan implant destekli protez bölgesine serbest dişeti grefti prosedürünün ardından keratinize doku genişliğinin, periodontal parametrelerin değerlendirilmesi ve keratinize doku olmayan kontraterel implant destekli protez alanındaki klinik parametreler ile karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu randomize kontrollü çalışmaya simetrik bölgelerinde peri-implant alanında keratinize doku eksikliği bulunan 15 hasta katıldı. Grup I (test grubu), implant destekli protezlerin tamamlanmasından sonra implant bölgelerinden birine serbest dişeti grefti yapılan 15 hastadan oluşmaktaydı. Grup II (kontrol grubu), aynı hastaların yumuşak dokusuna cerrahi müdahale yapılmamış kontralateral implant etrafı yumuşak doku bölgelerinden oluşuyordu. Her iki grupta plak indeksi (PI), gingival indeksi (GI), Sondalamada kanama (BOP) dişeti çekilmesi miktarı (GÇ), keratinize doku genişliği (KDG), sondalama cep derinliği (CD), klinik ataçman düzeyi (KAD) ve gingival kalınlık (GK) başlangıçta ve 12 ay sonra değerlendirildi ve karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Her iki grupta da peri-implant hastalığının belirtileri yoktu. Test gruplarında ameliyattan 6 ay sonra keratinize doku miktarı belirgin olarak arttı. KTW ve GT test gruplarında başlangıçtan 6 aya yükseldi ( $p < 0.001$ ). PI ve GI skorları kontrol gruplarında daha yüksek bulundu. Ameliyat sonrası altıncı ayda RD, PD ve CAL her iki grupta da benzerdi. Postoperatif altıncı ayda, KTW ve GT test grubunda daha iyi idi ( $p < 0.001$ ). RD, PD ve CAL her iki grupta benzerdi.

**Sonuç:** Serbest dişeti grefti prosedürü peri-implant bölgede keratinize doku oluşturmak için en güvenilir yöntemdir. Keratinize doku eksikliği peri-implant bölgede plak birikimine neden olmaktadır, bu durum peri-implant hastalıkların oluşması için risk teşkil etmektedir.

### ANAHTAR KELİMELELER

Dental implant, serbest dişeti grefti, dişeti çekilmesi

Keratinized tissue is important for healthy peri-implant mucosa. Absence of the peri implant keratinized tissue plays a critical role in the accumulation of bacterial plaque around the dental implants, increased risk of peri implant inflammation and contributes to implant failure.<sup>1-3</sup> Several clinical and experimental studies have shown that the lack of the keratinized tissue on peri-

implant area, that effects the maintenance of periodontal health.<sup>4</sup>

If an adequate zone of keratinized tissue around the implant long term implant health, plaque control and aesthetics can be improved.<sup>5,6</sup> Peri implant plastic surgery approaches are methods that can contribute to

\* Bu çalışma Ekim 2013 - Nisan 2016 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde yapılmıştır.

<sup>α</sup> Necmettin Erbakan University, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Konya, Turkey



the development of healthy peri implant structures able to withstand occlusal forces and mucogingival stress, while providing satisfactory esthetic results in both soft and hard tissues. Peri implant plastic surgery techniques are important in terms of increasing keratinized tissue width (KTW), helping to improve peri implant health and maintaining it over the long term.<sup>7</sup> Most of surgical procedures have been used to create the attached gingiva, including apically positioned flap or a vestibuloplasty procedure, free gingival graft, the coronally advanced flap with subepithelial connective tissue graft, pedicle graft, guided tissue regeneration with membranes, acellular dermal matrix and platelet rich fibrin.<sup>8-10</sup>

Soft tissue augmentation can be performed before the implant placement, at the same time with second stage surgery or after the final reconstruction. In the presence of both shallow vestibules and inadequate KTW, free gingival graft (FGG) can be performed successfully.<sup>11,12</sup> Some authors suggest that soft tissue augmentation finished before implantation in order to avoid peri implantitis and facilitate oral hygiene.<sup>11</sup> In contrast, some authors recommended that periodontal plastic surgery procedures and soft tissue augmentation finished after the implant placement and during the healing phase of the implants.<sup>12,13</sup>

Several studies have stated that increased gingival and plaque index scores, gingival recession, and marginal bone resorption in around implants with less than 2 mm of keratinized tissue.<sup>14,15</sup> In contrast some studies have demonstrated that, peri implant tissues can be provided in a healthy condition with a minimum amount of keratinized tissue.<sup>16</sup> Nowadays, there are a limited number of studies have been investigated peri implant tissue health and the presence of keratinized tissue around implants.<sup>17</sup> When searching the literature we founded that there are a limited number of studies about peri implant tissue health. In the literature, there are a limited number of studies about peri implant tissue health

The aim of the clinical study was to evaluate the width of keratinized tissue and periodontal parameters after free gingival graft procedure in implant supported prosthesis area and comparing with the contralateral clinical parameters in implant supported prosthesis area without keratinized tissue.

## MATERIALS AND METHODS

All patients were recruited from Necmettin Erbakan University, School of Dentistry, Department of Periodontology, Konya, Turkey. All selected patients gave full written informed consent in accordance with Helsinki Declaration and the study protocol was approved by the Necmettin Erbakan University, School of Dentistry human study ethic committee.

30 sites of 15 patients (7 males and 5 females, aged 35 to 65 years; median: 50 years) participated in this split mouth study based on the following inclusion criteria: age  $\geq 18$  years good systemic and periodontal health, similar bilateral lack of keratinized tissue in implants area in mandibular region. Exclusion criteria were as follows: insufficient bone volume; parafunctional habits; smoking more than 10 cigarettes per day; excessive consumption of alcohol; localized radiotherapy of the oral cavity; antitumor chemotherapy; liver, blood, and kidney diseases; immunosuppression; current corticosteroid or bisphosphonate use; pregnancy; mucocutaneous diseases involving oral cavity; and poor oral hygiene.

The study was designed as a split mouth, randomized, controlled clinical trial. Bilateral posterior premolar and molar site of the mandible which have lack of keratinized tissue on the ridge crest and inadequate vestibular depth (Figure 1, Figure 2). A metal coin was flipped for randomization. Randomization was done in the operation day, just before the surgery. Simultaneous interpositional free gingival grafting was planned in the implant supported prosthesis area to increase the amount of keratinized tissue after implant placement. 15 patients with missing keratinized tissue in peri implant area participated in this randomized split mouth controlled study. Group I (test group) consisted of 15 patients receiving free gingival grafts after implant supported prostheses. Group II (control group) consisted of the contralateral implant supported dentures of the same patients (Figure 2).



**Figure 1.**

Preoperative view of test group





**Figure 2.**

The clinical view of test group

The augmentation procedure was performed on Group I with the implants already restored with the final prosthesis. Clinical measurements were taken at starting point and 6 months postoperatively. The measurements comprised an assessment of probing depth (PD), plaque scores (PI), gingival index (GI), clinical attachment level (CAL) and gingival recession parameters including recession depth (RD) (from the edge of the implant supported prosthesis-gingival margin distance was measured) keratinized tissue width (KTW) and gingival thickness (GT). PD, CAL, RD and KTW values were recorded by using a Williams probe (Hue Friedy, Chicago, IL, USA) and rounded up to the nearest millimeter. To standardize the clinical measurements acrylic stents were prepared on patients' casts. KTW recorded as the distance from the mucogingival junction to the gingival margin. Duplicate measurements were made for KTW with an interval of 24 hours and the average value of two measurements was used for the assessment.

### Surgery procedure

All surgical procedures were performed under local anesthesia. The patient was instructed to rinse with 0.12% chlorhexidine mouthwash before the surgery. The horizontal incision line extend of the implant site was on the mucogingival junction and supra periosteal dissection was performed to the desired vestibular depth. The recipient sites were prepared in the palate. Graft was harvested from the palate and bleeding was controlled using sterile gauze dampened with saline. A prefabricated acrylic stent was placed to protect the

donor site. The graft was cut to the correct shape, sutured with 5 0 vicryl in place on the periosteum, and stabilized using a periodontal surgery dressing (Figure 3). The patient was prescribed an analgesic (flurbiprofen 2\*1), and mouthwash (0.12% chlorhexidine digluconate, twice a day for two weeks). The stent and sutures were removed 10 days after the operation.



**Figure 3.**

Intraoperative views after free gingival graft was placed and sutured

Postoperatively, the patient was instructed to rinse her mouth twice a day with 0.12% chlorhexidine solution for the first 2 weeks after the surgery and the sutures were removed after 10 days. All patients were followed up postoperatively at 1, 3 and 6 months and oral hygiene instructions reinforced. Postoperative measurements were done by a different surgeon.

### Statistical analysis

Statistical computations were carried out using IBM PASW/SPSS software (v.18.0.0 2009, IBM Corporation, Somers, NY, USA). Implants were included in the statistical analysis as independent values. Mean values and standard deviations were calculated for each variable and group. The difference between groups was analyzed with paired T test and Wilcoxon test.

### RESULTS

Postoperative measurements were done 6 months after surgery (Figure 4). Evaluations were performed for 15 patients. No adverse events or side effects were observed after treatment. Comparison of clinical parameters among and within the groups is shown in Table 1. Clinical measurements showed a significantly increase for KTW in test groups. GT and

KTW significantly increased 6 months after surgery in test groups (Table 2). PI and GI scores were found higher in control groups. In postoperative sixth month RD, PD and CAL were similar in the both group (Table 1).

In all patients, the development of the attached gingiva allowed a better restoration of the implant site. Patients reported little discomfort during the healing and maintenance phases. No signs of inflammation and peri implantitis were observed through periodical examinations.

**Table 1.**

**Postoperative 6<sup>th</sup> months comparisons between control and test groups**

Parameter (mm)	Test group mean $\pm$ SD	Control group mean $\pm$ SD	Statistical test	P value
Probing depth	2.27 $\pm$ 0.69	2.84 $\pm$ 0.81	Wilcoxon	< 0.001
Recession width	0.47 $\pm$ 0.33	0.93 $\pm$ 0.41	Wilcoxon	< 0.001
Clinical attachment level	2.73 $\pm$ 0.77	3.07 $\pm$ 1.07	Paired t-test	< 0.001
Keratinized gingival width	7 $\pm$ 1.47	1.40 $\pm$ 0.50	Paired t-test	0,023
Gingival thickness	3,89 $\pm$ 1.23	0.39 $\pm$ 0.21	Paired t-test	< 0.001
Gingival index	0.39 $\pm$ 0.11	1.99 $\pm$ 0.20	Wilcoxon	< 0.001
Plaque index	0,87 $\pm$ 0,46	2,04 $\pm$ 0,67	Wilcoxon	< 0.001

**Table 2.**

**Postoperative 6th months comparisons in test group**

Parameter (mm)	Baseline mean $\pm$ SD	Postoperative mean $\pm$ SD	Statistical test	P value
Probing depth	2.33 $\pm$ 0.66	2.27 $\pm$ 0.69	Wilcoxon	< 0.001
Recession width	0.87 $\pm$ 0.83	0.47 $\pm$ 0.33	Wilcoxon	< 0.001
Clinical attachment level	3.13 $\pm$ 1.07	2.73 $\pm$ 0.77	Wilcoxon	< 0.001
Keratinized gingival width	1.37 $\pm$ 0.77	7 $\pm$ 1.47	Wilcoxon	< 0.001
Gingival thickness	0.46 $\pm$ 0.23	3,89 $\pm$ 1.23	Wilcoxon	< 0.001
Gingival index	1.49 $\pm$ 0.31	0.39 $\pm$ 0.11	Wilcoxon	< 0.001
Plaque index	1,77 $\pm$ 0,56	0,87 $\pm$ 0,46	Wilcoxon	< 0.001



**Figure 4.**

View of test group postoperative sixth month after surgery

## DISCUSSION

It has been shown in many studies that increased gingival and plaque index scores, mucosal recession, and marginal bone resorption in peri implants areas when less than 2 mm of keratinized tissue.<sup>17-19</sup> Studies showed that a lack of keratinized tissue after the insertion of the final prosthesis, causing discomfort and restricting oral hygiene performance. On the contrary some authors stated that with adequate plaque control, peri implant tissues can be achieved with a minimum amount of keratinized tissue.<sup>16,20-23</sup> In this study we observed that greater amount of plaques in the control group than test groups. Due to the increased amount of keratinized tissue in the test group may have decreased plaque accumulation. These results were similar with recent studies.<sup>15-19</sup>

Free gingival grafts are commonly used to increase the keratinized tissue band. In cases where less than 0.5 mm of keratinized tissue is present preoperatively, autogenous free gingival grafts have been proven to be successful and predictable before implant surgery.<sup>24</sup> For this reason in this study we preferred free gingival grafts to increase the level of attached gingiva.

The amount of keratinized tissue should be evaluated when planning for implant supported restoration. If it noticed the lack of attached gingiva surgical soft tissue augmentation procedures should be performed. Soft tissue grafting can be performed at a variety of timelines during implant therapy. Some study showed that successful outcomes decreases when performed after crown connection but some authors advised that timing for soft tissue augmentation associated with implants or after the fixed partial dentures.<sup>22,26</sup> But

the time of free gingival graft application should be done is still uncertain. We preferred the applications in graft after the prosthesis. After the prosthesis it is risky to do soft tissue surgery but in clinical practice usually that may need create attached gingiva in the maintenance phase. Because of these we wanted to results of the surgery after the prosthesis.

Free gingival grafts had proven for increase in the width of keratinized gingiva.<sup>25</sup> But they stated that FGG has limitations, both regarding the quantitative (volume augmentation) and qualitative outcomes (aesthetic integration, surface, colour, scarring), in aesthetic zone. In this study soft tissue augmentation was done in posterior region because of this aesthetic did not important.

Studer et al. compared in a controlled clinical study SCTGs and FGGs for soft tissue augmentation in peri-implant area by quantitative volume assessment. After 3.5 months revealed significantly greater volume gain with SCTGs in comparison to FGGs.<sup>25,26</sup> In this study we preferred to use FGG because of lack of attached gingiva. Free gingival grafts are classified as fullthickness or split-thickness grafts. A full-thickness graft's mean, that include the epithelium and the entire zone of lamina propria. Split-thickness grafts are consist of epithelium and minimal of lamina propria.. The use of a thicker gingival graft is ideal for cases where the main purpose is to increase the zone of attached or keratinized tissue tissue.<sup>22</sup> These grafts are less prone secondary graft contraction when compared with split-thickness grafts. Because of these reasons in this study we preferred full-thickness free gingival graft's. In previous reports, maximum tissue shrinkage (approximately 20%–40%) occurs during the first 3 months post operation and will proceed until first years postsurgically with a persistent, significantly lower rate.<sup>27-29</sup> Consistent with the literature in this study the tissue width reduced until the third month to the sixth month. But contrary to the literature the results of the study meaning about 88% of the tissue width were maintained for test groups after a 6 months follow up, these values were found higher than literature but this time may shorter for evaluate the tissue shrinkage.<sup>30</sup>

In conclusion; we evaluated and to compared the width of keratinized tissue after free gingival graft procedure in implant supported prostheses. Several studies have demonstrated that increased gingival and plaque index scores, gingival recession, and marginal bone resorption in around implants with less than 2 mm of keratinized tissue.<sup>14,15</sup> Similarly in this study we observed that greater amount of plaques in the control group than test groups.

## CONCLUSION

The free gingival graft is an effective approach to increase the width of keratinized tissue of implant supported prosthesis. Lack of the peri implant keratinized tissue plays a critical role in the accumulation of bacterial plaque around the dental implants, this situation may increased risk of peri implant diseases.

## Conflict of interest

“No potential conflict of interest relevant to this article was reported”.

## Acknowledgements

All co-authors have seen and agree with the contents of the manuscript and there is no financial interest to report. We certify that the submission is original work and is not under review at any other publication.

## REFERENCES

- Ericsson I, Lindhe J, Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 1993; 20(9): 623-7.
- Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *Journal of periodontology*. 2013; 84(12): 1755-67.
- Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clinical oral implants research*. 2008; 19(4): 387-92.
- Sohn JY, Park JC, Cho KS, Kim CS. Simultaneous placement of an interpositional free gingival graft with nonsubmerged implant placement. *Journal of periodontal & implant science*. 2014; 44(2): 94-9.
- Bouri A, Jr., Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2008; 23(2): 323-6.
- Park JC, Yang KB, Choi Y, Kim YT, Jung UW, Kim CS et al. A simple approach to preserve keratinized mucosa around implants using a pre-fabricated implant-retained stent: a report of two cases. *Journal of periodontal & implant science* 2010; 40(4): 194-200.
- E, Bagis B, Korkmaz FM, Aydin G, Yuva P, Korkmaz YT. Peri-Implant Plastic Surgical Approaches to Increasing Keratinized Mucosa Width. *The Journal of oral implantology*. 2015; 41(3): 73-81.
- Palacci P, Nowzari H. Soft tissue enhancement around dental implants. *Periodontol 2000*. 2008; 47: 113-32.
- Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical oral implants research*. 2009; 20(10): 1170-1177.
- Thoma DS, Buranawat B, Hammerle CH, Held U, Jung RE. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2014; 41(15): 77-91.
- Prato GP, Cairo F, Tinti C, Cortellini P, Muzzi L, Mancini EA. Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: a review of surgical approaches. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2004; 24(5): 434-445.
- Schneider D, Grunder U, Ender A, Hammerle CH, Jung RE. Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study. *Clinical oral implants research*. 2011; 22(1): 28-37.
- Speroni S, Cicciu M, Maridati P, Grossi GB, Maiorana C. Clinical investigation of mucosal thickness stability after soft tissue grafting around implants: a 3-year retrospective study. *Indian J Dent Res*. 2010; 21(4): 474-479.
- Metin M, Dolanmaz D, Alkan A. Evaluation of autogenous grafts used in vestibuloplasty. *J Int Med Res*. 2003; 31(4): 335-339.
- Kim BS, Kim YK, Yun PY, Yi YJ, Lee HJ, Kim SG et al. Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2009; 107(3): 24-28.
- Wennstrom JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clinical oral implants research*. 2012; 23(6): 136-146.
- Gobbato L, Avila-Ortiz G, Sohrabi K, Wang CW, Karimbux N, 2013. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant health: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 28, 6, 1536-45.
- Chung DM, Oh TJ, Shotwell JL, Misch CE, Wang HL, 2006. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *Journal of periodontology*. 2006; 7(8): 1410-20.
- Boynuegri D, Nemli SK, Kasko YA. Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clinical oral implants research*. 2013; 24(8): 928-933.
- Wennstrom JL, Bengazi F, Lekholm U, 1994. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clinical oral implants research*. 1994; 5: (1)1-8.
- Bengazi F, Lang NP, Caroprese M, Urbizo Velez J, Favero V, Botticelli D. Dimensional changes in soft tissues around dental implants following free gingival grafting: an experimental study in dogs. *Clinical oral implants research*. 2015; 26(2): 1176-182
- Batal H, Yavari A, Mehra P. Soft tissue surgery for implants. *Dental clinics of North America*. 2015; 59(2): 471-791.
- Bengazi F, Wennstrom JL, Lekholm U. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clinical oral implants research*. 1996; 7(4): 303-310.
- Yan JJ, Tsai AY, Wong MY, Hou LT. Comparison of acellular dermal graft and palatal autograft in the reconstruction of keratinized gingiva around dental implants: a case report. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2006; 26(3): 287-292.



25. Zuhr O, Bäumer D, Hürzeler M. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. *J Clin Periodontol.* 2014; 41(15): 123-142
26. Sanz, I, Garcia-Gargallo, M, Herrera, D, Martin, C, Figuro, E, Sanz, M. Surgical protocols for early implant placement in postextraction sockets: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research.* 2012; 23(5): 67–79.
27. Agudio G, Nieri M, Rotundo R, Cortellini P, Pini Prato G. Free gingival grafts to increase keratinized tissue: a retrospective long-term evaluation (10 to 25 years) of outcomes. *Journal of periodontology.* 2008; 79(4): 587-594.
28. Sezer B, Selcuk E, Erturk S, Gomel M. Comparison of autogenous mucosal grafts and collagen-based, solvent-preserved allografts for vestibuloplasty. *Quintessence international.* 2004; 35(3): 234-239.
29. Ueda M, Hata KI, Sumi Y, Mizuno H, Niimi A. Peri-implant soft tissue management through use of cultured mucosal epithelium. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 1998; 86(4): 393-400.

Corresponding Author:

Elif ÖNCÜ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Karacığın Mah. Ankara Cad.  
Tel : 90 332 220 00 25  
Faks: 90 332 220 00 26  
E-mail: oncu.elif@hotmail.com  
eoncu@konya.edu.tr



## OLGU SUNUMU

# Otojen iliak kemikle greftlenen atrofik maksillanın 4 implant üstü zirkonyum sabit protezle rekonstrüksiyonu: Olgu sunumu

Yusuf Tamer<sup>a</sup>, Suphi Deniz Somay<sup>b</sup>, Zafer Özgür Pektaş<sup>a</sup>

Başvuru Tarihi: 24 Aralık 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 25 Nisan 2017

*Selcuk Dent J, 2017; 4: 84-88 (Doi: 10.15311/1441.330625)*

### ÖZ

**Otojen iliak kemikle greftlenen atrofik maksillanın 4 implant üstü zirkonyum sabit protezle rekonstrüksiyonu: Olgu sunumu**

Pek çok vakada kemik rezorpsiyonunun fazla olması veya anatomik sınırlar nedeniyle ileri cerrahi uygulamadan implant destekli protezle sabit restorasyon yapmak zor olmaktadır. Bu olgu sunumunun amacı aşırı maksiller alveoler kret kaybı şikayeti olan ve sabit protetik restorasyon isteyen bir hastanın implant destekli sabit zirkon üst yapıli protez ile gerçekleştirilen tedavisini sunmaktır. Kliniğimize sabit protez ihtiyacı ile başvuran sistemik herhangi rahatsızlığı bulunmayan 61 yaşındaki hastanın klinik muayenesinde, maksillada sadece tek dişin olduğu ve mandibulada bilateral posterior dişsizlik olduğu görülmüştür. Genel anestezi altında iliak kemikten alınan kortikokansellöz kemik grefti ile maksillada alveoler kemik augmentasyonu ve bilateral maksiller sinüs greftleme yapıldı. Greft iyileşmesini takiben, maksillaya 4, sağ mandibula posterior bölgeye 2 ve sol mandibuler posterior bölgeye 1 adet olacak şekilde kemikiçi implantlar uygulandı. 4 ay sonra maksilla ve mandibuladan alınan ölçüler sonrası zirkonyum üst yapılarla sabit protez uygulandı. Hastanın estetik ve fonksiyonel beklentileri tedavi sonrasında başarılı bir şekilde karşılandı. 1 yıllık takip sonucunda herhangi bir, biyolojik, estetik, fonksiyonel ya da biyomekanik komplikasyon gözlenmedi.

### ANAHTAR KELİMELELER

**Dental implant, iliak greft, zirkon kuron**

### ABSTRACT

**Reconstruction of severely atrophic maxilla with autogenous iliac crest bone graft and subsequent 4 implant supported fixed zirconia dental prosthesis: A case report**

Severe alveolar atrophy and anatomic limitations make the construction of an implant supported fixed prosthesis impossible without advanced surgical procedures. The purpose of this case report is to present the reconstruction of severely atrophic maxilla with autogenous iliac crest bone graft and subsequent 4 implant supported fixed zirconia dental prosthesis. The clinical examination of an otherwise healthy 61-year-old woman, referred with the requirement of a fixed prosthesis, revealed an edentulous maxilla except a single tooth and bilateral posterior edentulous mandible. Total maxillary alveolar crestal augmentation and bilateral maxillary sinus grafting were performed with autogenous corticocancellous iliac bone graft harvested under general anaesthesia. Following the graft consolidation period, 4 implants were inserted in the maxilla while 2 and 1 implants in the mandible to the right and left respectively. After 4 months, implant supported fixed zirconia prosthesis were reconstructed for the maxilla and mandible. The patient's aesthetic and functional expectations were achieved immediately. At one-year follow-up no aesthetic, biological, functional and biomechanical complications were observed.

### KEYWORDS

**Dental implant, iliac graft, zirconia crowns**

Travma, periodontal sorunlar, alveolar bölge patolojileri, konvansiyonel olarak tedavi edilemeyip çekilen dişler nedeniyle meydana gelen alveolar kemik kayıpları, protetik tedavi planlamasında güçlüklerle neden olabilir. Bu, konvansiyonel protezlerin planlanmasını etkileyeceği gibi, implant gerektiren protetik tedavide implantın uygun aç ve konumda yerleştirilmesini de etkileyebilir. Pekçok vakada dental implant uygun pozisyon ve açıda rahatça uygulanabilirken, kemik rezorpsiyonun fazla olduğu vakalarda uygun aç ve uzunlukta implant yerleştirmek klinisyeni zorlamakta ve hatta imkansız

hale getirmektedir.<sup>1,2</sup> Bu durumdaki hastalarda kemik ve yumuşak doku miktarını artırıp ideal pozisyon ve açıda implant yerleştirebilmek için greftleme yapılabilir.

Otojen kemik greftleri, kemik iyileşmesi bakımından osteokondüktif, osteoindüktif ve osteojenik kapasiteyi barındıran tek materyal olduğu için altın standart olarak kabul görmektedir. Literatürde, onley kemik greftleme, maksiller sinüs ve burun tabanı greftleme, Lefort I osteotomisi sonrası interpozisyonel kemik greftleme gibi birçok serbest greftleme tekniği tarif

<sup>a</sup> Başkent Üniversitesi Adana Uygulama Araştırma Merkezi Çene Cerrahisi Bölümü, Adana

<sup>b</sup> Başkent Üniversitesi Adana Uygulama Araştırma Merkezi Protez Bölümü, Adana

edilmiştir. Bu yöntemlerde kullanılan ekstraoral donör sahaları; kalvarial kemik, kostalar ve iliak kemik iken, intraoral olarak ramus, simfiz ve tüber sahaları greft alınabilecek verici alanlar olarak sayılabilir.<sup>3</sup> Yetersizliğin az olduğu alanlarda intraoral sahalar tercih edilirken, kemik ihtiyacı fazla olduğunda ekstraoral alanlar tercih edilir. Bunlardan iliak kemikten alınan otojen kemik, sahip olduğu osteoüdüksiyon, osteokondüksiyon ve osteojenik potansiyeliyle gerekli olan kemik remodelasyonunu sağlar.<sup>4, 5, 6</sup>

Son yıllarda zirkonya teknolojisi, biyouyumluluk, estetik ve materyal dayanımı nedeniyle diş hekimliğinde önemli bir kullanım alanı bulmuştur.<sup>7</sup> Birçok seramik sistemi sadece ön dişlerdeki çiğneme kuvvetlerine direnç gösterebildiği için bu bölgedeki restorasyonlarda tercih edilmekte olup, zirkonya seramikler arka bölgedeki restorasyonlarda da kullanılabilir.<sup>8</sup>

Bu makalede, ileri derecede atrofik maksillanın otojen iliak greftle augmentasyonunu takiben 4 implant üstü tek parça zirkonyum sabit protezle onarım tekniği ve 1 yıllık takip sonuçlarının sunulması amaçlanmıştır.

## OLGU SUNUMU

2014 yılında Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi Ağız Diş Sağlığı Polikliniğine sabit protez ihtiyacı ile başvuran 61 yaşındaki hastanın klinik muayenesinde, maksillada sadece 17 numaralı doğal dişin olduğu ve mandibulada bilateral posterior dişsizlik olduğu görülürken, mevcut doğal dişlerin periodontal açıdan sağlıklı olduğu tespit edildi. Anamnezinde, sistemik olarak herhangi bir hastalığının olmadığı, ancak günde 1 paket sigara içtiği öğrenildi.

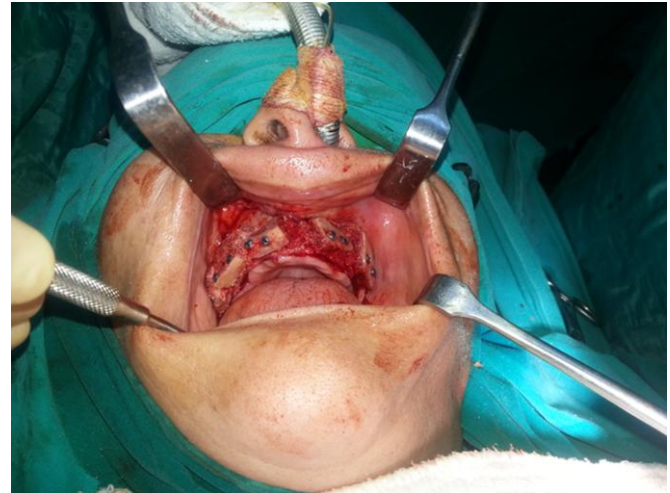
Alınan panoramik radyograflarda (Resim 1) ve sonrasındaki konik hüzmeli tomografide, implant uygulaması için yeterli kemik olmaması nedeniyle hastaya iliak greftleme ve iyileşmeyi takiben implant ile sabit protez seçeneği sunuldu. Hastanın teklif edilen tedaviyi kabul etmesinin ardından cerrahi girişim planlandı. Genel anestezi altında iliak kemikten alınan kortikokansellöz kemik grefti ile tüm maksillada alveoler kemik augmentasyonu yapıldı (Resim 2). Eşzamanlı olarak, bilateral maksiller sinüs, iliak bölgeden alınan kansellöz greft parçalarıyla augmente edildi. 5 aylık takip süresinde herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Greft iyileşmesini takiben maksillada 2 tane lateral diş bölgesine 2 tane birinci molar diş bölgesine 4 adet Bego implant yerleştirildi. (3 adet 3,75\*10, 1adet 3,75\* 11,5 ). Sağ mandibula posterior bölgeye 2 ve sol mandibuler posterior bölgeye 1 adet olacak

şekilde kemik içi implantlar uygulandı (Resim 3). 4 aylık osseointegrasyon süresinden (Resim 4) sonra maksilla ve mandibuladan alınan ölçüler sonrası protez hekimi tarafından zirkonyum üst yapılarla sabit protez yapıldı (Resim 5). 1, 3, 6, 12. ay kontrollerinde herhangi bir sorun tespit edilmedi.



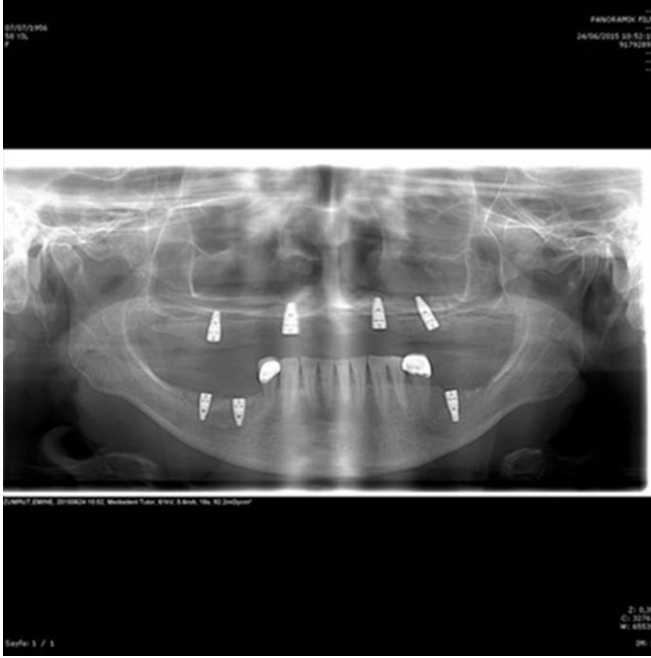
**Resim 1.**

Başlangıç panoramik filmi



**Resim 2.**

Genel anestezi altında iliak kemikten alınan kortikokansellöz kemik greftlerinin maksillaya fiksasyonu

**Resim 3.**

İmplant yerleşim, sonrası panoramik filmi

**Resim 4.**

Beklenen osteointegrasyon süresi sonunda implantlara iyileşme başlığı takılması

**Resim 5.**

Zirkon restorasyonlar

## TARTIŞMA

Atrofik total dişsiz maksillanın otojen kemik grefti ve kemik içi implantlarla rekonstrüksiyonunu içeren tedavi planlamalarında prognoz oldukça iyidir ve bu konuda yapılan yayınlarda, hastaların hayat kalitesini büyük oranda artırdığı belirtilmektedir.<sup>3</sup> İleri derecede rezorpsiyonun olduğu ve bol miktarda greft gereken maksiller kemik augmentasyonlarında genel greft donör saha olarak anterior iliak krest oldukça güvenlidir.<sup>9</sup> İliak krestin donör bölge olarak birçok avantajı olmasına rağmen greft alım işlemi sırasında ve sonrasında bölgede birçok komplikasyonun oluşma riski vardır. İntraoperatif komplikasyonlar; peritoneal perforasyon ve peritonit, adinamik ileus, retroperitoneal hematoma oluşumu, üreterik yaralanma, superior gluteal arter yaralanması, pelvik vasküler psödoanevrizma ve arteriovenöz fistül oluşumu, irreversible sinir yaralanması ve masif kan kaybıdır.<sup>10</sup> İliak greftlemeyle ilgili yapılan bazı çalışmalarda her ne kadar vertikal olarak tahmin edilenden daha çok kemik kayıpları olduğu ve bunun uzun dönem başarıyı olumsuz etkilediği rapor edilmiş olsa da hastamızda ihtiyaç duyulan greft miktarı değerlendirildiğinde tercih iliak saha olmuştur.<sup>11, 12</sup> Literatürde 75 hastayla yapılan bir çalışmaya göre donör bölgede ağrı %0 - %49, lateral femoral sinirin zedelenmesine bağlı sensitif duyu kaybı %2,9 - %27, geçici fonksiyon kaybı ise %4,3 - %17 arasında değişmektedir.<sup>13</sup> Hastamızda yalnızca geçici fonksiyon kaybı olmuş, 3 hafta içinde de operasyon öncesi duruma geri dönüş gözlenmiştir.

Hastamızda maksiller arkin geniş olmaması nedeniyle 4 adet implant uygulaması planlanmıştır. Malo ve arkadaşları iki adet lateral kesici dişler bölgesine, 2 adet distale açılı olarak premolar bölgeye implant yerleştirerek 4 implantla yapılan sabit tam ark sabit restorasyonlarda memnuniyet verici sonuçlar aldıklarını belirtmişlerdir.<sup>14</sup> "All-on-four" kavramından farklı olarak, distaldeki implantları düz yerleştirdiğimiz 4 implant üzeri total sabit protezlerde açılı dayanak kullanımından kaynaklanan teknik zorluklardan kurtulmanın klinisyene verdiği rahatlık, hastanın daha pahalı olan açılı dayanak maliyetindeki azalma nedeniyle hasta ve klinisyene avantaj sağlanmaktadır.<sup>15, 16</sup> Hastamızda da greftleme sonucu elde edilen yeterli kemik hacmi sayesinde, anteriora 2 adet düz implantla birlikte, distaldeki 2 implant da anterior bölgedeki implantlar gibi düz yerleştirilebilmiştir. Krennmair ve ark. yaptığı çalışmada, distalde yerleştirilen 2 adet açılı ve düz implant arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.<sup>17</sup> Yapılan bazı çalışmalarda sigara kullanan hastalarda nikotinin oral mukoza tarafından absorbe edildiği ve bunun periodontal ve implant çevresi dokuların sağlığını olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Bunlar fibroblast fonksiyonuna olumsuz etki, kollejen yapımında azalma ve vasküler

problemlerde artmadır.<sup>18</sup> Özellikle nikotin kan damarlarında vazokonstrüksiyona neden olarak kanın dokulara perfuzyonunu azaltıp nekroz riskini artırır.<sup>19</sup> Sigaranın greft ve implant üzerindeki bu olumsuz etkilerine rağmen hastamızda greftleme ve implant sonrası kötü iyileşmeyle ilgili herhangi bir olumsuzlukla karşılaşılmadı.

Zirkonyum restorasyonlar, yüksek estetik ve biyouyumluluk özellikleri gibi avantajlara sahiptir. Düşük ışık geçirgenliği, gingival marjin bölgesindeki yansıyan grilik, alerjik hatta toksik reaksiyonlar gibi dezavantajlara sahip olan metal destekli kuronların yerine popülerliği giderek artmaktadır. Zirkon destekli restorasyonlar üzerinde yapılan çalışmalar sağ kalım oranlarının klasik metal seramik restorasyonlara yakın olduğunu göstermektedir.<sup>20</sup> Zirkonya altyapılı sabit protezlerde en sık karşılaşılan mekanik komplikasyon tipi, altyapı kırığı ve veneer porselen kırığı olarak bildirilmiştir. Porselen kırılmasının sebepleri arasında altyapı ile veneer arasında termal ekspansiyon katsayısının uyumsuzluğu, fırınlama sırasında porselen büzülmesi, porselen içindeki pöröziteler ve yetersiz altyapı desteği gösterilebilir.<sup>21</sup> Hastamızın kısa dönemli takibinde bu komplikasyonlara rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak ileri düzeyde alveoler kemik atrofisi bulunan olgularda, implant tedavisi öncesinde kemik augmentasyonu amacıyla ağız-dışı donör alan olarak anterior iliak kret yeterli miktarda otojen kemik sağlamaktadır. Greftlenen bölgeye yapılacak 4 adet implant üzerine zirkon destekli tam ark sabit restorasyon ile estetik ve dişeti uyumlu, hasta memnuniyetinin yüksek olduğu sonuç elde edilmiştir. Ancak takip süresinin kısa olduğu ve uzun dönem takip edilmesi gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.



**KAYNAKLAR**

1. Stellingsma C, Vissink A, Meijer HJ, Kuiper C, Raghoobar GM. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15(4): 240-8.
2. Raghoobar GM, Meijer HJ, Stellingsma K, Vissink A. Addressing the atrophied mandible: a proposal for a treatment approach involving endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 607-17.
3. Sjöström M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the Atrophic Edentulous Maxilla with Free Iliac Crest Grafts and Implants: A 3-Year Report of a Prospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007; 9(1): 46-59.
4. Chiapasco M, Zaniboni M, Rimondini L. Autogenous onlay bone grafts vs. alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2-4-year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(4):432-40.
5. Moses O, Nemcovsky CE, Langer Y, Tal H. Severely resorbed mandible treated with iliac crest autogenous bone graft and dental implants: 17-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22(6): 1017-121.
6. Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Califano L, Pannone G, Sbordone L. Volumetric changes after sinus augmentation using blocks of autogenous iliac bone or freeze-dried allogeneic bone. A non-randomized study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014; 42(2), 113-118.
7. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *Eur J Esthet Dent* 2009; 4(2): 130-51.
8. Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. *J Dent* 2007; 35(11): 819-26.
9. Cricchio G, Lundgren S. Donor site morbidity in two different approaches to anterior iliac crest bone harvesting. *Clin Implants Dent Relat Res*. 2003; 5(3): 161-9.
10. Bayram B, Çubuk S, Güven MA, Pektaş ZÖ, Uçkan S. Donör saha olarak kullanılan anterior iliak kretin morbiditesinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Der* 2012; 22(1): 52-6.
11. Boven GC, Meijer HJ, Vissink A, Raghoobar GM. Reconstruction of the extremely atrophied mandible with iliac crest onlay grafts followed by two endosteal implants: a retrospective study with long-term follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43(5): 626-32.
12. Verhoeven JW, Cune MS, Ruijter J. Permucosal implants combined with iliac crest onlay grafts used in extreme atrophy of the mandible: long-term results of a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(1): 58-66.
13. Schaff H, Lendeckel S, Howaldt HP, Streckbei P. Donor site morbidity after bone harvesting from the anterior iliac crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 52-8.
14. Malo P, Nobre Md, Lopes A. The rehabilitation of completely edentulous maxillae with different degrees of resorption with four or more immediately loaded implants: a 5-year retrospective study and a new classification. *Eur J Oral Implantol* 2011; 4(3): 227-43.
15. Priest G. Virtual-designed and computer-milled implant abutments. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 22-32.
16. Kapos T, Ashy LM, Gallucci GO, Weber HP, Wismeijer D. Computer-aided design and computer-assisted manufacturing in prosthetic implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 110-7.
17. Krennmair S, Weinländer M, Malek M, Forstner T, Krennmair G, Stimmelmayer M. Mandibular Full-Arch Fixed Prostheses Supported on 4 Implants with Either Axial Or Tilted Distal Implants: A 3-Year Prospective Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 28.
18. Moraschini V, Barboza Ed. Success of dental implants in smokers and non-smokers: a systematic review and meta analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 2016; 45: 205-15.
19. Wang Y, Wan C, Deng L, Liu X, Cao X, Gilbert SR. The hypoxia-inducible factor alpha pathway couples angiogenesis to osteogenesis during skeletal development. *Journal of Clinical Investigation* 2007; 117: 1616-26.
20. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 493-502.
21. Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. *Dent Mater* 2011; 27: 83-96.

**Yazışma Adresi:**

Dr.Dt. Yusuf TAMER  
 Kazımkarabekir Mah. 4227 Sk.  
 No:27 01120  
 Yüreğir, ADANA  
 Tel : +90 322 344 44 44  
 GSM : +90 536 266 75 72



## CASE REPORT

# An unexpected behavior of a patient after a diastema closure treatment \*

Mağrur Kazak<sup>α</sup>, Sevda Öztürk<sup>β</sup>

*Selcuk Dent J*, 2017; 4: 89-93 (Doi: 10.15311/1441.330627)

Başvuru Tarihi: 01 Şubat 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 29 Nisan 2017

### ABSTRACT

#### An unexpected behavior of a patient after a diastema closure treatment

In today's dentistry, it is easy to find a solution and to create an aesthetic restoration with the help of new restorative materials and techniques. Maxillary midline diastema is regarded as a cause of non-aesthetic appearance for some patients. Midline diastema can occur due to a variety of reasons such as labial frenulum to congenital causes. One of the treatment techniques of the midline diastema is to restore it with composite material. Composite diastema closure prepared by silicon index on a wax up model is practical, easy, predictable, low-cost, and minimal invasive technique. In this case, after a diastema closure treatment, the removal of the restorations in two days due to the patient's indecision is reported. 24 years old female patient applied to the clinic with the complaint of a wide diastema between the maxillary central incisors. The treatment procedure was explained and the patient signed the consent form. Firstly, a diagnostic wax-up model was prepared showing the final restorations on the model which was approved by the patient. Diastema closure was restored with a nano-hybrid composite material. As a result, before deciding an invasive treatment procedure in an indecisive patient, it would be more appropriate to prefer composite laminate veneers as the primary treatment option regarding the patients adaptation period to the new restorations.

### KEYWORDS

**Aesthetics, conservative therapy, diastema, perception**

### ÖZ

#### Bir diastema kapatma işlemi sonrasında hastanın beklenmeyen davranışı

Estetik görünümünden uzak dişlerin çözümünü bulmak ve estetik restorasyonlar yapmak yeni materyaller ve teknikler sayesinde artık çok kolaylaşmıştır. Hastaların en büyük estetik şikayetlerinden biri maksilla orta hat diasteması'dır. Labial frenulumdan konjenital sebeplere kadar pek çok farklı nedenlerden dolayı orta hat diasteması oluşabilir. Orta hat diastema tedavi tekniklerinden biri dişlerin kompozit materyali ile restore edilmesidir. Wax-up model üzerinde silikon anahtar hazırlanarak kompozit materyalle yapılmış diastema kapatma yöntemi pratik, basit, öngörülebilir ve uygun fiyatlı bir minimal invaziv tekniktir. Bu olgu sunumunda; restoratif diş hekimliğinde yaygın bir tedavi şekli olan diastema kapatma işleminin hastanın model üzerinde onayladığı ve bitim sonrasında da beğendiği restorasyonları daha sonrasında yaşadığı kararsızlık sebebiyle 2 gün içinde söktürmesi anlatılmaktadır. 24 yaşındaki bayan hasta üst ön dişleri arasındaki ~4mm genişliğindeki diastema şikâyeti ile kliniğimize başvurmuştur. Planlanan tedavi hakkında gerekli bilgilendirmeler yapıldıktan sonra hastamız restorasyonları onayladığına dair onam formunu imzalamış ve tedavilere başlanmış ve nanohibrit kompozit materyal ile restorasyonlar tamamlanmıştır. Sonuç olarak, kararsız hastalarda invaziv bir işleme başlamadan önce, hastanın yeni yapılan restorasyonlara alışma süresi de göz önünde bulundurularak, başlangıç tedavisi olarak kompozit lamina veneerleri tercih etmek çok daha yerinde bir tedavi yöntemi olacaktır.

### ANAHTAR KELİMELER

**Estetik, konservatif tedavi, diastema, algı**

Basically maxillary anterior spacing or diastema can be defined as the space between two frontal teeth. It is a common formation which is frequently observed in children especially in the mixed dentition stage.<sup>1</sup> Along with the natural occurrence of diastema; some traumatic incidents, habits such as thumb sucking or excessive usage of feeder and teat in early infancy can lead the diastema to happen as well as open-bite. As it is understood from the causes of

diastema, it generally occurs during childhood and may not be treated unless uneasiness or malfunctioning during chewing or speaking shows up. Those indications are usually experienced if the gap between the maxillary anterior is too wide (>5 mm). If it's not, patients' only complain about their teeth remains within the frame of esthetics. No matter what the cause of diastema, there are a number of different approaches to meet the requirement of patients. The common and the most

\* Bu çalışma, 27-28 Ekim 2016 tarihlerinde, İstanbul'da düzenlenen, Restoratif Diş Hekimliği Derneği 20. Uluslararası Bilimsel Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuştur.

<sup>α</sup> Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul

<sup>β</sup> İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul

advised treatment is orthodontics as it gives a terminal and most desirable result for both patients and dentists however; it can sometimes be excluded due to the need of long time and the high expenses that the treatment requires. Nevertheless for the best result, orthodontic treatment model may not be sufficient alone. To give an example, orthodontics can't be the only treatment for 'peg shaped' lateral incisors or short clinical crowns; thus, the need for additional treatments occurs. Restorative or prosthodontics treatment is recommended if a patient is unwilling to wait for such time-needed process and asks for a quick solution for diastema.<sup>2</sup> With this object in mind, porcelain or composite veneers can be done. For the patient in this case report, composite veneers are chosen for the reason of being an alternative treatment option as it can be practiced cheaper, quicker and on chairside with excluding the laboratory procedures. The reason of using silicone index is the easiness in seeing the teeth from all angles by using a cast model. Changes in teeth can easily be recorded millimetrically by preparing a wax-up model and this also gives an opportunity to work without time limitation. In an all-inclusive manner, teeth can be viewed from every angle providing the clinicians to work without missing the millimetric details. Elaborated processed wax-up is easily transferred to the mouth with the help of silicone index. Thereby, the time by the chairside becomes very short. In this case, wide diastema (approximately 4 mm measured by a periodontal probe) between maxillary central incisor teeth were restored using a silicone key with the aim of providing a brief and a quick procedure for both the patient and the clinician.

## CASE PRESENTATION

A 24 years old female patient with no systemic disease referred to Istanbul Aydin University Dentistry Faculty, Clinic of Restorative Dentistry Department complaining about maxillary anterior gap which affects her smile negatively for a long time in an esthetic manner. Clinical examination brought out a midline diastema between maxillary incisors wider than 3 millimeters (Figure 1).



**Figure 1.**

The patient's initial appearance from different aspects

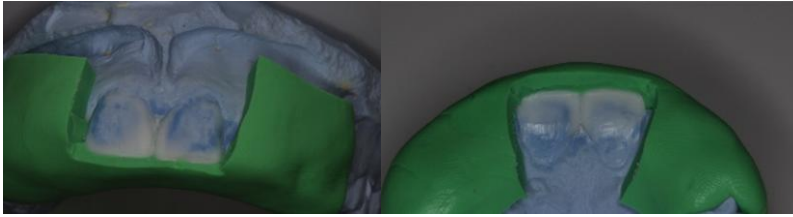
The patient was informed about the diagnosis. The most suitable treatment for the patient was decided together. Before the procedures, the patient was informed about the possible changes that may occur after the treatment such as that the patient may have her teeth bigger than before and may have difficulty in speaking, distention, and discomfort in her teeth. After that, to meet the patient's expectations from the treatment was explained on the diagnostic wax up model. The patient was concerned about the wax up model on the cast. She was very excited and curious about how would be the outcome. She wanted to find answers to many questions that were put on her mind. Before the restorative treatment in order to create a wax-up model, the patients' upper dental arch was molded by using condensational silicone impression material (Zetaflow Putty, Zhermack SpA, Via Bovazecchino, 100, 45021 Badia Polesine, Rovigo, Italy) (Lot number:176900). Later, the impression was casted with the hard dental plaster. The wax-up model was prepared on the plaster mold with white dental wax (Figure 2).



**Figure 2.**

Diagnostic wax-up models on the cast from different aspects

After that, the silicone index was prepared with additional silicone (Elite P&P Hydrophilic, Zhermack SpA, Via Bovazecchino, 100, 45021 Badia Polesine, Rovigo, Italy) (Lot number:186290) (Figure 3). Three different silicone index was used during treatment for this case. First one was used to see palatal surface, the second one to see the labial surface and the third one to see the tooth thickness labio-lingually (Figure 4).



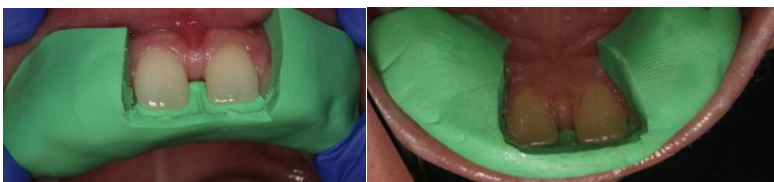
**Figure 3.**

The silicone indexes on the wax up model



**Figure 4.**

The appearance of the silicone indexes from both labial and palatal sides



**Figure 5.**

The silicone index in the patient's mouth before the procedure from different aspects



**Figure 6.**

The final appearance just after the treatment



**Figure 7.**

The appearance of teeth and diastema after the removal procedure (Duration of the restorations less than 2 days)

Every silicone index was tested before the procedure (Figure 5). After that cotton pellets were placed under the lips to create secure working area. No preparation was planned on the teeth. The enamel was etched with 37%, orthophosphosphoric acid (Scotchbond™ Universal Etchant, 3M ESPE, 3M Deutschland GmbH, 41453 Neuss Germany) (Lot Number: 625669) for 30 seconds and then rinsed with water. The bonding agent (Adper™ Single Bond 2, 3M ESPE, USA) (Lot Number: N561932) was applied with a microbrush. The bonding agent was cured for 10 seconds with Light Emitting Diodes (LED) light curing unit (Elipar™, LED Curing Light 3M ESPE, USA) (light output; 1200 mW/cm<sup>2</sup>). The silicone index was positioned and palatal shell was created with dentin composite (Enamel plus HRI UD2, Manufacturer: GDF GmbH 61191-Rosbach, Germany Distributor: Micerium S. p. A. 16036 Avegno (GE), Italy) (Lot Number: 2013002675) firstly. Dentin composite was used at the first increment layer in order to compensate the translucency. After that, enamel composite (Enamel plus HRI UE1, Manufacturer: GDF GmbH 61191-Rosbach, Germany Distributor: Micerium S. p. A. 16036 Avegno (GE), Italy) (Lot Number: 2014002751) was layered via increment layering technique. Finishing and polishing procedure was performed with Soflex Discs (Sof-Lex™ XT Discs, 3M ESPE, USA) (from coarse to fine) vestibule surface and on both labial and palatal side of the interproximal area of the restoration for a fine and smooth interproximal area and also yellow banded flame shaped bur was used on the tooth and gingiva junction. In order to obtain tooth like glossy surface, composite laminate veneers were polished with Enamel Plus Polishing Set (Enamel Plus Shiny Kit, Micerium S.p.A. Via G. Marconi, 83 – Avegno (GE) Italy) (Lot Number:1602048) (Figure 6).

At last, it was reminded that the patient might find her teeth much bigger than before and there might be an adjustment process so a control appointment was given to the patient for the following day to control her recovery. Even though the treatment steps were explained perfectly

and the consent form was signed by the patient, she called back the clinic the day after with the complain of the veneers. The patient asked the veneers to be removed instantly. This was quite unusual for a clinician to be asked as the patient's request for esthetics was accomplished successfully yet the appearance did not satisfy her. In order to shed light on the issue, the patient was asked to come the control appointment in the following morning. She kept her complains about veneers in almost a childish manner. Once again, it was advised to the patient that she would be adapted with the veneers in couple of days. Still the patient kept her complaints and she also stated that she had a difficulty in speaking. In response to this, it was told her that it was quite natural to experience such disturbance to a degree and if she would give enough time for the recovery, the uneasy feeling in the teeth would pass over time. It was also explained to the patient that she would be complied with the newly done teeth. Unfortunately, as the patient informed us later, those complains which were stated kept continuing. As a result, the patient made her statement about the treatment once again and she asked the veneers to be removed instantly. After that the consent form was taken to indicate that the patient was willing to get through the procedure and aware of everything. Then, the veneers were started to be removed with the coarsest Sof-Lex Discs in order not to destroy the healthy tooth structure. The removing procedure was done (Figure 7). After that, the patient confessed that she was pleased with the previous look of her teeth before the treatment alongside with her boyfriend and her relatives. She stated that neither she nor her relatives like the diastema closure treatment at all and they would prefer the original look of her teeth were more beautiful and socially acceptable for their community.

## DISCUSSION

Diastema closure cases can be both restored with porcelain and composite laminate veneers. Porcelain laminate veneers can be made by traditional laboratory techniques or computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology.

Porcelain laminate veneers produced with traditional laboratory techniques requires an impression of the prepared teeth, and the opposing arch, preparation of casts, and extensive laboratory time.<sup>2</sup> The advances in dental materials and computer technology have made CAD/CAM-fabricated restorations available for dentistry. Furthermore, this approach supports a chairside workflow for the restoration, and fabrication in a single visit using prefabricated ceramic blocks.<sup>3</sup> A single visit protocol for the fabrication of a porcelain veneer allows better control of the shade and contour and is less time-consuming for the patient and the

and the clinician.<sup>4</sup> But certainly these terms can also be obtained with composite veneer restorations.

Ceramics are often mentioned as the material of choice, with positive properties due to their higher fracture resistance and color stability.<sup>5</sup> However, composites have also showed to offer excellent esthetic and mechanical results.<sup>6</sup> Moreover, in comparison to all-ceramic restorations, composite materials have no potential for brittle fracture and abrasive wear of the opposing teeth.<sup>7,8</sup> The problematic repair of a fractured porcelain laminate veneer is another issue. While small fractures may be corrected by a contouring of the restoration, large fractures necessitate the technically difficult reparation with a direct composite<sup>9</sup> or the replacement of the restoration.<sup>10</sup> The composite veneers can be more easily repaired. Also, in the clinical cases of diastema closure, direct composite restorations make the procedure practical and time saving to make the esthetic correction of anterior teeth.<sup>2</sup> Due to these advantages, composite material was chosen for the closure of the diastema in this case report.

Right after the restorations, although the patient was very pleased with the treatment, dissatisfaction occurred after the patient started to use the veneers. This can be due to the quite wide diastema closure which created difficulty in eating foods, articulating certain sounds like 's'. Second fact can be the new veneers that the patient was not accustomed and found strange. The third one is the comments that she heard from the environment, especially from the family members. Despite all the efforts to assure her, the result would be pleasing if she had given enough time and chance for the restorations.

Expectations from a dental procedure are very important for both clinician and the patient. Although the outcome was quite satisfying for the clinician, it was not for the patient. At this point, the aesthetic expectation of the patient should be perceived by the clinician and the aesthetic perception of the patient should be taken into consider.

## CONCLUSIONS

Before any invasive restorations like porcelain or CAD/CAM laminate veneers, it may be a sounder decision to use primarily composite veneers for the initial treatment which is a more minimally invasive procedure for the indecisive patients like in this case. Before performing such treatments which can directly affect the image of a person, it can be asked that somebody from family or a trustworthy friend of the patient to accompany with the



performance. Besides, taking consent form from the patients who are not sure about what they really imagine can protect the clinician from such troubled occasions like this. This rare case report is a candidate for the possible malpractice prosecutions which is one of the most important topics for today's dentistry.

It is necessary to give them time to be more cautious in patients who are indecisive and unstable in the patient selection and to be able to fully clarify the subject of the procedure to be done. In addition, this type of patients can be effective in showing the images of the cases that have made before. It must be clear that the clinician never be insist of the procedure which was planned and the final decision is belonged to be the patients themselves. Finally, this diastema closure case prepared by silicone index on a wax up model with composite material was a successful treatment, in terms of restorative dentistry.

## REFERENCES

1. Muthu M, Rathna P, Koora K. Spontaneous closure of midline diastema following frenectomy. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007; 25: 23-6.
2. Araujo EMD, Fortkamp S, Baratieri LN. Closure of diastema and gingival recontouring using direct adhesive restorations: a case report. *J Esthet Restor Dent* 2009; 21: 229-40.
3. Santos Jr. GC, Boksman LL, Santos MJ. CAD/CAM technology and esthetic dentistry: a case report. *Compend Contin Educ Dent* 2013; 34: 764-70.
4. Schlichting LH, Resende TH, Reis KR, Magne P. Simplified treatment of severe dental erosion with ultrathin CAD/CAM composite occlusal veneers and anterior bilaminar veneers. *J Prosthet Dent* 2016; 116: 474-82.
5. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light-cured composite: results up to 7 years. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 1071-9.
6. Rappelli G, Coccia E, Putignano A. Restoration of anterior teeth with indirect composite partial coverage crowns: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 519-22.
7. Nakamura T, Imanishi A, Kashima H, Ohyama T, Ishigaki S. Stress analysis of metal-free polymer crowns using the three-dimensional finite element method. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 401-5.
8. D'Arcangelo C, Vanini L, Rondoni GD, Pirani M, Vadini M, Gattone M, et al. Wear properties of a novel resin composite compared to human enamel and other restorative materials. *Oper Dent* 2014; 39: 612-18.
9. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 268-74.
10. Horvath S, Schulz CP. Minimally invasive restoration of a maxillary central incisor with a partial veneer. *Eur J Esthet Dent* 2012; 7: 6-16.
11. Garber D. Porcelain laminate veneers: ten years later—part I: tooth preparation. *J Esthet Dent* 1993; 5: 56-62.;
12. Gresnigt MM, Kalk W, Ozcan M. Randomized clinical trial of indirect resin composite and ceramic veneers: up to 3-year follow-up. *J Adhes Dent* 2013; 15: 181-90.
13. Korkut B, Yanikoglu F, Tagtekin D. Direct midline diastema closure with composite layering technique: a one-year follow-up. *Case Rep Dent* 2016; 2016: 1-5.

Corresponding Author:

Arş. Gör. Sevda ÖZTÜRK  
 İstanbul Aydın Üniversitesi  
 Diş Hekimliği Fakültesi  
 Restoratif Diş Tedavisi AD  
 Beşyol Mah., Küçükçekmece, İstanbul  
 Phone: +90 212 411 30 00  
 Fax: +90 212 411 62 40  
 E-mail: sevdaozturk@aydin.edu.tr



# Fasiyal asimetrinin ortodontik-cerrahi tedavisi: Vaka raporu\*

Neslihan Ebru Şenışık<sup>α</sup>, Selin Öğreten Tunçay<sup>α</sup>, Yavuz Fındık<sup>β</sup>,  
Asım Aydın<sup>γ</sup>, Timuçin Baykul<sup>β</sup>

Başvuru Tarihi: 04 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 09 Mayıs 2017

Selcuk Dent J, 2017; 4: 94-100 (Doi: 10.15311/selcukdentj.303962)

### ÖZ

#### Fasiyal asimetrinin ortodontik-cerrahi tedavisi: Vaka raporu

Fasiyal asimetri farklı etyolojik sebeplerden kaynaklanabilir. Yüz asimetrisi üst yüze nazaran alt yüzü daha fazla etkiler. Fasiyal asimetrinin estetik görünüm açısından kabul edilemez olduğu erişkin vakalarda tedavi sıklıkla ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavi kombinasyonu ile yapılır. Hasta memnuniyeti sağlamak için tedavi sonrası elde edilecek sonuç ile hasta beklentisinin örtüştüğünden emin olunmalıdır. Bu vaka raporunda, 20 yaşında fasiyal asimetri şikâyeti ile kliniğimize başvuran bayan hastanın ortodonti ve ortognatik cerrahi kombinasyonu ile tedavisi sunulmaktadır. Kombinasyon tedavisi, cerrahi öncesi ortodontik tedavi, ortognatik cerrahi ve cerrahi sonrası ortodontik bitirme olarak 3 fazda gerçekleştirilmiştir. Tedavi, sabit ortodontik tedavi ve tek çeneyi içine alan ortognatik cerrahi kombinasyonu ile yapılmıştır. Tedavi başında planlanan sonuçlara başarıyla ulaşılmış, vakaya hedeflenen fonksiyon ve yüz estetiği kazandırılmıştır.

### ANAHTAR KELİMELER

Asimetri, ortognatik cerrahi, sagittal split ramus osteotomisi

### ABSTRACT

#### Orthodontic-surgery treatment of facial asymmetry: A case report

Facial asymmetry can be caused by different etiological causes. The lower face can be affected by face asymmetry more than the upper face. In adult cases where facial asymmetry is unacceptable in terms of aesthetic appearance, treatment is often a combination of orthodontic and orthognathic surgery. In order to achieve patient satisfaction, patient expectations should be known. In this case report, a 20-year-old female patient with a complaint of facial asymmetry is presented with a treatment in combination of orthodontic and orthognathic surgery. Combination therapy was performed in 3 phases as pre-surgical orthodontic treatment, orthognathic surgery, and post-surgical orthodontic treatment. The treatment was performed with a combination of fixed orthodontic treatment and lower jaw surgery. The planned outcomes were successfully achieved, and the function and facial aesthetics were improved.

### KEYWORDS

Asymmetry, orthognathic surgery, sagittal split ramus osteotomy

İyi bir yüz estetiği sağlamak için iskeletsel ve dişsel orta hatların uyumlu olması önemlidir.<sup>1</sup> Ancak sıklıkla göz ardı edilen ve tedavi gerektirmeyen hafif yüz asimetrisi normal hatta çekici yüze sahip bireylerde bile bulunabilir. Yüz bölgesinde, orta hat asimetrilerinin farklı bileşenleri ve gözlemcilerin bireysel özellikleri, orta hat asimetrisinin kabul edilebilirliğini etkileyebilir.<sup>2</sup> Normal kabul edilen bir asimetri ile anormal olduğu düşünülen bir asimetri arasındaki fark, sıklıkla klinisyenin ve/veya bireyin kendine ait sağ-sol taraf arası denge-dengesizlik hissi ile belirlenir.<sup>3</sup>

Yüz asimetrisi üst yüze nazaran alt yüzü daha fazla etkiler.<sup>4</sup> Yüzün alt kısmı, orta ve üst kısmına nazaran hem miktar hem de sıklık olarak daha fazla deviyeye olur. Bunun sebebi mandibulanın büyüme

potansiyelinin ve periyodunun daha fazla olması ile açıklanabilir.<sup>5</sup>

Fasiyal asimetri Sınıf I malokluzyonla beraber görülebilmesine rağmen, duruma daha çok Sınıf II ve Sınıf III malokluzyon eşlik eder. Fasiyal asimetri; (a) konjenital, (b) gelişimsel (büyüme döneminde ortaya çıkan) veya (c) hastalık veya yaralanma sonucu kazanılmış olabilir.<sup>6-8</sup> Kondil asimetrisi, mandibula kaynaklı yüz asimetrilerinin en önemli sebebidir.<sup>9,11</sup> Çene ucu daima kondilin kısa olan tarafına doğru kayar.<sup>12</sup> İdiyopatik laterale deviyeye mandibulaya sebep olan durumlar 2 kategoride incelenebilir.<sup>13</sup> İlki mandibulanın yer değiştirmesine sebep olan kranial kaide ve gleniod fossa değişiklikleridir (musküler tortikollis, unilateral koronal kraniosinostozis, deformasyonel plagiosefali).<sup>14-17</sup> İkincisi ise mandibuler

\* Çalışmada belirtilen vakanın ortodontik tedavi planlaması, bu yayının yazımı, çizimlerin, çakıştırmaların, tabloların hazırlanması Dr. Neslihan Ebru Şenışık tarafından yapılmıştır. Vakanın ortodontik tedavisi Uzman Dt. Selin Öğreten Tunçay tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmada sunulan vakanın cerrahi operasyonu Yrd.Doç.Dr. Yavuz Fındık, Prof. Dr. Asım Aydın ve Prof. Dr. Timuçin Baykul tarafından yapılmıştır.

<sup>α</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, Isparta

<sup>β</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağzı Diş Çene Cerrahisi AD, Isparta

<sup>γ</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi AD, Isparta

kondilin hiperplastik veya hipoplastik büyüme-gelişmesi ile sonuçlanan kondiller anomalilerdir (kondiller fraktür, kondiller hiperplazi, kondiller artrit, hemifasiyal mikrosomia)<sup>7,18-21</sup>

Gelişimsel tip fasiyal asimetri idiyopatiktir ancak sendromik değildir ve genel popülasyonda çok sık görülmez. Asimetri doğumda ya da çocukluk döneminde gözlenmemekle beraber, gençlik döneminde belirgin hale gelmektedir. Asimetri oluşmasında belirgin travma, yada tanısı konmuş bir hastalık yoktur. Durumun oluşmasında tek taraflı habitüel çiğneme (çiğnemenin olduğu tarafın aksi tarafında artmış iskeletsel gelişim olması sebebiyle)<sup>22</sup> veya aynı tarafa yatarak uyuma gibi sebepler etken olabilir.

Fasiyal asimetriler, bireyin çiğneme ve konuşma fonksiyonunu, yüz estetiğini ve psikolojik durumunu etkileyebilir. Bu vaka raporunda mandibula kaynaklı fasiyal asimetri sebebiyle ortodontik tedavi - bilateral sagittal split ramus osteotomisi (SSRO) kombinasyonu ile tedavi edilen genç erişkin bayan hastanın tedavisi sunulmuştur.

## OLGU SUNUMU

Tedavi için kliniğimize başvuran 20 yaşındaki bayan hastanın şikâyeti çenesinin sağa doğru kaymış

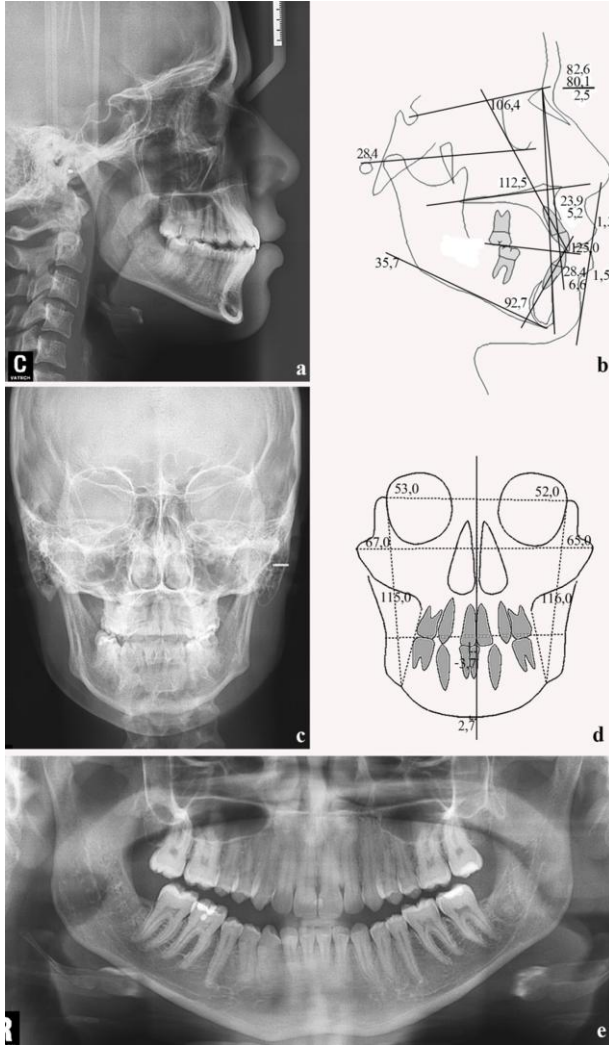
olması ve tek taraflı çiğnemesiydi. Alınan anamnezde herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmadığı belirlendi. Ağız dışı muayenede alt çene ucunun sağa doğru deviye olduğu ve hastanın konveks bir profile sahip olduğu belirlendi (Resim 1a-d). Gülümseme sırasında dişeti görünümü normaldi. Mental kas aktivitesi normaldi ve hastanın dudakları rahatça kapanıyordu. Açma ve kapama hareketleri sırasında temporomandibuler eklemden bir rahatsızlık saptanmadı. Ağız içi muayenede, tüm daimi dişlerin ağızda olduğu, sol tarafta Sınıf III kanin ve molar ilişkisi, sağ tarafta Sınıf II kanin ve Sınıf III molar ilişkisi ve çapraz kapanışın olduğu gözlemlendi. Maksiller dental orta hat, yüz orta hattına göre simetrik, mandibuler dental orta hat ise 4 mm sağda idi (Resim 1e-j). Overjet ve overbite 1 mm olarak ölçüldü. Lateral sefalometrik analizde maksilla ve mandibulanın sagittal yön konumlarının normal sınırlar içine olduğu, alt yüz yüksekliğinin artmış olduğu, mandibulanın geriye ve aşağıya doğru rotasyon yaptığı, Witts değerinin -5.7 olduğu, alt ve üst kesici dişlerin protrüziv olduğu belirlendi (Resim 2a-b, Tablo 1). Anteroposterior sefalometrik analizde ise mandibulanın sağa doğru deviye olduğu belirlendi. İskeletsel mandibuler asimetri 2.7 mm idi (Resim 2c-e). Laterognatizi olan hastanın esas şikayeti, yüz görünümündeki asimetri olduğundan sabit ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi kombinasyonu ile tedavi edilmesine karar verildi.



**Resim 1.**

Tedavi başı ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar

a, b, c, d) Ağız dışı fotoğraflar e, f, g, h, i, j) Ağız içi fotoğraflar

**Resim 2.**

Tedavi başı radyografiler ve analizleri  
**a, b)** Lateral sefalometrik radyografi ve analizi  
**c, d)** Posteroanterior radyografi ve analizi  
**e)** Panoramik radyografi

Maksiller ve mandibuler dental arklara Mini Sprint, 0.018 inç slot, Roth braket (Forestadent, Pforzheim, Almanya) yerleştirildi. Sıralama seviyeleme sonrası maksiller dental arktaki çapraz kapanışın düzeltilmesi için geniş arklar kullanıldı. Sagittal yönde maksiller ve mandibuler keser diş pozisyonları düzeltildi. Operasyon öncesi periyodik olarak alınan alt-üst çene alçı modelleri ile en iyi interküspitasyon sağlanıncaya kadar oklüzyon kontrol edildi. 0.017x0.022 inç paslanmaz çelik ark telleri ile tork eğimleri düzenlendi, 0.017x0.022 inç paslanmaz çelik arklarda braket aralarına ameliyat çengelleri yerleştirildi ve hasta cerrahi girişime hazır hale getirildi (Resim 3, Resim 4). Tedavi başlangıcında kemik dokunun iyileşmesi için 20 yaş dişleri çektirilmişti (Resim 4).

**Tablo 1.**

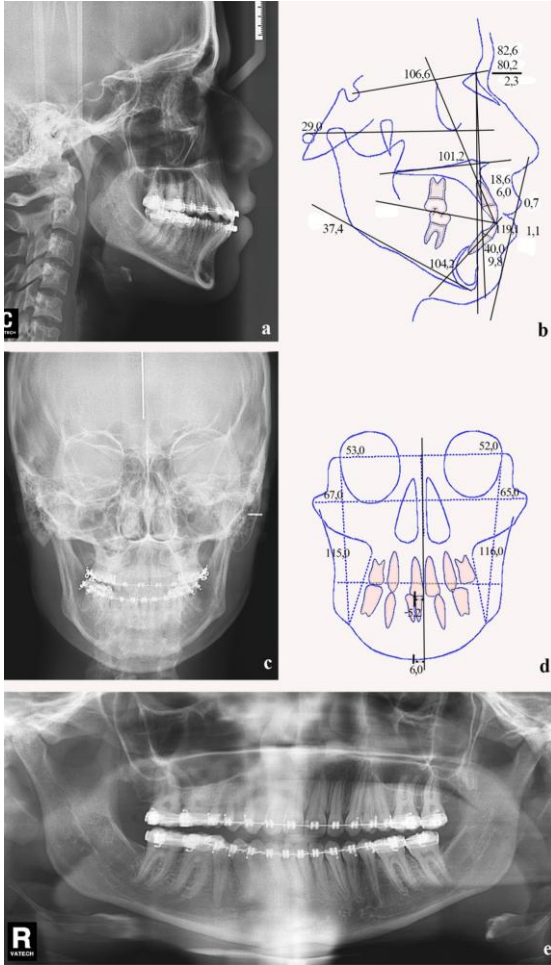
**Tedavi başı, operasyon öncesi ve tedavi sonu dönemlerinde elde edilen lateral sefalometrik analiz verileri**

Ölçüm	Tedavi başı	Operasyon öncesi	Tedavi sonu
SNA(°)	82,6	82,6	82,2
SNB(°)	80,1	80,2	79,3
ANB(°)	2,5	2,4	2,9
1 – NA (mm)	5,2	6	7,6
1 – NA (°)	23,9	18,6	27,5
1 – NB (mm)	6,6	9,8	8
1 – NB (°)	28,4	40	29,9
1 – 1(°)	125	119,1	120,2
GoGn – SN(°)	35,7	37,4	34,5
Üst dudak - S(mm)	1,3	0,7	1,9
Alt dudak - S(mm)	1,5	1,1	2,9
IMPA (°)	92,7	104,2	96,1
U1/PP (°)	112,5	106,6	115,6
U1/SN (°)	106,4	101,2	109,2
ANS-Me (mm)	68,2	69,3	68,8
MP-FFH (°)	28,4	29	26,2
Witt's (°)	-5,7	-6,2	-2,4

**Resim 3.**

Operasyon öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar  
**a, b, c, d)** Ağız dışı fotoğraflar **e, f, g, h, i, j)** Ağız içi fotoğraflar



**Resim 4.**

Operasyon öncesi radyografiler ve analizleri  
**a, b)** Lateral sefalometrik radyografi ve analizi  
**c, d)** Posteroanterior radyografi ve analizi  
**e)** Panoramik radyografi

Maksillanın normal sınırlar içinde olması sebebiyle maksillaya herhangi bir cerrahi müdahale planlanmadı. Cerrahi müdahale olarak mandibuler bilateral SSRO, asimetrinin düzeltilmesi için mandibulanın sola rotasyonu, rotasyonu takiben mandibulanın geriye alınması ve okluzyonun sağlanması için saat yönünün tersine rotasyonu planlandı. Ameliyatın hemen öncesi planlama aşamasında hazırlanan splint, operasyon sırasında üst çeneye takıldı. Operasyon sonrası vaka splint ve intermaksiller elastikler ile takip edildi. Cerrahi girişimden 8 hafta sonra ortodontik tedaviye devam edildi ve operasyondan 12 ay sonra tedavi tümüyle bitirildi.

Sabit ortodontik tedavi ve alt çeneye uygulanan ortognatik cerrahi kombinasyonu ile tedavi edilen vakanın tedavisi 34 ay sürdü. Tedavi sonrası Sınıf I iskeletsel ve Sınıf I kanin ve molar dişsel ilişkisinin sağlandığı, çapraz kapanışın ve

yüz asimetrisinin ortadan kalktığı gözlemlendi. İdeal overjet ve overbite elde edildi. Hastaya estetik bir gülümseme kazandırıldı (**Resim 5a-d**). Maksiller, mandibuler iskeletsel ve dental orta hatlar çakıştırıldı ve simetri sağlandı (**Resim 5e-j**).

**Resim 5.**

Tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar

**a, b, c, d)** Ağız dışı fotoğraflar **e, f, g, h, i, j)** Ağız içi fotoğraflar

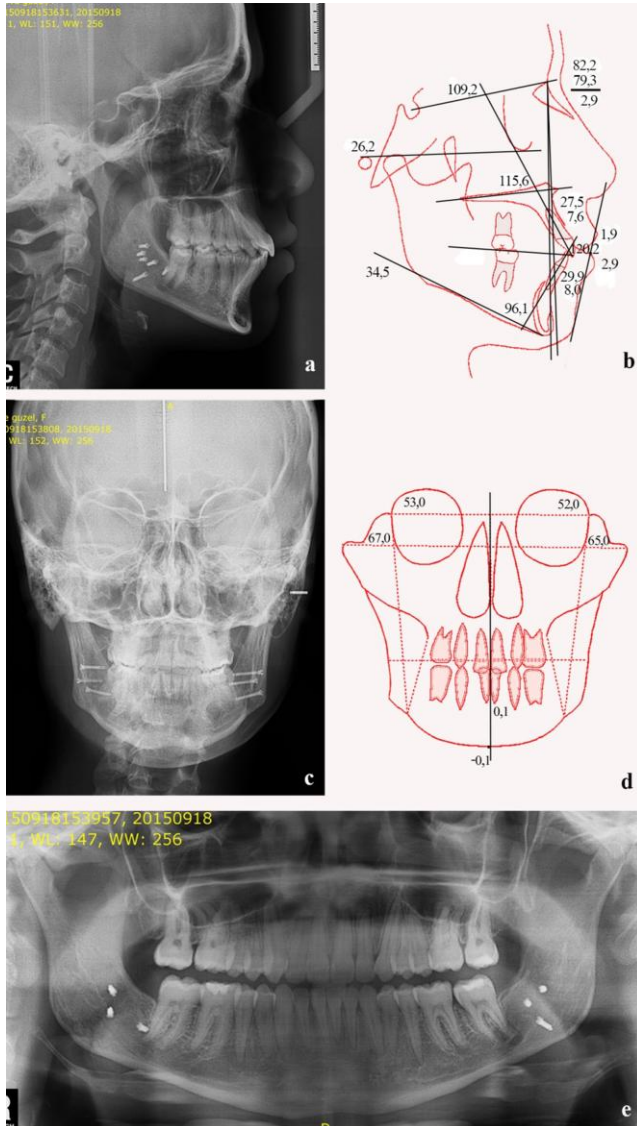
Tedavi sonrası lateral sefalomerik analizlerin (**Resim 6a-b**, **Tablo 1**) ve Björk'ün total çakıştırmasının (**Resim 7**) sonuçlarına göre bu tedavi sonucunda mandibulanın hafif geriye hareket ettiği, saatin ters yönünde rotasyon yaptığı, yumuşak dokunun dengeli hale geldiği belirlendi. Best fit yöntemi ile posterior nazal spina orijin alınarak yapılan maksiller lokal çakıştırma, maksillada kesicilerin ortognatik cerrahi öncesi dikleştiğini, tedavi bitiminde ise ilk haline geri döndüğünü gösterdi. Björk'e göre özellikle anterior simfiz bölgesi dikkate alınarak yapılan mandibuler lokal çakıştırmada ise cerrahi öncesi keserlerin protrüze olduğu ve mandibulanın saat yönünde rotasyon yaptığı, mandibulanın öne hareket ettiği, cerrahi sonrasında ise mandibulanın saatin ters yönünde rotasyon yaptığı ve geri hareket ettiği izlendi. Alt molar dişteki dikleşme dikkat çekici idi (**Resim 7**). Tedavi bitiminde maksiller ve mandibuler keserler norm değerleri arasında idi. Anteroposterior sefalometrik analizde asimetrinin giderildiği, mandibulanın maksillaya ve kafa kadesine göre normal ve simetrik konumlandığı izlendi (**Resim 6c-d**).

## TARTIŞMA

Erişkin bireylerde şiddetli fasyal asimetrinin olması durumunda fonksiyon, fonasyon ve yüz estetiğinin iyileştirilmesi, dengeli ve uyumlu dişsel ve iskeletsel ilişkisinin sağlanması için ortognatik cerrahi gereklidir.<sup>23</sup> Dentofasyal deformiteler için cerrahi müdahale kararları, estetik

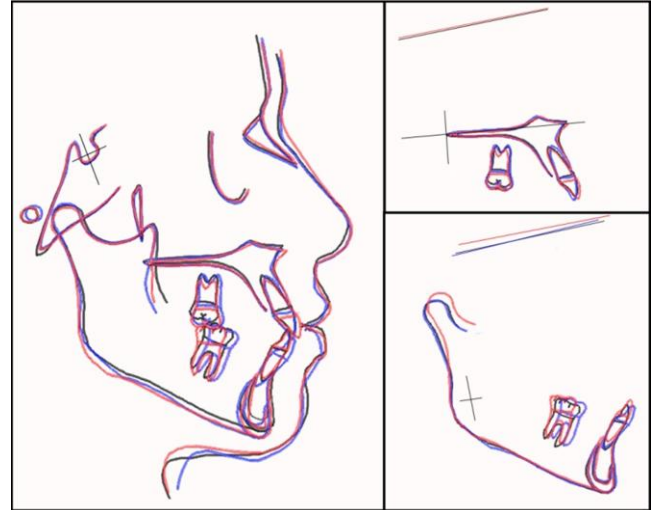
problemin hastanın farkında olmasına, oklüzal deformitenin derecesine ve buna eşlik eden sagittal veya dikey çene anomalisine bağlıdır.<sup>24</sup>

Severt & Proffit<sup>4</sup> ve Haraguchi ve ark.<sup>5</sup> sagittal yönde Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip mandibuler deviasyonlu bireylerin %85'inin mandibulasının sola deviyeye olduğunu bildirmişlerdir. Peck ve ark.<sup>25</sup> ise bireylerde asimetri eğiliminin sağ tarafa doğru olduğunu belirtmiştir. Bu vaka raporunda sunulan posterior rotasyon vakasında özellikle güldüğünde mandibuladaki sağa deviasyon ve yumuşak dokuda gözlenen sağ yöndeki fasiyal asimetri dikkat çekicidir.



**Resim 6.**

Tedavi sonu radyografiler ve analizleri  
**a, b)** Lateral sefalometrik radyografi ve analizi  
**c, d)** Posteroanterior radyografi ve analizi  
**e)** Panoramik radyografi



**Resim 7.**

Çakıştırmalar  
**a)** Total çakıştırma  
**b)** Maksiller lokal çakıştırma  
**c)** Mandibuler lokal çakıştırma

Severt & Proffit<sup>4</sup>, lateral deviasyon için asimetri-simetri kritik değerini 2 mm olarak belirtmiştir. Bu çalışmada sunulan vaka için belirlenen asimetri miktarı 2.7 mm dir.

Mandibulanın deviyeye olduğu vakalarda ağız içi muayenede görülen çapraz kapanışın maksillanın dar olmasından mı yoksa mandibulanın deviasyonundan mı kaynaklandığını belirlemek zorlayıcı olabilir. Sunulan vakada tedavi öncesi sağ tarafta çapraz kapanış gözlenmiştir. Tedavi sırasında alt üst çeneler arası transversal uyumsuzluk tedavi sonu stabiliteyi sağlamak amacıyla üst çenede arkların geniş çalışılması ve molar dişlere bukkal kök torku verilmesi ile düzeltilmiştir.<sup>26</sup>

Mandibuler asimetri sebebiyle tedavi edilen vakalarda maksiller yetersizliğin, açık kapanışın, maksiller oklüzal eğim'in olduğu durumlarda cerrahi girişim her iki çeneyi de içerebilir. Ancak bu vaka raporunda sunulan vakada maksilla normal sınırlar içerisinde olduğundan ve üst oklüzyon düzleminde herhangi bir oklüzal düzlem eğimi sapması (oklüzal kant) görülmediğinden cerrahi girişim öncesi yapılan analizde operasyonun sadece mandibulaya yönelik yapılmasına karar verilmiştir. Ortognatik cerrahi tedavi planı kuşkusuz her bir bireyin kendi ihtiyaçları doğrultusunda yapılmaktadır.

Mandibüler laterognati yumuşak doku veya sert doku nedenli olabilmektedir. Yumuşak doku nedenli laterognatili hastalarda herhangi bir osteotomi yapmadan yumuşak dokuya yönelik yağ doku enjeksiyonları veya sentetik dolgu materyalleri ile asimetri düzeltilebilmektedir. Ancak sert doku



kaynaklı bir laterognati mevcut ise bu hastalara sağital split ramus osteotomisi, vertikal ramus osteotomisi veya osseos genioplasti işlemleri yapılabilir. Asimetrinin şiddetine göre cerrahi sonrası distraksiyon osteogenezisi de tercih edilebilir. Şiddetli asimetri olan bireylerde SSRO ve gerekli ise genioplasti işlemi sıklıkla yapılmaktadır. Asimetrinin ciddiyetine göre bazen mandibuler alt kenar osteotomisi de yapılabilmektedir. Ciddi asimetrisi olmayan hastalarda çene ucuna yönelik genioplasti işlemi ile asimetri düzeltilebilmektedir.

SSRO, distal segmentin ön-arka hareketi sonrası iki kemik yüzeyinin genişçe temasta kalması, kemikleşmenin kolay olması ve nervus alveolaris inferior'a zarar verme riskinin diğer tekniklere göre daha az olması, operasyon sırasında oklüzyonun kontrolünün mümkün olması sebebiyle tercih edilir.<sup>27</sup> Bu vaka raporunda tedavi amacıyla SSRO'nun seçilme nedeni, bu teknik ile mandibulanın öne arkaya hareketinin yanında sağa sola rotasyonunda yaptırılabilmesidir. Laterognatiye bağlı fonksiyon, estetik, temporomandibuler eklem problemleri, SSRO sonucu geriler.<sup>28,29</sup>

Bu vaka raporu sonuçları incelendiğinde, ortodontik ve cerrahi tedavi kombinasyonunun hedefleri olan maksiller ve mandibuler orta hatların çakıştırılması, yumuşak doku ve sert doku menton'un fasiyal orta hat ile çakıştırılmış olması, simetrik gülüş estetiği kazandırılması, ideal overjet, overbite, Sınıf I okluzal ilişkilerin sağlanması gibi hedeflere ulaşıldığı görülmektedir (Resim 5-7). Bu vaka raporunda mandibulanın deviasyonu sebebiyle asimetrik yüze sahip hastanın tedavisinde, tedavi başında planlanan sonuçlara başarıyla ulaşılmış fonksiyon ve estetik iyileştirilmiş, hastaya güzel bir gülümseme kazandırılmıştır.

Fasiyal estetiğin iskeletsel asimetri sonucu bozulduğu, büyüme gelişim potansiyelinin olmadığı vakalarda tedavi ortodontik-cerrahi tedavi kombinasyonu ile yapılır. Şiddetli olmayan mandibula kaynaklı laterognati vakalarında cerrahi teknik olarak SSRO, osteotomi sonrasında daha geniş bir hareket aralığı ve segmentlerin sabitlenmesi sırasında daha geniş kemik alanı sunması sebebiyle avantajlıdır. Hasta memnuniyeti sağlamak için yüz asimetrisine sahip hastaların tedavi sonrası beklentisi belirlenmeli ve tedavi sonrası elde edilecek sonuç ile hasta beklentisinin örtüştüğünden emin olunmalıdır. Aksi takdirde hastalar, tedavi sonucu ne kadar güzel olursa olsun sonuçtan tatmin olmayabilirler.

**KAYNAKLAR**

1. Rebellato J. Asymmetric extractions used in the treatment of patients with asymmetries. *Semin Orthod* 1998; 4: 180-8.
2. Beyer JW, Lindauer SJ. Evaluation of dental midline position. *Semin Orthod* 1998; 4: 146-52.
3. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 1994; 64: 89-98.
4. Severt TR, Proffit WR. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1997; 12: 171-6.
5. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y. Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. *Angle Orthod* 2002; 72: 28-35.
6. Hegtvædt AK. Diagnosis and management of facial asymmetry. Peterson LJ, Indressano AT, Marciani RD, Roser SM, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Philadelphia Lippincott; 1993. p.1400-1414.
7. Cohen MM Jr. Perspectives of craniofacial asymmetry. Part III. Common and/or well known causes of asymmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 127-33.
8. Reyneke JP, Tsakiris P, Kienle F. A simple classification for surgical planning of maxillomandibular asymmetry. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997; 35: 349-51.
9. Schellhas KP, Piper MA, Omlie MR. Facial skeleton remodeling due to temporomandibular joint degeneration: an imaging study study of 100 patients. *Am J Neuroradiol* 1990; 11: 541-51.
10. Westesson PL, Tallents RH, Katzberg RW, Guay JA. Radiographic assessment of asymmetry of the mandible. *Am J Neuroradiol* 1994; 15: 991-9.
11. Yamashiro T, Okada T, Takada K. Case report: facial asymmetry and early condylar fracture. *Angle Orthod* 1998; 68: 85-90.
12. Koldaş T, Hayırlıoğlu T, Keskin C, Biren S. Surgical Treatment of Mandibular Laterognathism. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 2013; 29 :89-93.
13. Kawamoto HK, Kim SS, Jarrahy R, Bradley JP. Differential diagnosis of the idiopathic laterally deviated mandible. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 1599-609.
14. Lo LJ, Marsh JL, Pilgram TK, Vannier MW. Plagiocephaly: differential diagnosis based on endocranial morphology. *Plast Reconstr Surg* 1996; 97: 282-91.
15. Lo LJ, Marsh JL, Kane AA, Vannier MW. Orbital dysmorphology in unicoronal synostosis. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33: 190-7.
16. Kane AA, Lo LJ, Vannier MW, Marsh JL. Mandibular dysmorphology in unicoronal synostosis and plagiocephaly without synostosis. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33: 418-23.
17. Yu CC, Wong FH, Lo LJ, Chen YR. Craniofacial deformity in patients with uncorrected congenital muscular torticollis: an assessment from 3-dimensional CT imaging. *Plast Reconstr Surg* 2004;113:24-33.
18. Chen YR, Bendor-Samuel RL, Huang CS. Hemimandibular hyperplasia. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:730-7.
19. Kane AA, Lo LJ, Christensen GE, Vannier MW, Marsh JL. Relationship between bone and muscles of mastication in hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:990-7.
20. Ortakoglu K, Akcam T, Sencimen M, Karakoc O, Ozyigit HA, Bengi O. Osteochondroma of the mandible causing severe facial asymmetry: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:e21-8.
21. Carlson ER. Pathologic facial asymmetries. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1996;4:19-35.
22. Shah SM, Joshi MR. An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod* 1978;48:141-8.
23. Cheng LH, Roles D, Telfer MR. Orthognathic surgery: the patients' perspective. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1998;36:261-3.
24. Ko EWC, Huang CS, Chen YR. Characteristics and corrective outcome of face asymmetry by orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:2201-9.
25. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod*. 1991;61:43-8.
26. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. *Head Face Med* 2007;30:3-21.
27. Ögütçen Toller M, Taşraya Yılmaz N, Özkan N, Uzun E. Bir Olgu Nedeniyle Ortognatik Cerrahi ile Düzeltilen Fasial Asimetrinin Üç Boyutlu Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi ile İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Univ Dis Hekim Fak Derg* 2001;6:20-3.
28. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg*. 1977;35:157-9.
29. Rivera SM, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Van Sickels JE, Rugh JD. Patients' own reasons and patient perceived recommendations for orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:134-41.

**Yazışma Adresi:**

Yrd.Doç.Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK  
 Süleyman Demirel Üniversitesi  
 Diş Hekimliği Fakültesi  
 Ortodonti AD, Isparta  
 Tel : +90 246 211 88 06  
 GSM : +90 533 375 75 35  
 Faks : +90 246 237 06 07  
 E-mail : nebuydas@yahoo.com

## CASE REPORT

# A large mass in the mandible of an eight year old child

Gökhan Gürler<sup>α</sup>, Serdar Yılmaz<sup>α</sup>, Çağrı Delilbaşı<sup>α</sup>, Merva Soluk Tekkesin<sup>β</sup>

*Selcuk Dent J*, 2017; 4: 101-105 (Doi: 10.15311/1441.295352)

Başvuru Tarihi: 08 Mart 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 10 Haziran 2017

### ABSTRACT

#### A large mass in the mandible of an eight year old child

Facial swellings in children may commonly arise from infection, jaw cysts or benign-malign tumors. Differential diagnosis should be handled considering onset of the symptoms, growth rate and child's age. Fibro-osseous lesions are a group of lesions characterized by fibrosis and contain varying amounts of calcified tissue resembling bone, cement or both. Such lesions may cause enlargement and swelling in the jaws. Juvenile ossifying fibroma (JOF) is one of the fibro-osseous lesions usually seen in children and adolescents. It has an aggressive character with a high recurrence rate. Mandible is more affected than maxilla and psammomatoid type is more common than trabecular type histologically. Bone resection is generally preferred for the treatment due to nature of the tumor.

Here we report a rare case of trabecular type JOF located in the mandible of an 8-year-old child treated by conservative surgery.

### KEYWORDS

Conservative surgery, fibro-osseous lesion, juvenil ossifying fibroma, trabecular type

### ÖZ

#### Sekiz yaşındaki çocuğun alt çenesinde geniş bir kitle

Çocukların yüzünde görülen şişlikler daha çok enfeksiyon, çene kistleri ve benign-malign tümörler nedeniyle oluşmaktadır. Ayırıcı tanıda bulguların başlaması, şişliğin gelişme hızı ve çocuğun yaşı göz önüne alınmalıdır. Fibroosseöz lezyonlar fibrosis ile karakterize, kemiğe, semente veya her ikisine benzeyen yapıda değişik oranlarda kalsifiye doku içeren lezyonlardır. Bu tür lezyonlar çenelerde genişlemeye ve şişliğe neden olabilirler. Juvenil ossifiye fibroma (JOF) genelde çocuklarda ve ergenlerde görülen fibroosseöz lezyonlardan biridir. Agresiv karakterde ve yüksek nüks oranına sahiptir. Mandibulada yerleşim maksilladan daha fazladır ve histolojik olarak psammomatoid tipi trabeküler tipinden daha sık görülür. Tümörün yapısı nedeniyle tedavide genellikle çene rezeksiyonu tercih edilir.

Bu olgu sunumunda 8 yaşındaki çocuk hastanın mandibulasında gelişen ve nadir görülen trabeküler tipte JOF ve tedavisi ele alınmaktadır.

### ANAHTAR KELİMELER

Konservatif tedavi, fibroosseöz lezyon, juvenil ossifiye fibroma, trabeküler tip,

Juvenile ossifying fibroma (JOF) is a benign fibro-osseous tumor which has aggressive nature. It is mostly diagnosed in the first and second decades and is thought to arise from differentiation of mesenchymal cells of periodontal ligament, multipotent precursor cells, forming into fibrous tissue, cementum or osteoid. Two percent of all oral tumors in children is JOF. Males and females have equal predilection.<sup>1</sup> About 85% of JOF is seen in facial bones. Ratio of occurrence in calvarium and mandible is 12% and 10% respectively.<sup>2</sup> This tumor has a more aggressive character than conventional ossifying fibroma.<sup>3</sup> Trabecular type is mostly located in jaws and has lower aggressive behaviour compared with psammomatoid type. Mandibular lesions of JOF are rarely seen and can be misdiagnosed because of similar radiographic features with odontogenic cysts.<sup>1</sup> The lesion may disrupt the cortical bone and invade into adjacent

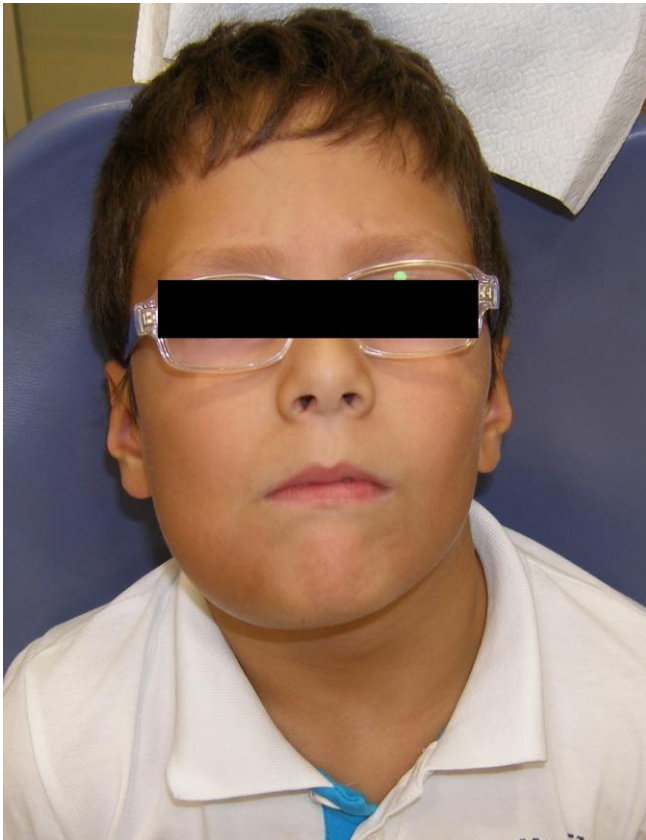
anatomic structures and soft tissues. Radiopacities can be detected due to variable amount of calcifications and/or linear or irregular focal bone. Computed tomography, magnetic resonance imaging, histopathologic evaluation are beneficial for accurate diagnosis.<sup>4</sup> This report presents a rare case of trabecular type juvenile ossifying fibroma in an 8-year-old child.

### CASE

An eight-year-old boy was referred to our clinic with swelling in the right mandibular corpus region. The swelling was first noticed by the patient's parents about 7 months previously. In clinical examination swelling through the buccal, lingual and inferior mandible was noticed (Figure 1). The overlying skin and mucosa were intact. A solid mass was detected and luxation of the involved teeth were observed.

<sup>α</sup> Istanbul Medipol University School of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, İstanbul

<sup>β</sup> Istanbul University Institute of Oncology, Department of Tumor Pathology, İstanbul



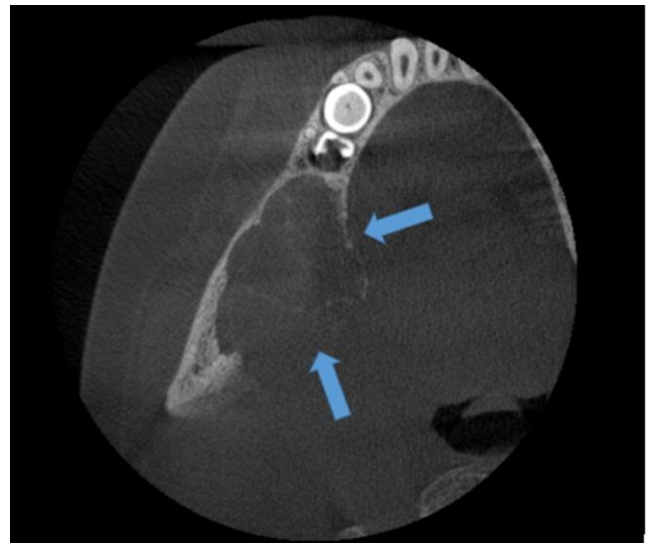
**Figure 1.**  
A swelling through the buccal, lingual and inferior mandible was noticed



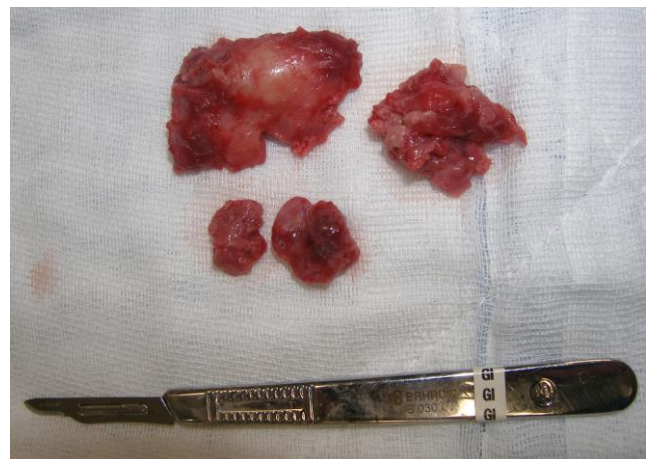
**Figure 2.**  
A large radiolucent lesion in the right posterior mandible

Panoramic radiography revealed a large radiolucent lesion in the posterior mandible with ill-defined borders. The lesion extended from right impacted second premolar to second molar (Figure 2). Axial and sagittal sections of Cone Beam Computerized Tomography (CBCT) presented a large mass containing radioopaque material. The mass enlarged through the buccal, lingual and inferior mandible. While the buccal cortical bone was intact, lingual

cortex was perforated and lesion showed slightly soft tissue invasion. (Figure 3) Blood tests yielded no significant information and any signs of Brown Tumor of hyperparathyroidism.



**Figure 3.**  
Axial CBCT image showing lingual soft tissue invasion

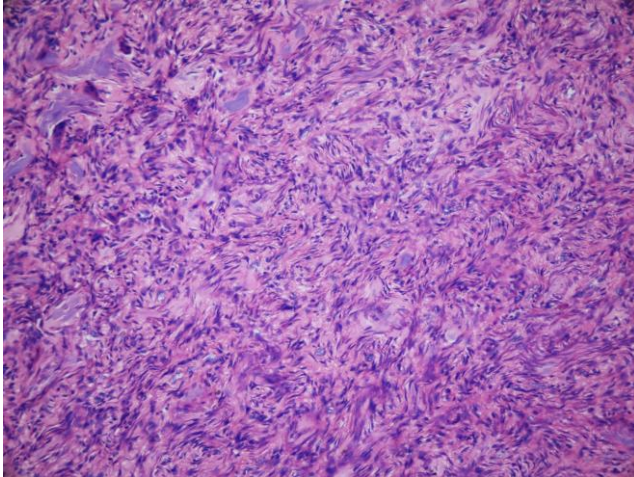


**Figure 4.**  
Excised specimen

Incisional biopsy was performed under local anaesthesia through the extraction socket of first molar and tissue sample was sent for histopathologic evaluation. Provisional diagnosis was juvenile ossifying fibroma. Under general anaesthesia mucoperiosteal flap was elevated and erupted 46#, 85# and 84# teeth and unerupted 45#, 47# were extracted. Lesion was completely removed and surrounding tissue was curetted (Figure 4). Wound was primarily closed with a resorbable suture. Histopathologic examination revealed a cellular tumor in the fibrous stroma. The proliferation of fusiform cells was distinct with woven bone

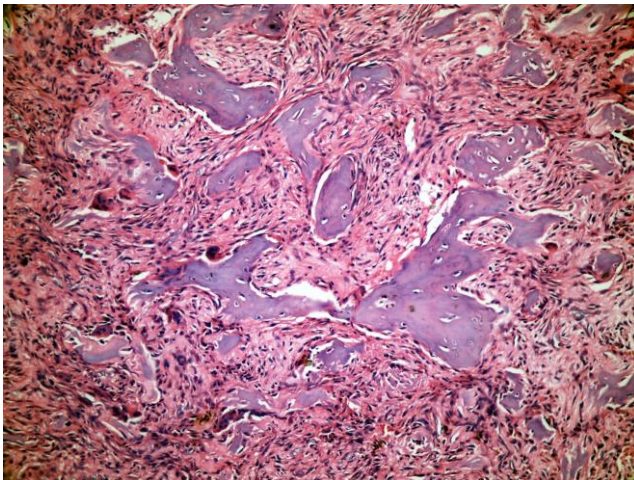


formation. Multinucleated giant cells and fresh hemorrhage were also observed in the lesion. The mineralized component showed irregular strands of highly cellular sealing osteocytes which were characterized trabecular variant of juvenile ossifying fibroma (Figure 5, Figure 6).



**Figure 5.**

Cellular proliferation of spindle cells with deposition of osteoid (H&E x400)



**Figure 6.**

Osteoid and woven bone surrounded by osteoblasts and osteoclasts (H&E x400)

Although the lesion was completely removed, recurrence can be expected with this type of lesion. Therefore close long-term follow is planned. The patient has been followed-up for every 3 months and follow-up examination at 18 months was uneventful. Panoramic radiography revealed bone healing areas and eruption of 44# tooth (Figure 7). Unerupted third molar associated with the lesion was not extracted at the time of surgery. We expected proximal reposition as the lesion was removed, but control radiograph revealed no improvement in its position (Figure 7).

Unerupted third molar associated with the lesion was not extracted at the time of surgery. We expected proximal reposition as the lesion was removed, but control radiograph revealed no improvement in its position (Figure 7). Therefore further surgery is planned for its removal when the child grows-up.



**Figure 7.**

Post-operative control radiography after 6 months

## DISCUSSION

Fibro-osseous lesions are benign jaw lesions in which bone tissue is replaced by fibrous tissue with amorphous mineralization. Juvenile ossifying fibroma is an uncommon tumor which has distinct clinical features. It is a variant of ossifying fibroma (OF) that is generally seen in the cranial and facial bones of young patients. Local aggressive growth is an important clinical feature that distinguishes JOF from OF.<sup>5</sup> JOF occurs as a swelling with pain, whereas OF represents painless swellings in the jaws. OF can occur at any age, mainly between 30-40 years of age, but JOF is encountered in patients younger than 15 years of age. However according to a report by Johnson et al; the age at onset of JOF ranges from 3 months to 72 years.<sup>6</sup> The mean age of trabecular type juvenile ossifying fibroma is reported to be about 11 years. The ages of patients diagnosed with psammomatoid type JOF approaches to 72 years of age. Both types show maxillary predominance and psammomatoid type is more frequent than trabecular type. They are usually discovered with routine radiographs unless clinically detectable facial enlargement is present. Our patient was an 8-year-old boy who referred to our clinical with a complaint of swelling. Lesions may grow through the neighboring structures and may cause paranasal expansion, facial asymmetry, nasal obstruction, exophthalmos and proptosis.<sup>7, 8</sup> Radiographic appearance of JOF has characteristic features such as; round, well-defined margins similar to cyst-like appearance. Tumors appear as radiolucent, mixed, radiopaque and ground glass-like lesions.



Psammomatoid type usually has ground glass-like features and trabecular type has mixed or radiolucent features. Differential diagnosis of JOF include; fibrous dysplasia, osseous dysplasia, odontoma, and ameloblastoma.<sup>9</sup>

The clinical management and prognosis of juvenile ossifying fibroma are not clear. Conventional OF is treated by surgical excision and recurrence is rare. JOF usually has a slowly growing pattern; however, some demonstrate rapid enlargement. Treatment of juvenile ossifying fibroma depends on aggressiveness of the lesion but not to histological type. Recurrence rate following surgery was reported to be between 30-58%.<sup>6</sup> This rate increases to 67% after conservative surgery and is about 0% after radical surgery. Conservative treatment is preferred when the tumor behaves less aggressive. Conservative treatment includes local excision and curettage to limit facial deformity and dysfunction and thereby to preserve growth and development of the jaws.<sup>10, 11</sup> Conservative treatment also preserves chewing and nerve functions in young patients.<sup>12, 13</sup> Resection may be performed if there is a recurrence, invasion to adjacent site or where the border of mandible is not feasible.<sup>14</sup> Defect reconstruction can be performed at the time of surgery or in a second stage surgery. In our patient we preferred complete removal and curettage since the patient was young and had unerupted teeth. Follow-up at 18 months disclosed no recurrence but close monitoring is necessary since one unerupted tooth in relation to tumour was left in place.

## CONCLUSIONS

Facial swellings in children should be handled with caution as these swellings may result from aggressive or malign tumors. Juvenile ossifying fibroma is a benign but aggressive tumor with a high recurrence rate. Although radical surgery is recommended, conservative approach may be preferred considering patient' s age, dentition and localization of the tumor. Close follow-up is mandatory if conservative surgery is performed.

## REFERENCES

1. Patil RS, Chakravarthy C, Sunder S, Shekar R. Psammomatoid type juvenile ossifying fibroma of mandible. *Ann Maxillofac Surg* 2013; 3: 100-3.
2. Antonoglou GN, Sándor GK, Koidou VP, Papageorgiou SN. Non-syndromic and syndromic keratocystic odontogenic tumors: systematic review and meta-analysis of recurrences. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; 42: 364-71.
3. El-Mofty S. Psammomatoid and trabecular juvenile ossifying fibroma of the craniofacial skeleton: two distinct clinicopathologic entities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 296-304.
4. Solomon M, S Khandelwal, A Raghu, S Carnelio. Psammomatoid Juvenile Ossifying Fibroma of the Mandible – A Histochemical insight!. *The Internet Journal of Dental Science*. 2008 Volume 7 Number 2.
5. Phattarataratip E, Pholjaroen C, Tiranon P. A Clinicopathologic Analysis of 207 Cases of Benign Fibro-Osseous Lesions of the Jaws. *Int J Surg Pathol* 2014; 22: 326-33
6. Johnson LC, Yousefi M, Vinh TN, Heffner DK, Hyams VJ, Hartman KS. Juvenile active ossifying fibroma. Its nature, dynamics and origin. *Acta Otolaryngol Suppl* 1991; 488: 1-40.
7. Shields JA, Peyster RG, Handler SD, Augsburg JJ, Kapustiak J. Massive juvenile ossifying fibroma of maxillary sinus with orbital involvement. *Br J Ophthalmol* 1985; 69: 392-5.
8. Guttikonda V, Taneeru S, Gaddipati R, Madala J. A massive sinonasal psammomatoid variant of juvenile ossifying fibroma: Report of a rare entity. *J Oral Maxillofac Pathol* 2013; 17: 302-5.
9. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Oral and Maxillofacial Pathology*, 2 nd ed. Philadelphia, WB Saunders;. 2002; p. 564-5.
10. Sloomweg PJ, Panders AK, Koopmans R, Nikkels PGJ. Juvenile ossifying fibroma. An analysis of 33 cases with emphasis on histopathological aspects. *J Oral Pathol Med* 1994; 23: 385-8.
11. Papadaki ME, Troulis MJ, Kaban LB. Advances in diagnosis and management of fibro-osseous lesions. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2005; 17: 415-34.
12. Abuzinada S, Alyamani A. Management of juvenile ossifying fibroma in the maxilla and mandible. *J Maxillofac Oral Surg* 2010; 9: 91-5.
13. Han J, Hu L, Zhang C, Yang X, Tian Z, Wang Y, et al. Juvenile ossifying fibroma of the jaw: a retrospective study of 15 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45: 368-76.
14. Smith SF, Newman L, Walker DM, Papadopoulos H. Juvenile aggressive psammomatoid ossifying fibroma: an interesting, challenging, and unusual case report and review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 67: 200-6.

Corresponding Author:

Dr. Gökhan GÜRLER  
 İstanbul Medipol University  
 School of Dentistry  
 Department of Oral and Maxillofacial Surgery  
 Atatürk Bulvarı No:27, 34083 Unkapanı, İstanbul  
 Phone: +90 212 453 49 40  
 Fax: +90 212 531 75 55  
 E-mail: ggurler@medipol.edu.tr

# Alveolar proses fraktürünün semi-rijid fiksasyon ile tedavisi: Bir olgu sunumu

Hatice Özlem İrdem<sup>α</sup>, Naci Canpolat<sup>β</sup>, Gülsün Yıldırım<sup>α</sup>

Başvuru Tarihi: 30 Mayıs 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 21 Temmuz 2017

*Selcuk Dent J, 2017; 4: 106-109 (Doi: 10.15311/selcukdentj.317039)*

### ÖZ

**Alveolar proses fraktürünün semi-rijid fiksasyon ile tedavisi:  
Bir olgu sunumu**

Alveol proses kırıkları künt veya penetran travma sonucu oluşabilmektedir. Yetişkinlerde künt travmaların en yaygın etyolojileri yumruk kavgaları ve motorlu taşıt kazalarıdır. Yüz travmasının diğer nedenleri arasında atletik yaralanmalar, düşmeler ve endüstriyel kazalar bulunur. Alveol kret fraktürü olan bir hasta pratikte en kısa sürede tedavi edilmelidir. Alveolar proses kırıklarında kırığın redüksiyonu ve immobilizasyonu zorunludur. Bu olgu sunumunda mandibula anterior bölgede meydana gelen alveolar segmental kırığın redüksiyonu ve Ribbond ile tedavisi anlatılmaktadır.

### ANAHTAR KELİMELELER

**Alveolar proses kırığı, semi-rijit fiksasyon, travma**

### ABSTRACT

**Treatment of alveolar process fracture with semi-rigid fixation:  
A case report**

Alveolar process fractures are the result of blunt or penetrating trauma. Most common etiologies of such blunt trauma in adults are fist fights and motor vehicle accidents. Other sources of facial trauma include athletic injuries, falls, and industrial accidents. A patient with alveolar crest fracture should be treated as soon as possible in practice. Reduction and immobilization of the fracture is mandated for alveolar process fractures. In this case report, alveolar segmental fracture reduction and fixation with Ribbond splint are described in the mandibular anterior region.

### KEYWORDS

**Alveolar process fracture, semi-rigid fixation, trauma**

Ağız ve yüz bölgesinde görülen yaralanmaların başında dişlerin ve çevre dokularının yaralanmaları gelir. Travma sonucu fonksiyon ve konuşma bozukluklarının yanında estetik ve psikolojik sorunlar ortaya çıkar. Kuvvetin etkisine göre diş ya izole yaralanır ya da diş ile birlikte yumuşak doku ve çene yaralanmaları görülebilir.<sup>1</sup> Dentoalveolar travmalar düşme, sportif yaralanmalar, kavga veya trafik kazaları sonucu meydana gelmekte ve sıklıkla ön grup dişlerde yaralanmalara neden olmaktadır.<sup>2, 6</sup>

Alveol proses kırıkları genellikle dişlerin tam veya kısmi lüksasyonu ve/veya çenenin bazal kısmının kırılması ile ilişkili olur. Alveolar kemik kırıkları Andreasen'in sınıflandırmasına göre dört alt gruba ayrılır. Birinci sınıf yaralanmalarda sokette kompresyon meydana gelir. İkinci sınıf yaralanmalarda alveol soketin vestibül ya da lingualinde fraktür meydana gelir. Üçüncü sınıfta, alveolar soketi içeren ya da içermeyen alveolar proses kırıkları oluşur. Dördüncü sınıf yaralanmalarda ise maksilla veya mandibula bazal tabakasını içeren alveolar proses kırıkları görülür. Bu kırık alveolar soketi içerebilir veya içermeyebilir.<sup>9</sup>

Alveol proses kırıkları genellikle künt veya penetran travma sonucu oluşur. Yetişkinlerde bu tür künt travmaların en sık görülen iki nedeni yumruk kavgaları ve motorlu taşıt kazalarıdır. Mandibula penetran travmaların en sık nedeniyse ateşli silah yaralanmalarıdır.

Dentoalveolar travmaların tedavisinde çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemler arasında; tel-kompozit splint, tanyum travma splinti, fiber splint, reçine splint, self-etching ve bonding materyalleri, ark bar, ortodontik splint ve sütür splint gibi çeşitli splintler sayılabilir.<sup>11</sup> Bunların birbirlerine göre çeşitli avantaj ve dezavantajları vardır. Kırığın tipine, uygulayıcının deneyimi ve klinik şartlara göre en uygun tedavi yöntemi seçilmelidir.

Bu olgu sunumunda mandibula anterior bölgede meydana gelen alveolar segmental kırığın redüksiyonu ve Ribbond fiber splinti ile tedavisi anlatılmaktadır.

<sup>α</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Konya

<sup>β</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, Konya

## OLGU SUNUMU

Bir gün önce motosiklet kazası geçirmiş olan 18 yaşındaki erkek hasta, alt ön kesicilerdeki mobilite ve ağrı sebebiyle Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD'na başvurmuştur. Hastanın acil müdahalesinin kaza günü başka bir kurumda yapıldığı ve fakültemize sevk edildiği öğrenilmiştir. Hastanın yapılan ağız içi ve ağız dışı muayenesinde; yumuşak dokuda hemoraji ve yaralanmalar olduğu, alt dudakta kesi meydana geldiği ve kaza günü suture edildiği görülmüştür. Yapılan klinik muayene sonucu mandibula kesici dişlerin ekstrüze ve segmental olarak mobil olduğu, kesicilerin çevresindeki yumuşak dokuların hemorajik olup bütünlüğünün bozulduğu tespit edilmiştir. Hastanın radyografik muayenesinde ise mandibulada kanin-kanin arası 4 kesici dişi içeren segmental alveol proses kırığı tespit edilmiştir. Dişlerde kuron ya da kök kırığı görülmemiştir (Resim 1).



**Resim 1.**

Hastanın travma sonrası panoramik görüntüsü

Lokal anestezi altında kırık olan segment elle repoze edildi (Resim 2). Dişler orijinal konumlarına ve oklüzyona getirildikten sonra semi-rigid fiksasyonla tedavisi yapıldı. Fiksasyon için Ribbond fiber splinti (Ribbond-Ultra, Seattle, Washington USA), ışıkla sertleşen kompozit rezin yardımıyla premolar-premolar arası bölgeye uygulandı (Resim 3, Resim 4).

Postoperatif dönemde hastaya 7 gün amoksisilin-klavulanik asit, non-steroidalantiinflamatuvar ve klorheksidinglukonat içerikli ağız gargarası kullanıldı. Ek olarak yüzünü darbelere karşı koruması, yumuşak diyetle beslenmesi, ağız hijyenine dikkat etmesi ve ısırma hareketlerinden kaçınması önerildi.

Bir hafta sonra hastanın kesici dişlerine endodontik tedavi başlandı ve hastanın semi-rigid splinti 4 hafta sonra çıkarıldı.



**Resim 2.**

Elle reppoze edilen kırık segmenti



**Resim 3.**

Redükte edilen segmentin semi-rigid fiksasyonu



**Resim 4.**

Hastanın semi-rigid fiksasyon sonrası panoramik görüntüsü



Hastanın 6 ay sonra yapılan ağız içi-ağız dışı ve radyografik muayeneleri sonucunda; dişlerin asemptomatik olduğu, kırık hattının klinik ve radyografik olarak normal olduğu tespit edildi. Hasta dişlerin estetik ve fonksiyonundan memnun olduğunu belirtti (Resim 5, Resim 6).



**Resim 5.**

Hastanın 6 ay sonraki ağız içi görüntüsü



**Resim 6.**

Postoperatif 6. aydaki panoramik görüntüsü

## TARTIŞMA

Dentoalveolar yaralanmalarda oluşabilecek hasar; travmanın şiddetine, çarpan cismin elastikliğine, şekline, geliş yönüne, dudakların ve diğer yumuşak dokuların bu kuvveti ne derece azalttığına, diş ve çenelerin birbirine konumuna göre değişiklik gösterebilir.<sup>7</sup>

Dişsel yaralanmalar incelendiğinde üst çenedeki dişler alt çenedeki dişlere göre daha fazla risk altındadır. Bunun nedeni üst çenenin alt çeneyi oklüzyonda ve istirahat pozisyonunda çevrelemesi ve darbelere karşı koruyucu etki göstermesidir.<sup>6</sup> Risk altında olan diğer dişler ise mandibula anterior dişlerdir.<sup>4</sup> Anterior bölgeye gelen travmalar sonucunda meydana gelen alveol proses kırıklarıyla birlikte, kuron kırıkları, kök kırıkları ve yumuşak doku yaralanmaları da görülebilmektedir.<sup>3</sup> Burada bildirilen vakada da motosiklet kazası geçiren hastanın

anterior dişlerine segmental olarak darbe aldığı ve dişlerin de herhangi bir kırık olmaksızın izole alveolar kırığı meydana geldiği teşhis edilmiştir.

Travma sonrası görülen okluzal değişiklikler, alveol kemikte basamak oluşması ve segmentin hareketli olması, palpasyonda hastanın ağrı duyması alveolar kemikte kırık olduğunu göstermektedir.<sup>5</sup> Bu olguda da kırık segmentin yukarıya deplase olduğu, oklüzyonun bozulduğu görülmüştür.

Alveolar kemik kırığı olan bir hasta pratikte en kısa sürede tedaviye alınmalıdır. Birçok çalışma, tedavide gecikmelerin komplikasyon oranını arttırdığını ve en iyi cerrahi sonucu elde etme şansını azalttığını göstermektedir.<sup>1</sup>

Alveol kırıklarında öncelikle kırık parça yerine yerleştirilmeli ve fikse edilmelidir. Hastanın ağrı duymaması için anestezi sağlandıktan sonra parmak basıncıyla alveolar proses redükte edilebilir. Alveol proses kırıklarında etkilenen dişlerin apeksleri bukkal kemik korteksine doğru, kesici kenarlar da linguale doğru hareket eder. Bu nedenle kırık parça yerleştirilmeden önce dişlerin kesici kenarları bukkale doğru hareket ettirilerek repoze edilir. Düzensiz kemik uçları repozisyonu engelliyorsa frezle ya da kemik pensiyile düzeltilmelidir. Kırık parçalar birbirinden çok ayırırsa ve elle repoze edilemiyorsa flep kaldırılarak kırık parçalar karşılıklı getirilir.<sup>8</sup> Burada bildirilen olguda kapalı redüksiyon yapıp kırık segment uygun pozisyona getirilmiştir.

Dentoalveolar travmalarda kırık segmentin stabilizasyonu ve fiksasyonu için; tel-kompozit splint, titanyum travma splinti, fiber splint, reçine splint, self-etching ve bonding materyalleri, ark bar, ortodontik splint ve suture splint gibi çeşitli splintler kullanılabilir.<sup>11</sup>

Ribbond, çok yüksek molekül ağırlığına sahip 215 fiberden oluşan bir spektrumdur. İlk olarak 1992 yılında piyasaya sürülen Ribbond, yüksek elastikiyet katsayısına (117 GPa) sahip, bağlanabilir, ultra yüksek mukavemetli polietilen fiberlerden oluşur ve bu da çekme-gerilme kuvvetlerine karşı yüksek direnç sağlar. Diş morfolojisi ve dental ark konturlarına kolayca uyum sağlar. Ribbond fiberleri maruz kaldıkları "gaz plazma" işlemi yüzünden suyu kolayca emer. Bu işlem, fiberin yüzeyel gerginliğini azaltır ve kompozit materyallerle iyi bir kimyasal bağ oluşturmasını sağlar. Ribbond, biyolojik olarak uyumlu, estetik, yarı şeffaf, renksizdir ve kompozit veya akrilik içerisinde kaybolur. Ribbond lifleri demirin beş katı daha yüksek darbe mukavemetine sahiptir.<sup>10</sup> Bu vakada uygulanması ve temizlenmesi kolay, estetik ve biyoyumlu olması nedeniyle Ribbond fiber splint kullanılmıştır.

Splintleme süresi travma şekline göre farklılık göstermektedir. Alveolar proses kırıklarında 4 haftalık rijit fiksasyon yeterli olmaktadır. Bu olguda da splint 4 hafta sonra çıkarılıp panoramik film çekilerek kırık hattı kontrol edilmiştir.

Travma sonucu oluşan dentoalveolar kırıkların tedavisinden sonra bir takım komplikasyonlar gelişebilmektedir. Diş kaybı, splint tedavisine bağlı periodontal bozukluklar, kırık dişlerin devitalizasyonu, skar oluşumu, fonksiyonel bozukluklar, maloklüzyon, konuşma bozukluğu, kronik ağrı, enfeksiyon ve nörolojik hasar meydana gelebilir.<sup>7,12</sup> Bu nedenle mümkün olduğunca doğru teşhis ve tedavinin yanı sıra hasta takibi önem taşımaktadır.

Alveolar proses kırıklarında etkilenen dişlerin kökleri kan dolaşımından tamamen ayrıldığından devitalize olma ve sonuç olarak periapikal apse oluşturma riski taşımaktadır. Bu nedenle segmentteki dişlerin 1-2 hafta içinde endodontik tedavilerinin yapılması gerekmektedir. Bu hastada ağız içi yumuşak dokuların hemorajik olması nedeniyle endodontik tedaviler 1 hafta sonra yapılmıştır.

Dentoalveolar yaralanmalarda radyografik muayenede periapikal, okluzal ve panoramik filmler kombine olarak kullanılmalıdır. Radyolojik muayene ile kök kırığı varlığı, intrüzyon veya ekstrüzyonun derecesi, alveolar prostetik kırık hattı, yumuşak dokuda yabancı cisim varlığı incelenebilir. Radyolojik muayenenin yalnızca tedavi öncesi değil kırık segmentin stabilizasyonundan sonra da mutlaka yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

## SONUÇ

Doğru bir teşhis, tedavi planlaması ve takip; olumlu bir tedavi sonucu elde edilebilmesi için önem taşımaktadır. Dentoalveolar yaralanmalarda kırık parçanın fiksasyonu için Ribbond fiber splinti uygulanabilir alternatif bir yöntemdir. Bu tip hastalarda en uygun tedavi sonuçlarına ulaşabilmek için multidisipliner çalışmak gerekebilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Andreasen JO, Andreasen FM. Classification, etiology and epidemiology. In Andreasen JO, Andreasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries. Copenhagen, Denmark: Munksgaard; 1994. p. 151-180.
2. Cortes MIS, Marcenes W, Sheiham A. Prevalence and correlates of traumatic injuries to the permanent teeth of school-children aged 9-14 years in Belo Horizonte, Brazil. Dent Traumatol 2001; 6: 17- 22.
3. Fonseca RJ, Marciani RD, Hendler BH. Oral and maxillofacial surgery. 1. ed WB Saunders, Philadelphia; 2000. p. 45-84.
4. Gutmann JL, Gutmann MS. Cause, incidence, and prevention of trauma to teeth. Dent Clin North Am 1995; 39(1): 1-13.
5. Leathers R.D, Gowans R.E . Office-Based Management of Dental Alveolar Trauma. Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin N Am 2013; 21: 185-97.
6. Leroy RL, Aps JK, Raes FM, Martens LC, De Boever JA. A multidisciplinary treatment approach to a complicated maxillary dental trauma: a case report. Endod Dent Traumatol 2000; 16: 138-42.
7. Özel E, Altundal H. Dentoalveolar ve perioral yumuşak doku yaralanmaları, Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg 2006; 4: 7-13.
8. Padilla RR, Felsenfeld AL. Treatment and prevention of alveolar fractures and related injuries. J Craniomaxillofacial Trauma 1997; 3(2): 22-7.
9. Pagadala S, Tadikonda DC. An overview of Review Article An overview of classification of dental trauma. IAIM 2015; 2(9): 157-64.
10. Tuloglu N, Bayrak S, Tunç ES. Different Clinical Applications Of Bondable Reinforcement Ribbond in Pediatric Dentistry. Eur J Dent Oct 2009; 3(4): 329-34.
11. Von Arx T. Splinting of traumatized teeth with focus on adhesive techniques. CDA Journal 2005; 33: 409-14
12. Zvi G, Eli P, Doron N, Shaul L. Alveolar Bone Fracture: Pathognomonic Sign for Clinical Diagnosis. Open Dent J 2017; 11: 8-14.

Yazışma Adresi:

Dt. Hatice Özlem İRDEM  
Selçuk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD  
42080, Kampüs, Konya  
Tel : +90 322 223 11 52  
Faks : +90 332 241 00 62  
E-mail: dishekozlem@selcuk.edu.tr