

Atatürk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Dergisi

The Journal of Dental Faculty  
of Atatürk University



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

ISSN 1300-9044 • Cilt/Volume: 28 • Sayı/Number: 4 • October/Ekim 2018

# Atatürk Üniversitesi

## Diş Hekimliği

### Fakültesi Dergisi



## Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi Adına Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ  
DEKAN (Dean)

### Yayın Kurulu Başkan

**(Editor-in-Chief) Editör**  
Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU

### **Üyeler** **(Associate Editors)**

Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAY  
Doç. Dr. Nilgün AKGÜL

### **Yayın Kurulu Sekreteri** **(Secretary)**

Lale EGE  
Telf: (90) 0442 2360944  
**E-mail: atadisderg@yahoo.com**  
**dergidhf@atauni.edu.tr**

## The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

An official publication of the Faculty of Dentistry, Ataturk University. Issues are published 4 times a year.

The journal is indexed by Tübitak/Ulakbim.

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

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

You may access this page from issue no. 2018-4 found at link

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

**ISSN 1300-9044**

• Cilt/Volume: 28 • Sayı/Number: 4•  
**OCTOBER/EKİM 2018**

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin resmi yayın organıdır. Yılda 4 kez yayımlanır.

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

**TÜBİTAK/ULAKBİM** tarafından dizinlenmektedir.

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

**TÜRKİYE ATIF DİZİNİ'**ne kayıtlı olup [www.atifdizini.com](http://www.atifdizini.com) adresinden de dergimize ulaşabilirsiniz.

Bu sayımıza (2018-4) aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

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

### **Baskı** **(Print)**

Eser Ofset Matbaacılık  
Tel: 0.442.233 46 67 Erzurum



## Amaç ve Kapsam

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin resmi yayın organı olarak sizleri Diş Hekimliğinin tüm alanlarındaki çalışmalarınızı sunmanız için davet ediyoruz. İlk kez 1986'da yayın hayatına başlayan dergimiz, 1993 yılından itibaren düzenli olarak yayınlanmaktadır.

Türkiye Atif Dizinine kayıtlı olan dergimiz yılda dört kez yayımlanmaktadır.

Gönderilen makalelerin intihal programında (iThenticate®) tarandığı dergimizde tüm yazarlara ait iletişim bilgileri ile uluslararası geçerliliği bulunan ORCID (Open Researcher and Contributor Identification) bilgisine de yer verilecektir.

Yayımladığımız makalelere araştırmacıların yapmış oldukları atıflar, dergimizin ulusal ve uluslararası indekslerce taranıp kabul görmesi açısından önemlidir.

Hakemler kurulunda görev almak isteyen diş hekimliği ve başta sağlık bilimleri olmak üzere diğer ilgili alanlardaki siz değerli öğretim üyelerimizi aramızda görmekten mutluluk duyacağımızı bildirmek isteriz. Hakem olarak dergimizde görev almak istediğiniz takdirde web sayfamızdaki yazışma adresimizden bize ulaşabilirsiniz. Siz değerli öğretim üyelerimizin katkılarıyla dergimizin nitelik ve etki faktörünün önemli ölçüde artacağını düşünmekteyiz.

Amacımız, dergimizin çağın ve uluslararası bilim dünyasının gerekliliklerini yerine getirerek okuyucuları için değerli bir kaynak olması için yeniden yapılandırılmasıdır. Bundan sonraki yayın hayatımızda bilimsellik ve etik kuralları çerçevesinde dergimiz, siz değerli bilim adamlarının ve okuyucularının Türkçe ve İngilizce yazılmış bilimsel araştırmalarını; makale, editöre not, derleme ve olgu sunumlarını yayınlamaya devam edecektir.

Dergimizi kuruluş tarihinden bugünlere getiren, vizyon ve misyonumuzun gerçekleşmesine büyük katkıları olan editörler ile yayın kuruluna ve yoğun çalışma tempoları içinde bize zaman ayırıp makaleleri inceleyip değerli katkılarda bulunan hakemlerimize teşekkürü bir borç biliriz.

## Aim & Scope

As the official journal of Ataturk University Faculty of Dentistry, we kindly invite you to submit your researches in every field of dental sciences. First published in 1986, our journal continues to be promulgated regularly.

Being registered in TR Index today, it is published quarterly.

In the journal, all submissions should be checked through an online plagiarism detection software (iThenticate®), and contact details and ORCIDs (Open Researcher and Contributor Identification) of the authors should also be asked during the manuscript submission process.

Number of the references to the articles published in our journal is of utmost importance and may raise its impact factor both in national and international citation-tracking tools.

All distinguished faculty members and scholars from dental and other fields of sciences, primarily sciences of health- are welcome to apply to our peer-review committee. If you would like to apply to the peer-reviewing process please contact us via the contact details in our web site. We strongly believe that through the contributions of you, are the distinguished academic members, quality and impact factor of our journal should be improved.

Our aim is to renew the journal in such a way as being a valuable asset for the readers by meeting the requirements of the modern dentistry and sciences. In accordance with the research ethics and scientific principles, in our incoming issues, we continue to publish the scientific researches, articles, letters to the editor, reviews, and case reports of the renowned scholars and readers, submitted both Turkish and English.

Hence, we would like to express our deepest gratitude to our editorial board members and peer-reviewers for their great support in time, since the journals' early foundation to its present standards, and also for their substantial contributions in fulfilling our mission and vision.



## İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

### **Sayfa** **ARAŞTIRMA/ RESEARCH ARTICLE** **no.**

- 451** **Dijital Panoramik Görüntülerde Uzamış Stiloid Proses Prevalansı ve Stiloid Proses Uzunluğunun Yaş ve Cinsiyetlere Göre Değerlendirilmesi**  
*The Prevalance of Elongated Styloid Process in Digital Panoramic Images and Evaluation of Styloid Process Lenght According to Genders and Age Groups*  
Doç. Dr. Melda MISIRLIOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahit ADIŞEN, Arş. Gör. Dt. Kubilay BARIŞ
- 457** **Pubertal Büyüme Atılımı Evrelerinin Belirlenmesinde Servikal Vertebra Maturasyonlarının Değerlendirilmesi**  
*Assessment of Cervical Vertebra Maturation in the Determination of Pubertal Growth Spurt Phases*  
Uzm. Dt. Mehmet UĞURLU, Prof. Dr. İsmail CEYLAN
- 462** **Farklı Zaman Periyotları ile Uygulanan Gece Koruyuculu Vital Beyazlatma Ajanının Giomer Restoratiflerin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisi**  
*The Effect of Night-Guard Vital Bleaching Agent With Different Timing Periods on Surface Roughness of Giomer Restoratives*  
Arş. Gör. Dt. Dilan KARA, Doç. Dr. Neslihan TEKÇE, Arş. Gör. Dt. Aslıhan KOÇAK, Prof. Dr. Emre ÖZEL
- 469** **Silikon Esaslı Yumuşak Astar Materyallerinde Bekletme Sürelerinin Sertlik Ve Su Emilimi Üzerine Etkisi**  
*The Effect of Storage Times on the Hardness and Water Sorption in Silicone-Based Soft Lining Materials*  
Dr. Öğr. Üyesi Faik TUĞUT, Dr. Öğr. Üyesi M.Emre COŞKUN, Dr. Öğr. Üyesi Türker AKAR
- 475** **Diş Hekimlerinin Spor Diş Hekimliğinde Travma Ve Koruyucu Yöntemler Konusunda Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi**  
*Evaluation of Knowledge of Dentists About Trauma and Preventive Methods in Sports Dentistry*  
Dok. Öğr. Dt. Merve BAYRAKLI, Dt. Orçun Doğuş BOZKURT, Araş. Gör. Dr Yelda KASIMOĞLU, Dr. Derya TABAKÇILAR, Prof. Dr. Elif Bahar TUNA-İNCE
- 482** **Akışkan Özellikli İki Restoratif Materyalin Led Işık Kaynağı ile Polimerizasyonu Sırasında Oluşan Isı Değişiminin Karşılaştırılması**  
*Comparison of Temperature Change of two Flowable Restorative Materials During Polymerization With Led Light Curing Unit*  
Dr. Öğr. Üyesi Didem ÖNER ÖZDAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Sevgi ZORLU, Dr. Öğr. Üyesi Pınar Kıymet KARATABAN
- 487** **The Effect of QMix Solution in the Removal of Calcium Hydroxide From Artificially Created Grooves**  
*Yapay Olarak Oluşturulmuş Oluklardan Kalsiyum Hidroksitin Uzaklaştırılmasında QMix Solüsyonunun Etkinliği*  
Doç. Dr. Ertuğrul KARATAŞ, Doç. Dr. Hakan ARSLAN, Arş. Gör. Dt. Ahmet Demirhan UYGUN, Arş. Gör. Dt. Eyüp Candaş GÜNDOĞDU
- 492** **Relationship Between Handedness and Postoperative Complications in Surgical Removal of Impacted Mandibular Third Molars**  
*Mandibular Gömülü 3. Molar Cerrahi Çekim Sonrası Komplikasyonlar ve El Tercihi Arasındaki İlişki*  
Dr. Öğr. Üyesi Utkan Kamil AKYOL, Dt. Nezih KEÇECİOĞLU



- 498 Hibrit CAD/CAM Materyallerinin Fiziksel ve Optik Özelliklerinin Değerlendirilmesi**  
*Evaluation of Physical and Optical Properties of Hybrid CAD/CAM Materials*  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KURT, Arş. Gör. Dt. Gözde ÇELİK
- 504 Tam Protez Kullanmaya Başlayan Hastaların Hayat Kalitesinin Ve Çiğneme Etkinliğinin İncelenmesi: Pilot Çalışma**  
*Assesment of Life Quality and Chewing Efficiency of Patients Using Complete Prosthesis*  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE, Dr. Öğr. Üyesi Kübra DEĞİRMENCİ, Dr. Bahar ODABAŞI ÖZGÜR
- 511 Evaluation of Mechanical and Fluoride Release Properties of a Bioactive Glass Added Glass Ionomer Based Fissure Sealant**  
*Biyoaktif Cam İlave Edilmiş Cam İyonomer Esaslı Fissür Örtücünün Mekanik ve Florid Salınım Özelliklerinin Araştırılması*  
Dr. Öğr. Üyesi Emre KORKUT, Dr. Öğr. Üyesi Murat S. BOTSALI, Prof. Dr. Yağmur ŞENER
- 518 Evaluation of Stress Distribution of Different Restorative Materials in Class V Cavities**  
*Sınıf V Kavitelerde Farklı Restoratif Materyallerin Stres Dağılımının Değerlendirilmesi*  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER
- 524 Kalsiyum Hidroksit Ve Klorheksidin Jel/Kalsiyum Hidroksit Kanal İçi Medikamanlarının Farklı İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri İle Kök Kanalından Uzaklaştırma Etkinliğinin Değerlendirilmesi**  
*An Efficacy Evaluation of Different Irrigation Activation Solutions for Removal of Calcium Hydroxide and Chlorhexidine Gel/Calcium Hydroxide Combination Paste From Root Canal Systems*  
Dr. Öğretim Üyesi İsmail UZUN, Dr. Özgür Soysal ÖZDEMİR
- 534 Birinci Ve İkinci Molar Dişlerin Furkasyon Bölgelerindeki Mine İncisi Prevelansının İncelenmesi**  
*Prevalence of Enamel Pearls in Furcation Area of First and Second Molar Teeth*  
Dt. Denizhan KARA, Arş. Gör. Dr. Fatma KARACAOĞLU, Prof. Dr. Murat AKKAYA
- 539 Gümüş Zeolit İlave Edilen Akrilik Rezinlerin Eğilme Dayanımlarının İn-Vitro Değerlendirilmesi**  
*In-Vitro Evaluation of Flexural Strengths of Acrylic Resins Incorporated Silver Zeolite*  
Dr. Sema MURAT
- 545 Basamak Tipi Ve Koniklik Açısının Lityum Disilikat Cam Seramiklerin Baskı Dayanımına Etkisinin Değerlendirilmesi**  
*Evaluation of the Effect of Marginal Design and Taper Angle on the Fracture Strength of Lithium Disilicate Glass Ceramics*  
Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR, Prof. Dr. Lütfü İhsan ALADAĞ

## **OLGU SUNUMU/ CASE REPORT**

- 553 KIBT ile Tesadüfen Bulunan Parsiyel Empty Sella Tanısı: İki Vaka Raporu**  
*Incidental Diagnosis of Partial Empty Sella on CBCT: Two Case Reports*  
Doç. Dr. Hakan EREN, Doç. Dr. Mehmet Eray KOLSUZ, Prof. Dr. Kaan ORHAN
- 557 Nikel Allerjisiyle İlişkili Periodontitis: Bir Olgu Sunumu**  
*Periodontitis Associated with Nickel Allergy: A Case Report*  
Arş. Gör. Dr. Pedram NEMATİ ATTAR, Arş. Gör. Dr. Fatma KARACAOĞLU



**561 Management Of Tooth Extrusion As A Complication Due To Intermaxillary Fixation: Two Case Reports**

*İntermaksiller Fiksasyona Bağlı Bir Komplikasyon Olan Diş Ekstrüzyonunun Tedavisi: İki Vaka Raporu*

Dr. Öğr. Üyesi Ertan YALÇIN, Prof. Dr. Ümit ERTAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Mert ATAOL,

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UĞURLU

**565 Geminasyonu Olan Santral Kesici Dişin Multidisipliner Tedavisi: Olgu Sunumu**

*The Multidisciplinary Treatment of a Geminated Central Tooth: A Case Report*

Arş.Gör.Dt. Adnan Ege KÖSELER, Dr. Öğr. Üyesi Serkan SARIDAĞ, Dr. Öğr. Üyesi Emre YAPRAK,

Arş.Gör.Dt. Naime Nur SEVEN

**570 Rehabilitation of Maxillectomy Case With Conventional Retained Obturator Prosthesis: A Case Report**

*Maksiller Rezeksiyonun Geleneksel Tutuculu Obturatör ile Rehabilitasyonu: Vaka Raporu*

Arş. Gör. Dr. Muhammet KARCI, Dr. Öğr. Üyesi Necla DEMİR

## **DERLEME/ REVIEW**

**574 Romatizmal Hastalıklar ve Diş Hekimi Yaklaşımı**

*Rheumatic Diseases and Dentist Approach*

Dr. Öğr. Üyesi Selin YEŞİLTEPE, Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU, Dt. İrfan SARICA,

Dr. Öğr. Üyesi Kübra TÖRENEK

**583 Gülümseme Estetiğinin Değerlendirilmesi**

*Evaluation of Smile Esthetics*

Arş. Gör. Dt. Ekrem ORAL, Prof. Dr. İbrahim YAVUZ, Arş. Gör. Dt. Osman YILDIZ

**592 Güncel Nanoseramik ve Hibrit CAD/CAM Materyalleri**

*Current Nanoceramic and Hybrid CAD/CAM Materials*

Dt. Hamiyet KILINÇ, Doç. Dr. Sedanur TURGUT, Dr. Öğr. Gör. Elif AYDOĞAN AYAZ,

Prof. Dr. Bora BAĞIŞ

**599 Çocuk Diş Hekimliğinde Diş Hekimi Kaygı ve Korkusunun Değerlendirilmesi**

*Evaluation of Dental Anxiety and Fear in Pediatric Dentistry*

Arş. Gör. Özge YAHYAOĞLU, Doç. Dr. Özgül BAYGIN

**610 6-12 Yaş Grubu Çocuklarda Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerin Önemi Ve Değerlendirilmesi – Derleme/**

*Importance and Evaluation of Permanent First Molar Teeth for Children in 6-12 Age Group – Review*

Dr. Sacide DUMAN, Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm DURUK

**620 Kök Kanal Şekillendirilmesinde Rehber Yol Oluşturmanın Önemi**

*Importance of a Creating Glide Path on Root Canal Preparation*

Dr. Öğr. Üyesi Damla ÖZSU KIRICI, Prof. Dr. K. Meltem ÇOLAK

**625 Dental Seramiklerin Dayanıklılıklarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Bükülme Dayanımı Testleri**

*The Flexural Strength Tests are Used in Evaluation the Resistance of Dental Ceramics*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ, Dr. Öğr. Üyesi Alper ÖZDOĞAN



---

**BİLİMSEL İNCELEME VE DANIŞMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)**  
**EKİM 2018 CİLT 28; SAYI 4/ OCTOBER 2018; VOLUME 28; NUMBER 4)**  
**(Alfabetik Sıra / Alphabetical Order)**

---

*Doç. Dr. Abubekir ELTAS (İnönü Ü.)*

*Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Ü.)*

*Doç. Dr. Ali KİKİ(Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Arife DOĞAN (Gazi Ü.)*

*Prof. Dr. Atilla BERBEROĞLU (Yakın Doğu Ü.)*

*Prof. Dr. Binali ÇAKUR (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Birgül ÖZPINAR (Ege Ü.)*

*Prof. Dr. Bozkurt Kibulay IŞIK (Necmettin Erbakan Ü.)*

*Prof. Dr. Burcu Özkan ÇETİNKAYA (Ondokuz M. Ü.)*

*Doç. Dr. Cenk Ahmet AKCAN (Hacettepe Ü.)*

*Doç. Dr. Ceyhan ALTUN (Sağlık Bilimler Ü.)*

*Cumhur TUNCER (Gazi Ü.)*

*Doç. Dr. Çiğdem GÜLER (Ordu Ü.)*

*Prof. Dr. Filiz AYKENT(Yıldırım Beyazıt Ü.)*

*Prof. Dr. Filiz NAMDAR PEKİNER (Marmara Ü.)*

*Prof. Dr. Firdevs TULGA ÖZ (Ankara Ü.)*

*Prof. Dr. Funda BAYINDIR (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Gamze AREN (İstanbul Ü.)*

*Dr. Öğr. Üyesi Gelengül URVASIZOĞLU (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Gözlem CEYLAN (Ondokuz M.Ü.)*

*Prof. Dr. Gül TOSUN (Selçuk Ü.)*

*Gülay UZUN VARLI (Hacettepe Ü.)*

*Prof. Dr. Hakan ÖZBAŞ (İstanbul Ü.)*

*Prof. Dr. Hale ARI AYDINBELGE (Selçuk Ü.)*

*Prof. Dr. Haluk KESKİN (İstanbul Ü.)*

*Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI (Selçuk Ü.)*

*Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Hüma ÖMÜRLÜ (Gazi Ü.)*

*Doç. Dr. İlhan Metin DAĞSUYU (Osmangazi Ü.)*

*Prof. Dr. İzzet YAVUZ (Dicle Ü.)*

*Prof. Dr. Kıvanç KAMBUROĞLU (Ankara Ü.)*

*Prof. Dr. Koray SOYGUN (Cumhuriyet Ü.)*

*Prof. Dr. L. Sebnem TÜRKÜN (Ege Ü.)*

*Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK (İstanbul Ü.)*

*Prof. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI (Gazi Ü.)*

*Prof. Dr. Murat AKGÜL (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Murat BİLGE (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Murat ÜNAL (Cumhuriyet Ü.)*

*Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY (Yakın Doğu Ü.)*

*Dr. Öğr. Üyesi Münevver KILIÇ (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. N. Umur SAKALLIOĞLU (Ondokuz M.Ü.)*

*Prof. Dr. Nihal AVCU (Hacettepe Ü.)*

*Prof. Dr. Nilgün Özlem ALPTEKİN (Selçuk Ü.)*

*Prof. Dr. Nilgün SEVEN(Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Nurhan ÖZALP (Ankara Ü.)*

*Prof. Dr. Oğuz AKTENER (Ege Ü.)*

*Prof. Dr. Oğuz YOLDAŞ (Çukurova Ü.)*

*Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Pelin ÖZKAN (Ankara Ü.)*

*Prof. Dr. Perihan OYAR (Hacettepe Ü.)*

*Prof. Dr. Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)*

*Dr. Öğr. Üyesi Seden AKAN (Medipol Ü.)*

*Prof. Dr. Serap AKYÜZ (Marmara Ü.)*

*Prof. Dr. Servet DOĞAN (Ege Ü.)*

*Dr. Öğr. Üyesi Sibel KOÇAK (Bülent Ecevit Ü.)*

*Prof. Dr. Sis Darendeliler YAMAN ((Gazi Ü.)*

*Prof. Dr. Şamil AKYIL(Adnan Menderes Ü.)*

*Prof. Dr. Y. Ziya BAYINDIR(Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Yasemin KESKİN (Ankara Ü.)*

*Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ (Atatürk Ü.)*

*Prof. Dr. Zeynep ÖKTE (Ankara Ü.)*

## ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

### YAYIN KURALLARI

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

#### MAKALE GÖNDERECEK YAZAR İÇİN KONTROL LİSTESİ:

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

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

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

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

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

#### **ÖRNEK:**

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

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

#### **ÖRNEK:**

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

**Tablolar:** Herbiri ayrı sayfada yer almalı, metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalı, Tablo yazıları 8 punto olarak yazılmalıdır. Tablolardaki kısaltmalar, Tablo ve/veya içindeki bilgiler daha önce yayınlanmıyorsa orijinal kaynak dipnotta açık yazılmalıdır.

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

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

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

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

#### **Yazışma Adresi**

Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

Yayın Kurulu Başkanlığı 25240-ERZURUM

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

**E-posta:** [atadisderg@yahoo.com](mailto:atadisderg@yahoo.com); [dergidhf@atauni.edu.tr](mailto:dergidhf@atauni.edu.tr)





**The Journal of Dental Faculty of Atatürk University**  
**GUIDELINES FOR AUTHORS**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**7.Last Checklist for Initial Submission:**

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

*Notes for typescript preparation ;*

- Application Letter to the Editor

- Copyright transfer statement

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

- CD containing electronic files of manuscript contents.

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

**The title page** of the original article must carry the title of the article (which must be concise but informative), the full name of the author(s), academic

degrees, positions and institutional affiliations. The corresponding author's address, business and home telephone numbers and fax number must be given.

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

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

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

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

**Reviews** must contain literature in the field of dentistry

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TLF: 090 .442.2360944 Fax: 090 442.2361375

E-mail: [atadisderg@yahoo.com](mailto:atadisderg@yahoo.com);

[dergidhf@atauni.edu.tr](mailto:dergidhf@atauni.edu.tr)



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

**BAŞVURU VE YAYIN HAKLARI DEVİR BELGESİ**

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

Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayın Kurulu Başkanlığına;

.....  
.....

başlıklı makalemin derginizde yayınlanması için gereğinin yapılmasını saygılarımla arz ederim.

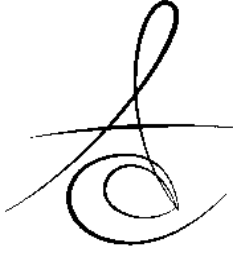
İmza :

Adı-Soyadı :

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

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

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



## DİJİTAL PANORAMİK GÖRÜNTÜLERDE UZAMIŞ STİLOİD PROSES PREVALANSI VE STİLOİD PROSES UZUNLUĞUNUN YAŞ VE CİNSİYETLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

### THE PREVALANCE OF ELONGATED STYLOID PROCESS IN DIGITAL PANORAMIC IMAGES AND EVALUATION OF STYLOID PROCESS LENGHT ACCORDING TO GENDERS AND AGE GROUPS

Doç. Dr. Melda MISIRLIOĞLU\* Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahit ADIŞEN\*  
Arş. Gör. Dt. Kubilay BARIŞ\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3359  
**Makale Gönderilme tarihi:** 13.02.2017  
**Kabul Tarihi:** 12.06.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı seçili bir hasta grubuna ait panoramik görüntülerde uzamış stiloid proses (USP) prevalansının belirlenmesi ve hastaların stiloid proses (SP) uzunluğunun yaş ve cinsiyetlere göre dağılımının değerlendirilmesidir.

**Gereç ve yöntem:** Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına müracaat eden 16-60 yaş aralığında 200 hastanın (100 kadın, 100 erkek) dijital panoramik görüntüleri veri tabanından elde edilerek çalışma grubu oluşturuldu. Bireyler yaşlarına göre 5 gruba ayrıldı ve her grupta eşit sayıda hasta olacak şekilde görüntüler sistemden rastgele seçildi. Her panoramik görüntü üzerinde sağ ve sol taraf SP uzunluğu Cliniview programında cetvel aracı kullanılarak ölçüldü. Uzunluk ölçümünde SP'nin temporal kemikten ilk ayrıldığı yer ile en uç noktası referans noktalar olarak belirlendi. Uzunluğu 30 mm'den fazla olan ölçümler USP olarak kabul edildi. Elde edilen veriler SPSS 17.0 programına aktarılarak gruplar arası istatistiksel karşılaştırma yapıldı.

**Bulgular:** USP prevalansı %15 olarak bulundu. USP görülen hastaların 18'inin erkek (%60), 12'sinin (%40) kadın olduğu tespit edildi. Sol SP uzunluğu ortalama  $24,64 \pm 4,83$  mm, sağ SP uzunluğu ortalama  $24,35 \pm 4,84$  mm olarak ölçüldü. Cinsiyetler ve yaş grupları için ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). SP uzunluğunun yaş ile anlamlı korelasyon göstermediği tespit edildi.

**Sonuç:** Seçili hasta grubunda USP prevalansı ve ortalama SP uzunluğu değerleri literatürde bildirilen değer aralığında saptanmıştır. Ayrıca SP uzunluğunun yaşa ve cinsiyete bağlı anlamlı fark göstermediği tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarının doğruluğu daha geniş çalışma popülasyonunda ve farklı görüntüleme yöntemleri kullanılarak araştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Stiloid proses, Eagle sendromu, temporal kemik, panoramik görüntü.

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of the present study is to determine the prevalence of elongated styloid process (ESP) and investigate the distribution of styloid process (SP) length according to genders and age groups in digital panoramic images of a selected patient population.

**Materials and Methods:** A total of 200 panoramic images of patients (100 females, 100 males) aged between 16-60 years were selected from the database of Oral and Maxillofacial Radiology Department. Patients were equally divided into five groups according to their ages. Length of right and left SPs were measured on digital panoramic images by an oral and maxillofacial radiologist using ruler tool in Cliniview software. The point where the SP first separated from the temporal bone and the most apical point of SP were identified as reference points for measurements. SP measuring more than 30 mm was considered elongated. Obtained variables were entered SPSS 17.0 software for statistical analysis of measurements.

**Results:** Prevalence of ESP was found to be 15%. Among patients with ESP 18 (60%) were male and 12 (40%) were female. Mean length of SP was  $24,64 \pm 4,83$  mm on left side and  $24,35 \pm 4,84$  mm on right side. There was no significant difference between genders and age groups for SP measurements ( $p > 0,05$ ). Moreover, there was no significant correlation between age of the patients and SP length.

**Conclusion:** The ESP prevalence and mean SP length measurements in the selected patient group were in the range of reported values in the literature. Also, it was determined that the SP length does not differ significantly depending on gender and age. The accuracy of the study results should be furtherly investigated in the larger study population with different imaging modalities.

**Keywords:** Styloid process, Eagle's Syndrome, temporal bone, panoramic image.

\* Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD, Kırıkkale.

\*\* Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Kırıkkale.



## GİRİŞ

Stiloid proses (SP) terimi latince sütun anlamına gelen "stylos" kelimesinden gelmektedir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere ince ve silindirik bir yapıda olan SP, anatomik olarak arteria karotis interna ve externa arasında, stilomastoid foramenin ön, temporal kemiğin alt kısmında yerleşim gösterir.<sup>1</sup> Yetişkinlerde SP'nin "normal" olarak bildirilen ortalama uzunluğu 20-30 mm'dir.<sup>2</sup> Normal değer üzerinde boyutlardaki SP için uzamış stiloid proses (USP) tanımı kullanılır.<sup>3</sup> USP tanımı ilk olarak 1937 yılında Watt Eagle tarafından tanımlanmıştır. USP ile birlikte görülen baş, boyun ağrısı, yutma güçlüğü ve boğazda yabancı cisim hissi ile karakterize semptomların görüldüğü Eagle sendromu da ismini Watt Eagle'dan almaktadır.<sup>4</sup>

USP'nin etiyojisi hakkında anatomik, embriyolojik ve fizyolojik kökene dayalı değişik teoriler vardır.<sup>5</sup> Ancak USP'nin oluşum mekanizması halen tam olarak anlaşılmamıştır.<sup>6</sup> USP genellikle asemptomatik ancak hastaların yaklaşık %4'ünde vertigo, disfaji, yüz ağrısı, kulak ağrısı, tinnitus ve trismus gibi semptomlar görülebilir.<sup>7</sup> Boyut, şekil ve yerleşimine göre USP karotit artere bası yaparak felce neden olabilir.<sup>8</sup> USP'nin ayırıcı tanısında benzer semptomların görüldüğü; servikal miyofasiyal ağrı sendromu, migren, trigeminal nevralsi, glossofaringeal nevralsi, tonsillolit, otitis media, ateroskleroz, temporomandibular eklem ağrısı gibi birçok hastalık yer alır.<sup>9</sup> Bu sebeple klinisyenlerin SP'nin normal anatomisi ve anormallikleri hakkında bilgi sahibi olması gerekir.<sup>10</sup>

USP'nin teşhisinde lateral kafa grafisi, panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi farklı görüntüleme metotları kullanılır.<sup>11</sup> Bu yöntemler içinde panoramik radyografi; yaygın kullanım alanı, düşük maliyeti, düşük radyasyon dozu ve bütün maksillofasial kompleksi tek bir görüntüde göstermesi nedeniyle USP'nin teşhisinde tercih edilen bir yöntemdir.<sup>12</sup> USP rutin çekilen panoramik radyografileri üzerinde genellikle tesadüfen tespit edilir.<sup>13</sup>

Bu çalışmanın amacı seçili bir hasta grubunda dijital panoramik görüntülerde USP prevalansının belirlenmesi ve hastaların SP uzunluğunun yaş ve cinsiyetlere göre dağılımının değerlendirilmesidir.

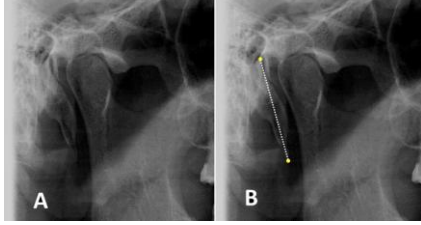
## GEREÇ VE YÖNTEM

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2015 yılı içerisinde muayene amacıyla başvuran 15-60 yaş aralığında 200 hastanın (100 kadın, 100 erkek) dijital panoramik görüntüsü veri tabanından elde edilerek çalışma grubu oluşturuldu. Bireyler yaşlarına göre 5 gruba ayrıldı ve her grupta eşit sayıda hasta olacak şekilde görüntüler sistemden rastgele seçildi. Anamnez kayıtlarında herhangi bir sistemik hastalığı, travma hikayesi, ilaç kullanımı, ameliyat hikayesi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca kalitesi düşük olan ve distorsiyon tespit edilen panoramik görüntüler çalışmadan çıkarıldı. Panoramik görüntülerin tamamı OP 200D panoramik röntgen cihazı (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finland) kullanılarak 10 yıllık tecrübeye sahip röntgen teknisyeni tarafından 57-85 kVp, 2-16 mA, and 8 sn. ışınlama parametreleri ile çekildi.

Her panoramik görüntü üzerinde sağ ve sol taraf SP uzunluğu ölçüldü. Ölçümler için panoramik röntgen cihazının orijinal yazılımı olan CliniView (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finland) programı kullanıldı. Bu program dijital ortamda panoramik görüntüler üzerinde uzunluk, alan ve açı ölçümlerine imkân veren, bunun yanında keskinlik ve dansite ayarlamaları yapılabilen ve görüntülerin dijital ortamda saklanmasını sağlayan bir yazılımdır. SP uzunluğunun ölçümünde İlgüy ve arkadaşlarının yöntemi<sup>14</sup> kullanılarak SP'nin temporal kemikten ilk ayrıldığı yer ile en uç noktası referans noktalar olarak belirlendi (Şekil 1). Bu noktalar arası mesafe CliniView programındaki cetvel aracı ile ölçülerek uzunluk değeri "mm" olarak hesaplandı. Uzunluğu 30 mm'den fazla olan ölçümler USP olarak kabul edildi. Ölçülen değerler ile magnifikasyon faktörü (1.14) çarpılarak gerçek boyut hesaplandı. Tüm ölçümler bir radyoloji uzmanı tarafından 27 inç LED monitörde (Philips 273EQH), 1920x1080 ekran çözünürlüğü kullanılarak, uygun aydınlatma koşullarında gerçekleştirildi. Gözlemci-içi uyumun değerlendirilmesi için rastgele seçilen 50 hastanın ölçümü 1 hafta sonra tekrarlandı.

Elde edilen veriler SPSS 17.0 programına aktarıldı. Sağ ve sol ölçümlerin karşılaştırılmasında eşlenmiş örneklem T testi kullanıldı. Ölçümlerin cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre farklılıklarının değerlendirilmesinde ise bağımsız örneklem T testi ve One-Way Anova testi kullanıldı. Pearson korelasyon testi ile ölçümlerin

birbirleriyle ve yaş gruplarıyla olan ilişkisi incelendi. Gözlemci-içi uyum Cohen-kappa testi ile değerlendirildi.



Şekil 1. (A) Panoramik görüntü üzerinde SP'nin görünümü. (B) SP uzunluk ölçümünde kullanılan referans noktalar; üst nokta SP'nin temporal kemikten ilk ayırım noktasını, alt nokta ise SP'nin inferiordaki en uç noktasını göstermektedir.

## BULGULAR

200 adet panoramik görüntü üzerinde sağ ve sol SP uzunlukları ölçüldü. Ölçümlerin değerlendirilmesinde gözlemci-içi uyum mükemmel düzeyde bulundu ( $\kappa > 90$ ). Toplam 30 hastada (%15) SP'nin 30 mm'den büyük (USP) olduğu tespit edildi. Bu hastalardan 12'sinde (%40) USP'nin çift taraflı olarak geliştiği görüldü. USP'li hastaların 18'inin erkek (%60), 12'sinin (%40) kadın olduğu saptandı.

Sol SP uzunluğu ortalama  $24,64 \pm 4,83$  mm, sağ SP uzunluğu ortalama  $24,35 \pm 4,84$  mm olarak ölçüldü. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sağ ve sol ölçümler arası istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 1).

Cinsiyetler için sağ ve sol SP uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Kadınlarda sağ SP ortalama  $23,9 \pm 4,7$  mm, sol SP ortalama  $24,3 \pm 4,6$  mm olarak ölçüldü. Erkeklerde sağ SP ortalama  $24,8 \pm 5,0$  mm, sol SP ise ortalama  $25,0 \pm 5,0$  mm olarak ölçüldü (Tablo 2).

Yaş grupları için sağ ve sol SP uzunlukları arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3).

SP ölçümleri hem sağ hem sol ölçümler için 20-29 yaş grubunda en yüksek, 10-19 yaş grubunda ise en düşük değerde bulundu.

Sağ ve sol SP ölçümlerinin birbirleriyle korelasyon gösterirken yaş gruplarıyla korelasyon göstermediği tespit edildi (Tablo 4).

Tablo 1. Sağ ve sol SP uzunluk ölçümleri ortalama değerleri ve istatistiksel analizi.

	Sayı	Ortalama (mm)	Standart sapma (mm)	Korelasyon Katsayısı	P
Sağ SP uzunluk ölçümleri	200	24.35	4.84	0,804	0.181*
Sol SP uzunluk ölçümleri	200	24.64	4.83		

Eşlenmiş örneklem T testi

\* $p > 0.05$ : Ölçümler arası istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Tablo 2. Cinsiyetler için sağ ve sol SP uzunluk ölçümleri ortalama değerleri ve istatistiksel analizi.

	Cinsiyet	Sayı	Ortalama (mm)	Standart sapma (mm)	Standart hata (mm)	P değeri
Sağ SP Uzunluk ölçümleri	Kadın	100	23.9	4.7	0.47	0.151*
	Erkek	100	24.8	5.0	0.5	
Sol SP uzunluk ölçümleri	Kadın	100	24.3	4.6	0.46	0.301*
	Erkek	100	25.0	5	0.5	

\* $p > 0.05$ : Ölçümler arası istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Bağımsız örneklem T testi.

Tablo 3. Yaş grupları için sağ ve sol SP uzunluk ölçümleri ortalama değerleri ve istatistiksel analizi

	Yaş grubu	Sayı	Ortalama (mm)	Standart sapma (mm)	Standart hata (mm)	P değeri
Sağ SP uzunluk ölçümleri	10-19	40	22.9	5.6	0.87	0.09*
	20-29	40	25.6	4.7	0.78	
	30-39	40	25.2	4.3	0.65	
	40-49	40	23.6	4.5	0.68	
	50-59	40	24.7	4.9	0.82	
	Total	200	24.4	4.8	0.34	
Sol SP uzunluk ölçümleri	10-19	40	22.4	5.6	0.88	0.12*
	20-29	40	25.7	4.5	0.75	
	30-39	40	25.6	4.9	0.75	
	40-49	40	24.5	4.2	0.63	
	50-59	40	25.1	4.1	0.68	
	Total	200	24.6	4.8	0.34	

\* $p > 0.05$ : Ölçümler arası istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

One-Way Anova Testi

Tablo 4. Sağ ve sol SP ölçümlerinin birbirleriyle ve yaş gruplarıyla olan korelasyonu.

	Yaş Grubu	Sağ SP ölçümü	Sol SP ölçümü
Yaş Grubu	1	0.047	0.13
Sağ SP ölçümü	0.047	1	0.804**
Sol SP ölçümü	0.13	0.804**	1

\*\* 0.01 anlamlılık düzeyinde korelasyon vardır.

Pearson korelasyon testi

## TARTIŞMA

Uzamış stiloid proses prevalansı değişik popülasyonlarda büyük farklılıklar göstermektedir.<sup>7</sup> Yapılan çalışmalarda USP prevalansının %0,4 ile %83,6 arası değiştiği rapor edilmiştir.<sup>15,16</sup> Bu çalışmada ise USP prevalansı seçili hasta grubunda %15 olarak tespit edilmiştir. Çalışmalar arasında bu farklılığın, ölçüm ve değerlendirme yöntemindeki farklılıklar ve ırklar arasındaki farklılıklara bağlı olduğu bildirilmektedir.<sup>11</sup> Panoramik radyografi ile yapılan çalışmalarda USP prevalansı %4 ile %28 arası değişmektedir.<sup>12,14,17</sup> Çalışmamızın sonuçları da bu aralıkta olduğu için benzer çalışmalar ile uyum göstermektedir. USP'nin teşhisinde panoramik radyografinin kullanımı birçok araştırmacı tarafından önerilmiştir.<sup>12,14,17-19</sup> Bunun sebebi basit bir teknik olması ve bütün maksillofasiyal kompleksin tek bir film üzerinde görüntülenmesidir.<sup>12</sup> Ancak görüntülerin elde edilmesi ve analizinde dikkatli olunması, uygun yöntem kullanılarak panoramik radyografide meydana gelen distorsiyonun en aza indirilmesi gerekir. Ayrıca görüntüde oluşan magnifikasyonun faktörünün de hesaplanması önemlidir. Bu kriterler sağlanmazsa milimetrik olarak yapılan ölçümlerde farklı istatistiksel sonuçlar ortaya çıkabilir.<sup>7</sup> Çalışmamızda da bu kriterler dikkatlice değerlendirilmiş, görüntü kalitesi düşük olan ve distorsiyon tespit edilen panoramik görüntüler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca magnifikasyon faktörü de hesaplanarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

SP uzunluğunun ölçümünde literatürde farklı metotlar kullanılmıştır. Jung ve ark. SP uzunluğunun ölçümünde temporal kemiğin timpanik düzlüğü ile SP'nin uç noktası arası mesafeyi referans almışlardır.<sup>20</sup> Guimaraes ve ark. ise kulak kartilajının alt sınırını referans almış, bu sınırdan itibaren 1 cm ve üzeri ölçülen değerler USP olarak kabul edilmiştir.<sup>12</sup> Bu çalışmada ise İlgü ve ark. metodu kullanılmış ve 30 mm ve üzeri ölçülen değerler USP olarak tespit edilmiştir.

Panoramik radyografilerde USP tek taraflı ya da çift taraflı olarak görülebilir. Guimaraes ve ark., Lins ve ark.'nın yaptıkları çalışmalarda hastaların yaklaşık %84'ünde çift taraflı USP tespit edilmiştir.<sup>7, 12</sup> Paula ve ark. yaptığı çalışmada ise çift taraflı USP görülme yüzdesi %71.5 olarak bulunmuştur.<sup>21</sup> Çalışmamızda ise USP tespit edilen hastaların %40'ında çift taraflı USP görülmüştür. Bu farklılığın sebebi çalışma grupları arasındaki irksal farklılıklara bağlı olabilir.

Yetişkinlerde SP'nin "normal" olarak bildirilen ortalama uzunluğu 20-30 mm'dir.<sup>2</sup> Eagle SP'nin normal uzunluğunun yaklaşık 25 mm olduğunu bildirmiştir.<sup>4</sup> Natsis ve ark. kuru kafatasları üzerinde yaptıkları çalışmada SP uzunluğu ortalama değerlerini sağ taraf ölçümler için 25,2 mm, sol taraf ölçümler için 24,7 mm olarak bulmuşlardır.<sup>22</sup> Çalışmamızda da benzer olarak sağ SP uzunluğu ortalama 24,35 mm, sol SP uzunluğu ortalama 24,64 mm olarak ölçülmüştür.

USP prevalansı cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde değişik sonuçlar görülmektedir. Vieira ve ark.<sup>11</sup>, Lins ve ark.<sup>7</sup>, Chabikuli ve Noffke<sup>10</sup> kadınlarda USP prevalansının erkeklerden daha fazla olduğunu bildirirken, Shaik ve ark.<sup>23</sup>, Bagga ve ark.<sup>8</sup>, More ve ark.<sup>17</sup> ise erkeklerde USP prevalansının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da erkeklerde USP prevalansı daha yüksek oranda (%60) bulunmuştur. Kadın ve erkeklerde SP ortalama uzunluğunda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan birçok çalışmada da cinsiyetin SP uzunluğu üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bildirilmektedir.<sup>3,22,24,25</sup> Nalçacı ve Mısırlıoğlu'nun 55 yaş üstü bireylerde SP'yi değerlendirdikleri çalışmada da cinsiyet ile SP uzunluğu arasında anlamlı ilişki bulunmamış ancak erkeklerde SP uzunluğunun kadınlara göre daha fazla olma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir.<sup>26</sup> Bu çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Jung ve ark.<sup>20</sup> yaptıkları çalışmada cinsiyetlerin ve yaş gruplarının eşit bir şekilde dağılım gösterdiğini ve bu nedenle çalışma sonuçlarının diğer çalışmalardan daha doğru olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yaptıkları çalışmada erkeklerde SP uzunluğunun daha fazla olduğunu ve yaşa bağlı olarak SP uzunluğunun arttığını tespit etmişlerdir. Literatürde SP uzunluğunun yaşa bağlı olarak arttığı hakkında tartışmalar bulunmaktadır. Sokler ve Sandev<sup>27</sup>, Shaik ve ark.<sup>23</sup>, Anbiaee ve Javadzadeh<sup>28</sup>, SP uzunluğunun yaş ile korelasyon gösterdiğini savunurken, Öztunç ve ark.<sup>9</sup>, Gökçe ve ark.<sup>29</sup>, Reddy ve ark.<sup>6</sup>, Natsis ve ark.<sup>22</sup> ise yaş ile SP uzunluğunun korelasyon göstermediğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise SP ölçümlerinde yaş grupları arası anlamlı fark bulunmamış, yaş ile SP uzunluğu arasında korelasyon tespit edilmemiştir. Yaş gruplarının ve cinsiyetlerin eşit dağılım göstermesi bakımından çalışmamız Jung ve ark.<sup>20</sup> çalışmasına benzerlik göstermektedir ancak elde edilen sonuçlar farklıdır.



## SONUÇ

Sınırlı sayıda hasta grubunda yürütülen çalışma sonucunda panoramik radyografide USP prevalansı %15 olarak bulunmuştur. USP görülme oranı erkeklerde daha yüksek olmasına rağmen, SP uzunluğu ölçümleri ortalama olarak cinsiyetler arası ve yaş grupları arası anlamlı fark göstermemiştir. Ayrıca yaş ile SP uzunluğu arasında anlamlı korelasyon bulunmamaktadır. Her ne kadar çalışma popülasyonu yaş ve cinsiyetlere göre eşit dağılım gösterecek şekilde seçildiyse de çalışma sonuçlarının daha büyük popülasyonlarda ve farklı görüntüleme yöntemleri kullanılarak doğrulanması gerekmektedir.

**Melda MISIRLIOĞLU:** ORCID ID: 0000-0002-0207-4383  
**Mehmet Zahit ADIŞEN:** ORCID ID: 0000-0002-5493-8390  
**Kubilay BARIŞ:** ORCID ID: 0000-0001-9256-891X

## KAYNAKLAR

1. Roopashri G, Vaishali M, David MP, Baig M, Shankar U. Evaluation of elongated styloid process on digital panoramic radiographs. J Contemp Dent Pract 2012;13:618-22.
2. Alpoz E, Akar GC, Celik S, Govsa F, Lomcali G. Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex patterns detected by panoramic radiographs among Turkish population. Surgical and Radiologic Anatomy 2014;36:39-46.
3. Okabe S, Morimoto Y, Ansai T, et al. Clinical significance and variation of the advanced calcified stylohyoid complex detected by panoramic radiographs among 80-year-old subjects. Dentomaxillofacial Radiology 2006;35:191-9.
4. Eagle WW. Elongated styloid process: further observations and a new syndrome. Archives of otolaryngology 1948;47:630-40.
5. Watanabe P, Dias F, Issa J, Monteiro S, de Paula F, Tioosi R. Elongated styloid process and atheroma in panoramic radiography and its relationship with systemic osteoporosis and osteopenia. Osteoporosis international 2010;21:831-6.
6. Sudhakara Reddy R, Sai Kiran C, Sai Madhavi N, Raghavendra M, Satish A. Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in south India. J Clin Exp Dent 2013;5:e30-5.
7. Lins CCdSA, Tavares RMC, Silva CCd. Use of digital panoramic radiographs in the study of styloid process elongation. Anatomy Res Int 2015;2015: 474615.
8. Bagga MB, Kumar CA, Yeluri G. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. Imaging Sci Dent 2012; 42: 155-61.
9. Öztunç H, Evlice B, Tatli U, Evlice A. Cone-beam computed tomographic evaluation of styloid process: a retrospective study of 208 patients with orofacial pain. Head & Face Med 2014;10:5.
10. Chabikuli N, Noffke C. Styloid process elongation according to age and gender: a radiological study. South African Dent J 2016;71:470-3.
11. Vieira EMM, Guedes OA, De Moraes S, De Musis CR, De Albuquerque PAA, Borges ÁH. Prevalence of elongated styloid process in a central brazilian population. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR 2015;9:ZC90-2.
12. Guimarães A, Cury S, Silva M, Junqueira J, Torres S. Prevalence of elongated styloid process and/or ossified stylohyoid ligament in panoramic radiographs. Revista Gaúcha de Odontologia 2010; 58:481-5.
13. Valerio CS, Peyneau PD, de Sousa ACPR, et al. Stylohyoid syndrome: surgical approach. Journal of Craniofacial Surgery 2012;23:e138-40.
14. İlgüy M, İlgüy D, Güler N, Bayirli G. Incidence of the type and calcification patterns in patients with elongated styloid process. J Int Med Res 2005; 33:96-102.
15. Kursoglu P, Unalan F, Erdem T. Radiological evaluation of the styloid process in young adults resident in Turkey's Yeditepe University faculty of dentistry. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 2005;100:491-4.
16. Rath G, Anand C. Abnormal styloid process in a human skull. Surgical and Radiologic Anatomy 1991;13:227-9.
17. More CB, Asrani MK. Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. Indian Journal of Radiology and Imaging 2010;20:261-5.
18. de Oliveira Pinto PR, da Luz Vieira G, de Menezes LM, Rizzato SMD, Brucker MR. Evaluation of the styloid process in subjects with class III malocclusion. Revista Odonto Ciência 2008;23:44-7.



19. Tavares H, Freitas C. Prevalence of the elongated styloid process of temporal bone and calcification of the stylohyoid ligament by panoramic radiography. *Revista de Odontologia da Universidade da Cidade de Sao Paulo* 2007;19:188-200.
20. Jung T, Tschernitschek H, Hippen H, Schneider B, Borchers L. Elongated styloid process: when is it really elongated? *Dentomax Radiol* 2004;33:119-24.
21. De Paula M, Carraretto F. Prevalence of elongation of the styloid process in patients with temporomandibular disorders. *Revista da Imagem.* 2008;30:1-5.
22. Natsis K, Repousi E, Noussios G, Papathanasiou E, Apostolidis S, Piagkou M. The styloid process in a Greek population: an anatomical study with clinical implications. *Anatomical Sci Int* 2015;90:67-74.
23. Shaik MA, Naheeda N, Sultan K, Abdul W, Shahul H. Prevalence of elongated styloid process in Saudi population of Aseer region. *Eur J Dent* 2013;7:449-54.
24. Keur J, Campbell J, McCarthy J, Ralph W. The clinical significance of the elongated styloid process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;61:399-404.
25. MacDonald-Jankowski D. Calcification of the stylohyoid complex in Londoners and Hong Kong Chinese. *Dentomaxillofac Radiol* 2001;30:35-9.
26. Nalçacı R, Mısırlıoğlu M. Yaşlı bireylerde stiloid sürecin radyolojik olarak değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2006;16:1-6.
27. Sokler K, Sandev S. New classification of the styloid process length—clinical application on the biological base. *Collegium Antropolog* 2001; 25: 627-32.
28. Anbiaee N, Javadzadeh A. Elongated styloid process: is it a pathologic condition? *Indian J Dent Res* 2011;22:673-7.
29. Gokce C, Sisman Y, Ertas ET, Akgunlu F, Ozturk A. Prevalence of styloid process elongation on panoramic radiography in the Turkey population from cappadocia region. *Eur J Dent* 2008;2:18-22.

#### **Yazışma Adresi**

Mehmet Zahit Adışen  
Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı.  
71450, Kırıkkale, TÜRKİYE.  
Tel: 0318 224 49 27  
Faks: 0318 225 06 85  
e-mail: [m\\_zahit@hotmail.com](mailto:m_zahit@hotmail.com)







## PUBERTAL BÜYÜME ATILIMI EVRELERİNİN BELİRLENMESİNDE SERVİKAL VERTEBRA MATURASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

### ASSESSMENT OF CERVICAL VERTEBRA MATURATION IN THE DETERMINATION OF PUBERTAL GROWTH SPURT PHASES

Uzm. Dt. Mehmet UĞURLU\*

Prof. Dr. İsmail CEYLAN\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3496  
**Makale Gönderilme tarihi:** 29.11.2017  
**Kabul Tarihi:** 18.12.2017

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, lateral sefalometrik radyografiler üzerinden belirlenen servikal vertebra ların maturasyonel safhaları ile bireylerin kronolojik yaşları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza kronolojik yaşları 9-16 aralığında olan 45 kız ve 45 erkek toplam 90 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Lateral sefalometrik radyografilerin alındığı gün esas alınarak bireylerin ay cinsinden yaşları hesaplanmıştır. Lateral sefalometrik radyografilerde servikal vertebral büyüme atılımının değerlendirilmesinde Hassel-Farman yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 20.0 programı ile Spearman Rank Korelasyon Analizi, Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak yapılmıştır.

**Bulgular:** Bireylerin Hassel-Farman yöntemi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile ay cinsinden kronolojik yaşları arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve kız bireyler açısından bu değer ( $p=0,661$ ) "orta dereceli korelasyon" gösterirken erkek bireyler açısından ise bu değer ( $p=0,559$ ) yine "orta dereceli korelasyon" göstermiştir.

**Sonuç:** Servikal vertebra ların maturasyonel aşamalarının değerlendirilmesi ile belirlenen pubertal atılım evreleri ile kronolojik yaş arasında hem kızlarda hem de erkeklerde orta derecede korelasyon olduğu belirlenmiş ve sonuç olarak bu metodun ortodontik açıdan iskeletsel maturasyonun değerlendirilmesinde el-bilek radyografisi elde edilemeyen durumlarda alternatif bir metot olabileceği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Pubertal büyüme atılımı, kronolojik yaş, servikal vertebra, Grave-Brown ve Hassel-Farman yöntemleri

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to examine the relationship between the maturational phases of cervical vertebrae determined by lateral cephalometric radiographs and chronological ages of the individuals.

**Materials and Methods:** This study comprised a total of 90 healthy individuals, 45 girls and 45 boys, with chronological ages ranging between 9-16. The age of the each individual were calculated in months at the time when the lateral cephalometric radiographs were taken. The Hassel-Farman method was used for the evaluation of pubertal growth spurt utilizing cervical vertebrae images in lateral cephalometric radiographs. Statistical analyzes of the data were performed using Spearman rank correlation analysis, Kolmogorov-Smirnov test with SPSS 20.0 program.

**Results:** The relation between the phases of the pubertal growth spurt in the individuals determined by Hassel-Farman method and their chronological ages by months is evaluated and it was found that they were moderately correlated in both females and males with the value of ( $p=0,661$ ) and ( $p=0,559$ ) consecutively.

**Conclusion:** It has been determined that there is a moderate correlation between chronological age and the developmental growth stages determined cervical vertebrae maturation both in females and males. Therefore this method may considered to be a suitable method that can be used in the identification and evaluation of the growth and developmental stage in terms of orthodontics.

**Keywords:** Pubertal growth spurt, chronological age, cervical vertebra, Grave-Brown and Hassel-Farman methods

\* Serbest Diş Hekimi

\*\* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Erzurum



## GİRİŞ

Ortodonti bilimi, tüm bireyleri büyüme gelişim faaliyetleri açısından hemen doğum sonrası dönemden başlayarak, erişkinliğe ulaştığı döneme kadarki süreç boyunca yakından izlemekte ve gerek duyulduğunda uygun müdahaleleri yapmayı hedeflemektedir. Çünkü ortodonti, büyüme ve gelişimin normalden sapmasıyla diş çene yüz sisteminde meydana gelen anomalileri tedavi ederken, büyük ölçüde bireyde var olan aktif büyüme potansiyelinden yararlanmayı amaçlamaktadır.<sup>1,2</sup>

Çenelerin ve yüzün mevcut büyüme ve gelişim potansiyelinin yönünün, miktarının ve zamanının tespiti, tedavi planlaması ve tedavi başarısı açısından oldukça önemlidir. Ortodontik tedaviler için en ideal dönemin, fizyolojik gelişim süreci içerisinde bireyin büyüme atılımına başladığı erken adolesan dönem olduğu bilinmektedir. Özellikle dento-alveolar ve iskeletsel düzeydeki şiddetli anomalilerin fonksiyonel ve ortopedik tedavilerinde, pubertal büyüme atılımı başlangıcının ve safhalarının tespiti tedavi prognozu ve başarısı açısından önemli bir faktördür.<sup>1-5</sup>

Bireyin büyüme gelişiminin değerlendirilmesinde boy ve ağırlık artışları, kemik yaşı, diş yaşı ve kronolojik yaş gibi birçok kriterden yararlanılmaktadır. Kemiksel gelişim, baş ve yüz bölgesi dâhil olmak üzere tüm vücudun büyüme ve gelişim düzeyinin ve potansiyelinin değerlendirilmesinde kullanılabilen en güvenilir ölçü olarak kabul edilmektedir.<sup>5</sup>

İskeletsel olgunluk düzeyinin ve dönemlerinin saptanmasında el ve bilek kemiklerinin yanı sıra, servikal vertebraların da yararlı olabileceği Lamparski<sup>6</sup> tarafından ortaya konmuş ve servikal vertebraların olgunluk dönemleri ile ilgili olarak kızlar ve erkekler için birtakım standartlar geliştirilmiştir. Ayrıca Hassel-Farman<sup>7</sup> ve Bacetti ve arkadaşları<sup>8</sup> gibi araştırmacılar da bireylerin iskeletsel olgunluk dönemlerini servikal vertebralar üzerinden değerlendirerek bu yöntemi geçerli bir yöntem olarak önermişlerdir.

Bu çalışmanın amacı servikal vertebraların maturasyonel safhaları üzerinden belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile bireylerin kronolojik yaşı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca bu incelemeden elde edilecek bilgilerin, özellikle iskeletsel düzeydeki ortodontik anomalilerin tedavisine ilişkin olarak daha gerçekçi tanı ve tedavi planlaması yapılmasında ortodontistlere yardımcı olmasını sağlamaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi amacıyla başvuran hastalara çalışma konusunda bilgi verilmiş ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan gönüllü bilgilendirme ve onam formu alınmıştır. Araştırma kapsamına alınan bireylerde şu özellikler aranmıştır:

- Herhangi bir sistemik hastalığının bulunmaması,
- Kemik gelişimini etkileyen herhangi bir hastalığa sahip olmaması,
- Herhangi bir beslenme bozukluğu bulunmaması ve normal büyüme-gelişim göstermesi.

Çalışmaya yukarıdaki kriterlere uygun, kronolojik yaşları 9-16 arasında değişen, 45 kız ve 45 erkek toplam 90 birey dahil edilmiştir. Bu çalışma için Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Onayı (2016/52) alınmıştır.

Araştırma kapsamına alınan bireylerden standart şartlarda lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır (70 kVp, 0.2 mA ve 1.2 sn). Ayrıca, aynı gün, bireylerin ay cinsinden kronolojik yaşları kaydedilmiştir. Elde edilen grafilerde Hassel-Farman<sup>7</sup> yöntemi kullanılarak servikal vertebralar üzerinden maturasyonel değerlendirmeler yapılmış ve bu yöntemle göre bireyler 4 farklı maturasyonel evreye ayrılmıştır. Bu evreler şu şekilde belirlenmiştir;

C2: Adolesan büyüme hızlanır. % 65-85 oranında önemli adolesan büyüme beklenir. 2. ve 3. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylik başlar. Dördüncü servikal vertebranın alt sınırı hala düz olup, 3. ve 4. servikal vertebralar dikdörtgene benzemeye başlamıştır.

C3: Adolesan büyüme, tepe noktaya doğru hızla artarken, 2. ve 3. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşir. Dördüncü servikal vertebranın alt sınırında iç bükeylik görülmeye başlar, 3. ve 4. servikal vertebralar ise dikdörtgen şeklini alır.

C4: Adolesan büyüme iyice yavaşlar. % 10-25 oranında adolesan büyüme beklenir. İkinci, 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşirken, 3. ve 4. servikal vertebralar kareye benzemeye başlar.

C5: % 5-10 oranında adolesan büyüme beklenir. İkinci, 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırlarındaki iç bükeylikler daha da belirginleşirken, 3. ve 4. servikal vertebralar kare şeklini alır.

Metot hatasının değerlendirilmesi amacıyla aynı bireyler aynı araştırmacı tarafından 1 ay arayla tekrar değerlendirilmiş ve her iki değerlendirmeden elde edilen sonuçların birbirleri ile ilişkisi Spearman Rank Korelasyon Analizi ile incelenmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla IBM SPSS Statistics 20.0 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar için Spearman Rank Korelasyon Analizi kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde önemlilik düzeyi olarak  $p \leq 0.05$  değeri kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin Hassel-Farman yöntemi kullanılarak belirlenen puberte evrelerine ilişkin metot hatasının değerlendirilmesi için uygulanan Spearman Rank Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 1' de verilmiştir. Bu analiz sonucunda yaklaşık bir ay ara ile yapılan değerlendirmeler arasında çok önemli düzeyde bir ilişki belirlenmiştir ( $p < 0.001$ ). Bu sonuç aynı araştırmacı tarafından iki farklı zaman diliminde yine iki farklı yöntemle yapılan puberte evrelerine ilişkin değerlendirmelerin herhangi bir metot hatası olmaksızın tekrarlanabildiğini göstermektedir.

Tablo 1. Pubertal atılım safhalarının değerlendirilmesine ilişkin metot hatası kontrolü (Spearman Rank Korelasyon Analizi) sonuçları

Yöntem	rho	p
Hassel-Farman	0.860	0.000***

n=90 \*\*\* $p < 0.001$

Lateral sefalometrik röntgenler üzerinden Hassel-Farman<sup>7</sup> yöntemine göre 4 farklı puberte evresine ayrılan 45 kız, 45 erkek toplam 90 bireyin bu evrelere göre ay cinsinden kronolojik yaş dağılımları Tablo 2' de verilmiştir. Cinsler arası farklılıklar değerlendirildiğinde; pubertal büyüme atılımının tepe noktaya ulaştığı C3 evresine kızların 122. ile 171. aylar arasında, erkeklerin ise 130. ile 187. aylar arasında ulaştığı belirlenmiştir. Başka bir deyişle pubertal büyüme atılımının tepe noktasına kızlar erkeklerden ortalama olarak 22,6 ay daha erken ulaşmıştır. Pubertal büyüme atılımının tepe noktasının aşıldığı C4 evresine kızların 138. ile 177. aylar arasında (ortalama 156,87 ay),

erkeklerin ise 142. ile 188. aylar arasında (ortalama 171,25 ay) ulaştığı görülmüştür.

Bireylerin Hassel-Farman yöntemi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile ay cinsinden kronolojik yaşları arasındaki ilişki, korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Yapılan bu analiz sonucunda hem kızlarda ( $p=0,661$ ) hem de erkeklerde ( $p=0,559$ ) iki parametre arasında "orta dereceli korelasyon" belirlenmiştir. (Tablo 3)

Tablo 2. Pubertal Büyüme atılımı evrelerine göre (Hassel-Farman) kronolojik yaşa ilişkin verilerin dağılımı

Puberte Evreleri	N		Ort (Ay)		Min (Ay)		Maks (Ay)		S.D (Ay)		
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	
N	90	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
C2 Safhası	20	11	9	128.22	150.18	114.00	124.00	142.00	161.00	9.1	14.16
C3 Safhası	28	13	15	140.33	162.61	122.00	130.00	171.00	187.00	14.2	16.03
C4 Safhası	32	16	16	156.87	171.25	138.00	142.00	177.00	188.00	12.04	15.62
C5 Safhası	10	5	5	159.00	177.20	142.00	161.00	185.00	188.00	21.13	11.03

Tablo 3. Pubertal Büyüme atılımı evreleri (Hassel-Farman) ve kronolojik yaş arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

	Kız	Erkek
<b>Spearman Rank Korelasyon Analizi</b>	0,661	0,559

## TARTIŞMA

Kemiksel gelişim düzeyi, bireyin pubertal gelişim aşamalarını tespit etmek açısından kronolojik yaş ve diğer ölçütlerden daha geçerli bir belirleyicidir.<sup>2,5,9,10</sup> İskeletsel problemlerin sadece ortodontik yöntemlerle çözülebilmesi için, bireye büyüme ve gelişimin aktif olduğu dönemlerde tedavi uygulanmalıdır.<sup>11-14</sup> Bu itibarla özellikle de şiddetli düzeyde iskeletsel anomalisi olan bireylerde; büyümenin kemik yapıların hangi bölgesinde ne miktarda ve nasıl meydana geldiği, genetik faktörlerin etkisinin ne kadar olduğu, büyümenin hangi dönemlerde hızlandığı, en önemlisi de ne kadar büyüme potansiyeli kaldığının bilinmesi uygulanacak tedavinin başarıya ulaşması ve kalıcı olması açısından büyük bir öneme sahiptir.<sup>14-21</sup>

Güncel olarak kemik yaşının tayininde ve büyüme gelişim evresinin belirlenmesinde el-bilek radyografileri yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Bununla birlikte servikal vertebraların olgunlaşma safhalarının kullanımı da gittikçe yaygınlığı artan geçerli bir yöntem olarak ortodonti literatüründeki yerini almıştır.<sup>6-8,22,23</sup> Kranyo-fasiyal yapılarda pubertal büyüme atılım döne-

minde meydana gelen değişimlerin analiz edilmesinde servikal vertebraların maturasyon aşamaları önemli bilgiler sağlamaktadır.<sup>24-37</sup> Ayrıca, servikal vertebra ile büyüme gelişim evresinin tayini, rutin ortodontik tedavi için ihtiyaç duyulan lateral sefalometrik grafilere elde edilebildiği için bireye fazladan bir radyografi ihtiyacının ve buna bağlı olarak fazladan radyasyon maruziyetinin ortadan kalkması sağlanabilecektir.<sup>25,29</sup>

Servikal vertebraların maturasyonel safhaları ile kronolojik yaş arasındaki korelasyonu değerlendiren çalışmalar incelendiğinde Türk popülasyonunda yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Sierra<sup>38</sup> kronolojik yaş ile vertebral iskelet yaşı ilişkisini değerlendirdiği çalışmasında aralarında orta dereceli korelasyon (0.580-0.710) olduğunu göstermiştir. Baidas<sup>39</sup> kronolojik yaş ile servikal vertebraların değerlendirilmesiyle belirlenen iskeletsel maturasyon arasında yüksek korelasyon olduğunu belirlemiştir (0.864). Bu yüksek korelasyon çok önemli olmamakla birlikte kadınlarda (0.903) erkeklerden (0.896) daha belirgindir. Alkhal ve arkadaşları<sup>40</sup> servikal vertebra maturasyonu ve kronolojik yaş arasında hem erkeklerde (0.757) hem de kızlarda (0.787) orta dereceli korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da Hassel-Farman metoduyla belirlenen servikal vertebra maturasyonu ile kronolojik yaş arasında cinsiyet üzerinden değerlendirildiğinde kızlarda (0.661) ve erkeklerde (0.559) orta dereceli korelasyon belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatür bilgisi ile uyumlu sayılabilir. Korelasyon düzeyleri arasındaki farklılıkların ise çalışmaların farklı etnik kökene sahip bireyler üzerinde yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Doğu Anadolu bölgesinde yapılan çalışmamızda, bireylerin servikal vertebra maturasyonlarının Hassel-Farman yöntemiyle değerlendirilmesi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile kronolojik yaşları arasında her iki cins için orta derecede korelasyon olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; bireyin pubertal büyüme atılımının hangi safhasında olduğunun tespit edilebilmesi için servikal vertebra maturasyonlarının Hassel-Farman yöntemiyle değerlendirilmesinin, ortodontik açıdan iskeletsel maturasyonun belirlenmesinde, el-bilek radyografisi elde edilemeyen durumlarda alternatif olarak kullanılabilir uygun bir metot olabileceği düşünülmüştür.

**Mehmet UĞURLU:** ORCID ID: 0000-0001-7555-3177  
**İsmail CEYLAN:** ORCID ID: 0000-0002-8693-4175

## KAYNAKLAR

1. Singer J. Physiologic timing of orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1980; 50: 322-33.
2. Grave KC. Timing of facial growth: a study of relations with stature and ossification in the hand around puberty. *Aust Orthod J* 1973; 3: 117.
3. Chapman SM. Ossification of the adductor sesamoid and the adolescent growth spurt. *Angle Orthod* 1972; 42: 236-44.
4. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod* 1985; 88: 433-8.
5. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod* 1976; 69: 611-9.
6. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *Am J Orthod* 1975; 67: 458-9.
7. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 58-66.
8. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics Elsevier* 2005; 11: 119-29.
9. Hunter CJ. The Correlation Of Facial Growth With Body Height And Skeletal Maturation At Adolescence. *Angle Orthod* 1966; 36: 44-54.
10. Johnston FE, Paul Huffham Jr H, Moreschi AF, Terry GP. Skeletal Maturation And Cephalofacial Development 1. *Angle Orthod* 1965; 35: 1-11.
11. Ülgen M. Ortodonti Anomalileri, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı 1. Basım. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000. s. 315-47.
12. Abbassi V. Growth and normal puberty. *Pediatrics* 1998; 102: 507-11.
13. Rübendüz M, Kanık A. 10-15 yaş arası kız ve erkek çocuklarda retardasyon, ortalama gelişim ve gelişim ilerliliğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Turkish J Orthod* 1997; 10: 31-7.
14. Sassouni V. Dentofacial orthopedics: a critical review. *Am J Orthod* 1972; 61: 255-69.
15. Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the

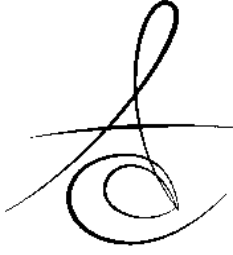


- ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod* 1984; 85: 238-52.
16. WR P. *Contemporary Orthodontics*. 5 th ed. 2013.
17. Grave KC, Brown T. Carpal radiographs in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1979; 75: 27-45.
18. Roth RH, Graber TM, Swain BF. *Orthodontics: Current principles and techniques*. Louis CV Mosby Co 1985; 678.
19. Gülyurt M. *Ortodonti Yönünden Büyüme ve Gelişim*. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 1.Baskı, 1989.
20. Leite HR, O'Reilly MT, Close JM. Skeletal age assessment using the first, second, and third fingers of the hand. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92: 492-8.
21. Pyle I, Sontag LW. Variability in onset of ossification in epiphyses and short bones of the extremities. *Am J Roentgenol* 1943; 49: 795-8.
22. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 122: 380-5.
23. San Roman P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod* 2002; 24: 303-11.
24. García-Fernandez P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. *J Clin Orthod* 1998; 32: 221-5.
25. Rajagopal R, Kansal S. A comparison of modified MP3 stages and the cervical vertebrae as growth indicators. *J Clin Orthod* 2002; 36: 398.
26. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76: 984-9.
27. Ceylan İ, Erdem A, Gülyurt M. Servikal vertebralarn olgunlaşma safhaları ile pubertal büyüme atılım safhaları ve kemik yaşı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1995; 2: 111-6
28. Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. *J Clin Pediatr Dent* 1998; 24: 47-52.
29. Flores-Mir C, Burgess CA, Champney M, Jensen RJ, Pitcher MR, Major PW. Correlation of skeletal maturation stages determined by cervical vertebrae and hand-wrist evaluations. *Angle Orthod* 2006; 76: 1-5.
30. Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003; 124: 173-7.
31. Kama JD, Aslan SGD, Darı O, Özer T. Erkek Bireylerde Servikal Vertebra Kemik Yaşının Kronolojik ve İskelet Yaş ile Karşılaştırılması. *Dicle Tıp Derg* 2006; 33: 36-41.
32. Özer T, Kama JD, Özer SY A practical method for determining pubertal growth spurt. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 130: 131-e1.
33. Grave K, Townsend G. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. *Aust Orthod J* 2003; 19: 25.
34. Chang HP, Liao CH, Yang YH, Chang HF, Chen KC. Correlation of cervical vertebra maturation with hand-wrist maturation in children. *Kaohsiung J Med Sci* 2001; 17: 29-35.
35. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 118: 335-40.
36. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002; 72: 316-23.
37. Wong RWK, Alkhal HA, Rabie ABM. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009; 136: 484-e1.
38. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity: a new approach. *Angle Orthod* 1987; 57: 194-208.
39. Baidas L. Correlation between cervical vertebrae morphology and chronological age in Saudi adolescents. *King Saud Univ J Dent Sci* 2012; 3: 21-6.
40. Alkhal HA, Wong RWK, Rabie ABM. Correlation between chronological age, cervical vertebral maturation and Fishman's skeletal maturity indicators in southern Chinese. *Angle Orthod* 2008; 78: 591-6.

#### Yazışma Adresi

Dr. Mehmet UĞURLU  
Havzan mah. Yeni santral elektrik caddesi  
Altınbaşak Sitesi 4H blok kat 3 daire 7  
e-mail: uzm.dt.mehmetugurlu@gmail.com





## FARKLI ZAMAN PERİYOTLARI İLE UYGULANAN GECE KORUYUCULU VİTAL BEYAZLATMA AJANININ GIOMER RESTORATİFLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

### THE EFFECT OF NIGHT-GUARD VITAL BLEACHING AGENT WITH DIFFERENT TIMING PERIODS ON SURFACE ROUGHNESS OF GIOMER RESTORATIVES

Arş. Gör. Dt. Dilan KARA\*  
Arş. Gör. Dt. Aslıhan KOÇAK\*

Doç. Dr. Neslihan TEKÇE\*  
Prof. Dr. Emre ÖZEL\*

**Makale Kodu/Article code:** 3446  
**Makale Gönderilme Tarihi:** 17.04.2017  
**Kabul Tarihi:** 15.02.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, farklı zaman periyotları ile uygulanan gece koruyuculu beyazlatma ajanının üç posterior restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisini incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Üç farklı tipte posterior restoratif materyalden [Beautiful-Bulk Restorative (giomer bulk-fill), Beautiful II (giomer posterior) ve Aelite LS Posterior (hibrit kompozit rezin)] toplam 90 adet kompozit rezin (disk örneği (8 mm çapında, 2 mm kalınlıkta) hazırlanmıştır (n=30). Her bir materyal %16 karbamid peroksit ağartma maddesi içeren Opalescence PF'nin disklere uygulama prosedürlerine göre üç alt gruba ayrılmıştır (n=10). Grup-1: başlangıç ölçümleri; Grup-2: 7 gün boyunca günde 4 saat %16 Opalescence PF uygulaması; Grup-3: 7 gün boyunca günde 6 saat % 16 Opalescence PF uygulaması. Grupların yüzey pürüzlülük ölçümleri 24 saat ve 1 hafta sonunda profilometre (Ra, µm) ile yapılmıştır. Veriler, iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD post-hoc testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir (p<0.05).

**Bulgular:** Başlangıç zaman diliminde, Aelite LS Posterior (0.87 Ra), Beautiful-Bulk Restorative (0.70 Ra) ve Beautiful II (0.65 Ra) materyallerinin yüzey pürüzlülük değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (p>0.05). Grup-2 ve Grup-3'te de bu üç materyalin yüzey pürüzlülük değerleri benzerdir. Fakat, Beautiful II'ye 7 gün boyunca 6 saat %16 Opalescence PF uygulaması sonrasında yüzey pürüzlülüğü önemli düzeyde artmıştır (0.65 Ra'dan 0.95 Ra'ya) (p <0.05).

**Sonuç:** Beautiful-Bulk Restorative ve Aelite LS Posterior, uygulanan test periyotları boyunca yüzey pürüzlülük değişimlerine karşı stabildir. Fakat, Beautiful II'nin %16 Opalescence PF'nin bir hafta boyunca günde 6 saat uygulanmasından sonra yüzey pürüzlülük değerleri ciddi oranda artmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Beyazlatma, giomer, yüzey pürüzlülüğü.

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to examine the effect of night-guard vital bleaching agent with different timing periods on the surface roughness of three posterior restoratives.

**Material and Methods:** A total of 90 composite resin disc specimens (8 mm in diameter, 2 mm in thickness) were prepared from three different types of restoratives [Beautiful-Bulk Restorative (giomer bulk-fill), Beautiful II (giomer posterior) ve Aelite LS Posterior (hybrid resin composite)] (n=30). Each group was divided into three subgroups according to application procedures of 16% carbamide peroxide Opalescence PF bleaching agent (n=10). Group-1: baseline measurements; Group-2: 4 hours/day for 7-day; Group-3: 6 hours/day for 7-day. Measurements were conducted at 24-h and 1 week using a profilometer (Ra, µm). The values were statistically analysed with two ANOVA and Tukey's HSD post-hoc test (p<0,05).

**Results:** At baseline, surface roughness values of Aelite LS Posterior (0.87 Ra), Beautiful-Bulk Restorative (0.70 Ra) and Beautiful II (0.65 Ra) were found statistically similar (p>0.05). Surface roughness values of these three materials also were found statistically similar for Group-2 and Group-3. However, the values increased significantly for Beautiful II (0.65 Ra to 0.95 Ra) after bleaching agent application for 6 hours per day along 7-day (p<0.05).

**Conclusion:** Beautiful-Bulk Restorative and Aelite LS Posterior are durable against surface roughness changes in the following test periods. However, surface roughness values of Beautiful II increase significantly after using 16% Opalescence PF 6 hours per day for one week.

**Keywords:** Bleaching, giomer, surface roughness

\* Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Kocaeli.



## GİRİŞ

Diş estetiğini etkileyen önemli faktörlerden birisi renklenmedir.<sup>1</sup> Günümüzde estetik beklentilerin artmasıyla estetik uygulamalar popülerlik kazanmıştır. Beyazlatma, doğal dentisyonu koruyabilen ve estetik beklentileri karşılayan invaziv olmayan bir uygulamadır. Geçmişte, renklenmiş dişlere estetik görünüm sağlamak amacıyla daha agresif ve invaziv bir işlem olan protetik yöntemler uygulanırdı.<sup>2</sup> Günümüzde ise, diş yapısını bozmayan beyazlatma prosedürleri, bu tür problemleri çözmek için önerilmektedir. Beyazlatma prosedürleri ile ilgili önemli aşama, renklenmiş dişlerin vital mi devital mi olduğu ya da prosedürün evde mi yoksa diş hekimi tarafından klinik ortamda (ofis) mi yapılacağına doğru olarak belirlenmesidir.<sup>3</sup> Ofis tipi yapılan beyazlatmalarda, yüksek konsantrasyonlardaki beyazlatma ajanları diş hekimleri tarafından hastaya uygulanır. Bu amaçla %15-40'lık hidrojen peroksit jelleri tek başına ya da ısı/ışık uygulanmalarıyla beraber kullanılmaktadır.<sup>4,5</sup> Çalışmalarda bu jeller ile başarılı sonuçlar elde edilmesine rağmen; 1-2 seans uygulanması işlemin dezavantajıdır.<sup>6</sup> Hastanın klinik ortamında geçirdiği sürenin azalması amacıyla beyazlatma ajanı ısı, ışık veya lazer ile aktive edilebilir.<sup>7</sup>

Evde uygulanan beyazlatma yöntemleri, ofis ortamında diş hekimi tarafından yapılan beyazlatma yöntemlerine göre daha fazla tercih edilmektedir.<sup>8</sup> %10 ile %16 karbamid peroksit çözeltisi doku ya da tükürük ile temas ettiğinde %3-5 hidrojen peroksit ve %7-10 üre olarak ayrışır. Hidrojen peroksit oksijen ve suya dönüşürken, üre, amonyak ve karbondioksit haline dönüşür. Gece koruyuculu uygulanan beyazlatma tekniğinin tedavi süresi hastanın tekniği uygulayarak ne kadar zaman harcadığına göre değişmektedir.<sup>9-12</sup>

Yüzey pürüzlülüğü, plak retansiyonuyla ilişkili olduğu için araştırmacılar ve klinisyenler için önem taşıyan bir konudur. Pürüzlü bir restorasyon yüzeyi, diş eti enflamasyonu ve çürük oluşumuna neden olabilir. Araştırmalarda, kaba yüzeyli restorasyonların glukan yapışmasını ve bakteri kolonizasyonunu arttırdığı da gösterilmiştir.<sup>13-15</sup>

Işık ile polimerize edilen kompozit rezin materyaller, klinik uygulama süresini azaltmak ve restorasyon işlem sürecini hızlandırmak için, kalınlık olarak 4 mm'ye kadar uygulanma imkânı bulmaktadır. Bulk-fill kompozit rezinler adını alan bu materyaller özellikle

son yıllarda *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>16</sup> Günümüzde çok çeşitli bulk-fill kompozit rezinler mevcuttur.<sup>17,18</sup> Bunlardan bazıları düşük viskoziteli (akışkan) kompozit rezin iken diğerleri yüksek viskozitelidir.<sup>19,20</sup> Bu bulk-fill kompozit rezinler hastanın tedavi aşamasında zaman kazandırması ve etkinliği açısından giderek popülerlik kazanmaktadır.

Giomer materyaller ise, cam iyonomerlerin klinik avantajlarını koruyacak bir resin restoratif materyal olarak piyasaya sürülmüştür. Zayıf estetik özellik ve dehidratasyon potansiyeli olan cam iyonomerlerin dezavantajları, içeriğe resin materyaller ilave edilerek ve önceden reaksiyona girmiş bir cam iyonomer doldurucu maddesi (PRG) geliştirilerek azaltılmaya çalışılmaktadır.<sup>21</sup> Ön reaksiyona tabi tutulan cam iyonomer parçacıkları (pre-reacted glass-ionomer) diğer bir deyişle PRG doldurucu teknolojisine, bulk-fill teknolojisine birleştirilerek, düşük viskoziteli bulk-fill akışkan giomer materyal (Beautiful-Bulk Flowable, Shofu Dental Corporation) ve yüksek viskoziteli bulk-fill giomer resin restoratif materyali (Beautiful-Bulk Restorative, Shofu Dental Corporation) oluşturulmuştur.

Bu çalışmanın amacı, %16'lık karbamid peroksit içeren gece koruyuculu beyazlatma ajanının bir giomer bulk-fill, bir giomer posterior ve bir hibrit kompozit rezin üzerindeki etkisinin yüzey pürüzlülüğü açısından incelenmesidir. Oluşturulan hipotezler; 1) Giomerler geleneksel kompozit rezinlerden yüksek pürüzlülük değerleri sergilerler, 2) Giomerler gece koruyuculu beyazlatma ajanı olan %16'lık karbamid peroksit Opalescence PF uygulaması sonrasında yüzey pürüzlülük artışı sergilemezler, 3) %16 karbamid peroksit Opalescence PF'nin 1 hafta süresince günde 4 ya da 6 saat uygulanması bu üç materyalin yüzey pürüzlülük sonuçlarını etkilemez.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada üç farklı tipte arka bölge restoratif materyal [Beautiful-Bulk Restorative (giomer bulk-fill, Shofu Dental Corporation, San Marcos, Amerika), Beautiful II (giomer posterior, Shofu Dental Corporation, Amerika) ve Aelite LS Posterior (hibrit kompozit rezin, Bisco, Schaumburg, IL, Amerika)] kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan restoratif materyallerin içerikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Her materyalden, 8 mm çapında ve 2 mm kalınlığında, 90 adet disk şeklinde örnek hazırlanmıştır



(n=30). Örnekler paslanmaz çelik kalıpların içerisine yerleştirildikten sonra, şeffaf polyester bant altında (Mylar, Henry Schein, Melville, NY, Amerika) cam lamel ile basınç uygulanarak polimerize edilmiştir. Polimerizasyon işlemi için, 1200 mW/cm<sup>2</sup> gücündeki LED ışık cihazı Elipar S 10 (3M ESPE, St. Paul, MN, Amerika) kullanılmıştır. Her bir örnek ile 20 sn süreyle üst ve alt yüzlerinden polimerize edilmiştir. Polimerizasyon işleminin tamamlanmasının ardından tüm örnekler 37°C distile suda 24 saat süre ile bekletilmiştir. 24 saatin sonunda her bir örneğin üst yüzeyi standart bir yüzey sağlamak amacı ile sırası ile 600 ve 1200 gritlik SIC zımparalar ile 30 sn boyunca zımparalanmıştır.

Tablo1. Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyaller ve içerikleri.

Kompozit Resin	Kompozit Resin tipi	Organik içerik	İnorganik içerik
<b>Aelite LS Posterior (Bisco, Schaumburg, IL, Amerika)</b>	Hibrit Kompozit rezin	Bis-EMA TEGDMA	Etoksile bisfenol-A dimetakrilat Trietilenglikol dimetakrilat Cam doldurucu Amorf Silika (0.7 µm) (ağırlıkça yüzdesi %73.0, hacimce %53)
<b>Beautifil-Bulk Restorative (Shofu Dental Corporation, San Marcos, Amerika)</b>	Giomer esaslı bulk-fill kompozit rezin	Bis-GMA, UDMA, Bis-MEP, TEGDMA	Fluoro-silicate cam (ağırlıkça yüzdesi %87.0, hacimce %74.5)
<b>Beautifil II (Shofu Dental Corporation, San Marcos, Amerika)</b>	Giomer kompozit rezin	Bis-GMA, TEGDMA, UDA	S-PRG filler, MF (Multi-functional) cam doldurucu, Discrete nano doldurucu

Bis-EMA: ethoxylated bisphenol A glykol dimethacrilate; Bis-GMA: bisphenol A glycidyl methacrylate; UDMA: urethane dimethacrylate; Bis-MEP: bis(2-(methacryloyloxy)ethyl) phosphate; TEGDMA: triethylene glycol dimethacrylate; UDA: urethane diacrylate; S-PRG: surface reaction type pre-reacted glass-ionomer (önceden yüzey reaksiyonuna girmiş cam iyonomer).

Bu çalışmada beyazlatma ajanı olarak, gece koruyuculu beyazlatma ajanı olan %16'lık Opalescence PF (Ultradent, South Jordan, UT, Amerika) kullanılmıştır. Bu madde saydam, aromalı, yüksek viskoziteli, yapışkan, %16 (%5,8 HP) karbamid peroksit jelidir (pH ~6,5). %16 Opalescence PF karbamid peroksit jel, potasyum nitrat ve %0,11 (1100 ppm) florür içerir.

Bu çalışmada kullanılan her bir materyalinden hazırlanmış olan 30'ar adet disk (toplamda 90) 3 alt gruba ayrılmıştır (n=10). Birinci grupta yer alan örneklerin yüzey pürüzlülük ölçümleri zımparalama işleminin ardından yapılmıştır. İkinci grupta yer alan

örnekler %16 Opalescence PF 7 gün boyunca günde 4 saat uygulanırken; üçüncü gruba yer alan örnekler %16 Opalescence PF 7 gün boyunca günde 6 saat uygulanmıştır. Beyazlatma ajanı, üretici firmaların talimatları doğrultusunda uygulanmıştır.

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için profilometre cihazı (Surtronic S128, Taylor Habson Ltd., Leicester, İngiltere) kullanıldı. 5 µm çapındaki elmas uç her bir örneğe dik olarak (90°) konumlandırıldı. Cihaz kalibre edildikten sonra elmas ucun "cut-off" değeri 0.25 m olarak ayarlandı. Örneklerin merkezinden olacak şekilde her bir örnekten 5 ölçüm yapıp, elde edilen verilerin (Ra, µm) ortalamaları alınarak her bir numune için ortalama yüzey pürüzlülük değerleri hesaplandı.

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, Amerika) programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler Ortalama +/- standart sapma olarak verildi. Veriler, iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD post-hoc testi ile istatistiksel olarak analiz edildi. p<0.05 istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

## BULGULAR

Bu çalışmadan elde edilen bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir. İki yönlü ANOVA sonuçlarına göre; başlangıç zaman dilimi olan Grup 1'de Beautifil-Bulk Restorative, Beautifil II ve Aelite LS Posterior materyalleri istatistiksel olarak benzer yüzey pürüzlülük sonuçları sergilemiştir (p>0.05). Grup 2 ve Grup 3'de de bu üç materyal istatistiksel olarak benzer sonuçlar sergilemiştir (p>0.05).

Her bir materyalin gruplar arası kıyaslaması yapıldığında, Aelite LS Posterior ve Beautifil-Bulk Restorative için Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'den elde edilen değerler istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Ancak, Beautifil II'den elde edilen yüzey pürüzlülük değerlerine göre; 7 gün boyunca günde 6 saat süresince %16 Opalescence PF beyazlatma uygulaması yapılan gruptan (Grup 3) elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri, başlangıç grubundan elde edilen değerlerden (Grup 1) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p<0.05). Günde 4 saat ve 6 saat %16 Opalescence PF beyazlatma ajanı uygulanan örneklerden 1 hafta sonra elde edilen Ra değerleri arasında (Grup 2 ve Grup 3)



anlamli bir farklılık bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Tablo 2. Çalışmada elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri (Ra,  $\mu\text{m}$ ), ortalama ve standart sapmaları.

Gruplar	Aelite™ LS Posterior (ortalama $\pm$ standart sapma)	Beautifil-Bulk Restorative (ortalama $\pm$ standart sapma)	Beautifil II (ortalama $\pm$ standart sapma)
Grup 1 (Başlangıç değerleri)	0.87 $\pm$ 0.149 <sup>A1</sup>	0,70 $\pm$ 0.133 <sup>A1</sup>	0.65 $\pm$ 0.184 <sup>A1</sup>
Grup 2 (7 gün boyunca günde 4 saat %16 Opalascense PF beyazlatma uygulaması)	0.89 $\pm$ 0.347 <sup>A1</sup>	0.74 $\pm$ 0.183 <sup>A1</sup>	0.94 $\pm$ 0.287 <sup>AB1</sup>
Grup 3 (7 gün boyunca günde 6 saat %16 Opalascense PF beyazlatma uygulaması)	0.77 $\pm$ 0.245 <sup>A1</sup>	0.74 $\pm$ 0.236 <sup>A1</sup>	0.95 $\pm$ 0.474 <sup>B1</sup>

Üst simge olarak gösterilen büyük harfler sütun içindeki farklılıkları gösterirken, sayılar satır içindeki farklılıkları gösterir. Farklı harfler veya sayılar istatistiksel olarak farklılıkları bildirir ( $p<0.05$ ).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada her üç materyal istatistiksel olarak benzer yüzey pürüzlülük değerleri sergilemiştir. Bu nedenle bu çalışmada oluşturulan birinci hipotez "Giomerler geleneksel kompozit rezinlerden yüksek pürüzlülük değerleri sergilerler" reddedilmiştir. Çalışmamızda oluşturulan ikinci hipotez "Giomerler gece koruyuculu beyazlatma ajanı olan %16'lık karbamid peroksit Opalascense PF uygulaması sonrasında yüzey pürüzlülük artışı sergilemezler" kısmen kabul edilmiştir. Beautifil-Bulk Restorative %16'lık karbamid peroksit Opalascense PF uygulaması sonrasında anlamlı bir yüzey pürüzlülük artışı sergilemezken, Beautifil II anlamlı bir yüzey pürüzlülük artışı sergilemiştir. Çalışmamızda oluşturulan üçüncü hipotez "%16 karbamid peroksit Opalascense PF'nin 1 hafta süresince günde 4 ya da 6 saat uygulanması bu üç materyalin yüzey pürüzlülük sonuçlarını etkilemez" kısmen kabul edilmiştir. Bir hafta süresince günde 4 saat %16 karbamid peroksit Opalascense PF uygulaması üç materyalinde yüzey pürüzlülük değerlerini anlamlı olarak arttırmazken, bir hafta süresince günde 6 saat %16 karbamid peroksit Opalascense PF uygulaması Beautifil

II'nin yüzey pürüzlülük değerlerini anlamlı olarak arttırmıştır.

Beyazlatma ajanlarının yüzey özelliklerini değiştirdiğini ele alan *in vitro* çalışmalar, uygulanan beyazlatma maddelerinin kontrolsüz kullanılmasının diş sert dokularında kayıplara<sup>22</sup> ve mine hasarına yol açabileceğini bildirmiştir. Uygulanan beyazlatma ajanlarının asiditesindeki (pH) farklılıkların 4 ile 7 arasında olduğu ve düşük pH değerlerinin mineye çeşitli düzeylerde hasar verebileceği bildirilmiştir.<sup>23</sup> Bu nedenle yapılan beyazlatma işlemlerinin ardından florür uygulanması genellikle önerilmektedir.<sup>24</sup> Bunun yanı sıra, tükürükteki minerallerle remineralizasyon işlemi sonucu kayıp mineraller kısmen yerine gelmektedir.<sup>25</sup>

Bu çalışmada bir gece koruyuculu beyazlatma ajanının, farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Pürüzlü restorasyon yüzeyleri renklenme, plak retansiyonu gibi problemlere yol açması açısından önemlidir. Yapılan bir çalışmada, plak retansiyonunun 0.7 ila 1.4 Ra değerleri aralığında gerçekleştiği belirtilmiştir.<sup>26</sup> Bakterilerin bağlanması için kritik yüzey pürüzlülük değerinin ise 0.2 Ra<sup>26,27</sup> olduğu bildirilmiştir.

Kompozit rezinler söz konusu olduğunda, beyazlatma ajanları organik matriksi, doldurucuları ya da her ikisini birden etkileyebilir ve materyalin bozulmasına veya çözünmesine yol açabilir. Ancak, inorganik doldurucular genellikle cam veya seramik parçacıklardan meydana geldiği için hidrojen peroksitin doldurucular üzerindeki etkisi oldukça az olmaktadır. Bunun yanında, organik matriks hidrojen peroksitin yüksek konsantrasyonlarda veya sıklıkla uygulanması sonucunda kimyasal olarak yıkıma uğrayabilir.<sup>28</sup> Yüksek konsantrasyondaki hidrojen peroksitin restorasyonların yüzeylerinde pürüzlülük oluşturduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

Cengiz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, %10'luk hidrojen peroksit ve %10'luk karbamid peroksit içeren iki gece koruyuculu beyazlatma ajanı kullanılmıştır.<sup>29</sup> Bu çalışmanın bulguları, (kontrol grubuna kıyasla) her iki beyazlatma ajanının, test edilen tüm materyallerin yüzey pürüzlülüğünde istatistiksel olarak önemli bir artışa neden olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada kullanılan kompozit rezin materyaller Reflexions XLS, Grandio; Grandio Direct; Clearfil Majesty Esthetic; Ceram-X-mono'dur.<sup>38</sup> Bu sonuç, hidrojen peroksitin, kompozit rezinin hidrolitik bozulmasını hızlandırmasından sorumlu olabileceğini destek-

leyen çalışmalarla tutarlıdır.<sup>30-33</sup> Peroksitlerin, polimer zincirlerinin oksidatif olarak bölünmesine sebep olduğu ve organik matris ile inorganik doldurucu maddeler arasındaki bağlanmanın bozulmasına yol açtığı ve bunların kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğündeki artış ile ilişkili olduğu iddia edilmiştir.<sup>32,34</sup> Öte yandan, bazı çalışmalarda ise beyazlatma ajanının mikro dolgulu, hibrid ve posterior kompozit rezin restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bulgular arasındaki tutarsızlıklar, değerlendirilen kompozit rezin materyallerin içeriğinin farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir.<sup>35,36</sup>

Yüzüğüllü ve arkadaşları, 3 farklı kompozit rezin üzerinde %20 karbamit peroksit içeren beyazlatıcı ajanı 8 gün boyunca uygulamışlar ve beyazlatma ajanının yüzey pürüzlülüğü açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.<sup>36</sup> Wattanapayungkul ve arkadaşları,<sup>37</sup> evde uygulanan beyazlatıcı ajanların uygulama sürelerinin artması sonucunda, restoratif materyallerin yüzey pürüzlülük değerlerinde artış olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar, kompozit rezinleri günde 8 saat boyunca %10'luk ve %15'lik karbamid peroksit maruz bırakmışlar ve çalışmanın sonucunda, restoratif materyaller üzerinde beyazlatma ajanlarının, yüzey pürüzlülüğü açısından etkilerinin maruz kalınan zamana ve kullanılan materyale bağlı olarak değiştiğini rapor etmişlerdir.<sup>37</sup> Çalışmamızda kullanılan %16 karbamid peroksit Opalescence PF, üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulama süresi olan 7 gün boyunca günde 4 veya 6 saat olmak üzere iki farklı zaman diliminde uygulanmıştır. Çalışmamızın bulgularına göre daha uzun süreli beyazlatma ajan uygulamalarının, giomer veya posterior kompozit rezinler üzerinde farklı sonuçlar yaratabileceği düşünülebilir. Farklı üç materyale uygulanan bu işlem sonucunda Beautifil II'de anlamlı oranda yüzey pürüzlülük artışı tespit edilmiştir. Evde uygulanan beyazlatıcı ajanların etkileri düşünülerek, uzun süreli uygulamaların da incelenmesinde fayda olabilir.

Attin ve arkadaşları yaptıkları sistematik derlemede, hidrojen peroksitin kompozit rezinlerin mikrosertliğini etkileyebileceğini bildirmişlerdir.<sup>38</sup> Yap ve Wattanapayungkul, Spectrum TPH, Dyract AP, PRG (Reactmer) materyallerin yüzey sertlik ölçümlerini, iki farklı ofis beyazlatma tekniği uygulamasının (%35 karbamid peroksit ve %35 hidrojen peroksit) arkasından ölçmüşler. Araştırmacılar, resin-modifiye camiyonomer, polyacid-modifiye kompozit rezin ve PRG

giomer materyallerin yüzey sertlik değerlerinde beyazlatma ajanı uygulamasının arkasından anlamlı bir değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir.<sup>39</sup> Beyazlatma ajanlarının materyallerin yüzey pürüzlülüğü, yüzey sertliği ve bağlanma gücünü etkileyip etkilemediği tartışmalı konudur. Bazı çalışmalar, restorasyonların yüzey özelliklerinin beyazlatma maddeleri tarafından etkilenmediğini belirtirken,<sup>35,39,40</sup> bazıları ise beyazlatma ajanlarının materyallerin yüzey özelliklerini değiştirdiğini rapor etmiştir.<sup>41,42</sup> Beyazlatma maddelerinin uygulanmasından sonra mevcut restoratif materyallerin bozulması, restorasyonların klinik dayanıklılığını etkileyebilir. Klinik olarak, beyazlatma ajanları, restoratif materyallerin mikrosertliklerinde azalmaya neden olabilir,<sup>43</sup> kompozit rezin restorasyonlar üzerinde makroskobik olarak değişiklikler olmadığı düşünülse bile, mikroskobik değişiklikler yaratabilir. Dolayısıyla materyallerin uygun zamanlama ile kullanılması klinik açıdan önemlidir. Bu nedenle güncel restoratif materyaller ile ilgili ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Hastalar tarafından sıklıkla tercih edilen gece koruyucu beyazlatma ürünlerinden biri olan düşük konsantrasyonlardaki karbamit peroksitin, iki farklı zaman diliminde, üç farklı tipte restoratif materyale uygulanmasının arkasından yapılan yüzey pürüzlülük incelemesinde, hibrit kompozit rezin Aelite LS Posterior ve giomer esaslı Beautifil-Bulk Restorative'in yüzey pürüzlülük değerleri anlamlı olarak değişmemiştir. Ancak giomer esaslı Beautifil II'nin yüzey pürüzlülük değerleri %16'lık karbamid peroksit Opalescence PF'nin 1 hafta süresince günde 6 saat uygulamasının ardından anlamlı olarak artmıştır.

**Dilan KARA:** ORCID ID: 0000-0003-2979-6068

**Neslihan TEKÇE:** ORCID ID: 0000-0002-5447-3159

**Aslıhan KOÇAK:** ORCID ID: 0000-0002-6748-6530

**Emre ÖZEL:** ORCID ID: 0000-0003-1883-5172

## KAYNAKLAR

1. Campos I, BRISO AL, Pimenta LAF, Ambrosano G. Effects of bleaching with carbamide peroxide gels on microhardness of restoration materials. J Esthet Restor Dent 2003; 15: 175-83.
2. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int 1989; 20: 173-6.



3. Mujdeci A, Gokay O. Effect of bleaching agents on the microhardness of tooth-colored restorative materials. *J Prosthet Dent* 2006; 95: 286-9.
4. Carey CM. Tooth whitening; What we now know. *J Evid Based Dent Pract* 2014; 14: 70-6.
5. Basson RA, Grobler SR, Kotze TJ, Osman Y. Guidelines for the selection of tooth whitening products amongst those available on the market. *SADJ* 2014; 68: 122-9.
6. Marson FC, Sensi LG, Vieira LC, Araujo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent* 2008; 33: 15-22.
7. Joiner A. The bleaching of teeth. A review of the literature. *J Dent* 2006; 34: 412-9.
8. Auschill TM, Hellwig E, Schmidele S, Sculean A, Arweiler UB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OCT, in-office, at-home). *Oper Dent* 2005; 30: 156-63.
9. Lie T. Early dental plaque morphogenesis. A scanning electron microscope study using the hydroxyapatite splint model and a low-sucrose diet. *J Periodontol Res* 1977; 12: 73-89.
10. Nyvad B, Fejerskov O. Scanning electron microscope of early microbial colonization of human enamel and root surfaces *in vivo*. *Scand J Dent Res* 1987; 95: 287-96.
11. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. An *in vivo* study in man. *J Clin Periodontol* 1990; 17: 138-44.
12. Quirynen M, Bollen CML, Papaioannou W, Van Eldere JV, van Steenberghe D. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: Short-term observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 169-78.
13. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int* 1991; 22: 515-23.
14. Denehy GE, Swift EJ Jr. Single-tooth home bleaching. *Quintessence Int* 1992; 23: 595-8.
15. Kawai K, Urano M. Adherence of plaque components to different restorative materials *Oper Dent* 2001; 26: 396-400.
16. Fleming GJ, Awan M, Cooper PR, Sloan AJ. The potential of a resin-composite to be cured to a 4 mm depth. *Dent Mater* 2008; 24: 522-9.
17. Papadogiannis D, Tolidis K, Gerasimou P, Lakes R, Papadogiannis Y. Viscoelastic properties, creep behavior and degree of conversion of bulk fill composite resins. *Dent Mater* 2015; 31: 1533-41.
18. Ilie N, Hickel R. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR™ technology. *Dent Mater* 2011; 27: 348-55.
19. Marovic D, Tauböck TT, Attin T, Panduric V, Tarle Z. Monomer conversion and shrinkage force kinetics of low-viscosity bulk-fill resin composites. *Acta Odontol Scand* 2015; 73: 474-80.
20. Ilie N, Stark K. Curing behavior of high-viscosity bulk-fill composites. *J Dent* 2014; 42: 977-85.
21. Roberts T, Miyai K, Ikemura K, Fuchigami K, Kitamura, T. Fluoride ion sustained release preformed glass ionomer filler and dental compositions containing the same. United States Patent No. 5,883,153, 1999.
22. Wandera A, Feigal RL, Douglas WH, Pintado MR. Home use tooth bleaching agents: An *in vitro* study on quantitative effect on enamel, dentin and cementum. *Quintessence Int* 1994; 25: 541-6.
23. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization on enamel exposed to %10 carbamid peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993; 24: 39-44.
24. Attin T. The security and use of carbamid peroxide gels in bleaching therapy. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 11-6.
25. Rotstein I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993; 19: 567-9.
26. Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *Oral Health* 1975; 65: 29-33.
27. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The *in vivo* perception of roughness of restorations. *Br Dent J* 2004; 196: 42-5.
28. Kim JH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites. *Clin Oral Investig* 2004; 8: 118-22.
29. Cengiz E, Kurtuluş-Yılmaz S, Ulusoy N, Deniz S, T, Yüksel-Devrim E. The Effect of home bleaching agents on the surface roughness of five different composite resins: A SEM evaluation. *Scanning* 2016; 38: 277-83.

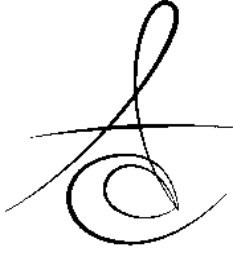


30. Basting RT, Fernandez Y Fernandez C, Ambrosano GM, de Campos IT. Effects of a 10% carbamide peroxide bleaching agent on roughness and microhardness of packable composite resins. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 256-62.
31. Gürkan S, Yalcin F. The effect of two different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth- colored restorative materials. *Quintessence Int* 2007; 38: 83-7.
32. Rattacaso RM, da Fonseca Roberti Garcia L, Aguilar FG, Consani S, de Carvalho Panzeri Pires-de Souza F. Bleaching agent action on color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to accelerated artificial aging. *Eur J Dent* 2011; 5: 143-9.
33. Wang L, Francisconi LF, Atta MT, Dos Santos JR, Del Padre NC, Gonini A Jr, Fernandes KB. Effect of bleaching gels on surface roughness of nanofilled composite resins. *Eur J Dent* 2011; 5: 173-9.
34. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. *Eur J Dent* 2010; 4: 118-27.
35. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, Murchison DF. Higher-concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites. *J Esthet Restor Dent* 2002; 14: 92-6.
36. Yüzügüllü B, Çelik Ç, Erkut S. Karbamid peroksit içeren beyazlatma ajanının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne etkisi. *Atatürk Üniv. Dis Hek. Fak. Derg* 2008; 18: 94-8.
37. Wattanapayungkul P, Yap AU, Chooi KW, Lee MF, Selamat RS, Zhou RD. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time. *Oper Dent* 2004; 29: 398-403.
38. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations a systematic review. *Dent Mater* 2004; 20: 852-61.
39. Yap AU, Wattanapayungkul P. Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. *Oper Dent* 2002; 27: 137-41.
40. Türker SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 446-73.
41. García-Godoy F, García-Godoy A, García-Godoy F. Effect of bleaching gels on the surface roughness, hardness, and micromorphology of composites. *Gen Dent* 2002; 50: 247-50.
42. Bailey SJ, Swift EJ Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quintessence Int* 1992; 23: 489-94.
43. Kao EC, Peng P, Johnston WM. Color changes of teeth and restorative materials exposed to bleaching. *J Dent Res* 1991; 70 Abstract #2436 p 570.

#### **Yazışma Adresi**

Doç. Dr. Neslihan TEKÇE  
Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Yuvacık, Başiskele  
KOCAELİ  
Tel: 0262 344 21 11  
Faks: 0262 344 22 02  
e-mail: neslihan\_arslann@hotmail.com





## SİLİKON ESASLI YUMUŞAK ASTAR MATERYALLERİNDE BEKLETME SÜRELERİNİN SERTLİK VE SU EMİLİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

### THE EFFECT OF STORAGE TIMES ON THE HARDNESS AND WATER SORPTION IN SILICONE-BASED SOFT LINING MATERIALS

Dr. Öğr. Üyesi Faik TUĞUT\*

Dr. Öğr. Üyesi M.Emre COŞKUN\*

Dr. Öğr. Üyesi Türker AKAR\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3319

**Makale Gönderilme tarihi:** 24.01.2017

**Kabul Tarihi:** 29.03.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, silikon esaslı yumuşak astar materyalinin su içerisinde bekletme sürelerinin maddenin sertliği ve su emilimi üzerine etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada silikon esaslı yumuşak astar maddesi Permaflex ve aynı maddenin izobutilmetakrilat likit ilave edilmiş formu kullanıldı. Yumuşak astar materyalleri üretici talimatlarına uygun olarak su emilimi testleri için (10x10x1mm) boyutlarında, sertlik testleri için ise (10x10mm) boyutlarında hazırlandı ve 37 °C'lik su banyosu içerisinde bekletildi. 1. gün, 1. hafta, 1,3 ve 6 aylık süre zarflarında su emilim ve Shore A sertlik değerleri ölçümleri gerçekleştirildi. Veriler Man Whitney U testi, Friedman testi ve Wilcoxon testi kullanılarak belirlendi ( $\alpha=0.05$ ).

**Bulgular:** Sertlik değerleri bakımından, Permaflex ve Permaflex+izobutilmetakrilat grupları arasında tüm zaman dilimleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Su emilim değerleri arasında da sadece 3. ay ölçümlerinde istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Permaflex grubunun su emilim değeri Permaflex+izobutilmetakrilat grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olarak tespit edilirken daha düşük sertlik değerine sahip olduğu bulunmuştur. Suda bekletilme süreleri boyunca hem Permaflex hem de Permaflex+izobutilmetakrilat gruplarının su emilim değerlerinde artış görülürken, sertlik değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir artış tespit edilmemiştir.

**Sonuç:** İzobutilmetakrilat'ın ve farklı zaman dilimlerinde bekletmenin sertlik ve su emilimi açısından yumuşak astar maddesi üzerinde değişikliğe sebep olduğu belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Yumuşak astar maddesi, izobutilmetakrilat, sertlik, su emilimi.

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this research is to investigate the effect of the storage times of silicone-based soft lining material in water on hardness and water absorption of the material.

**Material and methods:** In this study, silicone based soft denture liner Permaflex and isobutylmethacrylate-added form of the same material were used. The soft denture liners were processed according to manufacturers' instructions with the dimension (10x10x1mm) for water sorption tests and (10x10mm) for hardness tests, and then put in water bath at 37 °C. During the periods of 1<sup>st</sup> day, 1<sup>st</sup> week, 1, 3 and 6 months, the measurements of water absorption and Shore A hardness values were performed. Data were evaluated using Man Whitney U, Friedman and Wilcoxon tests ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** Regarding the hardness, a statistically significant difference was obtained among all Permaflex and Permaflex+isobutylmethacrylate groups when comparing all time periods ( $p<0,05$ ). A statistically significant difference was also found between the water absorption values only at the 3<sup>rd</sup> month measurements ( $p<0,05$ ). In Permaflex group, water absorption value was statistically higher and hardness values were statistically lower compared to Permaflex+ isobutylmethacrylate groups. While the water absorption values of both Permaflex and Permaflex + isobutylmethacrylate groups increased during the water holding periods, no statistically significant increase in hardness values was found.

**Conclusion:** It has been determined that isobutylmethacrylate and storage in different time periods cause a change in the soft lining material in terms of hardness and water absorption.

**Keywords:** Soft lining materials, Isobutylmethacrylate, hardness, water sorption

\* Cumhuriyet Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Sivas

\*\*Erzincan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Erzincan



## GİRİŞ

Yumuşak astar materyalleri protez alanında, travmatize oral mukoza, bruksizm, kronik ağrı, alveolar kemiğin atrofisi ve rezorbsiyonu sonucu oluşan ince ve reziliant olmayan mukozada, kemik andırkatlarında ve doğumsal yada sonradan oluşan ağız defektlerinin obturasyonunda kaidenin altını tamamen örtüp yastık görevi olarak kullanılan malzemelerdir.<sup>1-4</sup> Bunun yanı sıra yumuşak astar materyalleri implant cerrahisi sonrası geçici protezlerin altında da kullanılabilir.<sup>5</sup> Bu materyaller ağız mukozası ile temas ettiğinde gelen okluzal kuvvetlerin bir kısmını kendi içerisinde absorbe ederken arta kalan yüklerin homojen olarak dağıtılmasını sağlar.<sup>4</sup>

Yumuşak astar materyalleri, akrilik esaslı ve silikon esaslı olmak üzere 2 gruba ayrılır.<sup>2,6</sup> Akrilik esaslı olanların yapısında plastizer bulunurken zamanla bu plastizerin uzaklaşması sonucu astar materyalinde sertleşme gerçekleşir. Silikon esaslı yumuşak astar materyalinin yapısında polimer yapılı elastomer olduğundan ilave plastizer yapıya ihtiyaç duymaz, bu yüzden uzun süre esnekliğini korur. Ayrıca bu materyallerin ısı veya otopolimerizan olarak sertleşebilen çeşitleri de mevcuttur.<sup>7,8</sup>

Klinik çalışmalarda, yumuşak astar materyalleri tükürük, su ve temizleme ajanlarında bekletildiğinde bir miktar emilimin gerçekleştiği ve yapısındaki plastizer ve çözünebilir ajanların ortama sızdığı belirtilmiştir. Malzeme içerisindeki plastizer miktarındaki azalma sonucunda malzemenin sertliğinde bir artış ve uzama katsayısında bir azalmanın olduğu vurgulanmıştır.<sup>4,7-11</sup> Yumuşaklığını kaybeden astar materyalleri mukozaya iletilen kuvvetlerin artmasına ve klinik şikayetlerin çoğalmasına neden olabilmektedir.<sup>7</sup>

Protez kaidesi ile yumuşak astar materyali arasındaki bağlantının sürekliliği protezin fonksiyonu gerçekleştirmesinde önemli bir etkidir. Bu bağlantı kuvvetinin artırılması amacıyla akrilik yüzeyine lazer, kumlama ve kimyasal ajan uygulamaları gerçekleştirilmektedir.<sup>1,4,11-14</sup> Tercih edilebilecek kimyasal ajanlardan birisi olan izobutilmetakrilat akrilikle olan bağlanma kuvvetini artırırken akriliğin fiziksel özelliklerini de artırmaktadır.<sup>13,14</sup> İzobutilmetakrilat karıştırıldığı rezin içerisinde çözücü, örtücü ve yapıştırıcı olarak görev yaptığı için tekstil sanayisinde de uygulama alanlarına sahiptir. Diş hekimliğinde de polimetilmetakrilat (PMMA) esaslı kaide materyalinin mekanik özelliklerini<sup>15,16</sup> ve PMMA ile yumuşak astar materyalleri arası

bağlanma kuvvetini artırmak için kullanılmıştır.<sup>13,14</sup> Butil metakrilatın polimer matris içerisindeki birleşimi ve dağılımı sayesinde meydana gelen yüzeyler arasında güçlü etkileşim sayesinde maddeye hidrofobik özellik kazandırdığı ifade edilmektedir.<sup>15,16</sup> Ayrıca izobutil metakrilatın, PMMA içerisine katılarak kopolimer oluşturduğu yapıda sitotoksik etkisinin olmadığı belirtilmektedir.<sup>16</sup> Bütün bu özelliklerinden dolayı çalışmamızda izobutilmetakrilat monomer kullanımı tercih edilmiştir.

Yumuşak astar materyallerinin farklı ortamlar içerisinde bekletilerek bağlanma dayanımı, su emilimi ve sertlik değerlerinin tespitine yönelik çalışmalar literatürde mevcuttur.<sup>4,9,10,14,17</sup> Ancak izobutilmetakrilat ilavesinin yumuşak astarların fiziksel özellikler üzerine uzun süreli etkisinin araştırıldığı çalışmalar noktasında literatürde eksiklik bulunmaktadır. Bu sebeple çalışmamızda ısı ile polimerize olan silikon esaslı yumuşak astar materyalinin farklı zaman dilimlerinde su emilimi ve sertliğinin incelenmesi amaçlandı. Ayrıca çalışmamızda farklı zaman dilimlerinde su içerisinde bekletmenin yumuşak astar maddesinin su emilimi ve sertliği üzerine etkisi yoktur hipotezi test edilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada ısı ile polimerize olan silikon esaslı yumuşak astar maddesi (Permaflex (PERMA), Kohler, Neuhausen, Almanya) ve izobutilmetakrilat (iBMA) (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Buchs, İsviçre) likiti kullanıldı. Su emilimi testi için ISO Standartı 1567: 1999'a uygun olarak (10x10x1mm) boyutlarında, sertlik testi için (10x10mm) silindirik paslanmaz metal kalıplar hazırlandı. Bu kalıplardan her bir grup için 10'ar mum örnek hazırlandı. Mum örnekler muflaya alındı. Sıcak suda mum uçurulup yumuşak astar maddesi için yer sağlandı. Üretici firmanın talimatlarına uygun olarak yumuşak astar maddesi boşluğa yerleştirildikten sonra polimerizasyonu sağlandı.

PERMA+iBMA grubunda ise numune hazırlanmasında 10 gr PERMA'nın üzerini tamamen kapatacak şekilde (10 cc) iBMA monomeriyle birlikte bir bardak içerisine yerleştirilip 3 dakika bekletilmesi prosedürü uygulandı. Daha sonra bardaktan çıkarılarak muflada hazırlanan boşluklara yerleştirildi. Firmanın talimatlarına uygun olarak polimerizasyonu sağlandı.

Su emiliminde kullanılan örnekler polimerize edildikten sonra hassas terazi ile tartıldı. Hazırlanan



örnekler silika jel içeren desikatörde bekletildi. Örneklerde ( $\pm 0.5$  mg) dan fazla ağırlık azalması olmayıncaya kadar işlemler tekrarlandı. Kuruyan örneklerin tartımı yapıldı ve değerleri yazıldı. Sonra örnekler su banyosunda (Nüve BM302, Ankara, Türkiye) sıcaklığı  $37\pm 1^\circ\text{C}$  olan distile su içerisinde bekletildi. 1. gün, 1. hafta, 1, 3 ve 6. aylarda örnekler su banyosundan çıkarılıp kurutma kağıdıyla kurutulduktan sonra tartılıp ağırlıkları kaydedildi.

Tüm örneklerin su emilim değerleri şu formülle hesaplandı:

$$\text{Su emilimi} = \frac{M2 - M1(\text{g})}{S(\text{cm}^3)}$$

Sertlik testinde kullanılacak örnekler su banyosu cihazında sıcaklığı  $37\pm 1^\circ\text{C}$  olan distile su içerisinde bekletildi. 1. gün, 1. hafta, 1, 3 ve 6. aylarda örnekler çıkarılıp sertlik değerleri kaydedildi. Sertlik değerleri ASTM D2240'a göre kalibre edilen, Shore A (Tronic, Kore) ölçüm cihazı yardımıyla gerçekleştirildi. Her örnek için beş farklı bölgeden ölçüm işlemi tekrar edildi ve elde edilen verilerin ortalaması alındı.

Çalışmada elde edilen verileri SPSS (Ver:22.0) programına yüklenerek hesaplamalar gerçekleştirildi. Verilerin değerlendirilmesinde Man Whitney U testi, Friedman testi ve Wilcoxon testi kullanıldı. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama (X)  $\pm$  standart sapma (SS) şeklinde belirtilip yanılma düzeyi 0,05 olarak alındı.

## BULGULAR

Perma ve Perma+iBMA'lı örneklerin, farklı zaman dilimlerindeki su emilim değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1 ve Grafik 1'de, sertlik değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2 ve Grafik 2'de gösterilmiştir. Sertlik yönünden hem Perma hem de Perma+iBMA grupları kendi içerisinde kıyaslandığında farklılık istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Her iki grupta aynı zaman dilimlerinde karşılıklı olarak kıyaslandığında tüm zaman dilimlerinde farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Perma+iBMA grubu tüm zaman dilimlerinde Perma grubuna göre daha yüksek sertlik değerlerini göstermiştir. Başlangıç ve son sertlik ölçümleri arasında en yüksek sertlik artışı Perma grubunda tespit edilmesine rağmen istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).

Su emilimi yönünden her bir grup kendi içerisinde değerlendirildiğinde Perma grubunda tüm zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunurken, Perma+iBMA grubunda 1. hafta ile 1. ay dışındaki diğer ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Her iki grupta da bekletme sürelerinin artışı ile su emilim miktarının arttığı görülmüştür. En yüksek artış perma grubunda ve 6. ayda ( $0,0034\pm 0,0012$ ) bulunmuştur. Her iki grup aynı zaman dilimleri itibarıyla kıyaslandığında 3. aydaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ( $p < 0,05$ ), diğer zaman dilimlerdeki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Perma grubu iBMA grubuna göre tüm zaman dilimlerinde daha yüksek su emilimi göstermiştir.

Tablo 1. Farklı zaman dilimlerinde gruplara ait su emilimi değerleri ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

	Perma X+SS( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Perma+iBMA X+SS( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	p
1 gün	$0,0002\pm 0,001^{a,b,c,d,A}$	$0,0003\pm 0,001^{a,b,c,d,B}$	0,080
1 hafta	$0,0007\pm 0,0002^{a,e,f,g,A}$	$0,0006\pm 0,0001^{a,e,f,B}$	0,593
1 ay	$0,0006\pm 0,0002^{b,e,h,i,A}$	$0,0005\pm 0,0001^{b,g,h,B}$	0,190
3 ay	$0,0015\pm 0,0004^{c,f,h,i,A}$	$0,0011\pm 0,0002^{c,e,g,i,A}$	0,012*
6 ay	$0,0034\pm 0,0012^{d,g,i,j,A}$	$0,0026\pm 0,0008^{d,f,g,h,i,B}$	0,068
	<b>X<sup>2</sup>=46,39</b> <b>p=0,001*</b>	<b>X<sup>2</sup>=47,08</b> <b>p=0,001*</b>	

Her bir dikey sütunda aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).

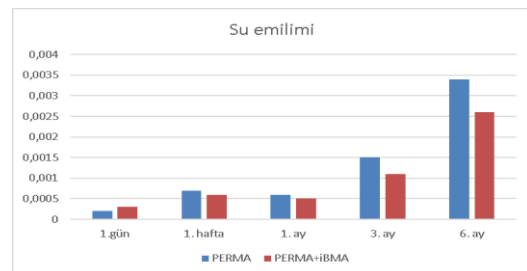
\* Her bir yatay sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).

Tablo 2. Farklı zaman dilimlerinde gruplara ait sertlik değerleri

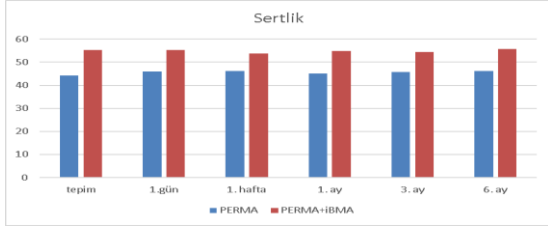
	Perma X+SS	Perma+iBMA X+SS	p
Tepim	$44,25\pm 1,89^{a,A}$	$55,37\pm 1,96^{a,A}$	$<0,001^*$
1 gün	$46,04\pm 1,75^{b,A}$	$55,33\pm 1,55^{b,A}$	$<0,001^*$
1 hafta	$46,12\pm 1,62^{c,A}$	$53,87\pm 2,11^{c,A}$	$<0,001^*$
1 ay	$45,16\pm 1,02^{d,A}$	$54,91\pm 1,97^{d,A}$	$<0,001^*$
3 ay	$45,83\pm 1,43^{e,A}$	$54,41\pm 1,22^{e,A}$	$<0,001^*$
6 ay	$46,29\pm 1,42^{f,A}$	$55,70\pm 2,0^{f,A}$	$<0,001^*$
	<b>X<sup>2</sup>=5,33</b> <b>p=0,377</b>	<b>X<sup>2</sup>=9,11</b> <b>p=0,105</b>	

Her bir dikey sütunda aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).

\* Her bir yatay sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).



Grafik 1. Bekletme süresi ile su emilimi arasındaki ilişki grafiği



Grafik 2. Bekletme süresi ile sertlik arasındaki ilişki grafiği

## TARTIŞMA

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda yumuşak astar materyalinin su içerisinde farklı süre zarflarında bekletilmesi su emilimi miktarını artırırken, Shore A sertlik değerini fazla değiştirmedeği görülmüştür. Bu yüzden başlangıçta kurduğumuz hipotez reddedilmiştir.

Yumuşak astar materyalleri protetik uygulamalarda uzun süredir kullanılmaktadır, fakat sahip oldukları fiziksel özellikler tamamıyla tatmin edici değildir. Kısa süreli kullanımlarda su emilimi, renk değişikliği, çözünürlük ve sertlik özelliklerinde değişim görülmektedir.<sup>18</sup> Özellikle bu değişimler akrilik esaslı yumuşak astar materyalinde daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bu durumun, çalışmada kullanılan yumuşak astar materyalinin içeriğinde bulunan plastizer maddesinin zamanla uzaklaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.<sup>2,4,6</sup> Literatürde yumuşak astarların fiziksel özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda yumuşak astar materyallerinin sertliğinin ve su emilim değerlerinin güvenilir olabilmesi için uzun süreli klinik çalışmaların yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.<sup>19-22</sup> Yaptığımız çalışmada da silikon esaslı ve iBMA'lı silikon yumuşak astar materyalinin 5 farklı zaman diliminde sertlik ve su emilimi yönünden inceledik.

Akın ve ark.<sup>14</sup> nın yumuşak astar materyali ile polimetilmetakrilat arasındaki bağlantıyı değerlendirdikleri çalışmada hidroksietilmetakrilat ve iBMA monomerleri içerisinde birer ve üçer dk bekletmişler ve en yüksek bağlanma değerini 3 dk iBMA'da bekletilen yumuşak astar materyalinde tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bu verilere dayanarak permafex'i iBMA içerisinde 3 dakika bekletme yolunu tercih ettik.

Akrilik ve yumuşak astar materyallerinin farklı içecek ya da farklı antimikrobiyal ajanlarda bekletmenin renk değişimi, bağlanma, sertlik ve su emilimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur.<sup>3,4,14,23,24</sup> Ancak, iBMA'nın yumuşak astarların fiziksel özelliklerinde oluşturabileceği değişiklikleri incele-

yen literatürde az çalışma mevcuttur. Tuğut<sup>25</sup> ve Akın<sup>14</sup> iBMA'lı yumuşak astar maddesinin akrilikle olan bağlantısı incelemiş ve iBMA ilavesinin bağlanma dayanımını önemli derecede artırarak olumlu bir etki yaptığını belirtmişlerdir.<sup>14,25</sup> Yaptığımız bu çalışmada elde edilen veriler ışığında, iBMA ilavesinin yumuşak astar materyalinin su emilimini ve sertlik değerindeki değişimi azaltarak materyalin kullanımına olumlu katkı sağladığını söyleyebiliriz.

El-Hadary ve ark.<sup>26</sup> akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar materyallerini su içerisinde 1,4 ve 6 hafta bekletirken, yine benzer olarak Yanıkoğlu ve ark.<sup>27</sup> silikon ve akrilik esaslı yumuşak astar materyallerini 1,4 ve 16 hafta tükürük, temizleyici ajanlar ve su içerisinde bekletmişlerdir. Her iki çalışmada da artan süreyle beraber emilim arttığı, en fazla emilimin su içerisinde gerçekleştiği ve akrilik içerikli yumuşak astarın silikon içerikli olana göre daha fazla su emdiği belirtilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler de bekletme süresindeki artışla doğru orantılı olarak su emilim miktarının arttığını gösterirken bu durum yukarıdaki çalışmaları da desteklemektedir. Ancak PERMA+iBMA grubunun daha düşük su emmesini, iBMA'nın hidrofobik özelliğinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Meşe ve ark.<sup>22</sup> akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar materyallerini 1 gün, 1 hafta, 1,3 ve 6 ay su içerisinde beklettikleri çalışmada silikon esaslıları başlangıçta en düşük, 6 ay sonra en yüksek sertlikte olduğunu belirtirken, Pahuja ve ark.<sup>24</sup> silikon ve akrilikleri esaslı yumuşak astarları 1 hafta, 1,3 ve 6 ay sodyum hipoklorit ve sodyum perborat içerikli dezenfektan da bekletmiş, kontrol grubu olarak yapay tükürük kullanmıştır. Silikon grubundaki sertlik artışının sadece 6. ayda istatistiksel olarak anlamlı olduğunu vurgulamışlardır. Yaptığımız çalışmada da sertliğin en yüksek değerleri 6. ayda tespit edilirken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun kullandığımız iBMA'nın kimyasal ve hidrofobik özelliğinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Kim ve ark.<sup>28</sup> yaptıkları çalışmada 6 farklı silikon astar maddesini 28 gün distile su içerisinde bekletmiş ve sonuç olarak tüm gruplarda sertlik miktarının arttığını ancak en az değişimin mucosoft materyalinde olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız bu çalışma sonrasında elde ettiğimiz veriler yukarıdaki çalışmayı destekler niteliktedir.



## SONUÇ

Çalışmada, bekletme sürelerinin sertlik değerlerinde fazla değişiklik yapmadığı ancak su emilimini artırdığı görüldü. İBMA'nın da, su emilimine olumlu, sertliğe olumsuz etki yapmasına rağmen sertlik değerleri arası farkın çok olmaması sebebiyle materyal içerisinde kullanılabilir sonucunu çıkarabiliriz. Ancak in vivo olarak da çalışmanın yapılıp, sonuçlarında değerlendirilmesiyle yumuşak astar materyaline alternatif bir malzeme olarak düşünülebilir sonucuna varabiliriz.

**Faik TUĞUT:** ORCID ID: 0000-0002-6323-407X

**M. Emre COŞKUN:** ORCID ID: 0000-0002-2430-5170

**Türker AKAR:** ORCID ID: 0000-0003-2035-8686

## KAYNAKLAR

- McCabe JF, Carrick TE, Kamohara H. Adhesive Bond Strength and Compliance for Denture Soft Lining Materials. *Biomaterials* 2002; 23: 1347-52.
- Machado AL, Breeding LC, Puckett AD. Effect of Microwave Disinfection on The Hardness and Adhesion of Two Resilient Liners. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 183-9.
- Akşit KS, Mandalı G, Gürbüz Ö. Protetik Tedavide Bir Yumuşak Astar Maddesi; Molloplast-B. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak. Derg.* 2012; 5: 113-22.
- Leon BLT, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RC. Water Sorption, Solubility, and Tensile Bond Strength of Resilient Denture Lining Materials Polymerized By Different Methods After Thermal Cycling. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 282-7.
- Braden M, Wright PS. Water Absorption and Water Solubility of Soft Lining Materials for Acrylic Dentures. *J Dent Res* 1983; 62: 764-8.
- Murata H, Taguchi N, Hamada T, McCabe JF. Dynamic Viscoelastic Properties and The Age Changes of Long-Term Soft Denture Liners. *Biomaterials* 2000; 21: 1421-7.
- Yanıkoğlu N. Yumuşak Astar Maddeleri ve Özellikleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2004; 14: 55-64.
- Pavan S, Filho JNA, Santos PH, Nogueira SS, Batista AUD. Effect of Disinfection Treatments on the Hardness of Soft Denture Liner Materials. *J Prosthodont* 2007; 16: 101-6.
- Craig RG, Powers JM, Wataha JC. *Dental Materials, Properties and Manipulation.* 11th ed. St. Louis; Mosby: 2002. p. 668.
- Parker S, Braden M. Water Absorption of Methacrylate Soft Lining Materials. *Biomaterials* 1989; 10: 91-5.
- Tugut F, Akin H, Mutaf B, Akin GE, Ozdemir AK. Strength of The Bond Between A Silicone Lining Material and Denture Resin After Er:YAG Laser Treatments with Different Pulse Durations and Levels of Energy. *Lasers Med Sci* 2012; 27: 281-5.
- Bolayır G, Demir H, Doğan A, Boztuğ A, Doğan OM, Soygun K. Effects of Different High Alkyl Methacrylate Monomers on Tensile Bond Strength Between Resilient Liner and Acrylic Resin. *Mater Res Innov* 2009; 13: 431-5
- Akin H, Tugut F, Mutaf B, Guney U. Investigation of Bonding Properties of Denture Bases to Silicone-Based Soft Denture Liner Immersed in Isobutyl Methacrylate and 2-Hydroxyethyl Methacrylate. *J Adv Prosthodont* 2014; 6: 121-5.
- Johnson JA, Jones DW. The Mechanical Properties of PMMA and Its Copolymers with Ethyl Methacrylate and Butyl Methacrylate. *J Mater Sci* 1994; 29: 870-6
- Sahin O, Ozdemir AK, Turgut M, Boztug A, Sumer Z. Investigation of Flexural Strength and Cytotoxicity of Acrylic Resin Copolymers by Using Different Polymerization Methods. *J Adv Prosthodont* 2015; 7: 98-107
- Emileh A, Farahani EV, Imani M. Swelling Behavior, Mechanical Properties and Network Parameters of Ph And Temperature-Sensitive Hydrogels of Poly((2-Dimethyl Amino) Ethylmethacrylate-Co-Butyl Methacrylate). *Eur Polymer J* 2007; 43: 1986-95.
- Chen, JT, Lin Y. Liquid-Liquid Equilibria of Water + 1-Butanol + Methyl Methacrylate or Butyl Methacrylate or Isobutyl Methacrylate at 288.15 K and 318.15 K. *Fluid Phase Equilibra* 2007; 259: 189-94.
- Kawano F, Dootz ER, Koran A 3rd, Craig RG. Sorption and Solubility of 12 Soft Denture Liners. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 393-8.
- Kulak-Ozkan Y, Sertgoz A, Gedik H. Effect of Thermocycling on Tensile Bond Strength of Six Silicone-Based, Resilient Denture Liners. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 303-10.

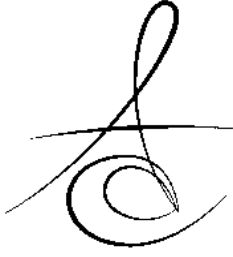


21. Parr GR, Rueggeberg FA. In Vitro Hardness, Water Sorption, and Resin Solubility of Laboratory-Processed and Autopolymerized Long-Term Resilient Denture Liners Over One Year of Water Storage. J Prosthet Dent 2002; 88: 139-44
22. Mese A, Guzel KG, Uysal E. Effect of Storage Duration on Tensile Bond Strength of Acrylic or Silicone-Based Soft Denture Liners to A Processed Denture Base Polymer. Acta Odontol Scand 2005; 63: 31-5.
23. Urban VM, Lima TF, Bueno MG, Giannini M, Filho AJ, Effect of The Addition of Antimicrobial Agents on Shore A Hardness and Roughness of Soft Lining Materials. Journal of Prosthodontics 24; 2015: 207-14
24. Pahuja RK, Garg S, Bansal S, Dang RH. Effect of Denture Cleansers on Surface Hardness of Resilient Denture Liners at Various Time Intervals- An İn Vitro Study. J Adv Prosthodont 2013; 5: 270-7
25. Tuğut F, Coşkun ME, Akın H. Farklı İçeceklerin Silikon Esaslı Yumuşak Astar Maddesi ile Kaide Rezini Arasındaki Bağlanma Direncine Etkisi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2016; 22: 104-9
26. El-Hadary A, Drummond JL. Comparative Study of Water Sorption, Solubility, and Tensile Bond Strength of Two Soft Lining Materials. J Prosthet Dent 2000; 83: 356-61
27. Yanıkoğlu ND, Duymuş ZY. Comparative Study of Water Sorption And Solubility of Soft Lining Materials in the Different Solutions. Dental Materials Journal 2004; 23: 233-9
28. Kim B, Yang H, Chun M, Park Y. Shore Hardness and Tensile Bond Strength of Long-Term Soft Denture Lining Materials. J Prosthet Dent 2014; 112: 1289-97

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Öğr. Üyesi Faik Tuğut  
Cumhuriyet Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,  
58140, Sivas.  
Tel: 0346 2191010-2799  
Fax: 0346 2191237  
E-mail: [tuqut78@hotmail.com](mailto:tuqut78@hotmail.com)





## DİŞ HEKİMLERİNİN SPOR DİŞ HEKİMLİĞİNDE TRAVMA VE KORUYUCU YÖNTEMLER KONUSUNDA BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ\*

### EVALUATION OF KNOWLEDGE OF DENTISTS ABOUT TRAUMA AND PREVENTIVE METHODS IN SPORTS DENTISTRY\*

Dok. Öğr. Dt. Merve BAYRAKLI\*  
Araş. Gör. Dr Yelda KASIMOĞLU\*  
Prof. Dr. Elif Bahar TUNA-İNCE\*

Dt. Orçun Doğuş BOZKURT\*\*  
Dr. Derya TABAKÇILAR\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3488  
**Makale Gönderilme tarihi:** 01.10.2017  
**Kabul Tarihi:** 13.03.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Spor aktiviteleri ve karşılaşmalarında dental travma görülme sıklığı artmaktadır. Ağız koruyucusu kullanımı ile yaşanabilecek travmanın etkilerinin en aza indirildiği bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, diş hekimlerinin spor diş hekimliği ve dental travmalar ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi, davranış ve tutumlarının belirlenmesidir.

**Gereç ve yöntem:** 23 sorudan oluşan tanımlayıcı nitelikteki anket İstanbul ilinde kamu kuruluşunda veya özel sektörde çalışan diş hekimlerine basılı veya internet üzerinden ulaştırıldı. Anketi yanıtlayan 346 diş hekimi çalışmaya dahil edildi ve elde edilen yanıtlar kaydedildi. Verilerin değerlendirilmesinde; ki-Kare analizi, Fisher Exact testi ve parametrik olmayan Sperman korelasyon değerleri kullanıldı. Sonuçlar  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya katılan hekimlerin %94,80'ünün spor aktiviteleri sırasında ağız koruyucusu kullanımının travma karşısında koruyucu olduğunu düşündüğü belirlenmiştir. Ancak hekimlerin sadece klinikte %13,8'i hastalarına ağız koruyucusu uygulaması yapmaktadır. Hekimlerin ağız koruyucusu uygulamama nedenleri; %38,15'i herhangi bir eğitim almadığı için, %5,78'i hastalar tarafından yüksek maliyetli bulunduğu için, %3,76'sı diş hekimliği alanına girdiğini düşünmediği için, %42,77'si diğer sebepler olarak belirlenmiştir. Hekimlerin %62,43'ü ağız koruyucu uygulaması konusunda eğitim almamış iken; %29,48'ü yalnızca teorik, %8,09'u hem teorik hem pratik eğitim almışlardır. Konu hakkında eğitim almayan hekimlerin %84,1'i eğitim almak istediklerini belirtmiştir.

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçlarına göre, İstanbul ilinde çalışan diş hekimleri ağız koruyucusu kullanımının spor travmalarında etkili bir koruyucu uygulama olduğunu düşünmektedirler; ancak ağız koruyucusu uygulaması yapan diş hekimlerinin sayısı bu orana göre beklenildiği kadar yüksek bulunmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Spor diş hekimliği, travma, ağız koruyucu

#### ABSTRACT

**Aim:** Sports activities and competitions increases the potential for possible dental trauma. It is known that the effects of trauma can be minimized with the use of mouthguards. The aim of this study is to evaluate the level of knowledge and behavior of dentists on sports dentistry and dental trauma.

**Material and Methods:** In this study, the descriptive questionnaire including 23 questions was delivered via printed or internet to the dentists working in public or private clinics in Istanbul. 346 respondents who returned the completed data forms were included in the study. For statistical analysis, Chi-square test, Fisher's exact test were used, and Sperman correlation were used for nonparametric tests.  $P$  value was set as 0.05.

**Results:** It was determined that 94.80% of dentists participating in the study believed that the use of mouthguards during sports activities was protective against trauma. However, only 13.8% of dentists recommended their patients to wear mouthguard. The reasons why doctors do not apply mouthguards; 38.15% did not have any education, 5.77% was found to be costly by patients, and 42.77% was stated other causes, because 3.76% did not think it was belong to dentistry field. 62.43% of the dentists did not have education on mouthguard application; 29.48% had only theoretical education, 8.09% had both theoretical education and hands-on. 84.1% of dentists who did not have education on the subject stated that they wanted to have further education.

**Conclusion:** As a result, this study shows that using mouthguards during sports activities is considered as an effective protective method by dentists in Istanbul. However, the percentage of dentists who apply mouthguards is not as high as expected.

**Keywords:** sports dentistry, trauma, mouthgard

\* İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, İstanbul

\*\* Serbest diş hekimi

\*\*\* Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği AD, İstanbul

\*Bu çalışma 23. Uluslararası Türk Dişhekimliği Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.



## GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada spora verilen önemin giderek artmasıyla beraber spor aktiviteleri yapan ve spor müsabakalarına katılan bireylerin sayısı da artış göstermektedir. Yapılan spor aktiviteleri sırasında düşme ya da çarpma sonucunda meydana gelebilen travma tiplerinde dental yaralanmalar da sıklıkla görülebilmektedir.<sup>1</sup> Dolaylı ya da doğrudan dişler üzerine gelen travma sonucu dentoalveolar ve perioral yumuşak doku yaralanmaları gelişebilmektedir.<sup>2,3</sup>

Spor kazaları, kafa-yüz bölgesindeki yaralanmalarının en yaygın nedenlerinden biridir. Yapılan araştırmalar, çocuklarda ve yetişkinlerde travma kaynaklı olguların yaklaşık %31'inin spor nedeni olduğunu ortaya koymuştur.<sup>1, 2</sup> Spor ile ilişkili dental ve çene-yüz yaralanmalarının çoğunluğu; üst dudak, üst çene ve üst çene kesici dişleri etkilemektedir.<sup>4,6,7</sup> Çene yüz bölgesinde, plastik veya beyin cerrahisini ilgilendiren ciddi travmalar meydana gelebileceği gibi oral cerrahi ve endodontik tedavileri gerektiren dentoalveolar yaralanmalar da eşlik edebilmektedir. Çocukluk ve adolesanlık döneminde sıklıkla görülen bu yaralanmalar, diş sert doku kırıklarına, periodonsiyum yaralanmalarına avulsiyona neden olarak çığneme ve konuşma güçlüğü gibi fiziksel sorunlara yol açtığı gibi bireyleri psikososyal yönden de olumsuz yönde etkileyebilmektedir.<sup>8</sup> Son dönemde yapılan bir meta-analiz sonucuna göre dünya genelinde çocuk ve adolesanlarda görülen dental yaralanma oranı %17.5 ve erkeklerde bu oran kızlara göre iki kat fazla bulunmuştur.<sup>9</sup> Spor yaralanmalarındaki cinsiyetler arasındaki bu farklılığın kilo, fiziksel dayanıklılık, biyolojik farklılıklar ve spor koçunun stili gibi birçok sebebe bağlı olabileceği bildirilmiştir.<sup>8,10,12</sup>

Spor kazaları ile gerçekleşen dental yaralanmaların yapılan sporun tipiyle doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir.<sup>4,5</sup> Rakiple doğrudan temas hali bulunan tek-vando, jui-jitsu, kickbox, boks gibi sporlar ile indirekt temasın olduğu hentbol, basketbol, futbol, amerikan futbolu ve buz hokeyinde görülen çene yüz bölgesini ilgilendiren travmaya yüksek oranda rastlanılmaktadır.<sup>4,11,12</sup>

Spor aktiviteleri sonucu çene-yüz bölgesinde oluşabilecek travma şiddetini azaltmak için sporcu üzerine gelen çarpışma kuvvetini minimuma indirmek gereklidir.<sup>9</sup> Bu amaçla dişleri, dudak, dil ve mukoza gibi ağız yumuşak dokulara ve diş, kemik gibi sert dokulara gelen kuvveti azaltmak ve travmadan

korumak için plastikten hazırlanan esnek ağız apareyleri "ağız koruyucusu (mouthgard)" kullanılmaktadır.<sup>13,14</sup> Yapılan bir meta-analiz sonucu ağız koruyucusu kullanılmadığında orofasiyal yaralanma riskinin 1.6 ile 1.9 oranında arttığı bildirilmiştir.<sup>15</sup> Amerikan Diş Hekimliği Birliği spor yaralanmalarında dişleri ve yumuşak dokuları korumak amacıyla ağız koruyucusu kullanımını önermektedir.<sup>16</sup>

Günümüzde spor aktivitelerinin hızla yaygınlaşması ve buna bağlı olarak spor kazalarının artması, diş hekimlerinin dental travma ve koruyucu yöntemler konusunda bilgi sahibi olmalarını gerektirmektedir. Diş hekimleri, spor kazalarındaki riskler konusunda hastaları eğitmek, uygun ağız koruyucu tipini özellikleri, maliyeti ve yararları doğrultusunda önermek konusunda cesaretlendirilmelidir.<sup>17</sup> Bu çalışmanın amacı; diş hekimlerinin spor diş hekimliği ve dental travmalar ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi, davranış ve tutumlarının belirlenmesi ve bu konuda aldıkları eğitim memnuniyetlerinin sorgulanmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan izin alınmış (2016/67), İstanbul ili içerisinde yapılması planlanmış 23 soruluk bir anket çalışmasıdır. İstanbul ili içerisinde mesleğini icra eden ve düzenli olarak hasta bakan diş hekimleri belirlenmiş ve hekimlere basılı olarak veya internet üzerinden e-mail yolu ile anket formları ulaştırılarak kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenmiştir. Çalışma kapsamına alınacak olan hekimlerin; diş hekimliği fakültesinden mezun olması, diş hekimliği mesleğini icra ediyor olması ve çalışmaya katılmaya gönüllü olması kriterlerine uygun olmalarına dikkat edilmiştir. Diş hekimliği fakültesi mezunu olmayan kişiler (öğrenciler dahil), diş hekimliği fakültesi mezunu olan ancak başka mesleği yapan diş hekimleri ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan diş hekimleri çalışma kapsamına alınmamıştır. Anket sorularında demografik bilgiler, kaç sene diş hekimliği yapıldığı, hekimin uzmanlığının olup olmadığı, ağız koruyucusu uygulamaları ve dental travma ile ilgili sorular yer almaktadır.

İstatistiksel değerlendirme için SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. 346 diş hekimi ile yapılan anketin cevapları 7 başlık altında incelenmiştir. Bu çalışmanın değerlendirilmesinde; ki-Kare Analizi, Fisher Exact testi ve korelasyon testi olarak parametrik olma-



yan Sperman korelasyon değerleri kullanılmıştır. Korelasyon analizinde anlamlılık düzeyi 0,01; diğer testlerde 0,05 olarak verilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma 202'si (%58,4) bayan, 144'ü (%41,6) erkek olmak üzere toplam 346 hekim ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan hekimlerin %58,09'u 23-29 yaş arasında oluşmaktadır. %31,50'si 30-39 yaş, %10,40'ı 40 yaş ve üstü gruptadır. Hekimlerin meslek yılı 0-9 yıl olanlar %72,83 (n=252), 10-15 yıl olanlar %15,61 (n=54), 16 yıl ve üstü olanlar %10,98 (n=38)'dur. Çalışmaya katılan hekimlerin demografik dağılım tablosu Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Anket verilerinin tanımlayıcı demografik dağılım tablosu

		N	Yüzde(%)
<b>Cinsiyet</b>	Bayan	202	58,40
	Erkek	144	41,60
<b>Yaş</b>	23-29	201	58,09
	30-39	109	31,50
	40 ve üstü	36	10,40
<b>Meslek yılı</b>	0-9 yıl	252	72,83
	10-15 yıl	54	15,61
	16 ve üstü	38	10,98
<b>Uzmanlık</b>	Evet	91	26,30
	Hayır	254	73,40
<b>Bölüm</b>	Oral Diagnoz ve Radyoloji	5	5,50
	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	8	8,80
	Restoratif Diş Tedavisi	8	8,80
	Protetik Diş Tedavisi	14	15,40
	Pedodonti	21	23,10
	Endodonti	14	15,40
	Periodontoloji	7	7,70
	Ortodonti	14	15,40

Ağız koruyucusu uygulaması ile ilgili olarak, çalışmaya katılan hekimlerin %94,80 (n=328)'i spor aktiviteleri sırasında ağız koruyucusu kullanımının travma karşısında koruyucu olduğunu düşünmektedir. Hekimlerin 48'i hastalarına ağız koruyucusu uygulaması uygulamaktadır. Hekimlere hangi tip ağız koruyucusu uygulaması yaptıkları sorulduğunda 48 hekimden 33 (%68,8) kişi model üzerinde hazırlanan tipi, 14 (%29,2) kişi ısır-ısırmaz (boil-bite) tipi, %2,1 oran ile 1 kişi ise standart tip uygulamayı tercih ettiğini belirtmiştir.

Hekimlere ağız koruyucusu uygulamama nedeni sorulduğunda %38,15'i (n=132) herhangi bir eğitim almadığı için, %5,78'i (n=20) hastalar tarafından

yüksek maliyetli bulunduğu için, %3,76'sı (n=13) diş hekimliği alanına girdiğini düşünmediği için, %42,77'si (n=148) diğer nedenler şikkını işaretledikleri belirlenmiştir (Tablo 2).

Ağız koruyucusu konusunda eğitim düzeyinin değerlendirildiği soru kapsamında; 216 hekim (%62,43) eğitim almadığını, 102 hekim (%29,48) sadece teorik ve 28 hekim (%8,09) hem teorik hem uygulamalı eğitim aldığını belirtmiştir. Eğitim almadığını belirten hekimlerden %84,1'i (n=201) konu ile ilgili eğitim almak istediğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, hekimlerin mesleki deneyimleri ile ağız koruyucuları ile ilgili eğitim alma istekleri karşılaştırılmıştır. Buna göre; mesleki deneyimi 0-9 yıl arasında değişen diş hekimlerinin bu konuda eğitim alma isteğinin oranı %86,5'tir. Bu oran; 10-14 yıl deneyimli olan hekimlerde %82,4 ve 15-20 yıl deneyimli hekimlerde ise %72,7'ye düşmektedir (Tablo-3).

Tablo 2. "Hekimlerin ağız koruyucusu uygulamama nedeni" sorusuna verdikleri cevap

Ağız koruyucusu uygulamama nedeni	Sıklık	%
Herhangi bir eğitim almadığım için	132	38,15
Hastalar tarafından yüksek maliyetli bulunduğu için	20	5,78
Diş hekimliği alanına girdiğini düşünmediğim için	13	3,76
Diğer nedenler	148	42,77
<b>Total</b>	<b>313</b>	<b>90,46</b>

Tablo 3. Mesleki deneyimle, ağız koruyucuları ile ilgili eğitim alma isteği karşılaştırılması

		Diş hekimliği yapma süresi (Yıl)			
		0-9	10-14	15-20	Toplam p
<b>Eğitim İsteği</b>	<b>Hayır</b>	23 (%13,5)	6 (%17,6)	9 (%27,3)	38 (%16,0)
	<b>Evet</b>	148 (%86,5)	28 (%82,4)	24 (%72,7)	200 (%84,0)

Pearson Chi-Square Test

Yapılan ankette hekimlere travma sonucu görülebilecek avulsiyon durumlarında ideal taşıma ortamı sorulmuştur. Hekimlerin %54,62'si (n=189) Hanks'in Dengeli Tuz Solüsyonu'nu, %19,65'i (n=68) hastanın ağız içi, %16,47'si (n=57) serum fizyolojik, %8,67'si (n=30) süt taşıma solüsyonu olarak tercih ettiğini bildirmiştir. Dental travma yönetimi ile ilgili eğitim almış diş hekimleri ile almamış olanlar arasında Hanks'in Dengeli Tuz Solüsyonu'nu tercih etmeleri

açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p <0,05) ve eğitim almış olan hekimlerde Hanks'in Dengeli Tuz Solüsyonu'nu tercihi daha fazla olarak saptanmıştır.

Ağız koruyucusu uygulama sıklığının hekimlerin uzmanlık alanı ile ilişkisi incelendiğinde, pedodonti uzmanlarının ağız koruyucusu uygulama sıklığı diğer uzmanlara göre yüksek olsa da, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p <0,05) (Tablo 4).

Tablo 4. Ağız koruyucusu uygulama sıklığının hekimlerin uzmanlığı ile ilişkisi

Hekimin pedodonti uzmanı olması				
N=299		Hayır n (%)	Evet n (%)	Toplam n (%)
Uygulama Sıklığı	1 Yılda bir	6 (%66,7)	5 (%100,0)	11 (%100,0)
	1 Yılda Fazla	3 (%33,3)	0 (%0,0)	3 (%100,0)
				<b>0,258</b>

Fisher's Exact Test

## TARTIŞMA

Diş hekimlerinin spor diş hekimliği ve dental travmalar ile ilgili eğitim durumunun belirlenmesi, klinik yaklaşımları ve yaptığı uygulamaların değerlendirilmesi tedavilerin yönetim stratejisini belirlemek açısından önem taşımaktadır. Bu doğrultuda; bu çalışma kapsamında dental travma ve spor diş hekimliği ile ilgili hekimlerin kendilerini geliştirmeye ve eğitime olan ihtiyaçları, bu konudaki görüşleri, tedavi ve koruyucu yöntemler konularında hekimlerden alınan yanıtlara bağlı olarak bilgi düzeyleri ortaya konulmuştur. Tüm bu konulara ek olarak hekimlerin demografik (cinsiyet, yaş, mesleki tecrübe, uzmanlık, çalışma şekli) dağılımı da irdelenmiştir.

Spor karşılaşmalarına ve aktivitelerine katılan bireylerde, ağız ve dental bölge yaralanmaları sıklıkla meydana gelebilmektedir. Gassner ve arkadaşlarının<sup>1</sup> 9543 hastada dental yaralanmanın sebeplerini inceleyerek günlük yaşam aktivitelerinin %38, sporun %31, şiddetin %12, trafik kazalarının %12, iş kazalarının %5 ve diğer sebeplerin de %2 oranında dental travmaya yol açtığını saptamışlardır. Dental travmaya bağlı avulsiyon hem diş hekimleri, hem de hastalar için zorlu bir süreç olarak görülmektedir. Travmatik yaralanmalar sonrasında gerçekleştirilecek tedavinin uygunluğu, dişin kısa ve uzun dönem prognozu açısından

önemlidir.

Bu çalışmada hekimlere dental travma yönetimi ve avulse diş konusunda bilgi düzeyini ölçen sorular yöneltilmiştir. Diş hekimlerinin avulse diş için taşıma ortamı olarak en sık verdikleri yanıt %54,62 oranı ile Hanks'in dengeli tuz çözeltisi ve %19,65 ile hastanın ağız içi olarak bildirmişlerdir. Ayrıca, dental travma eğitimi almış olan hekimlerin, avulse dişin taşıma ortamı için Hanks'in dengeli tuz solüsyonunu, eğitim almayanlara oranla daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir ve bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Vasconcellos ve arkadaşlarının<sup>18</sup> yaptığı çalışmada 264 diş hekimine uygulanan ankette, avulse dişin taşıma ortamı sorgulanmış ve alınan yanıt %44,7 oranında süt ve %38,7 oranında Hanks'in dengeli tuz çözeltisi olmuştur. IADT (International Association for Dental Traumatology) önerileri arasında avulse diş taşıma ortamı olarak süt (soğuk) ilk sırada önerilmektedir.<sup>19</sup> Çalışmamızda, avulse dişin taşıma ortamı sorusunun yanıtına süt olarak verilen cevap %8.67 düzeyinde bulunmuştur. Bu durum, avulsiyon ve sonrasında dişin saklama ortamı konusunda hekimlerin bilgi düzeyinin yeterli olmadığını düşündürmektedir.

Spor aktiviteleri sırasında ağız koruyucusu kullanımının; sert ve yumuşak doku yaralanmaları, çene ve diş kırıklarının görülme sıklığını azalttığı literatürlerde bildirilmektedir.<sup>20,21</sup> Ağız koruyucuları, kondillerin aşağı-geriye veya yukarı-geriye doğru dislokale olmasını engelleyerek sarsıntıyı ve serebral hemorajiyi önleyebilmekte ve böylelikle kafa içi basınç ve kemik deformasyonu azalmaktadır.<sup>22,23</sup> Günümüzde, toplumun ve sporcuların bu etkili koruyucu uygulama karşısında farkındalık kazanması ve bu bilincin yaygınlaşması önem kazanmaktadır. Bu noktada, diş hekimleri bu farkındalığı kazandırmada birleştirici bir rol oynamaktadır.<sup>24</sup> Bu çalışmada diş hekimlerinin aktif spor yapan hastalarına ağız koruyucusu önerme oranı %91,91 olarak saptanmıştır. Bu sonuç, çalışmamıza katılan hekimlerin ağız koruyucusunun etkili bir koruyucu yöntem olduğunu düşündüğünü ve farkındalıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Maestrello ve arkadaşlarının<sup>24</sup> yaptığı bir çalışmada, uzmanlığı olmayan 834 hekimden %66'sının ağız koruyucu uygulamalarını önerdiği belirtilmiştir. Ortodonti uzmanı olan 113 hekimden ağız koruyucu uygulamalarını öneren hekimlerin oranı %97'dir. Pedodonti uzmanı olan 45 hekimde ise bu oran %85'tir. Çalışmamızda,



pedodonti uzmanlarının ağız koruyucusu önerme sıklığı diğer uzmanlara göre yüksek olsa da, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamıza katılan 346 hekimden yalnızca %13,8'i ağız koruyucusu uygulamaktadır.

Hekimlerin en çok tercih ettiği ağız koruyucusu tipi %68,8 ile model üzerinde hazırlanan tiptir. Standart tipteki ağız koruyucusunu tercih eden hekimlerin oranı ise %2,1'dir. Bu durum, model üzerinde olan uygulamanın bireyin kendi fiziksel özelliklerine en iyi şekilde uyum sağladığı için en çok tercih edilen yöntem olduğunu düşündürmektedir. Maestrello ve arkadaşları<sup>24</sup> farklı uzmanlık dallarındaki diş hekimlerinin hangi tipte ağız koruyucusu uyguladıklarını araştırmıştır. Uzmanlığı olmayan hekimlerin model üzerinde hazırlanan tipteki ağız koruyucusunu tercih etme oranı %59 olarak saptanmıştır. Pedodonti uzmanlarında ise bu oran %56 olarak belirtilmiştir. Ortodonti uzmanlarının %77'sinin standart tipteki ağız koruyucusunu tercih ettiği bildirilmiştir. Model üzerinde hazırlanan tipteki ağız koruyucusunun yapımı sırasındaki tekniğin ortodontik apareylerin yer değişimine sebebiyet vereceği düşüncesinin, ortodonti hekimlerinin standart tipi tercih etmesinde etken olduğu bildirilmiştir.

Maestrello ve arkadaşları<sup>24</sup> 992 hekime yaptığı anket çalışmasında hekimlerin %38,40'ının ağız koruyucu uygulamalarıyla ilgili eğitim aldıklarını bildirmişlerdir. Vasconcellos ve arkadaşlarının<sup>18</sup> 264 diş hekimine yaptığı anket çalışmasında ise ağız koruyucusu hakkında eğitim almış olan hekim sayısı 130 (%37,57) kişi olarak saptanmıştır. Bu çalışmada ağız koruyucusuyla ilgili teorik eğitim almış hekimlerin oranı %29,48, hem teorik hem de uygulamalı eğitim almış olan hekimlerin oranı ise %8,09 olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza katılan hekimlerin %62,43'ünün ağız koruyucusu konusunda eğitim almadığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında 296 (%85,55) hekim kliniğinde ağız koruyucu uygulaması yapmadığını belirtmiştir. Ağız koruyucusu uygulaması yapmayan diş hekimlerinin 132'si (%38,15) için uygulamama nedeni olarak "herhangi bir eğitim almadığı" görüşünü belirtmiştir. Ağız koruyucusu uygulamamanın nedeni olarak belirtilen diğer faktörler arasında %5,78'i (n=20) hastalar tarafından yüksek maliyetli bulunduğu için, %3,76'sı (n=13) diş hekimliği alanına girdiğini düşünmediği için, %42,77'si (n=148) diğer sebepler olarak belirtilmiştir. Maestrello'nun yaptığı çalışmada hekimler %26'sı ağız koruyucusu yapımı/uygulaması hakkında

resmi bir eğitim almadıkları için hastalarına bu uygulamayı yapmamaktadırlar. Kumamoto ve DiOrio<sup>25</sup>, diş hekimliği müfredatını değerlendikleri bir çalışmada; öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ağız koruyucusu uygulaması ve yapımı konusunda neredeyse hiçbir pratik deneyim kazanma imkanlarının olmadığını bildirmişlerdir. Castaldi yayınladığı makelesinde<sup>26</sup>, diş hekimliği fakültelerinin, lise ve kolej öğrencilerine ağız koruyucusu uygulaması ve olası gerekliliği konusunda eğitim verme sorumluluğu olduğunu savunmuştur. Maestrello'nun yaptığı çalışmada, ağız koruyucusu uygulamayan hekimlerin %10'u bu uygulamanın diş hekimlerinin sorumlulukları arasında olmadığını savunmuştur. Bu düşüncüyü savunan hekimlere göre bu sorumluluk, ebeveyn, spor koçları, lig yetkilileri vb. gibi kişilerin üzerine düşmektedir. Ancak, ebeveynler spor etkinliklerinde görülebilecek ağız-yüz bölgesi travmalarının görülme sıklığının yüksek olduğunun farkında olmayabilmektedir. Bu durumda, bu bilgiyi sağlayacak en önemli kaynak yine diş hekimi olmaktadır.<sup>17,23</sup> Tulunoğlu ve Özbek<sup>27</sup>, boks ve tekvando sporu ile uğraşan 274 kişi üzerinde yaptıkları çalışmalarının sonucunda, dövüş sporlarında, ağız sert ve yumuşak dokularını travmadan korumak ve diş kayıplarını engellemek amacıyla ağız koruyucularının kullanımının diş hekimleri ve spor otoriteleri tarafından önerilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bergman ve arkadaşları<sup>28</sup> profesyonel hentbol oyuncularının ağız koruyucusu kullanım sıklığını araştırdıkları bir çalışmada, sporcuların %67'sinin ağız koruyucusu kullanımının spor yaralanmalarına karşı önleyici olduğunu belirtmelerine rağmen, yalnızca %28'inin düzenli olarak ağız koruyucusu kullandıklarını bildirmiştir. Aynı çalışmada diş hekimleri tarafından ağız koruyucusu önerilme oranı %76.9 olarak bulunmuştur. Tiryaki ve arkadaşlarının<sup>29</sup> yaptıkları bir araştırmada ise basketbol oyuncularının yalnızca %6.3'ünün düzenli olarak ağız koruyucusu kullandığı bildirilmiştir. Sporcuların %95'i ağız koruyucusu kullanımının önleyici etkili olduğunu belirtirken, kullanmama nedenleri olarak verdiği rahatsızlık hissi, nefes almakta ve konuşmakta zorluk olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada spor koçlarının sporculara ağız koruyucusu önerme oranı %47 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda "Ağız koruyucusu ile ilgili eğitim almak ister misiniz?" sorusuna evet diyenlerin oranı, daha az tecrübeli hekimden daha çok tecrübeli hekimle doğru artmakta iken, farklı mesleki uzmanlıkları olan



hekim grupları arasında ağız koruyucusu ile ilgili eğitim alma isteği bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Mesleki tecrübe grupları arasında bu uygulamayı tercih etmeme sebebi irdelendiğinde, 15-20 yıl arasındaki tecrübeli diş hekimleri bu uygulamayı tercih etmeme nedeni olarak 'eğitim almadıklarını' ifadesini 0-9 yıl arasındaki daha az tecrübeli olan gruba göre daha yüksek oranda sebep olarak göstermiştir.

Bu çalışmada, diş hekiminin cinsiyete göre ağız koruyucusu uygulaması yapma sıklığı karşılaştırıldığında uygulamayı tercih eden kadın ve erkek hekimler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Diş hekimleri arasında cinsiyetin ağız koruyucusu uygulamasını yapma üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.

## SONUÇ

Çocuk ve genç erişkin bireylerin gelişen farkındalık algısı sonucunda, günümüzde spor ve spor karşılaşmalarına ayrılan zaman, bütçe ve ilginin arttığı bilinmektedir. Spor dalları arasında boks, tekvando, judo, karate, basketbol ve futbol gibi direk kontak sporlarda travma sıklığının kaçınılmaz olarak artması beklenen bir durumdur. Meydana gelen ağız ve diş bölgesi travmalarının sporcular üzerinde yarattığı etki azımsanmayacak kadar yüksektir. Spor müsabakaları esnasında meydana gelebilen bir dental travma durumu estetik, fonksiyonel ve psikolojik kaygılar ile bireyin hayat kalitesini olumsuz şekilde etkileyebilmektedir.

Diş hekimleri dental travma yönetimi hakkında yeterince bilgi ve deneyim sahibi olmalı, bu konudaki acil tedavi ve koruyucu uygulamalar hakkında teorik ve klinik yeterlilikte olmalıdır. Bununla beraber travma potansiyeli yüksek sporcuların ve antrenörlerin dental travma ve olası önlemler konusunda bilinçlendirilmesi gerekmekte ve özellikle travma açısından yüksek risk olarak kabul edilen kontak sporu ile ilgilenen bireylerin, hekimleri tarafından ağız koruyucusu kullanımı teşvik edilmelidir.

**Merve BAYRAKLI:** ORCID ID: 0000-0003-1386-5954  
**Orçun Doğuş BOZKURT:** ORCID ID: 0000-0001-5088-4412  
**Yelda KASIMOĞLU:** ORCID ID: 0000-0002-6332-0330  
**Derya TABAKÇILAR:** ORCID ID: 0000-0002-4860-4490  
**Elif Bahar TUNA-İNCE:** ORCID ID: 0000-0001-6450-6869

## KAYNAKLAR

1. Gassner R, Tuli T, Hachl O, Rudisch A, Ulmer H. Cranio-maxillofacial trauma: A 10 year Review of 9,543 Cases with 21,067 Injuries. J Craniomaxillofac Surg 2003:51-61.
2. Gassner R, Tuli T, Hachl O, Moreira R, Ulmer H. Craniomaxillofacial Trauma in Children: A Review of 3,385 Cases with 6,060 Injuries in 10 years. J Oral Maxillofac Surg 2004:399-407.
3. Singh G, Garg S, Damle SG, Dhindsa A, Kaur A, Singla S. A Study of Sports Related Occurrence of Traumatic Orofacial Injuries and Associated Risk Factors in High School Students in North India. Asian J Sports Med 2014:66.
4. Kumamoto D, Maeda Y. A Literature Review of Sports Related Orofacial Trauma. Gen Dent 2004:270-80.
5. Young EJ, Macias CR. Common Dental Injury Management in Athletes. Sports Health 2015:250-5.
6. Kumamoto D, Maeda Y. Global Trends and Epidemiology of Sports Injuries. J Pediatr Dent Care 2005:15-25.
7. Takeda T, Ishigami K, Nakajima K, et al. Are All Mouthguards the Same and Safe to Use? The Influence of Anterior Occlusion Against a Direct Impact on Maxillary Incisors. Dent Traumatol 2008:360-5.
8. Tsuchiya S, Tsuchiya M, Momma H, Sekiguchi T, Kuroki K, Kanazawa K, Koseki T, Igarashi K, Nagatomi R, Hagiwara Y. Factors Associated with Sports-related Dental Injuries Among Young Athletes: A Cross-sectional Study in Miyagi Prefecture. BMC Oral Health 2017:168.
9. Azami-Aghdash S, Ebadifard Azar F, Pournaghi Azar F, Rezapour A, Moradi-Joo M, Moosavi A, Ghertasi Oskouei S. Prevalance, Etiology and Types of Dental Trauma in Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-analysis. Med J Islam Repub Iran 2015:234.
10. McKay D, Broderick C, Steinbeck K. The Adolescent Athlete: A Developmental Approach to Injury Risk. Pediatr Exerc Sci 2016;1-33.
11. Ranalli DN. Prevention of Sports-related Traumatic Dental Injuries. Dent Clin North Am 2000:35-51.
12. Takeda T, Ishigami K, Jun H, Nakajima K, Shimada A, Ogawa T. The Influence of the Sensor Type on



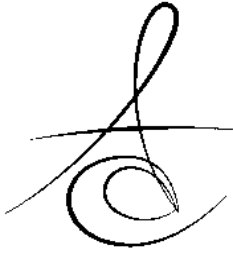


- the Measured Impact Absorption of Mouthguard Material. *Dent Traumatol* 2004:29-35.
13. Çalışkan MK, Türkün MK. Clinical Investigation of Traumatic Injuries of Permanent Incisors in Izmir. *Endod Dent Traumatol* 1995:210-3.
  14. Powers JM, Godwin WC, Heintz WD. Mouth Protectors and Sports Team Dentists. Bureau of Health Education and Audiovisual Services, Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. *J Am Dent Assoc* 1984:84-7.
  15. Labella CR, Smith BW, Sigurdsson A. Effect of Mouth Guards on Dental Injuries and Concussions in College Basketball. *Med Sci Sports Exerc* 2002:41-4.
  16. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations; ADA Council on Scientific Affairs. Using Mouthguards to Reduce the Incidence and Severity of Sports-related Oral Injuries. *J Am Dent Assoc* 2006:12-20.
  17. Biagi R, Cardarelli F, Butti AC, Salvato A. Sports-related Dental Injuries: Knowledge of First Aid and Mouthguard Use in a Sample of Italian Children and Youngsters. *Eur J Paediatr Dent* 2010:66-70.
  18. Vasconcellos LG, Brentel AS, Vanderlei AD, Vasconcellos LM, Valeria MC, Araujo MC. Knowledge of General Dentists in the Current Guidelines for Emergency Treatment of Avulsed Teeth and Dental Trauma Prevention. *Dent Traumatol* 2009: 578-83.
  19. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, Sigurdsson A, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, Lenzi AR, Malmgrn B, Moule AJ, Tsukiboshi M. International Association of Dental Traumatology Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 2. Avulsion of Permanent Teeth. *Dent Traumatol* 2012:88-96.
  20. Johnsen DC, Winters JE. Prevention of Intraoral Trauma in Sports. *Dent Clin North Am* 1991:657-67.
  21. Garon MW, Merkle A, Wright JT. Mouth Protectors and Oral Trauma: A Study of Adolescent Football Players. *J Am Dent Assoc* 1986:663-5.
  22. Stenger JM, Lawson EA, Wright JM, Ricketts J. Mouthguards: Protection Against Shock to Head, Neck and Teeth. *J Am Dent Assoc* 1964:735-40.
  23. Craig RG, Godwin WC. Physical Properties of Materials for Custom-made Mouth protectors. *J Mich Dent Assoc* 1967:34-40.
  24. Maestrello CL, Mourino AP, Farrington FH. Dentists' Attitudes towards Mouthguard Protection. *Pediatr Dent* 1999:340-6.
  25. Kumamoto DP, DiOrio LP. An Interprofessional Learning Experience in Sports Dentistry. *J Dent Educ* 1989:491-4.
  26. Castaldi CR. Sport-related Oral and Facial Injuries in the Young Athlete: A New Challenge for the Pediatric Dentist. *Pediatr Dent* 1986:311-6.
  27. Tulunoglu I, Ozbek M. Oral Trauma, Mouthguard Awareness, and Use in Two Contact Sports in Turkey. *Dent Traumatol* 2006:242-6.
  28. Bergman L, Milardovic OS, Zarkovic D, Viskic J, Jokic D, Mehulic K. Prevalence of Dental Trauma and Use of Mouthguards in Professional Handball Players. *Dent Traumatol* 2017:199-204.
  29. Tiryaki M, Saygi G, Yıldiz SO, Yildirim Z, Erdemir U, Yucel T. Prevalence of Dental Injuries and Awareness Regarding Mouthguards Among Basketball Players and Coaches. *J Sports Med Phys Fitness* 2017:1541-47.

#### **Yazışma Adresi**

Merve BAYRAKLI  
İstanbul Üniversitesi  
Dış Hekimliği Fakültesi Topkapı Mahallesi,  
Turgut Özal Millet Cd, Fatih/İstanbul  
Tlf: 0212 414 20 20/30317  
e-mail: mbayrakli91@gmail.com





## AKIŞKAN ÖZELLİKLİ İKİ RESTORATİF MATERYALİN LED IŞIK KAYNAĞI İLE POLİMERİZASYONU SIRASINDA OLUŞAN ISI DEĞİŞİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

### COMPARISON OF TEMPERATURE CHANGE IN TWO FLOWABLE RESTORATIVE MATERIALS DURING POLYMERIZATION WITH LED LIGHT CURING UNIT\*

Dr. Öğr. Üyesi Didem ÖNER ÖZDAŞ\*

Dr. Öğr. Üyesi Sevgi ZORLU\*

Dr. Öğr. Üyesi Pınar Kıymet KARATABAN\*

**Makale Kodu/Article code:** 3352

**Makale Gönderilme tarihi:** 12.02.2017

**Kabul Tarihi:** 18.12.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Rezin bazlı dental restoratif materyallerin ışık kaynağıyla polimerizasyonları sırasında ortaya çıkan ısının pulpaya biyolojik zarar verebileceği çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Bu in vitro çalışmanın amacı iki farklı LED ışık kaynağı kullanarak düşük viskoziteli farklı iki restoratif materyalin polimerizasyonu sırasında ortaya çıkan ısı değişikliğinin belirlenerek karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** İki farklı akışkan kompozit restorasyon materyali; Filtek-Ultimate Akışkan(3M ESPE, St Paul, MN, USA) ve SDR; Smart Dentin Replacement Material(Dentsply Caulk, Milford, DE, USA) iki farklı LED ışık kaynağı; EliparS10(3M ESPE, St Paul, MN, USA) ve WoodPecker-LEDB(Keju Med.Prod.Foshan,China) ile polimerize edilerek oluşan ısı değişimleri kaydedilmiştir. Çalışmada restoratif materyaller, 10 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde teflon kalıplara yerleştirilmiş ve başlangıçtan itibaren ışık ile polimerizasyonları sırasında meydana gelen ısı değişimleri teflon kalıbın tabanına yerleştirilmiş, kompüterize dijital termometre ile ölçülerek kaydedilmiştir. Toplam 80 örnek üzerinden 320 ısı ölçümü gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics22 programı kullanılarak yapılmıştır.

**Bulgular:** Filtek-Ultimate akışkan kompozit restoratif materyalinin Elipar Led ışık kaynağı ile polimerizasyonu sırasında ortaya çıkan ısı farkı ortalamaları Woodpecker Led ışık kaynağı ile meydana gelen ısı farkı ortalamalarından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (19,07±2,52- 12,79±1,61). Benzer şekilde SDR-Elipar başlangıç-ısı farkı ortalaması SDR-Woodpecker başlangıç-ısı farkı ortalamasından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (15,95±0,97-14,08±1,18). İki restoratif materyalin karşılaştırması yapıldığında ise, Filtek-Ultimate-Elipar ısı farkı SDR-Elipar ısı farkı ortalamasından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

**Sonuç:** Her iki ışık kaynağı ile de viskoziteleri düşük olan iki dolgu materyalinin polimerizasyonu esnasında oluşan ısı farkı ortalaması 5.5°C den fazladır. Pulpaya yakın, derin kavitelere akışkan restoratif materyallerin kullanılmasının pulpada geri dönüşümsüz hasar bırakabileceği gözönünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Dental ışık kaynağı, rezin kompozitler, foto-aktivasyon, polimerizasyon, ısı artışı

#### ABSTRACT

**Aim:** As it was previously reported, the heat generated during polymerization of the resin based dental restorative materials may cause harmful biological effects on pulpal tissue. The aim of this in-vitro study was to measure and compare the increase in temperature of two different flowable dental restorative materials during polymerization with two different LED-Light curing units.

**Materials and Methods:** Two low-viscosity resin based composites; Filtek-Ultimate Flow(3M-ESPE, StPaul, MN, USA) and SDR; Smart Dentin Replacement(Dentsply-Caulk,Milford,DE,USA) were photo-activated with two different LED-Light curing units; EliparS10(3M-ESPE, StPaul,MN,USA) and WoodPecker-LEDB(Keju Med. Prod., Foshan, China) and the change in temperature was recorded during the polymerization process.

Restorative materials were placed into a Teflon mould with a cylindrical opening 10mm in diameter and 2mm in height and the change in temperature during light curing was recorded with a thermal probe connected to a digital precision thermometer. 320 recordings were done out of 80 specimens. Statistical data analysis was made using IBM SPSS Statistics22 Programme.

**Results:** The mean temperature increase of Filtek-Ultimate Flow during light curing with Elipar(3M ESPE) was significantly higher than with WoodPecker (19,07± 2,52- 12,79±1,61). Likewise, the mean temperature increase of SDR during light curing with Elipar(3M ESPE) was significantly higher than with Woodpecker (15,95±0,97-14,08±1,18). Comparing the two restorative materials, the mean temperature increase of Filtek-Ultimate Flow was significantly higher than SDR while curing with Elipar.

**Conclusion:** The mean temperature increase in both restorative materials during polymerization with either LED-light curing units were higher than that of 5.5 °C. Low-viscosity restorative materials should be considered carefully within profound cavities as they may cause irreversible harmful effects to dental pulp during polymerization.

**Keywords:** Dental light curing units, resin composites, photo-activation, polymerization, temperature increase

\*İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, İstanbul

\*Çalışmanın bir bölümü 26-28 Ekim 2016 tarihinde IMSEC- International Science and Engineering Congress'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

✓ Çalışma için herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.



## GİRİŞ

Dental restoratif materyallerin gelişimi sürecinde kavite preparasyon tekniklerinin değişmesi, restorasyon materyallerinin çeşitlenmesi ve estetik diş hekimliğine talebin artmasıyla da ışık ile polimerize olan materyaller etkin ve vazgeçilmez hale gelmiştir. Işık kaynakları, ışığa duyarlı restoratif materyaller, rezin kompozitler, rezin modifiye cam iyonomerler, poliasit modifiye rezin kompozitler, pit ve fissür örtücüler, bağlayıcı ajanlar, periodontal materyaller, yapıştırıcı ajanlar ve geçici restoratif materyallerin polimerize edilmesinde kullanılmaktadırlar<sup>1-4</sup>. Günümüzde polimerizasyon kaynakları olarak halojen lambalar, ışık yayan diyotlar, plazma ark lambalar ve argon iyonu lazerleri kullanılmaktadır.

Kuartz-tungsten-halojen ışık kaynakları; Resin bazlı kompozitlerin polimerizasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tipik olarak ışık şiddeti 400-800 mW/cm<sup>2</sup> dir. Kompozit rezinleri 2 mm derinliğe kadar 40 sn süre ile uygulandığında polimerize etmektedir<sup>5,6</sup>.

LED ışık kaynakları; Halojen ışık kaynaklarında karşılaşılan sorunları bertaraf etmek için ışık yayan diyot (Ligth Emitting Diode, LED) teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. LED ışık kaynakları dar bir spektral aralıkta ışık oluşturdukları için daha az güce ihtiyaç duymaktadırlar. Böylece soğutucu fana gerek duymadıkları gibi şarj edilebilen aletler oldukları için daha hafiftirler. Ömürleri 10.000 saat civarındadır. Sabit şiddette ışık üretirler(700-1200 mW/cm<sup>2</sup>). Daha az ısı üretirler. Pek çok çalışmada halojen ışık kaynaklarından daha üstün oldukları belirtilmektedir.

Plazma ark ışık kaynakları; Daha kısa sürede, daha etkili polimerizasyon sağlamak amacıyla üretilmiş ışık kaynaklarıdır. Ancak polimerizasyon hızlı olduğu için, polimerizasyon büzülmesi miktarı da yüksektir.

Lazer ışık kaynakları; Uzun süredir bilinmelerine karşın ekonomik nedenler dolayısıyla kullanım alanı sınırlı kalmıştır. Argon iyonu lazeri farklı frekanslarda ışık yayarken, mavi lazerler rezin bazlı kompozitlerin polimerizasyonunda kullanılmaktadır<sup>1,6</sup>.

Dental materyallerin polimerizasyonu, uygun fiziksel özellikleri ve tatminkar klinik performansı elde etmede büyük önem taşımaktadır. Yetersiz polimerizasyon durumunda materyalin su emilimi ve çözünürlüğü artacak ve bunun sonucunda fiziksel özellikleri ortalamanın altında bir performans sergileyecektir<sup>7,8,19</sup>.

Dişin tedavisi esnasında yapılan tedavinin türüne bağlı olarak hem diş yüzeyinde hem de pulpada

ısı artışı olmaktadır. Dişe dışarıdan uygulanan ısı, şiddetine ve süresine bağlı olarak, pulpada farklı düzeylerde travmaya neden olabilir. Pulpada ısı artışı; dişin hazırlanması aşamasında döner aletlerle, ultrasonik enstrümanlarla, lazer tedavisi ile, ışık ile beyazlatma sırasında, geçici kuron - köprü yapımında ve kompozit restorasyon materyallerinin ışık ile polimerizasyonu sırasında olabilir<sup>9-11</sup>.

Polimerizasyon sırasında rezin kütle içerisinde bir egzotermik reaksiyon meydana gelmekte ve bunun sonucunda ısı açığa çıkmaktadır. Oluşan bu ısının özellikle pulpaya yakın restorasyonlarda pulpada iyatrojenik bir zarara neden olabileceği yapılan çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Materyalin polimerizasyonu sırasında 43°C- 44°C'yi aşan ısılarda pulpada istenmeyen etkiler oluşabilmektedir<sup>10,14,17</sup>. Son yıllarda ışık ile polimerizasyon esnasında oluşan ısı artışı dikkat çekmeye başlamıştır.

Bu çalışmanın amacı farklı iki akışkan özellikli kompozit restoratif materyalin iki farklı LED ışık kaynağı ile foto aktivasyonu ve polimerizasyonu sırasında meydana gelen ısı artışının ölçülerek karşılaştırılması ve pulpada meydana gelebilecek olası zararın tartışılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada dolgu materyallerini polimerizasyon için yerleştirmek üzere 10 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde teflon kalıplar hazırlanmıştır. Hazırlanan teflon kalıbın tabanına, dolgu materyaline doğrudan temas edecek biçimde bir termal uç ile bağlantılı dijital termometreden oluşan bir düzenek yerleştirilmiştir.

Dolgu materyali olarak akışkan kompozit Filtek-Ultimate Flowable Restorative (3M ESPE, St Paul, MN, USA) ve SDR (Smart Dentin Replacement Material) ; (Dentsply Caulk, Milford, DE, USA) ve ışık kaynağı olarak da iki farklı LED ışık kaynağı ; Elipar S10 (3M ESPE, St Paul, MN, USA) ve WoodPecker-LEDB (Keju Med.Prod.,Foshan,China) (Tablo 1)

Filtek-Ultimate Flowable Restorative (3M ESPE, St Paul, MN, USA) ,düşük viskoziteli, radyo-opak bir akışkan nano-kompozit materyaldir. Bis-GMA, TEGDMA ve Prokriyat rezinleri içerir. Doldurucu partiküller 0.1-5 mikron büyüklüğündedir. SDR (Smart Dentin Replacement Material) ; (Dentsply Caulk, Milford, DE, USA) düşük viskoziteli, radyo-opak, bulk-fill özellikli bir rezin kompozit materyaldir.



Tablo 1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller.

Ürün	Firma	Matriks	Doldurucu	Doldurucu Yüklü
Filtek Ultimate Flow 3930 A2	3M ESPE, St Paul, MN, USA	Bis GMA TEGDMA	Zirkon/Silika Ytterbium trifluorid	65 wt %
SDR (Smart Dentin Replacement) U	Dentsply Caulk, Milford, DE, USA	SDR patentli Üretan-Dimetakrilat Di-metakrilat	Ba-Al-F-B Silikat cam, Sr-Al-F Silikat cam	68 wt %

Restorasyon materyallerinin teflon kalıplar içerisine yerleştirildiği andaki polimerizasyon öncesi ısı değeri başlangıç ısı değeri olarak kabul edilmiştir. Materyaller ardından LED ışık kaynağı ile 30 sn süre ile polimerize edilmiştir. 20. sn'nin sonundaki ısı değeri ve 30 sn sonundaki ısı değerleri kaydedilmiştir. 30.sn sonundaki ısı, son ısı olarak kaydedilmiştir. Her bir malzemeden 40'ar örnek hazırlanmış ve oluşan ısı farkları kaydedilmiştir. Toplam 80 örnek üzerinden 320 ısı ölçümü gerçekleştirilmiştir. Kaydedilen başlangıç ısı değerleri ile 20. ve 30.sn'nin sonunda oluşan ısı değerlerinin farkları alınarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Çalışmanın istatistiksel analizleri IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR

Işık ile polimerizasyonun tamamlandığı 20. ve 30. sn nin sonunda 3M Filtek Ultimate Flow akışkan kompozit örneklerin ısısı:

20.sn sonunda Elipar ile polimerize edildiğinde,  $45,43 \pm 2,91$  °C ; Woodpecker ile polimerize edildiğinde  $37,49 \pm 1,81$  °C olarak kaydedilmiştir.

30.sn sonunda ise, Elipar ile polimerize edildiğinde ortalama  $47,39 \pm 2,79$ °C; Wood-Pecker ile polimerize edildiğinde  $38,88 \pm 1,76$ °C olarak kaydedilmiştir.

20. sn nin sonunda SDR restorasyon materyalinden hazırlanan örneklerin ısısı:

Elipar ile polimerize edildiğinde ortalama  $40,79 \pm 0,93$  °C; Wood-Pecker ile polimerize edildiğinde  $44,0 \pm 2,5$ °C; 30 saniyenin sonunda ise, Elipar ile polimerize edildiğinde ortalama  $42,43 \pm 1,11$ ; Wood-Pecker ile polimerize edildiğinde  $45,12 \pm 2,7$  olarak kaydedilmiştir.

Başlangıç ısısı ve 20 ve 30. saniyeler sonunda meydana gelen ısı farkı değerlendirildiğinde;

Filtek Flow (3M ESPE) dolgu materyalinin Elipar ışık kaynağı ile polimerizasyonu sırasında başlangıç-ısı farkı ortalaması materyalin Woodpecker ışık cihazı ile

polimerizasyonu sırasında ölçülen başlangıç-ısı farkı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p=0,0001$ ). Benzer şekilde SDR (Dentsply) -Elipar başlangıç-ısı farkı ortalaması SDR-Woodpecker başlangıç-ısı farkı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p=0,001$ ).

Materyaller kendi içlerinde değerlendirildiğinde ise; Filtek Flow dolgu materyalinin Woodpecker ışık kaynağı ile polimerizasyonu sırasında meydana gelen ısı farkı SDR' nin Woodpecker ile polimerizasyonu sırasında ölçülen başlangıç-ısı farkı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p=0,0001$ ).

Bu durumun aksine, Filtek Ultimate-Flow restorasyon materyalinin Elipar ışık kaynağı ile polimerizasyonu sırasında meydana gelen ısı farkı SDR restorasyon materyalinin Elipar ile polimerizasyonu sırasında ölçülen başlangıç-ısı farkı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 2)

Tablo 2. Dolgu maddelerinin farklı ışık kaynakları ile polimerizasyonları sırasında oluşan ısı farklarının ( $\Delta t$ ) karşılaştırılması

Dolgu Maddesi	Zaman	Işık Kaynağı		p
		Elipar	WoodPecker	
		Isı Farkı ( $\Delta t$ )		
3M Filtek Ultimate	Başlangıç -20 sn	19,07±2,52	12,79±1,61	<b>0,0001</b>
	Başlangıç -30 sn	21,03±2,39	14,19±1,42	<b>0,0001</b>
	<b>p</b>	<b>0,037</b>	<b>0,017</b>	
SDR (Smart Dentin Replacement)	Başlangıç -20 sn	15,95±0,97	14,08±1,18	<b>0,0001</b>
	Başlangıç -30 sn	17,58±1,19	15,2±1,41	<b>0,0001</b>
	<b>p</b>	<b>0,03</b>	<b>0,25</b>	

## TARTIŞMA

Fiziksel, kimyasal ya da biyolojik uyarılar pulpa içinde oluşabilecek kan akımı bozukluklarına ve pulpada patolojik lezyonların oluşmasına neden olabilmektedir. Diş dokularının preperasyonu sırasında döner aletlerin etkisiyle ve restoratif materyallerin polimerizasyonu sırasında meydana gelen ısı oluşumu bu lezyonların oluşmasında başlıca etkindir. Günümüzde kompozit rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonu için ışık kaynakları kullanılmaktadır.

Pek çok çalışma ile kompozit rezinlerin polimerizasyonunda kullanılan ışık kaynaklarının, restoras-

yonların başarısını doğrudan etkilediği öne sürülmüştür<sup>7,8</sup>. Bu nedenle halojen ışık kaynaklarına alternatif olarak LED, Plazma ark, lazer gibi çeşitli ışık kaynakları geliştirilmiştir. Plazma ark ve lazer ışık kaynaklarının yüksek ısı oluşturmaları ve pahalılıkları dezavantaj oluşturmaktadır<sup>17,18</sup>. LED ışık kaynakları ise uzun ömürlü olmaları, polimerizasyon esnasında ısı oluşturmamaları, polimerizasyon sürelerinin kısa olması nedeniyle tercih edilmektedirler. Çeşitli kaynaklarda LED ışık kaynağı ile polimerizasyon esnasında oluşan ısının halojen ışık kaynağına oranla daha az olduğu bildirilmektedir<sup>5</sup>. Bu nedenle bu çalışmada da sıklıkla kullanılan LED ışık kaynakları olan Elipar® ve Woodpecker® tercih edilmiştir.

Zach ve ark.<sup>20</sup>, pulpada oluşabilecek 5,5°C'den yüksek sıcaklıkların %15-60 oranında geri dönüşsüz pulpa hasarına neden olduğunu bildirmektedir. Söz konusu çalışmaya göre 16,6°C'lik bir sıcaklık artışı pulpanın %100 nekrozuna sebep olmaktadır.

Çalışmamızda da materyalin oda sıcaklığındaki başlangıç ısı ile ışınlanmanın 20. ve 30. saniyesindeki sıcaklık farkları değerlendirilmiştir. En düşük sıcaklık farkının 20. saniyede 12,79°C, en yüksek sıcaklık farkının ise 30. saniyede 21,03°C olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda kavite preparasyon yönteminin, kalan dentin dokusunun kalınlığının, soğutma ve çalışma hızının ve dolgu materyali tipinin çeşitli oranlarda pulpa cevabını etkilediği görülmüştür. Özellikle kalan dentin kalınlığının az olduğu (1.2 mm) derin kavitelere, pulpanın ısıdan etkilenmesi daha fazla olmaktadır<sup>2,12,15,16</sup>.

Bu çalışmada da 2 mm kalınlığındaki restorasyon materyalinin üzerinden ışık kaynağı uygulanarak iletilen ısı miktarı belirlenmeye çalışılmıştır.

Geçici restorasyon materyallerinin oluşturduğu ısı farklarının değerlendirildiği bir çalışmada pulpada en az ısı farkını bis-akrilat kompozit içerikli malzemenin oluşturduğu görülmüştür<sup>14,16</sup>.

Bu çalışmada da ışık kaynağının dolgu materyalinin oluşturduğu ısı farkı üzerine doğrudan etki ettiği görülmüştür. Her iki restoratif materyal de Woodpecker ışık cihazı ile daha az ısı farkı oluşturmuştur; ancak Filtek Ultimate Flow akışkan kompozit restoratif materyal her iki ışık cihazı ile de SDR materyaline göre anlamlı derecede yüksek bir ısı absorbe ederek polimerize olmuştur.

Sonuç olarak iki farklı LED ışık kaynağı ile

polimerizasyonu sağlanan düşük viskoziteli dolgu maddeleri olan Filtek Ultimate Flow ve SDR'nin polimerizasyonu esnasında oluşan ısı farkı 5.5°C den fazladır. Derin kavitelere, pulpaya yakın restorasyonlarda dişin preparasyon tekniği kadar seçilecek malzeme ve ışık kaynağı da önem taşımaktadır. Pulpaya yakın, derin kavitelere akışkan kıvamlı dolgu maddelerinin kullanılırken pulpada geri dönüşsüz hasar bırakabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Didem ÖNER ÖZDAŞ:** ORCID ID: 0000-0002-0112-1539  
**Pınar Kıymet KARATABAN:** ORCID ID: 0000-0002-2019-5728  
**Sevgi ZORLU:** ORCID ID: 0000-0003-3435-6833

#### KAYNAKLAR

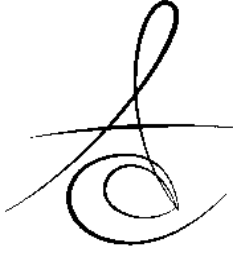
1. Gorgen VA, Guler C. Dişhekimliğinde artık monomerler: bir literatür derlemesi. *Medicine Science* 2015;4:2024-38.
2. Altıntaş SH, Yöndem I, Tak O, Usumez A. Temperature rise during polimerization of three different provisional materials. *Clin Oral Investig* 2007;12:283-6.
3. Castelnuovo J, Tjan AHL. Temperature rise in pulpal chamber during fabrication of provisional resinous crowns. *J Prosthet Dent* 1997;78:5:442-6.
4. Knežević A, Tarle Z, Sutalo J, Pichler G, Ristić M. Degree of conversion and temperature rise during polymerization of composite resin samples with blue diodes *J Oral Rehabil* 2001 Jun;28:586-91.
5. Bağlar S, Dallı M, Çolak H, Ercan E, Hamidi MM. İki farklı restoratif materyalin sınıf V kavitelere mikrosızıntıya etkisi. *Cumhuriyet Dental Journal* 2010;13:9-14.
6. Çekiç I, Ergün G. Diş hekimliğinde kullanılan görünür ışık kaynakları. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2007; 24: 131-6.
7. Stahl F, Ashworth SH, Jandt KD, Mills RW. Light emitting diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potential. *Biomaterials* 2000; 21:1379-85.
8. Altun C, Kabalay U, Güven G, Başak F, Akbulut E. Pediatrik Dişhekimliğinde fotoaktivasyon yöntemlerinin restoratif materyalin polimerizasyon büzülmesi üzerine etkileri. *Gülhane Tıp Dergisi* 2005;47:127-31.

9. Lloyd CH, Joshi AE, McGlynn E. Temperature rises produced by light sources and composites during curing. Dent Mater 1986;2:170-7.
10. Malmström HS, McCormack SM, Fried D, Featherstone JDB. Effect of CO<sub>2</sub> laser on pulpal temperature and surface morphology: an in vitro study. J Dent 2001;29:521-9.
11. Masutani S, Setcos JC, Schnell RJ, Phillips RW. Temperature rise during polymerization of visible light activated resins. Dent Mater 1988;4:174-8.
12. Aydemir H, Taşdemir T, İnan U, Yavuzoğlu S, Ünal O. Sistem ısı kaynağının in vitro kullanımında kök yüzeyindeki ısı değişiklikleri: diş grupları ve preparasyon kalınlığı ile ilişkisi. Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hek Fak Derg 2000; 3: 13-6.
13. Hannig M, Bott B. In-vitro pulp chamber temperature rise during composite resin polymerization with various light curing sources. Dent Mater 1999; 15: 275-81.
14. Michalakis K, Pissiotis A, Hirayama H, Kang K, Kafantaris N. Comparison of temperature increase in the pulp chamber during the polymerization of materials used for the direct fabrication of provisional restorations. J Prosthet Dent 2006; 96: 418-23.
15. Schneider LFJ, Cavalcante LMA, Tango RN, Consani S, Sinhoret MAC, Sobrinho LC. Pulp chamber temperature changes during resin composite photoactivation. Braz J Oral Sci 2005; 4: 685-8.
16. Singh MR, Tripathi A, Dhiman CRK, Kumar CD. Intrapulpal thermal changes during direct provisionalization using various autopolymerizing resins: ex-vivo study. AFMS India. 2015;71:313-20.
17. Tarle Z, Meniga A, Knezevic A, Sutalo J, Ristic M, Pichler G. Composite conversion and temperature rise using a conventional, plasma arc and an experimental led light curing unit. J Oral Rehabil 2002; 29: 662-7.
18. Kwon TY, Bagheri R, Kim YK, Kim KH, Burrow MF. Cure mechanisms in materials for use in esthetic dentistry. J Invest Clin Dent 2002;3:3-16.
19. Barutçigil C, Ahmetoğlu F, Turgut H, Dayı B, Yalçın M. Düşük polimerizasyon bütülmesi gösteren modern kompozitler ile metakrilat esaslı rezin kompozitin konversiyon oranlarının değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2014; 24: 39-43.
20. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. Oral Surg Oral Med Oral Path. 1965;19:515-30.

#### Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARATABAN  
İstanbul Aydın Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti ABD, İstanbul, Türkiye  
pkarataban@hotmail.com





## THE EFFECT OF QMix SOLUTION IN THE REMOVAL OF CALCIUM HYDROXIDE FROM ARTIFICIALLY CREATED GROOVES

### YAPAY OLARAK OLUŞTURULMUŞ OLUKLARDAN KALSİYUM HİDROKSİTİN UZAKLAŞTIRILMASINDA QMix SOLÜSYONUNUN ETKİNLİĞİ

Doç. Dr. Ertuğrul KARATAŞ\*

Doç. Dr. Hakan ARSLAN\*

Dr. Öğr. Gör. Ahmet Demirhan UYGUN\* Arş. Gör. Dt. Eyüp Candaş GÜNDOĞDU\*

**Makale Kodu/Article code:** 3414  
**Makale Gönderilme tarihi:** 10.01.2017  
**Kabul Tarihi:** 21.02.2017

#### ABSTRACT

**Aim:** The current study aimed to evaluate the effectiveness of QMix and EDTA solutions in removing Ca(OH)<sub>2</sub> from root canals.

**Materials and Methods:** Forty-eight mandibular premolar teeth were instrumented by ProTaper Universal instruments. All of the teeth were then fixed in modified Eppendorf vials using a silicone impression material. After the removal of the specimens from the Eppendorf vials the roots were split into two halves longitudinally and standard longitudinal grooves were then created on the dentinal walls at a level of 3 mm below the cemento-enamel junction and 3 mm above from the apex of the roots. The Ca(OH)<sub>2</sub> was placed into the grooves and the specimens were then remounted into the silicone impression material. Six groups were formed: Needle-EDTA, Needle-QMix, Ultrasonic-EDTA, Ultrasonic-QMix, Sonic-EDTA and Sonic-QMix. The root halves were separated and digital images of artificially created grooves were obtained with a stereomicroscope at a 25x magnification. The Ca(OH)<sub>2</sub> left on the artificially created grooves were scored using a 4-graded scoring system and the data were statistically analyzed.

**Results:** Needle QMix group removed more Ca(OH)<sub>2</sub> than with the EDTA group at the apical part of the root canal ( $P < 0.083$ ).

**Conclusions:** When the irrigation was performed by a conventional needle, the QMix solution had better efficiency than EDTA in removing Ca(OH)<sub>2</sub> from the apical part of the root canal. In clinical practice, the QMix solution can be used effectively for the removal of Ca(OH)<sub>2</sub>.

**Keywords:** QMix, EDTA, calcium hydroxide

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma amacı, QMix ve EDTA solüsyonlarının kök kanalından Ca(OH)<sub>2</sub> 'i uzaklaştırma etkinliklerini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** ProTaper Universal aletleri kullanılarak 48 adet altçene küçük azı dişi şekillendirildi. Tüm dişler modifiye Ependorf tüplerine silikon ölçü materyali kullanılarak sabitlendi. Örnekler Ependorf tüplerinden çıkarıldıktan sonra kökler dik olarak ikiye ayrıldı ve dentin duvarları üzerinde, mine sement sınırının 3 mm aşağısında ve apeksin 3 mm yukarısında olacak şekilde standart oluklar oluşturuldu. Oluklara Ca(OH)<sub>2</sub> yerleştirildi ve örnekler tekrar silikon ölçü materyali içerisine yerleştirildi. 6 grup oluşturuldu: İğne-EDTA, İğne-QMix, Ultrasonik-EDTA, Ultrasonik-QMix, Sonik-EDTA, Sonik-QMix. Kök parçaları ayrıldı ve stereo mikroskop altında 25 büyütme kullanılarak olukların dijital görüntüleri alındı. 4 aşamalı skorlama sistemi kullanılarak geride kalan Ca(OH)<sub>2</sub> miktarı değerlendirildi ve veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

**Bulgular:** İğne-QMix grubu apikal bölgede iğne-EDTA grubundan daha fazla Ca(OH)<sub>2</sub> uzaklaştırmıştır. ( $P < 0.083$ ).

**Sonuçlar:** Kök kanalları geleneksel iğne ile yıkandığı zaman, QMix solüsyonu, EDTA'dan daha etkin şekilde Ca(OH)<sub>2</sub> uzaklaştırmaktadır. Klinik pratikte QMix solüsyonu etkin bir şekilde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** QMix, EDTA, kalsiyum hidroksit

\* Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Atatürk University, Erzurum.



## INTRODUCTION

Calcium hydroxide [Ca(OH)<sub>2</sub>] is used in endodontics for various clinical situations as an inter-appointment intracanal medicament<sup>1,2</sup> because of its antimicrobial efficacy against most endodontic pathogens<sup>3</sup>. Previous studies have reported that remnants of Ca(OH)<sub>2</sub> on root canal walls can interfere with the sealing ability of root fillings and may increase apical leakage<sup>4,5</sup>. To allow for optimal adaptation of the root canal to the dentinal walls, Ca(OH)<sub>2</sub> remaining inside the root canal has to be removed before the root canal filling is put in place<sup>6</sup>.

Recently, a new irrigation solution containing ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), chlorhexidine, and a nonspecified detergent has been introduced called QMix 2in1 (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK)<sup>7</sup>. Studies have demonstrated that the QMix solution is an antibacterial agent and is able to remove the smear layer<sup>7,8</sup>. No studies have evaluated the effect of the QMix irrigation solution in removing Ca(OH)<sub>2</sub> from root canals. Therefore, the current study aimed to evaluate the effectiveness of QMix and EDTA solutions in removing Ca(OH)<sub>2</sub> from root canals. The null hypothesis tested was that there would be no difference in the removal efficacy between these irrigating solutions.

## MATERIALS AND METHODS

Forty-eight mandibular premolar teeth with straight root canals (< 5°), mature apices, and similar dimensions were selected and stored in phosphate buffered saline until their use. To obtain a 14 mm root length for all of the teeth, the crowns of the teeth were decoronated. A size 15 K-file (Mani Inc., Tochigi, Japan) was inserted into the canal until the tip of the file extruded apically and the length of the canal was measured. The working length (WL) was determined by subtracting 1 mm from the measured length. The root canal instrumentation was performed by ProTaper Universal instruments (Dentsply, Maillefer, Baillagues, Switzerland) with an endodontic motor (X-Smart, DENTSPLY). The following root canal preparation sequence was used: Sx, S1, S2, F1, F2, F3, F4, and F5 files (size 50, 0.05 taper). The irrigation of the root canals was performed with 1 mL 2.5% NaOCl solution between each instrument change. All of the teeth were then fixed in modified Eppendorf vials using a silicone impression material. After the removal of the

specimens from the Eppendorf vials, a diamond disk was used to create grooves on the buccal and lingual surfaces of the specimens. The roots were then split into two halves longitudinally using a small chisel and hammer. Standard longitudinal grooves were then created using a round bur (size 010) on the dentinal walls of the two halves of each specimen at 3 mm below the cemento-enamel junction and 3 mm above from the apex of the roots. The size of the grooves was approximately 1 mm deep, 1 mm wide, and 3 mm long. Debris on the dentinal walls and grooves were removed using a toothbrush. The root canals were then flushed using 5 mL of 2.5% NaOCl and 5 mL of 17% EDTA (Werax; SDD A.Ş., İzmir, Turkey) for 1 minute each. The root canals were dried and the Ca(OH)<sub>2</sub> was mixed using powder (Kalsin; SDD A.Ş.) and distilled water and was placed into the grooves using spreader. The specimens were then remounted into the silicone impression material. The access cavities were sealed using Cavit (Espe, Seefeld, Germany), and the samples were kept at 100% humidity at 37 °C for 1 week. After 1 week, each root was coated with wax to simulate a closed system in the clinical situation. In order to prevent any penetration of modelling wax into the root canals, a gutta-percha point was inserted into the root canal during the coating. Six groups were formed according to the final irrigation protocol:

**Needle irrigation with EDTA:** A total of 5 mL of 17% EDTA was used for this group. All of the root canals were irrigated for 1 minute via a side port opening closed-end tip needle with a size of 30 gauge (Canal Clean; Biodent Co. Ltd, Paju, Korea). The tip of the needle was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

**Ultrasonic irrigation with EDTA:** A total of 5 mL of 17% EDTA was agitated continuously for 1 minute with a size 25 smooth ultrasonic file using an ultrasonic device. The file was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

**Sonic irrigation with EDTA:** A total of 5 mL of 17% EDTA was agitated continuously for 1 minute with a medium tip (25/04) using an EndoActivator (Dentsply, Tulsa, OK, USA) handpiece set at 10,000 cpm. The file was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

**Needle irrigation with QMix:** A total of 5 mL of QMix solution was used for this group. All of the



root canals were irrigated for 1 minute via a side port opening closed-end tip needle with a size of 30 gauge. The tip of the needle was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

**Ultrasonic irrigation with QMix:** A total of 5 mL of QMix solution was agitated continuously for 1 minute with a size 25 smooth ultrasonic file using an ultrasonic device. The file was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

**Sonic irrigation with QMix:** A total of 5 mL of QMix solution was agitated continuously for 1 minute with a medium tip using an EndoActivator handpiece set at 10,000 cpm. The file was inserted at a distance of 1 mm from the WL.

Finally, all of the root canals were irrigated using 5 mL of distilled water and dried with paper points. The root halves were separated and digital images of artificially created grooves were obtained with a stereomicroscope (Novex, the Netherlands) at a 25x magnification. Four images from each tooth were obtained and all of the images were then transferred to a computer to evaluate the removal of the Ca(OH)<sub>2</sub> medicament.

Two calibrated dentists, blinded to the Ca(OH)<sub>2</sub> removal technique, scored the Ca(OH)<sub>2</sub> left on the artificially created grooves (Figures 1 and 2) using the following scoring system<sup>9</sup>: 0 = the cavity was empty; 1 = less than half of the cavity was covered by Ca(OH)<sub>2</sub>; 2 = more than half of the cavity was covered by Ca(OH)<sub>2</sub>; and 3 = the cavity was completely filled with Ca(OH)<sub>2</sub> (Figure 3).

Inter-examiner agreement was analyzed using the kappa test and the data were statistically analyzed by using the Kruskal-Wallis test. If significant differences were found, intergroup comparisons were analyzed using the Mann-Whitney U test with Bonferroni correction at a 95% confidence level ( $P = .0083$ ).

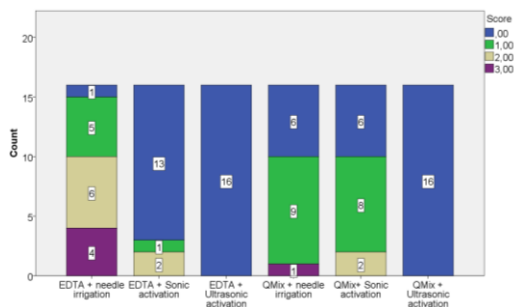


Fig 1. The distribution of scores for the removal of the Ca(OH)<sub>2</sub> medicament at the apical part of the root canal.

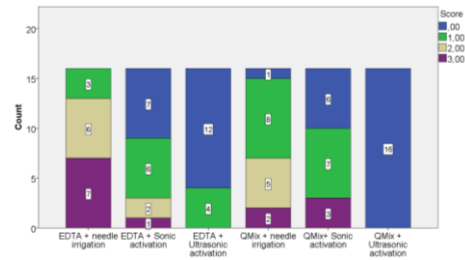


Fig 2. The distribution of scores for the removal of the Ca(OH)<sub>2</sub> medicament at the coronal part of the root canal.

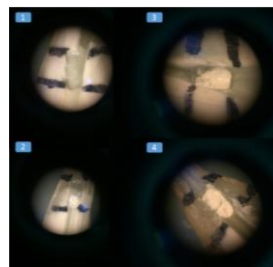


Fig 3. Examples of scoring system after removal of Ca(OH)<sub>2</sub>.

- Picture 1 = score 0
- Picture 2 = score 1
- Picture 3 = score 2
- Picture 4 = score 3

## RESULTS

The kappa test showed that the inter examiner agreement was good (kappa value = 0.871). The Kruskal-Wallis test showed that there was a significant difference among the groups in terms of Ca(OH)<sub>2</sub> removal ( $P < 0.083$ ) (Fig 1, Fig 2). The ultrasonic irrigation removed more Ca(OH)<sub>2</sub> than the needle irrigation for both the EDTA and QMix irrigation groups ( $P < 0.083$ ). Needle irrigation with the QMix group removed more Ca(OH)<sub>2</sub> than with the EDTA group at the apical part of the root canal ( $P < 0.083$ ). However, there was no significant difference between the needle irrigation with QMix and with EDTA at the coronal part of the root canal ( $P > 0.083$ ). Additionally, there was no significant difference between the ultrasonic irrigation with EDTA and with QMix in terms of Ca(OH)<sub>2</sub> removal at both the apical and coronal parts of the root canal ( $P > 0.083$ ). Similarly, there was no significant difference between the sonic irrigation with EDTA and with QMix ( $P > 0.083$ ). However, the sonic irrigation with EDTA was superior to the needle irrigation with EDTA in removing Ca(OH)<sub>2</sub> from both of the apical and coronal parts of the root canal ( $P < 0.001$ ). However, there was no significant difference between the needle irrigation with QMix and sonic irrigation with QMix ( $P > 0.083$ ).

When comparing the different parts of the root canals, there was less  $\text{Ca(OH)}_2$  removed in the apical artificial grooves than from the coronal artificial grooves irrespective of the irrigation protocols ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSSION

The results of the present study showed that when the irrigation is performed with sonic or ultrasonic agitation, QMix and EDTA solutions have similar  $\text{Ca(OH)}_2$  removal effectiveness. However, the QMix solution was superior to EDTA in the apical section, when the irrigation was performed by a conventional needle. The QMix solution contains EDTA, chlorhexidine, and a nonspecified detergent that decreases the surface tension and increases the surface wettability<sup>7,10</sup>. It has been stated that low surface tension enables better penetration of the mixture into the dentinal tubules<sup>11,12</sup>. Moreover, several studies have indicated that the surfactant improves the performance of the solutions when compared to the same compounds without the surfactant<sup>13-15</sup>. Therefore, the detergent included in the QMix might have decreased the surface tension of the solution and led to the removal of more  $\text{Ca(OH)}_2$  than the EDTA in the apical sections. As no studies have evaluated the efficacy of the QMix solution in removing  $\text{Ca(OH)}_2$  from root canals, a direct comparison could not be performed between the results of previous studies and the current study.

In the present study, ultrasonic irrigation removed more  $\text{Ca(OH)}_2$  than the needle irrigation for both the EDTA and QMix groups. This finding was in accordance with previous studies that compared needle irrigation with passive ultrasonic irrigation<sup>16-18</sup>. It has been reported that the removal of organic and inorganic debris from the root canal walls is improved by irrigation with passive ultrasonic agitation<sup>19,20</sup>. The higher velocity of irrigant flow created by passive ultrasonic irrigation<sup>21</sup> may explain its efficiency on the removal of  $\text{Ca(OH)}_2$  from root canals<sup>9</sup>.

The needle irrigation with QMix and sonic irrigation with QMix groups showed similar results in terms of  $\text{Ca(OH)}_2$  removal from artificially created grooves both at the apical and coronal sections. In contrast, in the EDTA groups, the needle irrigation removed significantly less  $\text{Ca(OH)}_2$  than the sonic irrigation at both sections. As mentioned above, this result may be due to the detergent and chlorhexidine

included in the QMix. It can be speculated that when root canal irrigation is performed with QMix, needle irrigation is as effective as sonic irrigation on the removal of  $\text{Ca(OH)}_2$  from root canals due to the solution's compounds.

In the present study, at the apical part of the root canal, significantly more  $\text{Ca(OH)}_2$  was removed than in the coronal part, irrespective of the irrigation solutions and techniques. This may be explained by the reduced amount of irrigation solution contained in a smaller canal volume<sup>22-24</sup>. Additionally, in the coronal part of the root canal, more chelator molecules are able to bind calcium ions<sup>25-27</sup> because of the larger canal volume at this part.

## CONCLUSION

It can be concluded that when the irrigation was performed by a conventional needle, the QMix solution had better efficiency than EDTA in removing  $\text{Ca(OH)}_2$  from the apical part of the root canal. Ultrasonic irrigation was superior to needle irrigation in removing  $\text{Ca(OH)}_2$  for both the EDTA and QMix groups. Moreover, the ultrasonic irrigation completely removed the  $\text{Ca(OH)}_2$  in both the EDTA and QMix irrigation groups at the apical part of the root canal.

**Ertuğrul KARATAŞ:** ORCID ID: 0000-0002-8145-8763

**Hakan ARSLAN:** ORCID ID: 0000-0003-4890-1062

**A.Demirhan UYGUN:** ORCID ID: 0000-0001-5704-183

**E. Candaş GÜNDOĞDU:** ORCID ID: 0000-0002-4680-3912

## REFERENCES

1. Şimşek NK, A. Non-Surgical Endodontic Treatment Of Large Cyst-Like Periapical Lesions: A Case Report. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2013; 23: 375-9.
2. EE Ok, Altunsoy İ, Kalkan M. A comparison of the vertical root fracture resistance of teeth treated with calcium hydroxide and ledermix paste. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2016; 26: 52-7.
3. Siqueira JF, Jr, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. Int Endod J 1999; 32: 361-9.
4. Ricucci D, Langeland K. Incomplete calcium hydroxide removal from the root canal: a case report. Int Endod J 1997; 30: 418-21.
5. Bottcher DE, Hirai VH, Da Silva Neto UX, Grecca FS. Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: an in vitro study. Oral Surg Oral Med

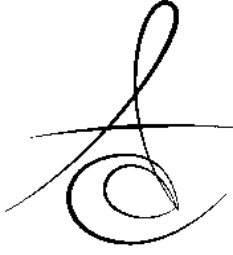


- Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110: 386-9.
6. Nandini S, Velmurugan N, Kandaswamy D. Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. *J Endod*, 2006, 32: 1097-101.
  7. Stojicic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *Int Endod J* 2012; 45: 363-71.
  8. Wang Z, Shen Y, Haapasalo M. Effect of smear layer against disinfection protocols on *Enterococcus faecalis*-infected dentin. *J Endod* 2013; 39: 1395-400.
  9. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. *Int Endod J* 2007; 40: 52-7.
  10. Eliot C, Hatton JF, Stewart GP, Hildebolt CF, Jane Gillespie M, Gutmann JL. The effect of the irrigant QMix on removal of canal wall smear layer: an ex vivo study. *Odontology* 2014; 102: 232-40.
  11. Giardino L, Ambu E, Becce C, Rimondini L, Morra M. Surface tension comparison of four common root canal irrigants and two new irrigants containing antibiotic. *J Endod* 2006; 32: 1091-3.
  12. Abou-Rass M, Patonai FJ, Jr. The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigating solutions in narrow root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 53: 524-6.
  13. Dunavant TR, Regan JD, Glickman GN, Solomon ES, Honeyman AL. Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. *J Endod* 2006; 32: 527-31.
  14. Shen Y, Qian W, Chung C, Olsen I, Haapasalo M. Evaluation of the effect of two chlorhexidine preparations on biofilm bacteria in vitro: a three-dimensional quantitative analysis. *J Endod* 2009; 35: 981-5.
  15. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod* 2010; 36: 1558-62.
  16. Arslan H, Akcay M, Capar ID, Saygili G, Gok T, Ertas H. An in vitro comparison of irrigation using photon-initiated photoacoustic streaming, ultrasonic, sonic and needle techniques in removing calcium hydroxide. *Int Endod J* 2015; 48: 246-251.
  17. Yucel AC, Gurel M, Guler E, Karabucak B. Comparison of final irrigation techniques in removal of calcium hydroxide. *Aust Endod J* 2013; 39: 116-21.
  18. Capar ID, Ozcan E, Arslan H, Ertas H, Aydinbelge HA. Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. *J Endod* 2014; 40: 451-4.
  19. Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J, Nichol BK. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. *J Endod* 2006; 32: 563-5.
  20. Wiseman A, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. *J Endod* 2011; 37: 235-8.
  21. Jiang LM, Verhaagen B, Versluis M, van der Sluis LW. Influence of the oscillation direction of an ultrasonic file on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. *J Endod* 2010; 36: 1372-6.
  22. Hennequin M, Pajot J, Avignant D. Effects of different pH values of citric acid solutions on the calcium and phosphorus contents of human root dentin. *J Endod* 1994; 20: 551-4.
  23. Hulsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003; 36: 810-30.
  24. Teixeira CS, Felipe MC, Felipe WT. The effect of application time of EDTA and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. *Int Endod J* 2005; 38: 285-90.
  25. Scelza MF, Antoniazzi JH, Scelza P. Efficacy of final irrigation--a scanning electron microscopic evaluation. *J Endod* 2000; 26: 355-8.
  26. Hulsmann M, Heckendorff M, Schafers F. Comparative in-vitro evaluation of three chelator pastes. *Int Endod J* 2002; 35: 668-79.
  27. Torabinejad M, Cho Y, Khademi AA, Bakland LK, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod* 2003; 29: 233-9.

#### Yazışma Adresi

Ertuğrul Karataş  
Department of Endodontics, Faculty of  
Dentistry, Ataturk University,  
Erzurum, 25240, Turkey  
Business telephone number: +90.442.231 1746  
Fax number: +90.442.231 2270  
E-mail address: dtertu@windowlive.com





## RELATIONSHIP BETWEEN HANDEDNESS AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN SURGICAL REMOVAL OF IMPACTED MANDIBULAR THIRD MOLARS

### MANDİBULAR GÖMÜLÜ 3.MOLAR CERRAHİ ÇEKİM SONRASI KOMPLİKASYONLAR VE EL TERCİHİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Dr. Öğr. Üyesi Utkan Kamil AKYOL\*

Dt. Nezih KEÇECİOĞLU\*

**Makale Kodu/Article code:** 3414  
**Makale Gönderilme tarihi:** 10.03.2017  
**Kabul Tarihi:** 12.06.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Mandibular 3.molar çekim sonrası ameliyat bölgesinde kötü oral hijyen, inflamasyon, alveoler osteitis gibi komplikasyonlar oluşabilir. Bu çalışmada, mandibular 3.molar çekimini takiben görülen bu komplikasyonların el tercihi farklı olan hastalarda değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, sağ ve sol mandibular gömülü 3.molar dişlerin çekiminin gerekli olduğu 43 hasta dahil edildi. Aynı hastadan sağ ve sol mandibular gömülü diş çekimi 30 gün arayla yapıldı. 4 hasta grubu oluşturuldu; 1) El tercihi sol-sağ mandibular 3.molar diş çekilen 2) El tercihi sol-sol mandibular 3.molar diş çekilen 3) El tercihi sağ-sağ mandibular 3.molar diş çekilen 4) El tercihi sağ-sol mandibular 3.molar diş çekilen. Oral hijyen için operasyondan önce ve sonraki 7. günde hastalar değerlendirildi. İnflamasyon ve alveoler osteitis varlığı operasyondan sonraki 2. ve 7. günde tüm hasta gruplarında değerlendirildi.

**Bulgular:** Gruplar arasında oral hijyen, inflamasyon ve alveoler osteitis oluşması açısından istatistiksel bir fark görülmedi ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Elde edilen sonuçlar mandibular 3. molar çekimi sonrası inflamasyon ve alveoler osteitis oluşması, ağız hijyeninin kötüleşmesinin el tercihi ile ilişkili olmayabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** fonksiyonel lateralite, gömülü, diş çekimi

#### ABSTRACT

**Aim:** Following the impacted third molar extraction, complications could be developed on the operation site, such as poor oral hygiene, alveolar osteitis, and inflammation. The aim of the study was to investigate these complications following the mandibular third molar extraction in patients with different hand preference.

**Material and Methods:** Forty three patients who were indicated for bilateral surgical extraction of impacted mandibular third molars were included in the study. The interval between the extraction of the right and left molars of the patient was 30 days. The patients were divided into four groups; 1) Left Handed- Right Impacted Mandibular Third Molar Extracted, 2) Left Handed- Left Impacted Mandibular Third Molar Extracted, 3) Right Handed- Right Impacted Mandibular Third Molar Extracted, and 4) Right Handed- Left Impacted Mandibular Third Molar Extracted. The patients were evaluated for oral hygiene before and after the operation on 7<sup>th</sup> day. The inflammation and the presence of alveolar osteitis were assessed on 2<sup>nd</sup> and 7<sup>th</sup> postoperative days in all groups of patients.

**Results:** The statistical significance was not observed between the groups regarding the oral hygiene, inflammation, and occurrence of alveolar osteitis. ( $P>0.05$ )

**Conclusion:** The results suggest that hand preference may not be related to the development of inflammation, alveolar osteitis, and worsening of the oral hygiene following the mandibular third molar extraction.

**Keywords:** functional laterality, impacted, tooth extraction

\* Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD, Rize.



## GİRİŞ

Gömülü 3.molar dişlerin çekimi oral cerrahi pratiğinde sık yapılan işlemlerdendir. Çekim sonrası kötü oral hijyen, inflamasyon, alveoler osteitis gibi komplikasyonlar oluşabilir.<sup>1</sup> Bu komplikasyonların şiddeti çekilen dişin ne kadar gömülü olduğu, anatomik pozisyonu, komşulukları yanında hastanın post operatif bakımı anlaması ve yapabilmesi gibi faktörlere de bağlıdır.<sup>2-5</sup>

El tercihi; yazı yazmak, çatal ve bıçak kullanmak gibi çeşitli el işlerini yapmak için sağ veya sol elin tercih edilmesi olarak tarif edilir. Serebral lateralizasyon ise beynin sağ ve sol hemisferleri arasındaki anatomik ve işlevsel farklılaşmadır. Sağ ve sol hemisferlerin her birinin farklı görevleri vardır ve dominant olan hemisfer, diğerine göre kendi görevlerini daha iyi yerine getirir.<sup>6-9</sup> El tercihiyle hemisfer dominansı arasında direkt ilişki vardır. Kısacası el tercihi serebral lateralizasyonun en kolay gözlemlenebilir şeklidir.<sup>8,9</sup> Yapılan çalışmalarda sağ veya sol eli dominant olan kişiler arasında motor kontrol, vizyospasyal görevleri yerine getirmede, çeşitli hastalıkların görülme insidansında farklılıklar olduğu söylenmiştir.<sup>10-12</sup> Tip 2 diyabet, otoimmün ve inflamatuvar hastalıklar, sağlak ve solak bireylerde görülme insidansı farklı bulunan hastalıklardan bazılarıdır.<sup>13-16</sup> Motivasyon, el becerisi, diş fırçalama verimliliğinin de sağlak ve solak bireylerde farklı olabileceği üstünde durulmuş dolayısıyla plak kontrolü, diş eti inflamasyonu, oral hijyen temininin el tercihiye göre değişebileceği söylenmiştir.<sup>17-21</sup>

Birçok çalışmada farklı hasta gruplarında mandibular gömülü 3.molar çekim sonrası oluşan komplikasyonlar değerlendirilmiştir.<sup>22,23</sup> Bu çalışmada oral hijyenin kötüleşmesi, inflamasyon, alveoler osteitis gibi mandibular gömülü 3.molar çekim komplikasyonları el tercihi farklı olan hastalarda karşılaştırılmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya yaşları 17 ila 43 arasında değişen, 21.6 yaş ortalaması olan, 11'i (% 25.5) erkek ve 32'si (% 74.4) kadın toplam 43 hasta dahil edildi. Hasta seçiminde şu kriterlere bakıldı; a) Sağ ve sol mandibular gömülü 3.molar dişlerin çekiminin gerekli olması b) Çekim için kemik kaldırmanın gerekli olması c) Sistemik hastalık ve sigara içme alışkanlığının olmaması d) Hamile olmaması e) Postoperatif kullanılacak ilaçlara

allerjinin olmaması f) Pell ve Gregory Sınıflandırma Sistemine<sup>24</sup> göre dişlerin sınıf 2, pozisyon B, vertikal gömülü dişler olması g) En az bir aydan beri antibiyotik ve analjezik almıyor olması h) Ameliyat bölgesinde enfeksiyon olmaması ı) Ameliyattan önce akut perikoronitis veya şiddetli periodontal hastalık geçirmiyor olması

Tüm hastalar cerrahi işlem ve olası komplikasyonlar hakkında bilgilendirildi. Çalışma protokolü Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve onaylandı (Toplantı tarihi: 23.10.2015, Karar no: 37). Hastaların tümünden preoperatif olarak panoramik radyograf alındı. Hastaların isimleri, yaşları, cinsiyetleri, gömülü dişin sınıflandırılması hasta takip formuna kaydedildi. Araştırmada yer alan hastalara, içinde çalışmayla ilgili kısa bilgilerin de verildiği gönüllü onay formu imzalatılarak onayları alındı.

Ameliyat mandibular ve bukkal lokal anestezi uygulanarak yapıldı. L tipi insizyonu takiben tam kalınlıkta flep kaldırıldı. Diş çevresindeki kemik dokusu kaldırıldı. Diş çekimi sonrası kavitenin serum fizyolojik ile irrigasyonu yapıldı. Yara 3/0 ipek suture ile primer kapatıldı. Tüm hastaların aynı teknikle ve aynı doktor tarafından operasyonları gerçekleştirildi. Çalışmaya el tercihi farklı olan, sağ ve sol mandibular gömülü 3. molar dişlerin çekiminin gerekli olduğu 43 hasta dahil edildi. 4 hasta grubu oluşturuldu; 1) El tercihi sol-sağ dişi çekilen (n=11) 2) El tercihi sol-sol dişi çekilen (n=11) 3) El tercihi sağ-sağ dişi çekilen (n=11) 4) El tercihi sağ-sol dişi çekilen (n=11). Tüm hastalarda sağ ve sol mandibular gömülü 3.molar diş çekimi 30 gün arayla yapılarak toplam 86 diş çekildi.

Post operatif antibiyotik (amoksisilin 500 mg günde 2 defa), ağrı kesici (parasetamol 500 mg günde 3 defa) ve gargara (%2 klorheksidin glukonat günde 3 defa) reçete edildi. Post operatif hastalara birebir hekim tarafından şu tavsiyelerde bulunuldu; Cerrahi işlem sonrası 2 saat hiçbir şey yiyip içmemeleri, ilk 24 saat içerisinde sıcak yiyecek ve içeceklerden uzak durmaları, operasyona dahil edilen bölge ile çiğneme yapmamaları, yumuşak ve ılık yiyecekler yemeleri, ameliyat edilmeyen bölgelere normal fırçalama işlemlerini uygulamaları, ameliyat bölgesindeki dişleri dikişlere ve dişetine dokunmadan fırçalamaları, günde iki kez sabah ve akşam dişlerini fırçaladıktan sonra gargara yapmaları, gargara yaptıktan sonra 1 saat hiçbir şey yiyip içmemeleri. Tüm hastaların dikişleri post operatif 7.günde alındı.

### Çekim öncesi ve sonrası verilerin toplanması

Oral hijyen çekimden hemen önce ve sonraki 7. günde basitleştirilmiş oral hijyen indeks kullanılarak değerlendirildi.<sup>25</sup> Değerlendirmede sağ üst santral dişin vestibül yüzeyi, sol alt santral kesici diş, üst 1. büyük azı dişler ve alt 1. büyük azı dişlerinin lingual yüzeyindeki plak ve tartarlar değerlendirildi. İlgili alt indekslerin puan ortalamasına bakılarak oral hijyen iyi (0-1,2 puan), düzenli (1,3-3 puan), kötü (3,1-6 puan) şeklinde 3 gruba ayrıldı.

İnflamasyon, subjektif olarak, post operatif 2. ve 7. günlerde klinik muayene ile değerlendirildi. İnflamasyon derecesine göre 4 gruba ayrıldı; İnflamasyon yok, hafif (intraoral), orta (intraoral and extraoral), şiddetli (önemli derecede yaygın intraoral ve ekstraoral).<sup>26</sup>

Alveoler osteitis oluşumu, klinik muayene, anamnez ve yara kenarlarının muayenesi ile değerlendirildi.

El tercihi Edinburg El Tercihi Anketi kullanılarak tespit edildi.<sup>27,28</sup> El tercihi skorları sıfırdan düşük olanlar solak, sıfırdan yüksek olanlar ise sağlak olarak kabul edildi.

Verilerin istatistiksel analizi için Mann Whitney ve Wilcoxon testi uygulandı. P değerinin 0.05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmamızda, gruplar arasında pre-postoperatif oral hijyen indeks değerleri (Tablo 1), postoperatif 2. ve 7. gün inflamasyon (Tablo 2) değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0.05$ ). 86 adet diş çekim bölgesinin 11'inde alveoler osteitis oluştuğu görüldü (Tablo 3). Gruplar arasında, alveoler osteitis oluşma insidansı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Tablo 1. Gruplara göre pre-postoperatif oral hijyen indeks ortalamaları ve standart deviasyon değerleri

GRUP			P
1	PRE-OP	1,75±0,73	0,72
	POST-OP	1,77±0,71	
2	PRE-OP	1,75±0,64	0,812
	POST-OP	1,73±0,77	
3	PRE-OP	1,64±0,61	0,104
	POST-OP	1,76±0,55	
4	PRE-OP	1,72±0,30	0,147
	POST-OP	1,78±0,52	

Tablo 2. Gruplara göre postoperative 2. ve 7. gün inflamasyon ortalamaları ve standart deviasyon değerleri

GRUP	GÜN		P
1	2	1,18±0,60	0,564
	7	1,09±0,60	
2	2	1,27±0,54	0,059
	7	0,82±0,40	
3	2	1,25±0,44	0,527
	7	1,19±0,40	
4	2	1,22±0,42	0,062
	7	0,94±0,35	

Tablo 3. El tercihine göre alveoler osteitis oluşan hastaların dağılımı

EL TERCİHİ	ALV.OST (SOL)	ALV.OST (SAĞ)	ALV.OST (SOL VE SAĞ)
SOL	2	3	1
SAĞ	1	1	1

### TARTIŞMA

Gömülü 3.molar dişlerin çekimi sonrası oral hijyenin kötüleşmesi, şiddetli inflamasyon, alveoler osteitis oluşması hastaların günlük yaşamını olumsuz etkiler.<sup>29-31</sup> Oral hijyenin mandibular 3.moların çekimi sonrası oluşan komplikasyonlara etkisi konusunda yapılan çalışmalar azdır. Penarrocha ve ark. mandibular 3.molar çekim öncesi hastalardaki kötü ağız hijyeninin post operatif ağrıya sebep olduğunu, postoperatif oral hijyen temini ile bakteriyel plağın azaldığı bununla birlikte inflamasyon ve alveoler osteitis olmama olasılığının da arttığını öne sürmüşlerdir.<sup>26</sup> Çalışmamızda istatistiksel olarak tüm gruplar arasında pre-postoperatif oral hijyen indeks değerleri açısından anlamlı bir fark görülmediği gibi, oral hijyeni kötü olan hastalarda şiddetli inflamasyon veya alveoler osteitis oluşmasında artış görülmemiştir. Sağ veya sol elini kullanan hastalardan oral hijyenlerini sağlamada hangisinin daha iyi olduğu tartışmalı bir durumdur. El tercihi farklı olan hastalarda yapılan bir çalışmada sağ ellerini kullanan hastaların ağız hijyeni açısından daha iyi oldukları ve çürük insidansının sol elini kullananlara göre daha az olduğunu söylenmiştir.<sup>17</sup> Bunun tersini söyleyen çalışmalar da mevcuttur.<sup>18-20</sup> Başka bir çalışmada el tercihi ile plak kontrolü arasında anlamlı bir ilişki yok denilmiştir.<sup>21</sup> Çalışmalarda motivasyon, el becerisi, diş fırçalama verimliliğinin sağlak ve solak bireylerde farklı olabileceği üstünde durulmuş dolayısıyla plak kontrolü, oral hijyen temininin el tercihine göre değiştiği veya değişmediği gibi farklı sonuçlara ulaşılmıştır.<sup>17-21</sup> Çalış-

mamızda sağlak veya solakların, sağ veya sol mandibular gömülü 3.molar çekim öncesi ve sonrası oral hijyenleri kıyaslandığında istatistiksel bir fark görülmedi. Daha basit bir anlatımla, hasta sağlak veya solak olsada preoperatif iyi, düzenli veya kötü olan oral hijyeninin, sağ veya sol gömülü 3.molar çekimi sonrası değişmediğini gördük. Post operatif, tüm hastalara birebir hekim tarafından tavsiyelerde bulunuldu. Hastaların el becerileri, post operatif bakımı anlamaları ve uygulamaları oral hijyen temininde önemliydi. İnsanlarda detaylara odaklanma, direktif izleme algısı, duyarak anlama, el becerisinin daha çok sol hemisferle, dikkatin sürekliliği ve dağılımının ise daha çok sağ hemisferle ilişkili olduğu; el tercihinin ise hemisfer dominansının gözlenebilen şekli olduğunu bilinmektedir.<sup>8,9,32</sup> Biz çalışmamızda hastalarımızın post operatif bakımı anlama, yapabilme becerileri, oral hijyen temini için motive olmaları açısından; el tercihinin ve dolayısıyla serebral lateralizasyonun oral hijyene etkisini tespit edemedik.

Literatürde el tercihi ile çeşitli hastalıklar arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Tip 2 diyabet, otoimmün ve inflamatuvar hastalıklar, sağlak ve solak bireylerde görülme insidansları farklı olan hastalıklardan bazılarıdır.<sup>13-16</sup> Bazı çalışmalarda vücudun sol tarafında ve solaklarda immün sistemin daha güçlü olduğu söylenmektedir.<sup>12-16</sup> Battcock ve ark. immün sistemi zayıf olanlarda ortaya çıkan herpes zoster hastalığının solaklarda görülme sıklığının az olduğunu ve dolayısıyla solaklarda immün sistemin daha güçlü olduğunu söylemişlerdir.<sup>16</sup> Farklı bir çalışmada sol tarafa lateralize tüm immün reaksiyonlar ve hastalıkların popülasyon içinde solak kadınlarda daha sık görüldüğü söylenmiştir.<sup>28</sup> İmmün sistem ve inflamasyon arasında direkt ilişki vardır. İnflamasyonda salınan mediatörler immün ve inflamatuvar hücreleri hedefler.<sup>33</sup> Güncel çalışmalar, vücudun sol ve sağ tarafındaki lenf nodlarının sayısı, boyut ve ultrastrüktürel yapısının el tercihi farklı olan bireylerde farklı olup olmadığı konusuna yoğunlaşmıştır.<sup>34,35</sup> Bazı çalışmalarda prenatal yüksek testosteron seviyesinin solaklık oluşumunu arttırdığı, immüniteyi baskıladığı ayrıca bireylerdeki nörogelişimsel aşamalarda bozuklukların solaklığı ve bazı hastalıkların oluşma insidansını arttırdığı söylenmektedir.<sup>36</sup> Çalışmamızda sağ el tercihi olan, Grup 3 ve 4 ve yine sol el tercihi olan, Grup 1 ve 2 diş çekim bölgelerinde inflamasyon açısından farklılık görülmemiştir. Şiddetli inflamasyon, çekim sonrası oral

hijyen sağlamayı güçleştirerek sekonder enfeksiyona neden olabilmekte ve dolayısıyla postoperatif komplikasyonların gelişimini arttırabilmektedir.<sup>26</sup> Çalışmamızda inflamasyona bağlı olarak oral hijyenin kötüleşmesi ve alveoler osteitis oluşumu tespit edilmemiş olup; gruplar arasında da istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Mandibular gömülü diş operasyonlarında çekim yarısı operasyon esnasında veya sonrasında aşırı travmatize edilir, post operatif yara bakımı hasta tarafından iyi yapılamaz ise kemikte inflamasyon görülmektedir. Diş çekiminden 1-3 gün sonra ortaya çıkabilen, alveoler osteitis denen bu durumda, fibrin ağı bozulur ve operasyon bölgesinde pıhtı parçalanarak erir, kulağa ve şakak bölgesine yayılan şiddetli ağrılar oluşabilir.<sup>37,38</sup> Güngörmüş ve ark. lokal enfeksiyonun alveoler osteitis oluşma riskini 2 kat arttırdığını bildirmişlerdir.<sup>39</sup> Çalışmamızda 86 adet mandibular gömülü diş çekiminin 11'inde (%12) alveoler osteitis görüldü ve gruplar arasında alveoler osteitis oluşması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi. Gömülü diş çekimi sonrası alveoler osteitis oluşma insidansı önceki çalışmalar ile uyumluydu.<sup>39,40</sup>

## SONUÇ

Elde edilen sonuçlar mandibular 3. molar çekimi sonrası inflamasyon ve alveoler osteitis gelişimi, kötü ağız hijyeninin el tercihi ile ilişkili olmayabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda, el tercihi farklı olan hastalarda, mandibular gömülü sağ ve sol 3.molar çekim sonrası oral hijyenin kötüleşmesi, inflamasyon ve alveoler osteitis oluşumunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi. Ancak, serebral lateralizasyonun en kolay gözlemlenebilen şekli olan el tercihinin oral cerrahi komplikasyonlarında ne kadar etkin olduğunu ortaya çıkaracak daha kapsamlı araştırmaların gerekçene cerrahisi girişimlerinin planlanmasında gerekse tedavi sonuçlarında faydalı olabileceği kanaatine varılmıştır.

**U. Kamil AKYOL:** ORCID ID: 0000-0002-4288-2887

**Nezihane KEÇECİOĞLU:** ORCID ID: 0000-0002-8971-9569

## KAYNAKLAR

1. Al-Moraisi EA, Elmansi YA, Al-Sharaee YA, Almalı AE, Alkhutari AS. Does the piezoelectric surgical technique produce fewer postoperative sequelae after lower third molar surgery than conventional rotary instruments? A systematic review and meta



- analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:383-91.
2. Arteagoitia MI, Barbier L, Santamaría J, Santamaría G, Ramos E. Efficacy of amoxicillin and amoxicillin/clavulanic acid in the prevention of infection and dry socket after third molar extraction. A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016;21:494-504.
  3. Fisher SE, Frame JW, Rout PG, McEntegart DJ. Factors affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. *Br Dent J* 1988;164:351-4.
  4. Capuzzi P, Montebugnoli L, Vaccaro MA. Extraction of impacted third molars. A longitudinal prospective study on factors that affect postoperative recovery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;77:341-3.
  5. Tiigimae-Saar J, Leibur E, Tamme T. The effect of prednisolone on reduction of complaints after impacted third molar removal. *Stomatologia* 2010;12:17-22.
  6. Leong CK. Confessions of a schoolman-On dyslexia and laterality. *Ann Dyslexia* 1984;34:15-27.
  7. Pençe S. Serebral Lateralizasyon. *Van Tıp Dergisi* 2000;7:120-25.
  8. Coren S, Halpern DF. Left-handedness: a marker for decreased survival fitness. *Psychol Bull* 1991;109:90-106.
  9. Soysal AS, Ayhan E, Aktürk A, Can H. El Tercihini ve El Tercihini Belirleyen Etkenler. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi* 2007;1:60-8.
  10. Annett M. Predicting combinations of left and right asymmetries. *Cortex* 2000;36:485-505.
  11. Henderson NJ, Stephens CD, Gale D. Left handedness in dental undergraduates and orthodontic specialists. *Br Dent J* 1996;181:285-8.
  12. Yıldırım S, Dane S. Cerebral Lateralization and Hand Preference. *Eurasian J Med* 2007;39:45-48.
  13. Bonnet F, Affret A, Boutron-Ruault MC, Balkau B, Clavel-Chapelon F, Fagherazzi G. Association Between Handedness and Type 2 Diabetes: The E3N Study. *Diabetes Care*. 2015;38:199-205.
  14. Ertunc V, Dane S, Karakuzu A, Deniz O. Higher herpes zoster infection frequency in right-handed patients and more frequent appearance in the left body side of females. *Acta Derm Venereol* 1997;77:245.
  15. Geschwind N, Behan P. Left-handedness: association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1982;79:5097-100.
  16. Battcock TM, Finn R, Barnes RM. Observations on herpes zoster: 1. Residual scarring and post-herpetic neuralgia; 2. Handedness and the risk of infection. *Br J Clin Pract* 1990;44:596-8.
  17. Cakur B, Yıldız M, Dane S, Zorba YO. The effect of right or left handedness on caries experience and oral hygiene. *J Neurosci Rural Pract* 2011;2:40-2.
  18. Coren S, Porac C. Fifty centuries of right-handedness: The historical record. *Science* 1977;198:631-2.
  19. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity are they associated? *Int Dent J* 2005;55:261-7.
  20. Tezel A, Orbak R, Canakci V. The effect of right or left-handedness on oral hygiene. *Int J Neurosci* 2001;109:1-9.
  21. Özgöz M, Arabaci T, Sümbüllü MA, Demir T. Relationship between handedness and toothbrush-related cervical dental abrasion in left- and right-handed individuals. *J Dent Sci* 2010;5:177-82.
  22. Barbalho JC, Vasconcellos RJ, de Moraes HH, Santos LA, Almeida RA, Rêbello HL, Lucena EE, de Araujo SQ. Effects of co-administered dexamethasone and nimesulide on pain, swelling, and trismus following third molar surgery: a randomized, triple-blind, controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46:236-242.
  23. Prajapati A, Prajapati A, Sathaye S. Benefits of not Prescribing Prophylactic Antibiotics After Third Molar Surgery. *J Maxillofac Oral Surg* 2016;15:217-20.
  24. Pell GJ, Gregory GT: Report on a ten-year study of a tooth division technique for the removal of impacted teeth, *Am J Orthod* 1942;28:660.
  25. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964;68:7-13.
  26. Penarrocha M, Sanchis JM, Saez U, Gay C, Bagan JV. Oral hygiene and postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:260-4.
  27. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 1971;9:97-113.



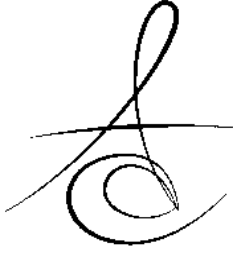


28. Tan U. The distribution of hand preference in normal men and women. *Int J Neurosci* 1988;41: 35-55.
29. Ustün Y, Erdogan O, Esen E, Karsli ED.. Comparison of the effects of 2 doses of methylprednisolone on pain, swelling, and trismus after third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:535-9.
30. McGrath C, Comfort MB, Lo EC, Luo Y. Changes in life quality following third molar surgery – the immediate postoperative period. *Br Dent J* 2003; 194:265-8.
31. Kim K, Brar P, Jakubowski J, Kaltman S, Lopez E. The use of corticosteroids and non-steroidal antiinflammatory medication for the management of pain and inflammation after third molar surgery: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod* 2009;107:630-40.
32. Gülpınar A. Beyin/Zihin Temelli Öğrenme İlkeleri ve Eğitimde Yapılandırmacı Modeller. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory & Practice* 2005;5:271-306.
33. Kuralay F, Çavdar Z. İnflamatuar medyatörlere toplu bir bakış. *Genel Tıp Derg* 2006;16:143-52.
34. Demirel H, Bahar A, Gokgoz N, Arslan M, Dane S. Right-sided lateralization of skin temperature in healthy young persons. *Clin Invest Med* 2016 39: 121-24.
35. Sumner RC, Nowicky AV, Parton A, Wylock C, Cserjesi R, Fischler B, Lacor P, Gidron Y. Prospective relationship between hemispheric lateralisation and CD4+ T cells in human immunodeficiency virus type 1. *Neuroimmunomodulation* 2014;21:31-6.
36. Mc Manus IC, Bryden MP. *Handbook of Neurophysiology*. 1ed. Elsevier; Amsterdam: 1992: p.115-45.
37. Neville BW, Damm DD, Ailen CM, Bouquot JE. *Oral and Maxillofacial Pathology*. W.B. Saunders Company; Philadelphia: 1995: p.119.
38. Blum IR. Contemporary views on dry socket (alveolar osteitis): a clinical appraisal of standardization, aetiopathogenesis and management: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31: 309-17.
39. Güngörmüş M, Yıldırım G, Gürbüz G, Ertas Ü. Alveolitisin görülme sıklığı (Klinik bir araştırma). *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2000;10:49-52.
40. Köşger H, Ay S, Polat S, Ozan F, Yeler H. Alveolit Görülme Sıklığı. *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg* 2002;5:71-4

#### **Yazışma Adresi**

Utkan Kamil AKYOL  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD  
Fener Mah. Rize 53020, Türkiye.  
e-mail: [utkankamilakyol@yahoo.com](mailto:utkankamilakyol@yahoo.com)





## HİBRİT CAD/CAM MATERYALLERİNİN FİZİKSEL VE OPTİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF PHYSICAL AND OPTICAL PROPERTIES OF HYBRID CAD/CAM MATERIALS

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KURT\*

Doç. Dr. Gözde ÇELİK\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3141

**Makale Gönderilme tarihi:** 22.11.2017

**Kabul Tarihi:** 16.12.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Günümüzde bilgisayar destekli tasarım/ bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) sistemleri ile farklı fiziksel ve optik özelliklere sahip materyaller kullanılmaktadır. Endikasyonlar dikkate alındığında CAD/CAM sistemler ile kullanılan bu materyallerin seçimi hekimi zorlayabilir. Bu çalışmanın amacı farklı içeriklere sahip CAD/CAM hibrit materyallerin fiziksel ve optik özelliklerinin araştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** İçerikleri birbirinden farklı 3 CAD/CAM hibrit materyali (Vita Enamic, Vita Suprinity, GC Cerasmart) test edildi. Tüm test edilen materyaller A1 renkli ve yüksek translusensiye sahipti. Her bir CAD/CAM hibrit materyal bloğundan 12x 10x 1 mm ebatlarında toplam 30 adet dikdörtgen örnek hazırlandı (n=10). Yaşlandırma işlemi 5°C ile 55°C, 5000 devir, 30 saniye bekleme süresi ile gerçekleştirildi. Termal döngü işlemi öncesi ve sonrasında yüzey pürüzlülüğü, sertliği ölçüldü. Spektrofotometre kullanılarak renk değişimi ve translusensi parametresi ölçüldü. Örneklerin CIELAB koordinatlarında (L\*, a\* ve b\*) renk değerleri termal döngü öncesi ve sonrasında kaydedildi. Renk değişimi verilerinin analizi için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılırken diğer parametreler için bağımlı örneklem t testi kullanıldı.

**Bulgular:** Yüzey pürüzlülüğü için her grup kendi içinde değerlendirildiğinde termal döngü öncesi ve sonrası değerleri arasında fark bulunmamıştır (p>0,05). Fakat Cerasmart grubunun termal döngü sonrası yüzey sertliği değerleri, başlangıç değerlerinden anlamlı derecede farklı bulunmuştur (p<0,001). Translusensi için her grup kendi içinde değerlendirildiğinde termal döngü öncesi ve sonrası değerleri arasında fark görülmemiştir (p>0,05). Fakat Cerasmart grubu en yüksek renk değişimini göstermiştir (p<0,001).

**Sonuçlar:** CAD/CAM hibrit materyallerin farklı içeriklere sahip olması fiziksel ve optik özelliklerini etkileyebilir.

**Anahtar Kelimeler:** CAD/CAM materyalleri, yüzey pürüzlülüğü, yüzey sertliği, renk değişimi, translusensi

#### ABSTRACT

**Aim:** Different materials are available for the computer-aided design/computer aided manufacturing (CAD/CAM) systems with different physical and optical properties. The selection criteria in relationship with their clinical use could be challenging. This study investigated the effect of the variations in the composition of several CAD/CAM hybrid materials on their physical and optical properties.

**Materials and Methods:** Three CAD/CAM materials were tested in the present study: Composite resin material (GC Cerasmart), polymer- infiltrated- feldspatic ceramic (Vita Enamic), zirconia reinforced lithium silicate ceramic (Vita Suprinity). All tested materials exhibited color A1 high translucency (HT). Thirty specimens were prepared by cutting blocks into standardized pieces of 12x 10x 1 mm (n=10). The specimens were thermocycled for 5000 cycles between 5 °C and 55 °C with a dwell time of 30 seconds and a transfer time of 10 seconds. The surface roughness and Vickers hardness of the specimens were measured before and after thermocycling. The color change and translucency parameter were measured by a dental spectrophotometer. The CIELAB coordinates (L\*, a\* and b\*) of the specimens were recorded before and after thermocycling. Data were analyzed with ANOVA for color change, and paired-sample t test for other parameters. Significance was set at 0.05.

**Results:** The changes in the surface roughness of the specimens were statistically comparable (p>0.05), but Cerasmart showed significant Vickers hardness change (p<0.001) after thermocycling. The Cerasmart showed the highest color change (p<0.001), while the translucency parameter of the all group did not differ significantly after thermocycling (p > 0.05).

**Conclusions:** The variations in the composition of CAD/CAM hybrid materials may effect on their physical and optical properties.

**Keywords:** CAD/CAM materials, surface roughness, vickers hardness, color change, translucency

\* Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Edirne.

\*\* Mariehallsvagen 16, 16865 Stockholm- İsveç



## GİRİŞ

Günümüzde bilgisayar destekli tasarım/ bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) sistemleri ile üretilen restorasyonlar diş hekimliği pratiğinde artan bir öneme sahip olmuştur. Geleneksel metal-seramik restorasyonlara göre bu sistemlerle üretilen restorasyonlar daha estetik görünümüne sahiptir.<sup>1</sup> Metal-seramik restorasyonlar kadar yüksek mekanik dayanımlı olup aynı zamanda estetik restorasyonların üretilmesi amacıyla farklı içeriklere sahip bloklar bu sistemlerle kullanılabilir. Hibrit bloklar olarak adlandırılan bu malzemelerin içeriklerinde çeşitli oranlarda seramik, rezin yada zirkonya bulunmaktadır. Genel olarak seramik malzeme mineyi, kompozit malzeme dentini, zirkonya ise mineyi, dentini yada her ikisini de taklit edebilmektedir.<sup>2</sup> Ağız ortamının nem ve sıcaklık bakımından sabit olmayan yapısı, içeriklerine bağlı olarak dental malzemelerin bazı özelliklerini değiştirebilmektedir. Özellikle malzemenin yüzeyinde meydana gelen değişiklikler yüzey pürüzlülüğünü, sertliğini ve optik özelliklerini etkileyebilmektedir.

Yüzey pürüzlülüğü plak tutulumu ve hasta konforu açısından önemlidir ve malzemenin kullanımı süresince değişmemesi beklenmektedir. Plak tutulumu için 0,2 µm' nin sınır değeri olduğu<sup>3</sup> ve 0,3 mm lik derinliklerin dil tarafından fark edildiği bildirilmiştir.<sup>4</sup> Ayrıca, yüzey pürüzlülüğü artışı malzeme yüzeyinde madde kayıplarına ve karşıt dişte aşınmalara neden olabilmektedir. Malzemelerin yüzey sertliğindeki değişiklikler de yüzey pürüzlülüğü artışında olduğu gibi hem malzemenin kendisinde hem de karşıt diş yüzeyinde kayıplara neden olabilmektedir. Restorasyonun okluzalinin yüzey sertliği, temasta olduğu dişten daha az ise restorasyon malzemesi aşınabilmektedir.<sup>5</sup> Eğer malzeme mine ile temas ediyorsa yüzey sertliğinin 270-360 VHN 'ye yakın olması ve değişmemesi beklenmektedir.<sup>6</sup> Dental materyallerin yüzey pürüzlülüğü ve sertliği gibi optik özellikleri de zamanla değişebilmektedir.

Translusensi ve renk, estetik restorasyonların üretilmesine katkıda bulunan optik özelliklerdendir. Estetik bir görünüm elde edilebilmesi için restorasyon malzemesinin mine ve dentinin renk ve translusensi değerlerini taklit etmesi gerekmektedir. Renk değişimi ölçümlerinde ΔE değerinin 3,7' nin üzerinde olması renk değişiminin gözle görülebilir olduğunu belirtmektedir.<sup>1</sup> Renk ve ona uygun olarak belirlenmiş olan

translusensi değerindeki değişiklikler materyalin estetiğini negatif yönde etkilemektedir. Optik özelliklerdeki değişimlerin restorasyon malzemesinin içeriğinden etkilendiği bildirilmiştir.<sup>7</sup>

Literatürde CAD/CAM materyallerinin yaşlandırma sonrası optik ve fiziksel özelliklerindeki değişimler ile ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen<sup>1,2,5,8-11</sup> yalnızca CAD/CAM hibrit materyalleri inceleyen bir araştırma mevcut değildir. Bu çalışmanın amacı; farklı içeriklere sahip CAD/CAM hibrit materyallerin yaşlandırma sonrası optik ve fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesidir. Bu doğrultuda; çalışmamızda "yaşlandırma sonrası CAD/CAM hibrit materyallerde renk ve translusensi değişimi gözlenmemektedir" ve "yaşlandırma sonrası CAD/CAM hibrit materyallerin pürüzlülük ve sertlik değişimi gözlenmemektedir" sıfır hipotezleri test edilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 3 farklı CAD/CAM hibrit materyalinin (Vita Enamic, Vita Suprinity, GC Cerasmart) yaşlandırma öncesi ve sonrası yüzey pürüzlülüğü, yüzey sertliği, renk ve translusensi değişimleri test edildi (Tablo 1). Test edilen tüm materyaller A1 rengine ve yüksek translusensiye (HT) sahipti. Her bir CAD/CAM hibrit materyal bloğundan 12x 10x 1 mm ebatında olmak üzere toplam 30 adet dikdörtgen örnek hazırlandı (n=10). Örneklerin oluşturulması için blokların kesilmesinde hassas kesme makinası (Isomet, Buehler Ltd., ABD) kullanıldı. Örnek yüzeyleri sırasıyla 600, 800 ve 1200 gritlik silikon karbid zımparalar kullanılarak parlatma makinasında (Minitech 233, Grenoble, Fransa) su soğutması ile zımpara yapıldı. Örneklerin optik ve fiziksel özellikleri yaşlandırma işlemi öncesinde ve sonrasında test edildi. Yaşlandırma işlemi, örneklerin termal siklus cihazında (SD Mechatronic Thermocycler, Westerham, Almanya) işlem görmesi (5°C ile 55°C, 5000 devir, 30 saniye bekleme süresi) ile gerçekleştirildi.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan materyaller

Materyal	Üretici Firma	İçerik
Cerasmart	GC Dental Products Europe, Leuven, Belçika	-Ağırlıkça %71 silika ve baryum nanopartikülleri -Kompozit rezin materyal
Enamic	Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya	- Ağırlıkça % 86 polimer infiltrate edilmiş feldspatik seramik -Rezin materyal
Suprinity	Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya	- % 8-12 Zirkonyum oksit - % 56-64 silikon dioksit - % 15-21 lityum oksit



Optik özelliklerden renk değişiminin incelenmesi için dental spektrofotometre (Vita Easyshade, Bad Sackingen, Almanya) kullanıldı. Her örnek için üç kez tekrarlanıp ortalaması alınan ölçümler, CIELAB koordinatlarında (L\*, a\* and b\*) kaydedildi. Örneklerin termal siklüs işlemi sonrasında oluşan renk değişimi,

$$\Delta E^* = [(L1^* - L0^*)^2 + (a1^* - a0^*)^2 + (b1^* - b0^*)^2]^{1/2}$$

formülü ile hesaplandı.<sup>12</sup> Optik özelliklerden translusensi parametresinin incelenmesi her örnek için ölçümler beyaz ve siyah zemin üzerinde üç kez tekrarlandı ve ortalaması alındı. Örneklerin termal siklüs işlemi sonrasında oluşan translusensi değişimi,

$$TP = \sqrt{(L_b^* - L_w^*)^2 + (a_b^* - a_w^*)^2 + (b_b^* - b_w^*)^2}$$

formülü ile hesaplandı.

Fiziksel özelliklerden yüzey pürüzlülüğünün incelenmesi için bir profilometre (MarSurf M 300 C; Mahr GmbH, Göttingen, Almanya) ölçüm uzunluğu 5,6 mm, ölçüm dışı olarak alınacak mesafe 0,8 mm, elmas ucun hareketi 0,5 mm/s olacak şekilde ayarlandı. Her örnek için ölçümler altı kez tekrarlanıp ortalaması alındı ve sonuçlar Ra olarak kaydedildi. Fiziksel özelliklerden yüzey sertliğinin incelenmesi için bir mikrosertlik test makinası (Shimadzu Microhardness Tester, Model No. HMV-2, Shimadzu Corp., Tokyo, Japonya) 2,942 N uygulama yükünde ve 15 s uygulama süresi ile çalışacak şekilde ayarlandı. Her örnek için ölçümler üç kez tekrarlanıp ortalaması alındı ve sonuçlar VHN olarak kaydedildi.

Verilerin analizi SPSS for Windows v15,0 paket programında (SPSS Inc, Chicago, Amerika Birleşik Devletleri) gerçekleştirildi. Translusensi, yüzey pürüzlülüğü, yüzey sertliği verilerinin analizi için bağımlı örneklem t testi; renk değişimi verilerinin analizi için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD kullanıldı.

Tablo 2. Tüm gruplara ait renk değişimi sonuçları ile yaşlandırma öncesi ve sonrasındaki translusensi, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey sertliği sonuçlarının ortalamaları ve standart sapmaları

	Yüzey Pürüzlülüğü (µm)		Yüzey Sertliği (VHN)		Translusensi		Renk değişimi (ΔE)
	Termal Döngü Öncesi	Termal Döngü Sonrası	Termal Döngü Öncesi	Termal Döngü Sonrası	Termal Döngü Öncesi	Termal Döngü Sonrası	
Cerasmart	0,19±0,03	0,18±0,04	95,4±13,1	80,2±10,1*	27,2±1	27,1±0,7	1,7±0,3 <sup>a</sup>
Enamic	0,18±0,04	0,19±0,04	262,2±30	258,7±28,3	27,1±0,6	27±0,4	1,2±0,4 <sup>b</sup>
Suprinity	0,13±0,03	0,13±0,04	638,3±26,3	620,2±37	25,1±0,3	25,1±0,5	0,6±0,2 <sup>c</sup>

Sütun içerisindeki farklı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p<0,05). (\*) sembolü yaşlandırma testi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değişimi göstermektedir

## BULGULAR

Tüm gruplara ait renk değişimi sonuçları ile yaşlandırma öncesi ve sonrasındaki translusensi, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey sertliği sonuçlarının ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 2' de verilmiştir. Tüm grupların renk değişimi değerleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır (p<0,001). Translusensi için her grup kendi içinde değerlendirildiğinde öncesi ve sonrası değerleri arasında fark yoktur (p>0,05). Yüzey pürüzlülüğü için her grup kendi içinde değerlendirildiğinde öncesi ve sonrası değerleri arasında fark yoktur (p>0,05). Yüzey sertliği için her grup kendi içinde değerlendirildiğinde Cerasmart grubunun öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı bir farklılık varken (p<0,001) Enamic ve Suprinity gruplarının öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

## TARTIŞMA

Ağız ortamının nem ve sıcaklık bakımından sabit olmayan yapısı, içeriklerine bağlı olarak dental malzemelerin bazı özelliklerini değiştirebilmektedir. Genel olarak dental malzemelerde resin miktarı artışı ve dolurucu miktarındaki azalma sonucu su absorpsiyonu miktarı artmaktadır. Bu durum malzeme içinde hidrolitik degradasyon oluşturmaktadır. Hidrolitik degradasyon ile malzemenin yapısından ayrılan maddeler, malzeme fiziksel ve optik özelliklerin değişimine neden olabilmektedir.<sup>10,13</sup> Her dental restorasyon malzemesinden beklenildiği gibi CAD/CAM hibrit materyallerden de ağızda buldukları süre boyunca özelliklerinin değişmemesi beklenmektedir.<sup>14</sup>

Çalışmamızda rezin içeriği yüksek (Cerasmart), rezin içeriği düşük (Enamic) ve rezin içermeyen (Suprinity) üç farklı CAD/CAM hibrit materyalin optik



ve fiziksel özellikleri yaşlandırma sonrası değerlendirilmiştir. Üç materyalin renk değişimleri arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu için "yaşlandırma sonrası CAD/CAM hibrit materyallerde renk ve translusensi değişimi gözlenmemektedir" sıfır hipotezi kısmi olarak reddedilmiştir. Buna rağmen çalışmamızda değerlendirilen CAD/CAM hibrit materyallerinin tümünün renk değişimi değerleri gözle fark edilebilir sınır  $\Delta E$  değeri olan 3,7' nin<sup>1</sup> altındadır. Cerasmart grubunda sertlik değişimi gözleendiği için ise "yaşlandırma sonrası CAD/CAM hibrit materyallerde pürüzlülük ve sertlik değişimi gözlenmemektedir" sıfır hipotezi kısmi olarak reddedilmiştir.

Günümüzde tüm dental restorasyon malzemeleri içeriklerine göre değişen derecelerde renk değişimi göstermektedir. Genel olarak malzemedeki rezin miktarı arttıkça renk değişiminin meydana gelme olasılığı artmaktadır.<sup>10</sup> Çalışmamızda da rezin içeriği en fazla olan Cerasmart diğer CAD/CAM hibrit materyallere göre daha fazla renk değişimi göstermiştir. En az renk değişimi ise içerisinde rezin bulunmayan Suprinity de gözlenmiştir. Acar ve ark. kahve ile termal döngü işlemi uyguladıkları Enamic malzemesinde renk değişimi değerini bu çalışmanın sonuçlarına paralel olarak gözle farkedilme sınırının altında bulmuşlardır.<sup>15</sup> Stawarczyk ve ark. 14 gün boyunca 37 C da distile suda yaşlandırdıkları Cerasmart ve Enamic örneklerinin renk değişimlerinin benzer olduğunu bildirmişlerdir.<sup>1</sup> Çalışmamızın sonuçlarından farklı olan bu sonuç farklı malzemeler içinde karşılaştırma yapılması ve yaşlandırma yöntemlerinin farklılığından kaynaklanabilir. Dental restorasyon malzemelerinin seçiminde en az renk değişikliği gösteren materyali seçmek, renk değişikliklerinden kaynaklanan estetik problemler için bir çözüm olabilir.

Restorasyon malzemelerinde estetiğin sağlanabilmesi için önemli ölçütlerden biri de malzemenin translusensi özelliğidir. Translusensi, malzemenin ışık geçirgenliği ile ilgilidir ve malzemenin opaklığı ile transparanlığı arasındaki durumu olarak tanımlanır.<sup>16</sup> Dental restorasyon malzemelerinin ışık geçirgenliği ve dolayısıyla translusensi özelliği içeriklerindeki doldurucunun miktarı ve büyüklüğü ile ilişki içindedir.<sup>1</sup> Küçük ve az partiküllü malzemelerin ışık geçirgenliği daha iyi olduğundan translusensi değerleri daha yüksektir.<sup>17</sup> Stawarczyk ve ark. Enamic ve Cerasmart malzemelerinin içinde bulunduğu deney gruplarında translusensi değerlerini karşılaştırmıştır ve küçük ve az partikül içeren Cerasmart malzemesinin Enamic malzemesine

göre daha translusens olduğunu ifade etmişlerdir.<sup>1</sup> Awad ve ark. CAD/CAM materyalleri ile yaptıkları çalışmalarında Enamic malzemesinin en az translusensi özelliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonucu Enamic malzemesinin yüksek miktarda  $Al_2O_3$  içermesi ile ilişkilendirmişlerdir.<sup>11</sup> Çalışmamızda, malzemelerin yaşlandırma sonrası translusensi değerleri, yaşlandırma öncesi değerler ile karşılaştırılmış olup malzemeler birbiri ile kıyaslanmamıştır. İncelenen CAD/CAM hibrit materyallerin translusensi değerleri yaşlandırma ile değişmemiştir. Literatürde üç malzemenin de içinde olduğu deney gruplarında yaşlandırma ile translusensi değişimini inceleyen çalışma bulunmamaktadır.

Yüze pürüzlülüğü değişiklikleri dental restorasyon malzemelerinin aşınmaya direnci ile ilişkilidir. Ayrıca pürüzlü yüzeyler plak retansiyonuna neden olurken malzemedeki pürüzlülüğün dil tarafından fark edilmesi hasta rahatlığı açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır.<sup>3,4</sup> Malzemenin kullanımı sırasında yüzey pürüzlülüğünün oluşumunu birçok faktör etkiler ve malzeme içindeki rezin içeriği miktarı da bunlardan biridir. Koizumi ve ark. CAD/CAM blokları ile yaptıkları çalışmalarında rezin içeriği fazla olan Cerasmart malzemesinde yaşlandırma öncesi sınır değerinin altında olan yüzey pürüzlülüğünü abrazyon cihazı ile 5 yıllık yaşlandırma sonucunda sınır değerinin üzerinde bulmuşlardır. Aynı çalışmada Cerasmart malzemesine göre rezin içeriği daha az olan Enamic malzemesinde ise yüzey pürüzlülüğü yaşlandırma sonrası sınır değerinin altında kalmıştır.<sup>8</sup> Liebermann ve ark. Enamic malzemesinin de içinde bulunduğu CAD/CAM materyali gruplarını 180 gün 37 °C suda tuttıkları çalışmalarında yaşlandırma süresinin yüzey pürüzlülüğünü etkilediğini bildirmişlerdir.<sup>10</sup> Çalışmamızda incelenen CAD/CAM hibrit materyallerin yüzey pürüzlülükleri 5000 termal döngü öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. İncelenen CAD/CAM hibrit materyallerin başlangıç yüzey pürüzlülüğü değerleri sınır değerinin altındadır ve yaşlandırma ile değişmemiştir. Çalışmalardaki yaşlandırma yöntemi farklılıkları ve farklı CAD/CAM materyallerinden oluşan grupların karşılaştırılması, yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülükleri değişimi konusunda farklı sonuçlara ulaşılmasına neden olmuş olabilir.

Yüze sertliği, yüzey pürüzlülüğü gibi dental restorasyon malzemelerinin aşınma dayanımı ile ilişkilidir. Bir malzeme yüzey sertliğini kullanım süresi içinde ne kadar iyi koruyabilirse aşınmaya o kadar dirençli denebilir.<sup>18</sup> Lauvahutanon ve ark. 10000 termal döngü

uyguladıkları CAD/CAM bloklarında sertliğin azaldığını ifade etmişlerdir.<sup>9</sup> Ayrıca malzeme içeriğindeki rezin yapı azalıp doldurucu miktarı arttıkça yüzey sertliği artmaktadır. Koizumi ve ark. CAD/CAM blokları ile yaptıkları çalışmalarında Enamic malzemesinin sertliğini, rezin içeriği daha fazla olan Cerasmart malzemesine göre daha fazla bulmuşlardır.<sup>8</sup> Çalışmamızda rezin içeriği fazla olan Cerasmart' ın sertliği yaşlandırma ile azalmıştır. İçeriğinde rezin miktarı az olan Enamic ile rezin bulundurmeyen Suprinity malzemelelerinin ise yaşlandırma sonucu yüzey sertliği değişmemiştir. Ayrıca 270-360 VHN olan mine sertliğine<sup>6</sup> en yakın malzeme, 262 VHN ile Enamic olarak tespit edilmiştir. Dental materyallerin yüzey sertlikleri, aşınma dirençleri ile ilişkili olduğundan yaşlandırma sonrası yüzey sertliğinin değişmesi malzemenin kullanımı sırasında aşınabileceğini gösterebilir.<sup>18</sup>

Bu çalışma; tedavi sonrası süreçte, seçilen CAD/CAM hibrit materyalin fiziksel ve optik özelliklerinde oluşabilecek değişiklikler konusunda yardımcı olabilir. Bu çalışmanın sınırlamaları; test edilen CAD/CAM hibrit materyal çeşidinin az olması, kullanılan termal siklus sayısının CAD/CAM hibrit materyallerin ağız içerisinde kullanım süresini nasıl yansıtacağını bilinmemesi ve test edilen fiziksel ve optik parametrelerin sayısının az olmasıdır. Gelecek çalışmalarda; in vivo ve in vitro koşullarda daha fazla çeşitte CAD/CAM hibrit materyal kullanılarak, daha fazla parametre değerlendirilebilir.

## SONUÇLAR

Çalışmanın sınırları dahilinde,

- 1.Yaşlandırma sonrası test edilen CAD/CAM hibrit materyalin renk değişimleri arasında anlamlı fark vardır fakat tüm materyallerde renk değişimi gözle fark edilebilir sınır altındadır.
- 2.Yaşlandırma sonrası test edilen CAD/CAM hibrit materyallerde translusensi değişimi gözlenmemiştir.
- 3.Yaşlandırma sonrası test edilen CAD/CAM hibrit materyallerde yüzey pürüzlülüğü değişimi gözlenmemiştir.
- 4.Yaşlandırma sonrası Cerasmart grubunda yüzey sertliği değişimi gözlenmiştir. Enamic ve Suprinity grubunun yüzey sertliği değişmemiştir.

**Ayşegül KURT:** ORCID ID: 0000-0003-2775-3179  
**Gözde ÇELİK:** ORCID ID: 0000-0003-0048-0940

## KAYNAKLAR

1. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. J Mech Behav Biomed Mater 2015; 55: 1-11.
2. Duarte S, Sartori N, Phark JH. Ceramic-Reinforced Polymers: CAD/CAM Hybrid Restorative Materials. Curr Oral Health Rep 2016; 3: 198-202.
3. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and or surface topography on biofilm development. Clinical Oral Implants Research 2006; 17: 68-81.
4. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. British Dent J 2004; 196: 42-5.
5. 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.
6. Gutiérrez-Salazar MD, Reyes-Gasga J. Microhardness and chemical composition of human tooth. Materials Research 2003; 6: 367-73.
7. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. Aust Dent J 2011; 56: 84-96.
8. Koizumi H, Saiki O, Nogawa H, Hiraba H, Okazaki T, Matsumura H. Surface roughness and gloss of current CAD/CAM resin composites before and after toothbrush abrasion. Dent Mater J 2015; 34: 881-7.
9. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, Finger WJ, Arksornnukit M. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. Dent Mater J 2014; 33: 705-10.
10. Liebermann A, Wimmer T, Schmidlin PR, Scherer H, Löffler P, Roos M, Stawarczyk B. Physicomechanical characterization of polyetheretherketone and current esthetic dental CAD/CAM polymers after aging in different storage media. J Prosthet Dent 2016; 115: 321-8.
11. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. J Prosthet Dent 2015; 113: 534-40.

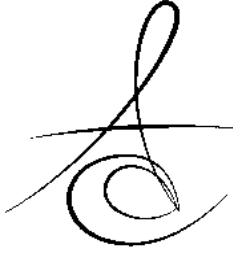


12. Paravina R, Powers J. Esthetic color training in dentistry. 1 ed. St. Louis; CV Mosby: 2004. p. 17-38.
13. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. Clin Oral Investig 2013; 17: 227-35.
14. Ertürk BK, Çömlekoğlu MD, Çömlekoğlu E, Güngör MA. Sabit protetik restorasyonlarda kullanılan güncel tasarım ve üretim yöntemleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;25: 135-43.
15. Acar O, Yılmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. J Prosthet Dent 2016; 115: 71-5.
16. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD-CAM ceramic systems. J Dent 2014; 42: 1202-9.
17. Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Powers JM. Color and translucency of A2 shade resin composites after curing, polishing and thermocycling. Oper Dent 2005; 30: 436-42.
18. Mandikos MN, McGivney GP, Davis E, Bush PJ, Carter JM. A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. J Prosthet Dent 2001; 85: 386-95.

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KURT  
Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD  
Balkan Campus, 22030 Edirne, Turkey  
Tel: 00905056781020  
e-mail: kurt.aysegul@gmail.com





## TAM PROTEZ KULLANMAYA BAŞLAYAN HASTALARIN HAYAT KALİTESİNİN VE ÇİĞNEME ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ\*

### ASSESSMENTS OF LIFE QUALITY AND CHEWING EFFICIENCY OF PATIENTS USING NEW COMPLETE PROSTHESIS\*

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE\*

Dr. Öğr. Üyesi Kübra DEĞİRMENCİ\*\*

Dr. Bahar ODABAŞI ÖZGÜR\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3188  
**Makale Gönderilme tarihi:** 09.12.2016  
**Kabul Tarihi:** 07.06.2017

#### ÖZ

**Amaç:** Tam protezler ile kaybedilen çiğneme fonksiyonun kazanılması amaçlanır. Tam protezlere adaptasyon kişiden kişiye değişir ve hastaların yaşam kalitelerini etkilemektedir. Ağız sağlığı önemi profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)], genel ağız sağlığı değerlendirme indeksi [General Oral Health Assessment Index (GOHAI)], ve günlük aktivitede ağız sağlığının önemi [Oral Impact on Daily Performance (OIDP)] anketleri yaşam kalitesini belirlemede sıklıkla kullanılmaktadırlar. Çiğneme etkinliği de tam protezlerin başarısında ve protezlere alışılmasında önemli bir değerlendirmedir. Bu çalışmada hastaların tam protezlere alışma döneminde yaşam kalitesinin, çiğneme etkinliği ile beraber değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu pilot çalışma 2015 yılında Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniğinde tam protez yaptıran 42 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Yeni tam protez yapılan hastalara OHIP, GOHAI, OIDP anket soruları ilk gün, 24 saat, 1 hafta, 1 ay ve 3 ay sonraki kontrollerde sorulmuştur. Çiğneme etkinliğini belirlemek için de her seansta 20 ve 50 siklustan olmak üzere çift renk sakız çiğneme testi yapılmıştır. İstatiksel analiz bilgisayar destekli SPSS programında anketler Repeated Measure Anova ve Bonferroni testleri ile değerlendirilmiştir. Çiğneme testi için Ki-Kare testi kullanılmıştır.

**Bulgular:** OHIP, GOHAI, OIDP sonuçlarında ilk takıldıklarında, 1. günde, 1. haftada, 1. ay arasında anlamlı fark bulunmuştur. Birinci ay ve 3. ay arasında sadece OHIP'te anlamlı fark varken. GOHAI ve ODIP arasında anlamlı fark yoktur. Çiğneme etkinliği her seansta istatistiksel olarak artmıştır. Sadece ilk takıldığı an ve 1. gün arasında anlamlı fark yoktur.

**Sonuç:** Hastaların gelirleri ve eğitim durumları protez seçimini etkiler. Fiziksel olarak tam proteze adaptasyonları bir ay içinde çoğunlukla gerçekleşmektedir. Psikolojik adaptasyonu üç aya kadar sürmektedir. Çiğneme etkinliği kullanımla beraber artmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tam protezler, ağız sağlığı, çiğneme

#### ABSTRACT

**Aim:** Complete dentures' aim is to gain the chewing function. Adaptation to complete dentures varies from person to person and also influence the patient's life quality. The importance of oral health profile (OHIP), general oral health assessment index (GOHAI) and the importance of oral health in daily activities (OIDP) surveys are widely used to determine the quality of life. Chewing efficiency is important assessment for prosthetic success and adaptation for the prosthesis. The aim of the study is to determine the relation between the quality of life and chewing effectiveness for the adaptation period with new complete dentures.

**Material and Methods:** This study was performed on 42 patients in Kocaeli University Dental Faculty Prosthodontics Department in 2015 who are made new complete dentures. OHIP, GOHAI, OIDP surveys were asked to the new complete denture patients in first application, 24 hour, 1 week, 1 month, 3 months control. Chewing activity were measured by two colored gums in 20 and 50 siklus in the same control session.

**Result:** There are statistically meaningful differences were found between first insertion, 1. day, 1. week, 1. month OHIP, GOHAI, OIDP surveys results. There is statistically difference between 1. and 3. months in OHIP. But there are no statistically differences in GOHAI and OIDP. Chewing activity increased in every sessions. On the other hand there are no statistically differences between the inserting day and 1. day.

**Conclusion:** Patient's income and education effect the prosthesis choices. Physical adaptation for complete dentures are nearly 1 month. Psychological adaptation takes nearly three months. Chewing activity is rising by using the dentures.

**Keywords:** Complete dentures, oral health, chewing

\* Kocaeli Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Kocaeli.

\*\* Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Bolu.

\*\*\* Emekli Dişhekim





## GİRİŞ

Stomatognatik sistem; dişler, çeneler, dil, çiğneme kasları, ligamentler ve temporomandibular eklemden oluşur. Protetik diş tedavisinde amaç, dişlerle beraber kaybedilen çiğneme fonksiyonunu kabul edilebilir şekilde hastaya sağlamaktır. Bu amaçla, tam dişsiz hastalarda tam protez uygulamaları rutin tedavilerden biridir.<sup>1,2</sup> Tüm dişlerini kaybetmiş hastalardan daha kuvvetli ve kontrollü çiğneme yapamama hissi prorio-septiv reseptörlerin olmamasından kaynaklanır.<sup>3-4</sup>

Yeni protezlerde çiğneme kaslarının hafızalarının şekillendiği ve alışma süreci açısından 6-8 haftalık periyodun önemli olduğu bildirilmektedir.<sup>5</sup>

Tam protezlerde yaşam kalitesi, anketlerle, protezlerin fonksiyonları çiğneme etkinliği testleri ile değerlendirilmektedir. Yaşam kalitesini belirlemede kullanılan anketler arasında ağız sağlığı önemi profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)], genel ağız sağlığı değerlendirme indeksi [General Oral Health Assessment Index (GOHAI)] ve günlük aktivitede ağız sağlığının önemi [Oral Impact on Daily Performance (OIDP)] anketleri bulunmaktadır.<sup>6-8</sup> Çiğneme etkinliğini belirlemede ise elek yöntemi, yutma eşiği testi, bilgisayar destekli görüntü analizi, ezme yeteneği testi, renk ölçüm yöntemi, çift renkli sakız çiğneme testi, sakızdan salınan şeker miktarı testi en sık kullanılan testlerdir.<sup>1,9-12</sup> Çift renkli sakız çiğneme testinde iki rengin karışımı değerlendirilerek veri elde edilmesi vakit kazandırdığı ve düşük maliyetli olması ile avantajlıdır.<sup>12</sup>

Bu çalışmanın amacı, yeni tam protez yapılmış katılımcılara protezlerle alışma dönemlerinde yöneltilen OHIP, GOHAI ve OIDP anket sorularından elde edilen veriler ile aynı seanslarda uygulanan sakız çiğneme testi verilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve hastanın hayat kalitesi ile çiğneme etkinliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalına tam protez yapılması için başvuran yaş ortalaması 61,54 olan (43-82) 26 kadın, 16 erkek olmak üzere toplam 42 hasta çalışmaya dahil edildi. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nu izin alındı (KOÜ KAEK 2015/128). Tam

protezleri yapılan hastalara onam formu okutulup çalışmamız hakkında açıklamalar, sözlü olarak yapıldıktan sonra imzaları alındı.

Çalışmaya 18 yaşından büyük, okuma yazması olan yazılı evrakları değerlendirebilen, fiziksel ve psikolojik sorunu olmayan, doğal dişsiz bireyler dahil edildi. Radyolojik ve klinik muayeneleri yapıldı. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildi.

Katılımcıların Protetik Diş Tedavisi Anabilim dalında tam protezleri yapıldı. Tam protezlerin yapımında ilk olarak hydrocolloid ölçü materyali (Kromopan lascod, LASCOD SpA, Firenze, İtalya) ile anatomik ölçüler alındı. Elde edilen ilk modellere soğuk akrilikten kişisel ölçü kaşıkları hazırlandı. Hazırlanan kaşıkların ağız içi uyumları kontrol edildikten sonra stenc (Kerr, Kerr SA Bioggio, Switzerland) ile herbst testleri yapıldı ve kenarları şekillendirildi. Fonksiyonel ölçü için hazırlanan kaşıklarda basınç gelmesi istenmeyen bölgelere delikler hazırlanıp çinko oksit öjenol ölçü (Cavex Outline, Cavex Holland BV) kullanılarak fonksiyonel ölçüler alındı. Fonksiyonel ölçülerden elde edilen modellerde kaide ve mum duvar hazırlanarak dikey boyut belirlendi. Belirlenen dikey boyuta göre diş dizimleri gerçekleştirilip hasta ağızında prova ile değerlendirildikten sonra protezler bitirildi. Protezlerin tesviye ve ağız içi uyulmamaları yapıldıktan sonra cila işlemi gerçekleştirilip hastaya teslim edildi. Hastalar 24 saat, 1 hafta, 1 ay ve 3 ay sonra kontrollere çağırılarak protez uyumlarına bakıldı.

### Anket Uygulamaları

1990 yılında geliştirilen GOHAI, diş hekimliği tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan, hastanın bildirdiği ağız sağlığı ile ilgili problemleri ve ağız sağlığından kaynaklı psiko-sosyal etkileri değerlendirmeyi sağlayan bir indekstir. GOHAI anketteki 12 maddeden oluşur. Maddeler kendi içinde 5 cevap içerir (0=hayır, 1=bazen, 2=sıklıkla, 3=çok sık, 4=her zaman). Cevaplar Likert tipi ölçümle hesaplandı. 12 maddenin sonuçları toplandığında 0-48 arasında skorlar elde edildi. Toplam değerler yükseldikçe, yaşam kalitesinin düştüğü belirtildi.<sup>13</sup> GOHAI Türkçe indeksi orijinal dili İngilizce'den Türkçe'ye çevirileri yapılmış ve güvenliği ve geçerliliği ispatlanmış bir indekstir.<sup>14</sup> Çalışmamızda kullanılan diğer bir indeks olan OHIP 1994 yılında Slade ve Spencer<sup>15</sup> adlı araştırmacılar tarafından geliştirildi. Hastalarda protezleri için görülen memnuniyetsizliğinin hastanın yaşam kalitesi ve mem-



nuniyeti ile ilişkili olduğu bildirildi.<sup>16</sup> OHIP anketi yaşam kalitesini değerlendirmede kullanılmaktadır. Slade<sup>17</sup> 49 soruluk OHIP formunu 14 soruya indirip olumlu sonuçlar veren indeks kullandı. OHIP anketinde 14 maddeye verilen cevaplar GOHAI anketindeki gibi derecelendirildi. Değerlendirme için katılımcıların her bir maddeye verdiği yanıtlar toplanarak toplam skor bulundu. OHIP-14 ölçeği Türkçe'ye üç uzman klinisyen tarafından çevrilmiş ve güvenilirliği kabullenilmiş bir yaşam kalitesi indeksidir.<sup>18</sup>

Araştırmada çiğneme testi ile beraber uygulanan son indeks OIDP, etkinin sıklığını kaydeden bir ölçümdür.<sup>19</sup> OIDP anketi yemek yeme, konuşma, protezlerin temizlenmesi, uyuma, gülümseme, çalışma ve sosyal hayat olmak üzere günlük yaşamı etkileyen 8 maddeyi içermektedir. Her madde derecelendirmelerine göre 5 farklı değer üzerinden değerlendirildi.<sup>20</sup> İki uzmanın konsensusu ile çevirisi yapılmış olan OIDP anketi çalışmada kullanıldı.<sup>7</sup>

Katılımcılara çiğneme testi ile beraber her seans yaşam kaliteleri ile ilgili veri sağlanabilmesi için GOHAI, OHIP ve OIDP anketleri aynı kişi tarafından hastaların kendilerini rahat hissettikleri ortamda uygulandı.

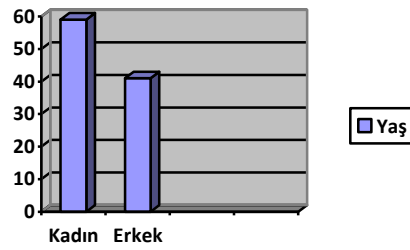
### Çift Renkli Sakız Çiğneme

Sarı ve yeşil renkli (Vivident Xylit Storming Two'- Limonata&Kavun Perfetti Van Melle Gıda San. ve Tic. A.Ş. İstanbul/Türkiye) olan şekerli sakız kullanıldı. Katılımcılara tam protezlerinin teslim seanslarında, ilk 24 saatlik, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolünde olmak üzere sakız örnekler çiğnetilmiştir. Her uygulamada hastalar diş hekimi koltuğunda dik bir şekilde otururken test uygulandı. Her test uygulanan seansta, birinde 20 döngü diğerinde 50 döngü olmak üzere iki ayrı örnek katılımcılara çiğnetildi. İki örnek uygulamasının arasında 1'er dakika molalar verildi. Örnekler, çiğneme işleminden sonra fotoğrafları çekilerek görsel olarak değerlendirildi. Schimmel ve ark.'nın<sup>11</sup> belirlediği subjektif değerlendirme skalasına göre örnekler derecelendirildi.

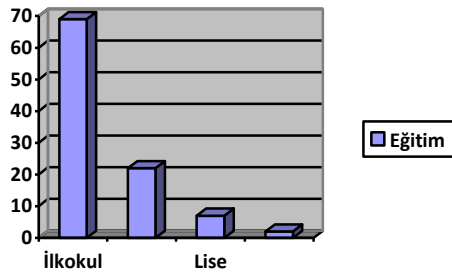
İstatistiksel analiz SPSS programında Repeated Measure Anova ve Bonferroni testleri ile değerlendirilmiştir. Çiğneme testi için Ki-Kare testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

61,54 yaş ortalamalı 42 hastanın %59'u kadın, %41'i erkektir. (Şekil 1) %26'sının ilk tam protezidir. %69 ilkökul mezunu, %22 ortaokul mezunu, %7'si lise mezunu, %2'si üniversite mezunudur. (Şekil 2) %98'nin geliri asgari ücret seviyesindedir. %74'ünde sistemik rahatsızlığı olmadığı hasta tarafından belirtilmiştir. %83'ü sadece ağrısı olunca diş hekimine gitmektedir.



Şekil 1. Kadınların yaş ortalaması erkeklerden daha yüksek



Şekil 2. Çalışmaya katılanların %69'u ilkökul mezuniyken %2'si üniversite mezunu

GOHAI değerlendirmesinde hastaların ilk taktıkları, 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay arası da anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. 1. ay ve 3. ay arasında ise anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir. (GOHAI p=0.000)

Hastaların OHIP değerlendirmelerinde protezlerin ilk takıldığı gün, 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay değerlendirilmeleri incelendiğinde aralarında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (OHIP p=0.002). Hastaların 3. ay sonunda hayat kalitelerini arttırdığını söyleyebiliriz.

OIDP değerlendirmesinde de hastaların beş ayrı ölçümleri arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (p=0.000). Hastaların değerlendirmelerinde 1. ve 3. ay sonuçlarında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Çiğneme etkinliği karşılaştırıldığında hastaların ilk gün ve 24 saat sonraki arasında anlamlı bir fark yoktur. 1 hafta, 1 ay ve 3 ay arasında anlamlı fark vardır. Çiğneme siklusları arasında anlamlı fark yoktur.

## TARTIŞMA

Tam protezlerin amacı hastaların kaybettikleri fonksiyon ve estetiği hastaya kazandırmaktır. Hastaların protezlere alışmaları ve memnuniyetleri kişiden kişiye farklılık gösterir.<sup>21</sup> Çalışmamızda tam dişsiz bireylerde rutin uygulanan konvansiyonel tam protezler yapıldı. Protezlere alışma dönemlerinde çiğneme etkinliğinin yaşam kalitesini nasıl etkilediği değerlendirildi.

Tam protezlere alışma sürecinde tam protez yapım teknikleri ve hastaların sistemik durumları uzun süredir araştırılmaktadır.<sup>22</sup>

Yapılan çalışmada hastaların protezlere adaptasyonunu etkileyen faktörleri değerlendirmiş ve erkek hastaların kadınlara göre protezlere daha kolay uyum sağladıklarını, hasta yaşının ise adaptasyon ile ilişkili olmadığını ve sistemik rahatsızlıkları bulunmayan kişilerin, bulunana göre daha iyi adaptasyon gösterdiklerini bildirmişlerdir.<sup>23</sup> Yapılan başka bir çalışmada hasta beklentisi ile protez memnuniyetinin cinsiyet ile ilgisi değerlendirildiğinde, kadınlarda erkeklere göre daha yüksek estetik beklenti görüldüğü belirtilmiştir.<sup>24</sup>

Kadın hastalarda, menopoz döneminde fiziksel ve duygusal değişikliklerden dolayı protez adaptasyonunun daha zor olabileceği belirtilmiştir.<sup>25</sup> Ayrıca, ilerleyen yaş hem kadınlar hem erkekler için protezlere adaptasyonu zorlaştıran bir durum olarak belirtilmiştir.<sup>26</sup>

Çalışmamızda hasta memnuniyeti ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yaşın da protez adaptasyonu ile ilişkisi bulunmamıştır. Bunun sebebi çalışmamızın bir pilot çalışma olması ve hastaların %74'nün ilk defa tam protez kullanmamış olmaları olabilir.

Yapılan bir çalışmada tam protezlere adaptasyonda kişisel özelliklerin önemli olduğunu belirtmiştir. Titiz ve bencil insanların genellikle protezleri ile memnun olmadıklarını bildirilmiştir.<sup>27</sup> Kolay sinirlenen kişiler sakin bireylere göre protezlerinden memnun olma oranının daha düşük olduğunu belirten çalışmalar vardır.<sup>28</sup>

Daha önceden protez kullanan hastaların yaklaşık %60'ı yeni protezlerin yapımından 1 hafta sonra

etkili bir şekilde yeme ve konuşma fonksiyonlarını gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Diğer %33'ü yeterli fonksiyona 1-6 ay arası sürede ulaşabilmişlerdir. Protezlerine iyi adaptasyon gösteren hastaların %90'nının 5 yıldan uzun süre protez kullandığı ve protezlerin sınırlamalarını bildiklerini bildirmişlerdir.<sup>29</sup>

Çalışmamızda hastaların adaptasyonunun 1 ay içinde arttığı belirlendi. Bu süre bazı hastalarda daha az bazılarında fazla olması eski protez kullanıp kullanmamaları veya kişisel özellikleri ile değişken olduğu söylenebilir.

Hastaların yeni protezlerine alışma süreci de protezin başarısı ile beraber yaşam kalitelerini de etkiler. Yeni tam protezlere alışma döneminde ki hastaların memnuniyetini değerlendirilen çalışmada 3 ve 6 aylık değerlendirme döneminde çiğneme etkinliği açısından anlamlı bir fark görülmediğini bildirmişlerdir.<sup>5</sup> Bu çalışmada da en kritik dönem olarak belirlenen 3 aylık dönemi değerlendirdik.

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi, klinik uygulamalarda önemli bir etkiye sahiptir.<sup>6-8,30</sup> OHIP anketinin amacı, ağız sağlığı durumunun sosyal açıdan önemini değerlendirmeyi amaçlar. Ayrıca yapılan çalışmalarda diş kayıpları ile beraber OHIP skorlarının etkilendiği bildirilmiştir.<sup>18, 31</sup> GOHAI anketinin sağlığa bağlı yaşam kalitesini ölçmede gereken kriterleri içeren kişisel ağız sağlığı değerlendirmede en iyi ölçü olduğu belirtilmiştir.<sup>30</sup> Ağız sağlığının davranışsal önemini değerlendiren OIDP birçok ülkede uygulanan bir indekstir.<sup>32,33</sup>

Çalışmamızda hastaların yeni protezlerine alışma döneminde yaşadıkları adaptasyon sürecinin hayat kalitesine etkisini belirlemek için her seansta katılımcılara OHIP, GOHAI ve OIDP anketlerini uyguladık. OHIP, GOHAI ve OIDP, literatürde sıklıkla tercih edilen yaşam kalitesini değerlendirmede önemli veri sağlayan indekslerdir. Çalışmamızda bu indeksleri kullanarak tam protezlere alışma döneminin hastanın çiğneme etkinliği ile beraber yaşam kalitesini nasıl etkilediğini karşılaştırmalı olarak değerlendirdik.

Nicolas ve ark.ların<sup>34</sup> 143 hastada yaptığı bir çalışmada yeni protezleri yapılan hastaya tedavinin başında, 3 ay sonra ve 6 ay sonra olmak üzere GOHAI indeksi uygulanmış. GOHAI kategorilerindeki skorlarda zaman geçtikçe anlamlı derecede gelişme görüldüğü bildirilmiştir.

Literatürde GOHAI ve OHIP-14 indekslerini ileri yaşlı bireylerde karşılaştıran çalışmalar vardır.<sup>30,35-37</sup>



OIDP ve OHIP-14 indekslerini karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. İspanya da yapılan bir çalışmada iki indeks karşılaştırılmış. Tutarlılık değerleri (Cronbach's alpha) OHIP-14 için 0.89 ve OIDP için 0.74 bulunmuş. İki indeksin birbirleri ile tutarlı sonuçlar verdiğini bildirmişler.<sup>33</sup>

Karşılaştırmalı çalışmalarda birbirleri ile tutarlı sonuçlar veren bu üç farklı indeksi yaşam kalitesi değerlendirmesinde çalışmamızda değerlendirdik.

OHIP değerlendirmelerinde protezlerin ilk takıldığı gün, birinci gün, bir hafta, bir ay ve 3 ay değerlendirilmeleri incelendiğinde aralarında anlamlı fark olduğu belirlendi. Hastaların proteze adaptasyonlarının 3 ay içinde olduğunu ve alışma ile beraber hayat kalitesinin arttı.

GOHAI değerlendirmesinde hastaların ilk taktıkları, birinci gün, birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay arası da anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. 1. ay ve 3. ay arasında ise anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir. Hastaların protezlere adaptasyonları ve fiziksel uyumları 1 ay içinde gerçekleşti.

OIDP değerlendirmesinde de hastaların beş ayrı ölçümleri arasında anlamlı fark olduğu belirlendi. Hastaların değerlendirmelerinde 1. ve 3. ay sonuçlarında anlamlı fark olmadığı belirlendi.

Literatürde, çeşitli çiğneme testleri araştırmacılar tarafından kullanılmıştır. Elek yöntemi, yutma eşiği testi, bilgisayar destekli görüntü analizi, ezme yeteneği testi kullanılan yöntemlerdir. Elek yönteminde, çeşitli sayılarda çiğneme döngülerinden sonra test örneği toplanarak çeşitli büyüklükteki eleklerden geçirilir ve elek üzerinde kalan örneklerin ağırlığı hesaplanır.<sup>38</sup>

Yutma eşiği testinde ise katılımcılar test örneğini yutacak duruma gelene kadar çiğnerler ve örnek bir elekten geçirilir, elenmiş yiyecek hacmi ile toplam hacim arasındaki oran çiğneme performansını verir.<sup>9,10</sup> Ezme yeteneği testi, elek metoduna benzemektedir. Katılımcılar yapay test materyalini çiğnerler ve belirlenen elek üzerinde kalan ezilmiş test materyalinin dağılım büyüklüğü bilgisayar destekli görüntü analizi ile değerlendirilir.<sup>6</sup> Sakız çiğneme testi pratik, vakit kazandıran gibi avantajlara sahip olması ile beraber elastik yapısı ile maksimum çiğneme kuvvetine imkan tanır. Ayrıca, partiküllere ayrılmadığı için kayıp örnek olmaz ve bu değerlendirmeyi etkilemez.<sup>39</sup> Çift renkli sakız çiğneme hassas ve güvenli bir değerlendirme sağlar.<sup>11,12</sup>

Bundan dolayı çalışmamızda da çift renkli sakız çiğneme testi uygulandı. Çiğneme testinin renk karışımı değerlendirilmesi görsel olarak yapıldı.

Literatürde de görsel değerlendirmenin bilgisayar analizi ile yapılan değerlendirmeye benzer doğruluk sağladığını belirtilmektedir.<sup>12</sup> Bununla beraber, bilgisayar analizinin görsel değerlendirmeye kıyasla daha iyi sonuç verdiğini savunan görüşler de vardır.<sup>11</sup>

Cunha ve ark.<sup>2</sup> bazikfuksin içeren tanecikleri kullanarak yaptıkları çiğneme etkinliği çalışmasında çiğneme döngülerinin çiğneme performansı sonuçları üzerinde etkili olduğunu 40 döngüden sonra daha iyi parçalanma görüldüğünü bildirmişlerdir. Endo ve ark.<sup>40</sup> yaptıkları çalışmada katılımcılara çift renkli sakız örneklerini 5, 10, 20, 30 ve 50 döngü olacak şekilde çiğneme işlemi yaptırmışlardır. Çalışmada verileri değerlendirdiklerinde 20 veya 30 çiğneme döngüsünün değerlendirmede uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda bu veriler doğrultusunda 20 ve 50 çiğneme döngüleri tercih edildi. Her döngüde de ilk ölçüm ve ikinci ölçüm arasında anlamlı fark bulunmadı. Bunu da protezlerin ilk takıldığında vuruk olma olasılığının daha yüksek olduğu ve ağrı oluşacağı için hastaların etkin çiğneme yapamayacaklarından olduğunu düşünüyoruz. Proteze adaptasyonun artması fonksiyon özelliklerinin artması ve protezlere kabullenilmesinden dolayı çiğneme etkinliğinin arttığını düşünüyoruz.

## SONUÇ

Bu pilot çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar

- 1- Hastaların gelirleri ve eğitim durumları konvansiyonel tam protez seçimini etkiler.
- 2- Hastaların fiziksel olarak tam proteze adaptasyonları bir ay içinde çoğunlukla gerçekleşmektedir. Bir ay ile üç ay arasında anlamlı farklılık yoktur.
- 3- Hastaların protezlerine psikolojik adaptasyonu üç aya kadar sürmektedir.

Hastaların çiğneme kabiliyetleri ilk 24 saat içinde vuruktan kaynaklı ağrılardan dolayı yeterli olmadığını ama bir hafta içinde 3 aya kadar anlamlı olarak artma olduğunu söyleyebiliriz.

**Çıkar/iliski durumu:** 'Bu makalede bahsi geçen konu ile ilgili herhangi bir ilişki, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir'

**Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE:** ORCID ID: 0000-0003-1942-456X

**Kübra DEĞİRMENCİ:** ORCID ID: 0000- 0001-6429-4923



## KAYNAKLAR

1. Özdemir Ö, Akören C. Tam protezlerde çiğneme etkinliği Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2010; Supp.3: 60-9.
2. Cunha TR, DellaVecchia MP, Regis RR, Ribeiro AB, Muglia VA, Mestriner W Jr, de Souza RFA. Randomised trial on simplified and conventional methods for complete denture fabrication masticatory performance and ability. J Dent 2013; 41:133-42.
3. Çalikkocaoğlu S. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi 5. baskı 2010 İstanbul: 96
4. Trulsson M. Sensory-motor function of human periodontal mechanoreceptors. J Oral Rehabil 2006;33:262-73.
5. Farias-Neto A, Carreiro Ada F. Changes in patient satisfaction and masticatory efficiency during adaptation to new dentures. Compend Contin Educ Dent 2015;36:174-7.
6. Sato Y, Kaiba Y, Yamaga E, Minakuchi S. Reliability and validity of a Japanese version of the Oral Health Impact Profile for edentulous subjects. Gerodontology 2012;29:1033-7.
7. Peker I, Alkurt MT. Oral impacts on daily performance in Turkish adults attending a dental school. JCDP. 2014;15: 92-98.
8. Yıldız S, Işık G Geriatrik Hastalarda Protezlerin Ağız Sağlığı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. İst Üniv. Dişhek Fak Derg. 2012;46:11-6.
9. Schimmel M, Leemann B, Herrmann FR, Kiliaridis S, SchniderA, Muller F. Masticatory function and bite force in stroke patients. J Dent Res 2011;90: 230-4.
10. van den Braber W, van der Glas H, van der Bilt A, BosmanF. Masticatory function in retrognathic patients before and after mandibular advancement surgery. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:549-54.
11. Schimmel M, Christou P, Herrmann F, Muller F. A two-colour chewing gum test for masticatory efficiency: development of different assessment methods. J Oral Rehabil 2007;34:671-8.
12. Prinz JF. Quantitative evaluation of the effect of bolus size and number of chewing strokes on the intro-oral mixing of a two colour chewing gum. J Oral Rehabil 1999;26:243-7.
13. Tubert-Jeannin S, Riordan PJ, Morel-Papernot A, Porcheray S, Saby-Collet S. Validation of an oral health quality of life index (GOHAI) in France. Community Dent Oral Epidemiol 2003;31:275-84.
14. Ergül S, Akar GC. Reliability and validity of the Geriatric Oral Health Assessment Index in Turkey. J Gerontol Nurs 2008;34:33-9.
15. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. Community Dent Health 1994;11:3-11.
16. Baran I, Nalcaci R. Self-reported problems before and after prosthodontic treatments according to newly created Turkish version of oral health impact profile. Arch Gerodont. Geriat 2011;53:99-105.
17. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. J Community Dent Oral Epidemiol 1997;25:284-90.
18. Başol ME, Karaağaçlıoğlu L, Yılmaz B. Türkçe Ağız Sağlığı Etki Ölçeğinin Geliştirilmesi-OHIP-14-TR. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2014;20:85-92.
19. Allen PF. Assessment of oral health related quality of life. Health Qual Life Outcomes 2003;40:1-8.
20. Mumcu G, Hayran O, Ozalp DO, Inanc N, Yavuz S, Ergun T, Direskeneli H The assessment of oral health-related quality of life by factor analysis in patients with Behcet's disease and recurrent aphthous stomatitis. J Oral Pathol Med 2007;36:147-52.
21. Knezovic D, Čelebić A. Treatment outcomes with removable partial dentures: A comparison between patient and prosthodontist assessments. Int J Prosthodont 2001;14: 423-6.
22. Kalk W, Baat C, Kaandorp A J. Comparison of patients' views and dentists' evaluation 5 years after complete denture treatment. Comm Dent Oral Epid 1991;19:213-6.
23. Panek H, Krawczykowska H, Dobosz A, Napadłak P, Panek BA, Sosna-Gramza M. Follow-up visits as a measure of adaptation process to removable prostheses. Gerodontology 2006;23:87-92.
24. Santos BFO, Santos MBF, Santos JFF, Marchini L. Patients' Evaluations of Complete Denture Therapy and Their Association with Related Variables: A Pilot Study. J Prosthodont 2015;24:351-7.
25. Winkler S. Psychological aspects of treating complete denture patients: their relation to prosthodontic success. J Geriatr Psychiatry Neurol 1989;2:48-51.
26. Ettinger R. Some observations on the diagnosis and treatment of complete denture problems. Aust Dent J 1978;23:457-64.

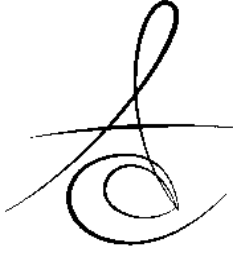


27. Reeve P, Watson C, Stafford G. The use of Cattell's personality profile in patients who have had preprosthetic surgery, *Journal Dent* 1982;10:121-30.
28. Guckes AD, Smith DE, Swoope CC. Counseling and related factors influencing satisfaction with dentures. *J Prosthet Dent* 1978;39:259-267.
29. Bergman B, Carlsson GE. Review of 54 complete denture wearers. Patients' opinions 1 year after treatment. *Acta Odontol Scand* 1972;30:399-414.
30. Locker D, Matear D, Stephens M, Lawrence H, Payne B. Comparison of the GOHAI and OHIP 14 as measures of the oral health-related quality of life of the elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:373-81.
31. Robinson PG, Gibson B, Khan FA, Bimbaum W. Comparison of OHIP 14 and ODP as interviews and questionnaires. *Community Dent Health* 2001; 18:144-9.
32. Dorri M, Sheiham A, Tsakos G. Validation of a Persian version of the ODP index. *BMC Oral Health* 2007;26:2-7.
33. Nicolas E, Veyrune JL, Lassauzay CA. Six-month assessment of oral health-related quality of life of complete denture wearers using denture adhesive: a pilot study. *J Prosthodont* 2010;19:443-8.
34. Hassel AJ, Steuker B, Rolko C, Keller L, Rammelsberg P, Nitschke I. Oral health-related quality of life of elderly Germans: comparison of GOHAI and OHIP-14. *Community Dent Health* 2010;7:242-247.
35. Kebe K, Hazeyama T, Enoki K, Murai S, Okada T, Kagawa R, Matsuda K, Maeda Y. Comparison of GOHAI and OHIP-14 measures in relation to objective values of oral function in elderly Japanese. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012; 40:406-14.
36. Osta N, Tubert-Jeannin S, Hennequin M, Naaman NBA, Osta L, Geahchan N. Comparison of the OHIP-14 and GOHAI as measures of oral health among elderly in Lebanon. *Health Qual Life Outcomes* 2012;13:1-10.
37. Montero J, López JF, Vicente M-P, Galindo M-P, Albaladejo A, Bravo M. Comparative validity of the ODP and OHIP-14 in describing the impact of oral health on quality of life in a cross-sectional study performed in Spanish adults. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16: 816-21.
38. Ohara A, Tsukiyama Y, Ogawa T, Koyano K. A simplified sieve method for determining masticatory performance using hydrocolloid material. *J Oral Rehabil* 2003;30:927-35.
39. Anastassiadou V, Heath MR. The development of a simple objective test of mastication suitable for older people, using chewing gums. *Gerodontology* 2001;18:79-86.
40. Endo T, Komatsuzaki A, Kurokawa H, Tanaka S, Kobayashi Y, Kojima K. Two-colored chewing gum test for assessing masticatory performance: a preliminary study. *Odontology*. 2014;102:68-75.

#### Yazışma Adresi

Dr. Öğretim Üyesi Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE  
Kocaeli Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Yuvacık Yerleşkesi Paşadağ Mah.  
Akçakesme Sok. No:5  
41190 Yuvacık – Başiskele Kocaeli Türkiye  
Telefon: + 90 532 3165759  
Faks: + 90 262 344 2109  
Email: [a.buyukdere@yahoo.com](mailto:a.buyukdere@yahoo.com)





## EVALUATION OF MECHANICAL AND FLUORIDE RELEASE PROPERTIES OF A BIOACTIVE GLASS ADDED GLASS IONOMER BASED FISSURE SEALANT

### BİYOAKTİF CAM İLAVE EDİLMİŞ CAM İYONOMER ESASLI FİSSÜR ÖRTÜCÜNÜN MEKANİK VE FLORİD SALINIM ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Emre KORKUT\*

Dr. Öğr. Üyesi Murat S. BOTSALI\*\*

Prof. Dr. Yağmur ŞENER\*

**Makale Kodu/Article code:** 3515

**Makale Gönderilme tarihi:** 14.12.2017

**Kabul Tarihi:** 14.02.2018

#### ABSTRACT

**Aim:** Bioactive glass has a wide range of medical and dental applications and is a potential filler component for dental restorative materials. The aim of this study was to examine the influence of adding bioactive glass to glass ionomer based fissure sealant on its mechanical properties and fluoride releasing ability.

**Material and Methods:** Two experimental groups were prepared with BAG added to the powder component of the material at different ratios of %30 (BAG30) and %10 (BAG10) by weight. The glass ionomer based fissure sealant material without the addition of BAG was determined as the control group. Cylindrical shaped specimens (8mm x 2mm) were prepared from each group. Fluoride release, surface roughness and surface microhardness of the specimens were measured and the data were statistically analyzed using one way ANOVA and Wilcoxon Signed Rank tests.

**Results:** There was no difference between fluoride releases of the materials except the first two days. BAG30 showed the highest surface microhardness and surface roughness values. There was no significant difference between surface microhardness values of BAG30 and BAG10.

**Conclusion:** The results of the study showed that adding BAG did not adversely affect the mechanical and fluoride release properties of glass ionomer based fissure sealants.

**Keywords:** Bioactive glass, fluoride release, surface roughness, surface microhardness

#### ÖZ

**Amaç:** Biyoaktif cam, medikal ve dental uygulamalarda geniş bir kullanım alanına sahiptir ve dental restoratif materyaller için potansiyel bir doldurucu bileşendir. Bu çalışmanın amacı, cam iyonomer esaslı fissür örtücüye biyoaktif cam ilave edilmesinin, materyalin mekanik ve florid salınım özellikleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Cam iyonomer esaslı fissür örtücünün toz kısmına ağırlıkça %30 (BAC30) ve %10 (BAC10) oranlarında biyoaktif cam ilave edilerek iki farklı deney grubu elde edildi. Biyoaktif cam ilave edilmeyen materyal ise kontrol grubu olarak belirlendi. Her grup için (8mm X 2mm) silindirik şekilde örnekler hazırlandı. Tüm örneklerin florid salınım değerleri, yüzey pürüzlülükleri ve yüzey mikrosertlikleri belirlenerek, veriler tek yönlü ANOVA ve Wilcoxon Signed Rank testleri kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

**Bulgular:** İlk iki gün yapılan ölçümler haricinde, tüm günlerde yapılan ölçümlerde materyallerden yapılan florid salınım miktarları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu. En yüksek yüzey pürüzlülüğü ve yüzey mikrosertlik değerlerinin BAC30 grubunda olduğu gözlemlendi. BAC30 ve BAC10 gruplarında gözlenen yüzey pürüzlülüğü ve yüzey mikrosertlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

**Sonuç:** Çalışmadan elde edilen sonuçlar, biyoaktif cam ilave edilmesinin cam iyonomer esaslı fissür örtücü materyalin mekanik ve florid salınım özelliklerini olumsuz yönde etkilemediğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoaktif cam, florid salınımı, yüzey pürüzlülüğü, yüzey mikrosertliği

\* Necmettin Erbakan, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Konya

\*\* Selçuk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Konya



## INTRODUCTION

Fissure sealants are commonly used in dentistry in order to prevent the development of dental caries. Fluoride releasing materials have been frequently preferred as fissure sealant such as glass ionomer cements (GIC), resin modified GICs, fluoride releasing resin based materials or adhesives.<sup>1</sup> Most of the fissure sealants used today are resin based materials due to their higher retention rates. Nevertheless, resin based fissure sealants have lower level of fluoride release and require high precision during application in a moist environment.<sup>1,2</sup> Considering the commercially available fluoride releasing materials GICs have the highest amount of fluoride release and represent an alternative to resin based materials especially in sealing the fissures of a newly erupted molar or where the isolation of moisture hampers for the treatment.<sup>3-5</sup>

GICs have been widely used in dentistry since early 1970s. They have many advantages in clinical usage such as chemical adhesion to dental hard tissues, high amount of fluoride release, biocompatibility and similar thermal expansion properties to that of dental tissues. Although, GICs often used in restorative and preventive dentistry, they have some major disadvantages, too. The most import insufficiency of GICs is the inadequate strength and toughness.<sup>3,4</sup> Accordingly, several attempts have been made to overcome these limitations and improve the mechanical properties of GICs.<sup>4,6</sup>

Bioactive glasses (BAG) were firstly introduced by Hench *et al.* in 1969. Generally, BAGs contain oxides of calcium, sodium, phosphorus and silicon with different chemical composition and different proportion that provides the materials surface activity.<sup>7</sup> BAG was initially used as bone substitute biomaterial in the human body. These materials are biocompatible and can bind to the hard tissues of the body. They react with aqueous solutions and produce a carbonated apatite layer that provides the stimulation of hard tissue formation and mineralization.<sup>7,8</sup> Besides, there is a great number of studies demonstrating the antibacterial qualities of different BAG compositions.<sup>9,10</sup> Therefore, these materials are considered to be successful in remineralization of dental hard tissues and prevention of dental caries. Consequently, BAGs has been used in dentistry with the aim of treating the

dental hypersensitivity and the BAG particles have been incorporated into different types of dentifrices. Considering the remineralizing and antibacterial properties of these materials, BAG is thought to be a potential additive for dental restorative materials.<sup>10,11</sup> Some recent studies have evaluated the incorporation of BAG particles into GIC to improve the bioactivity and remineralization capacity.<sup>12-14</sup> The null hypothesis of this study was that incorporation of BAG particles into glass ionomer based fissure sealants would result in significant improvements in the fluoride releasing and mechanical properties compared to those of glass ionomer based sealants without BAG particles. Therefore, the aim of this study was to evaluate the amount of fluoride release, surface roughness and surface hardness of the glass ionomer based fissure sealant material incorporated with different proportions of BAG particles.

## MATERIAL AND METHODS

In the present experimental study, a commercially available glass ionomer based fissure sealant (NovaGlass-F, Imicryl, Konya, Turkey), which is consisted of powder and liquid and chemically cured was used. In addition, a commercially available bioactive glass (BAG) (Bonalive, Vivoxid Ltd, Turku, Finland) was used, which is a synthetic graft material. BAG is also known as S53P4 with a chemical composition of SiO<sub>2</sub> %53, Na<sub>2</sub>O %23, CaO %20, and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %4 by weight.

### *Preparation of specimens*

The BAG powder was added to the GIC powder at two different ratios of 10% and 30% by weight. The powder was mixed and milled with a zirconium ball mill (Pulverisette, Fritsch GmbH, Germany). The particle size of the powder was set to ≤10 µm with an average size of 0,7µm. The experimental groups were described as; GIC with 30% BAG (BAG30), GIC with 10% BAG (BAG10) and GIC without BAG particles (control group).

The materials were mixed according to the manufacturer's instructions and placed in teflon molds (with an inner diameter of 8 mm and a height of 2 mm) in order to form cylindrically shaped specimens. After placement of the specimens in the mold, excess material was removed with finger pressure between two glass slides. Specimens were removed from the



mold after one hour and stored in deionized water at 37°C during the entire experimental period.

### **Determination of fluoride release**

A total of 60 specimens (20 from each group) were used in the study to determine the amount fluoride release from materials. A fluoride ion selective electrode (Model: 9609 BN, Orion Research, Boston, MA), connected to an ion analyzer (Model 720A, Orion Research, Boston, MA) was used for the measurements. Prior to each measurement, the fluoride electrode was calibrated using four standard solutions; 0.1 ppm, 1 ppm, 10 ppm and 100 ppm. The specimens were stored in individual plastic tubes containing 4mL of deionized water at 37°C. The measurements were performed during a mixing procedure with a magnetic stirrer by adding total ionic strength adjustable buffer (TISAB) to the storage solution at a ratio of 1:1. Fluoride concentrations were automatically displayed on ion analyzer and recorded as a unit of ppm. The storage solution was refreshed after all measurements at days 1, 2, 7, 14, 21 and 28.

After the measurement at day 28, all specimens were removed from storage solution and recharged with fluoride by applying APF gel (Topex, Sultan, USA) for 4 minutes. The measurement protocols were repeated at days 29, 35 and 42.

### **Surface microhardness**

Twenty cylindrically shaped specimens from each group (n=20) were prepared for surface microhardness and surface roughness tests as described previously. Prior to the microhardness measurements; specimens were stored in individual plastic tubes containing deionized water at 37°C for a week. Measurements were performed using a Vicker's microhardness measuring instrument (MMT – X7, Matsuzuwa, Tokio, Japan) under a static load of 100 g with a dwell time of 15 s. Each specimen was subjected to three measurements, and the mean VHN (Vicker's hardness number) value was recorded.

### **Surface roughness**

For the surface roughness test, 20 specimens from each group (n=20) were used. All specimens were polished with aluminum oxide abrasive discs before measuring the surface roughness. The surface roughness of each specimen was measured using a surface profilometer (Surftest 211, Mitutoyo, Tokio, Japan). The cut-off value for surface roughness was set at 0.8mm, and the traversing range of the stylus was 4.0mm. The average value of the peaks and valleys of the specimen surface was recorded as average roughness ( $R_a$ ). Three readings were taken at different locations and mean values were calculated for each specimen.

### **Statistical Analysis**

One-way analyzes of variance (ANOVA) with Wilcoxon Signed Rank test was used to determine the significant difference between the fluoride measurements released from experimental materials. Level of significance was set at  $p=0.05$ .

In addition; results of the surface microhardness and surface roughness tests were statistically analyzed using one-way ANOVA at  $p<0.05$  significance level

## **RESULTS**

### **Fluoride release properties**

The means and standard deviations of fluoride release of each group on different days are shown in Table 1. Highest amount of fluoride was obtained during the first day but mean values of fluoride release exhibited a significant decrease from day 1 to day 42 for all experimental groups. BAG30 and BAG10 showed statistically higher fluoride release compared to control group in the first day ( $p<0.05$ ). However, in the 21<sup>th</sup>, 28<sup>th</sup>, 29<sup>th</sup>, 35<sup>th</sup> and 42<sup>th</sup> days there were no statistically significant differences between fluoride release amounts of all groups ( $p>0.05$ ). The changes in fluoride release amounts of materials within different time periods were shown in Figure 1.

Table 1. Fluoride release (mean and standard deviation) from the experimental groups at different measurement days.

	1st Day	2nd Day	7th Day	14th Day	21th Day	28th Day	29th Day	35th Day	42th Day
<b>BAC30</b>	41,5±2,3 <sup>A,a</sup>	23,1±1,5 <sup>B,a</sup>	7,8±1,7 <sup>C,a</sup>	3,3±0,9 <sup>D,a,b</sup>	3,0±1,1 <sup>D,a</sup>	3,3±0,7 <sup>D,a</sup>	10,0±1,2 <sup>E,a</sup>	3,1±0,8 <sup>D,a</sup>	3,1±0,7 <sup>D,a</sup>
<b>BAC10</b>	41,5±2,2 <sup>A,a</sup>	19,2±1,1 <sup>B,b</sup>	6,4±1,4 <sup>C,b</sup>	2,7±0,5 <sup>D,a</sup>	3,1±0,6 <sup>D,a</sup>	2,7±0,7 <sup>D,F,a</sup>	9,6±1,0 <sup>E,a</sup>	2,8±0,7 <sup>D,a</sup>	3,4±1,0 <sup>F,a</sup>
<b>Control</b>	36,0±4,0 <sup>A,b</sup>	18,1±1,2 <sup>B,b</sup>	5,9±0,8 <sup>C,b</sup>	3,6±0,8 <sup>D,b</sup>	3,0±0,5 <sup>D,a</sup>	3,1±0,8 <sup>D,a</sup>	9,5±1,0 <sup>E,a</sup>	2,9±0,6 <sup>D,F,a</sup>	3,0±0,5 <sup>D,F,a</sup>

\*Different capital letters in the same row are significantly different (  $P<0.05$ ).

\*\*Different lowercase letters in the same column are significantly different (  $P<0.05$ ).



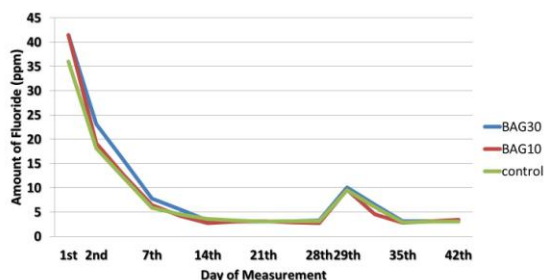


Figure 1. The changes in fluoride release amounts of experimental materials within different time periods.

### **Mechanical properties**

The mean and the standard deviations of all groups for surface microhardness and surface roughness tests are presented in Table 2.

BAG30 and BAG10 presented statistically significant higher values for surface microhardness compared to control group ( $p < 0.05$ ). However, there was no statistically significant difference could be observed between the BAG30 and BAG10 ( $p > 0.05$ ).

Surface roughness of BAG30 and BAG10 was significantly higher than the control group ( $p < 0.05$ ). In addition; there were no significant difference between BAG30 and BAG10 ( $p > 0.05$ ).

Table 2. The mean and the standard deviations of experimental groups for surface microhardness and surface roughness tests.

	Surface microhardness (VHN)	Surface roughness ( $R_a$ )
<b>BAC30</b>	63,71±13,06 <sup>a</sup>	0,266±0,050 <sup>a</sup>
<b>BAC10</b>	59,06±11,19 <sup>a</sup>	0,228±0,052 <sup>a</sup>
<b>Control</b>	38,31±6,04 <sup>b</sup>	0,186±0,042 <sup>b</sup>

\*Different lowercase letters in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

### **DISCUSSION**

In recent years, there has been an increasing attention and interest in the use of bioactive materials in dentistry.<sup>10</sup> Considering the current literature, numerous studies mentioned the use of bioactive materials to improve the properties of dental materials.<sup>15-17</sup> Accordingly, many researchers have studied the effect of BAG incorporated into dental restorative materials on dental hard tissues and also the effect on the mechanical behavior of dental materials.<sup>10,11</sup> The mec-

hanical and physical properties of fissure sealants containing BAG were also investigated. The researchers claimed that, BAG containing pit and fissure sealant materials are promising for the protection of tooth structure from acid attacks.<sup>18</sup> Also, it is demonstrated that, BAG containing fissure sealants are effective against microleakage and secondary caries.<sup>19</sup> Therefore, the purpose of the present study was to evaluate the chemical and mechanical properties of a glass ionomer based fissure sealant containing different proportions of BAG.

Several studies have emphasized that fillers in the GIC could have either adverse or beneficial effects on the physical properties of cements.<sup>13</sup> The addition of fillers to increase the bioactivity and antibacterial properties usually results with a decrease on mechanical strength.<sup>20-22</sup> There are some studies reported the antibacterial properties and remineralization effects of BAG incorporated in GIC.<sup>9,10,12</sup> It is reported that, the addition of BAG improves the bioactivity of the GIC by formation of an apatite layer. Also, BAG containing GICs may have several advantages such as remineralization of demineralized tooth structure and adhesion to hard tissues.<sup>23</sup> However, some of the mechanical properties of this combination, including its fluoride release pattern have not yet been evaluated.

Fluoride release ability is one of the most important characteristics of GICs.<sup>1,3</sup> Previous studies have described various different methods to detect fluoride release level of the dental materials. Among these methods, ion specific electrode is a simple and practical procedure and is preferred frequently.<sup>22,24</sup> Based on the changes of fluoride release levels at a time, it is emphasized that especially glass ionomer based materials present a specific model. While a high level fluoride release from these materials was observed at first 24 hours, these amounts critically decrease on second day and later they progress more stable. Thus it is advised that measurement of the fluoride release from dental materials should be performed more frequently on first days. This effect of glass ionomer based materials which is observed on first day is called burst effect and such fluoride release patterns have two different paths to manifest themselves. First of the paths: is the release (burst effect) by the elution effect the fluoride remained on surfaces after the setting of the material, and the

second path is fluoride release from material by diffusion. Fluoride release mediated by diffusion takes place in lower amounts but lasts for a long period.<sup>25,26</sup>

In direction with literature, highest amount of fluoride release for all groups was obtained on first day with the 'burst effect' in the present study, and a significant decrease on fluoride release was detected in the upcoming days. Intergroup evaluations for first measurements showed that BAG30 released higher fluoride ratios compared to other groups as expected. The reason of this condition; is considered as the enhancement of ion exchange due to increased ion mobility by bioactive glass which has high bioactivity and accordingly the enhancement of fluoride release. When the groups with addition of different ratios of bioactive glass were investigated, there was an analogy between the amounts of bioactive glass and fluoride release. Yli-Urpo *et al.*<sup>27</sup> added different ratios of bioactive glass to glass ionomer based materials and examined the releases of silica, calcium, phosphorus and fluoride from these materials. As a result of the study they detected that as the bioactive glass amount increases, ion release also increases. The results of the present study also supports aforementioned findings.

When the data obtained in other measurement days of the present study were examined; fluoride release of all material groups were on same level on the measurements performed after day 7. Similarly, the presence of no significant difference between the groups after day 29 where recharging takes place, showed that incorporation of bioactive glass did not influence the recharging mechanism of glass ionomer based fissure sealants.

One of the important parameters that is used for the in vitro evaluation of dental materials is surface roughness. The plaque accumulation increases since the roughness on surface of restorative materials causes bacteria retention, and this situation makes it easier the abrasion of restoration, decreases the gloss of restoration and increases the color change of restoration. Because of this reason the surface roughness of the material used influences the long term clinical success of a restoration.<sup>28,29</sup>

In addition to the dimension of filler particles in glass ionomer based restorative materials, the filler quantity and the bonding of the filler material with liquid part also have influence on surface roughness.<sup>29</sup>

In the present study, it is ensured that the particle dimension is equal for all groups by subjecting to milling process the bioactive glass added glass ionomer based fissure sealants with bioactive glass addition at different ratios. According to the data obtained as the result of the study, when the materials modified by addition of different ratios of bioactive glass are compared with control group, it is determined that such modified materials are having higher roughness values. It is seen that this increase in the roughness values of tested materials shows a parallelism with the increase in filler quantities. It is thought that this situation is originating since the larger dimension particles are not eliminated even though materials with average particle dimension of 0,7µm are obtained as the result of milling process and the powder portion of the produced material doesn't have fully homogenous particle dimension. For this reason, it is predicted that the bioactive glass particles that will be incorporate with the glass ionomer based fissure sealant material which are more homogenous and having smaller dimension will avoid the disadvantage that it will create regarding the surface roughness. At the same time, it also predicted that the bonding between the bioactive glass particles and polyacrylate matrix is weak, and the fact that the bioactive glass particles are acting like filler particle is another factor increasing the roughness values.

Surface hardness tests are deemed important since they are able to give information regarding the physical properties of restorative materials.<sup>30</sup> When the surface hardness values of glass ionomer based fissure sealants modified with bioactive glass at different ratios used in this study are investigated from statistical point of view, it is determined that the groups modified by bioactive glass are showing higher hardness values in comparison to control group. In the light of obtained data, it is estimated that the increase in surface hardness of materials is originating from the increase in filler quantity inside the glass ionomer based fissure sealants. When the results are studied; it is seen that optimum values are ensured for surface hardness measurements of glass ionomer based fissure sealant by addition of 10% of bioactive glass. It is determined that the surface hardness value increases more by increasing this ratio to 30%, however it is also determined that this increase is not statistically significant.

According to the results of the present study, the null hypothesis was partially accepted. The incorporation of BAG particles into glass ionomer based fissure sealant was significantly improved the surface microhardness properties of material. Also, incorporation of BAG particles with the proportion of %10 did not adversely affect the surface roughness of glass ionomer based fissure sealant material. However, requested long term and high levels of fluoride release was not accomplished with addition of bioactive glass to glass ionomer based fissure sealant materials. Besides, it is also known that, the anticariogenic effects of bioactive glass do not happen only by way of fluoride release. Within the limitations of this study; it can be concluded that, glass ionomer based fissure sealant materials containing BAG particles are promising dental materials with adequate mechanical properties. Considering the remineralizing and antibacterial properties of BAG, there is need for advanced *in vitro* and *in vivo* tests in order to determine the long term anticariogenic and antibacterial effects of this material.

**Emre KORKUT:** <https://orcid.org/0000-0001-6976-3071>  
**Murat S. BOTSALI:** ORCID ID: 0000-0002-5719-5430  
**Yağmur ŞENER:** ORCID ID: 0000-0003-1777-1197

## REFERENCES

1. Croll TP, Nicholson JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002;24:423-9.
2. Simonsen RJ, Neal RC. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J* 2011;56:45-58.
3. Berg JH, Croll TP. Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatr Dent* 2015;37:116-24.
4. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass ionomer and related materials and clinical effect. *Biomaterials* 1998;19:503-8.
5. Haznedaroğlu E, Mentuş A. Scanning electron microscope and microhardness evaluation of GIC sealant application after different enamel treatment procedures. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013;21:177-86.
6. Smith DC. Development of glass-ionomer cements systems. *Biomaterials* 1998;19:467-78.
7. Hench LL. The story of Bioglass. *J Mater Sci: Mater Med* 2006;17:967-78.
8. Kaur G, Pandey OP, Singh K, Homa D, Scott B, Pickrell G. A review of bioactive glasses: the structure, properties, fabrication, and apatite formation. *J Biomed Mater Res* 2014;102:254-74.
9. Hu S, Chang J, Liu M, Ning C. Study on antibacterial effect of 45S5 bioglass. *J Mater Sci: Mater Med* 2009;20:281-6.
10. Imazato S. Bio-active restorative materials with antibacterial effects: new dimension of innovation in restorative dentistry. *Dent Mater J* 2009;28:11-9.
11. Matsuya S, Matsuya Y, Ohta M. Structure of bioactive glass and its application to glass ionomer cement. *Dent Mater J* 1999;18:155-66.
12. Mehta AB, Kumari V, Jose R, Izadikhah V. Remineralization potential of bioactive glass and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on initial carious lesion: An in-vitro pH-cycling study. *J Conserv Dent* 2014;17:3-7.
13. Chen S, Cai Y, Engqvist H, Xia W. Enhanced bioactivity of glass ionomer cement by incorporating calcium silicates. *Biomater* 2016;6:e1123842.
14. Valanezhad A, Odatsu T, Udoh K, Shiraishi T, Sawase T, Watanabe I. Modification of resin modified glass ionomer cement by addition of bioactive glass nanoparticles. *J Mater Sci: Mater Med* 2016;27:e3.
15. Khvostenko D, Mitchell JC, Hilton TJ, Ferracane JL, Kruzic JJ. Mechanical performance of novel bioactive glass containing dental restorative composites. *Dent Mater* 2013;29:1139-48.
16. Profeta AC, Mannoçi F, Foxtan RM, Thompson I, Watson TF, Sauro S. Bioactive effects of a calcium/sodium phosphosilicate on the resin dentine interface: a microtensile bond strength, scanning electron microscopy, and confocal microscopy study. *Eur J Oral Sci* 2012;120:353-62.
17. Ana ID, Matsuya S, Ohta M, Ishikawa K. Effects of added bioactive glass on the setting and mechanical properties of resin-modified glass ionomer cement. *Biomaterials* 2003;24:3061-7.
18. Yang YS, Piao ZY, Kim MS, Lee KY, Kim NK, Kim MK. Acid neutralizing, mechanical and physical properties of pit and fissure sealants containing melt-derived 45S5 bioactive glass. *Dent Mater* 2013;29:1228-35.

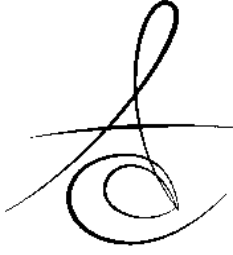


19. Yang YS, Kwon SJ, Kim NK, Kim MK. Enamel Surface with Pit and Fissure Sealant Containing 45S5 Bioactive Glass. *J Dent Res* 2016;95:550-7.
20. Prabhakar AR, Prahlad D, Kumar SR. Antibacterial activity, fluoride release and physical properties of an antibiotic-modified glass ionomer cement. *Pediatr Dent* 2013;35:411-5.
21. Lucas EM, Arita K, Nishino M. Toughness, bonding and fluoride release properties of hydroxyapatite added glass ionomer cement. *Biomaterials* 2003;24:3787-94.
22. Tiwari S, Nandlal B. Comparative evaluation of fluoride release from hydroxyapatite incorporated and conventional glass ionomer cement: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012;30:284-7.
23. De Caluwé T, Vercruyse CW, Ladik I, Convents R, Declercq H, Martens LC, Verbeeck RM. Addition of bioactive glass to glass ionomer cements: Effect on the physico-chemical properties and biocompatibility. *Dent Mater* 2017;33:e186-e203
24. Guida A, Hill RG, Towler Mr, Eramo S. Fluoride release from model glass ionomer cements. *J Mater Sci: Mater Med* 2002;13:645-9.
25. Paschoal MA, Gurgel CV, Rios D, Magalhaes AC, Buzalaf MA, Machado MA. Fluoride release profile of a nanofilled resin-modified glass ionomer cement. *Braz Dent J* 2011;22:275-9.
26. Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride releasing restorative materials fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater* 2007;23:343-62.
27. Yli-Urpo H, Vallittu PK, Narhi TO. Release of silica, calcium, phosphorus, and fluoride from glass ionomer cement containing bioactive glass. *J Biomater Appl* 2004;19:5-20.
28. De Witte AM, De Maeyer EA, Verbeeck RM. Surface roughening of glass ionomer cements by neutral NaF solutions. *Biomaterials* 2003;24:1995-2000.
29. Silva RC, Zuanon AC. Surface roughness of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Braz Dent J* 2006;17:106-9.
30. Yap AU, Cheang PH, Chay PL. Mechanical properties of two restorative reinforced glass-ionomer cements. *J Oral Rehabil* 2002;29:682-8.

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Emre Korkut  
Karacigan mah. Ankara cad. no: 74/A  
Karatay/Konya/TURKEY  
tel: +905054544162  
fax: +90322200045  
e-mail: ekorkut@konya.edu.tr





## EVALUATION OF STRESS DISTRIBUTION OF DIFFERENT RESTORATIVE MATERIALS IN CLASS V CAVITIES

### SINIF V KAVİTELERDE FARKLI RESTORATİF MATERYALLERİN STRES DAĞILIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER\*

**Makale Kodu/Article code:** 3512  
**Makale Gönderilme tarihi:** 12.12.2017  
**Kabul Tarihi:** 19.04.2018

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of present study was to assess the stress distribution of different restorative materials applied in a Class V cavity by finite element analysis.

**Material and Methods:** A 3D tooth model of a maxillary molar tooth was created for present study. The cavity was created in the computer model. Study groups were created according to four different restorative materials (Group I: a hybrid resin-based composite, Group II: a flowable resin composite, Group III: a compomer, and Group IV: resin-modified glass ionomer cement). The von Mises stress distribution was evaluated loading of 400 N.

**Results:** It was detected that the highest stress in Group II (301.21 MPa). However, it was observed that the lowest stress in Group I (235.74 MPa).

**Conclusion:** Within the limitations of our study, the lowest stress distribution for Class V cavity was obtained in the hybrid composite resin.

**Keywords:** Finite element analysis, restorative materials, stress distribution

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı sonlu elemanlar analizi ile Sınıf V kavitede uygulanan farklı restoratif materyallerin stres dağılımını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma için bir maksiller sol birinci molar dişin üç boyutlu diş modeli oluşturuldu. Kavite bilgisayar ortamında hazırlandı. Dört farklı restoratif materyale göre çalışma grupları (Grup I: hibrid kompozit rezin, Grup II: akıcı kompozit rezin, Grup III: kompomer ve Grup IV: rezin modifiye cam iyonomer siman) oluşturuldu. 400 N'lük yük uygulanarak Von Mises stres dağılımı değerlendirildi.

**Bulgular:** En yüksek stres Grup II'de (301,21 MPa) tespit edildi. Bununla birlikte, en düşük stres Grup I'de (235,74 MPa) gözlemlendi.

**Sonuç:** Çalışmamızın sınırları dahilinde, Sınıf V kavite için en düşük stres dağılımı hibrit kompozit rezinde elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sonlu elemanlar analizi, restoratif materyaller, stres dağılımı

#### INTRODUCTION

Tooth decay may cause pain, infection, necrosis of pulp, and ultimately the loss of the tooth. It is the most prevalent infectious disease in children, as well as in adults.<sup>1-4</sup> In addition, can be treated with various restorative materials and different restorative application techniques and cavity preparation methods. Today, the use of aesthetically pleasing materials has increased in response to patient

demand. However, clinicians should consider not only the aesthetics of the restorative material but also its biomechanics and durability when choosing the most appropriate material.<sup>5</sup>

Restored teeth are exposed to mechanical stress at different levels since occlusal forces, and the durability of the restorations mostly depends upon these stresses. The finite element analysis (FEA) method, which uses advanced computing and modeling techniques, provides a reliable means of

\* Ordu Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Ordu



determining the biomechanics of restorative materials. Computer-aided quantitative studies have also become a very important tool in dentistry, particularly in the identification of the source of failure, offering satisfying and reliable results when combined with FEA. In addition, experiments that could not be performed on patients can be done in the computer environment using FEA. Moreover, analyzing the durability of the restorative materials when exposed to occlusal forces by this method could be quick and cost-effective.<sup>6-8</sup>

Conventionally, cervical lesions, both carious and noncarious, have been treated with a Class V cavity preparation using different restorative materials.<sup>9</sup> However, premature loss of Class V restorations of cervical lesions is very common.<sup>10</sup> There are very few study about stress analyses of Class V cavities under occlusal forces using FEA.<sup>11-15</sup> In the studies that have been conducted, the mandibular premolar tooth were mostly modeled.<sup>11-14</sup> Yaman *et al.*<sup>15</sup> performed FEA of a Class V cavity on the anterior tooth. The stress distribution of different restorative materials at Class V cavities on the maxillary molar teeth using FEA has been limited.<sup>9</sup>

The purpose of this research was to conduct a stress analysis of different restorative materials at Class V cavities on the maxillary molar tooth using FEA. Research hypothesis in present study is von Mises stress distribution at Class V cavities on the maxillary molar teeth would be not affected by type of restorative materials.

## MATERIALS AND METHODS

### Modeling of teeth

An extracted maxillary left first molar tooth was used for the 3D tooth model. The 3D tooth model procedures were made according to Guler *et al.*<sup>9</sup> and Gurbuz *et al.*<sup>16</sup> recommendations (Fig. 1).

### Meshing

Mesh (72.621 elements and 104.665 nodes) was obtained automatically using the ANSYS 13 Workbench (Swanson Ansys Inc., Houston, USA). Figure 2 is shown the meshed model and preparation of Class V cavity.

### Preparation of the cavity

The Class V cavity (3 mm mesio-distally, 2.5 mm gingivo-occlusally, and 2 mm in depth) was prepared in the computer model.

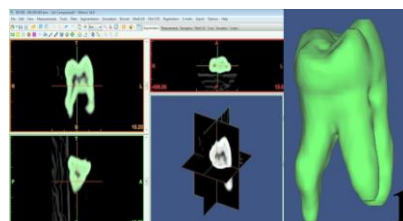


Figure 1. Three-dimensional model.

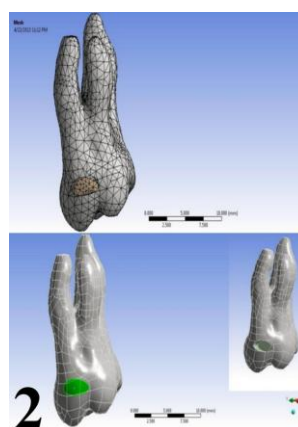


Figure 2. The meshed model and preparation of Class V cavity.

### Load

First, three-dimensional tooth model was created and meshed. Second, the cavity was prepared. Then, the cavity was restored with four restorative materials in the computer model and divided into the following four groups:

Group I – The first model was restored with a hybrid resin-based composite (Valux Plus, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA).

Group II - The second model was restored with a flowable resin composite (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

Group III - The third model was restored with a compomer (Dyract AP, Dentsply/De Trey, Konstanz, Germany).

Group IV - The fourth model was restored with resin-modified glass ionomer cement (GC Fuji II LC, GC Corporation Tokyo, Japan).

Table 1 presents the mechanical properties of restorative materials used in present study.<sup>15,16</sup> Loads of 400 N were applied on the restorative material at an angle of 45°. The von Mises stress distribution was calculation using ANSYS 13 Workbench software.

Table 1. Mechanical properties of restorative materials and teeth

Materials	Elastic modulus (MPa)	Poisson's ratio
Enamel	48000	0.33
Dentin	13000	0.31
Hybrid resin-based composite	19700	0.24
Flowable resin composite	5300	0.28
Compomer	10700	0.28
Resin-modified glass ionomer cement	10860	0.3

## RESULTS

Table 2 presents the maximum von Mises stress values recorded for study groups. Figure 3 presents the von Mises stress distribution of the study groups. Among the groups, the highest stress value was 301.21 MPa, which was obtained when the Tetric Flow was used (Group II). The lowest von Mises stress value was 235.74 MPa, which was obtained when the Valux Plus was used (Group I).

Table 2. The von Mises stress values

Study Groups	von Mises Stress Values (Mpa)
Group I	235.74
Group II	301.21
Group III	280.08
Group IV	278.05

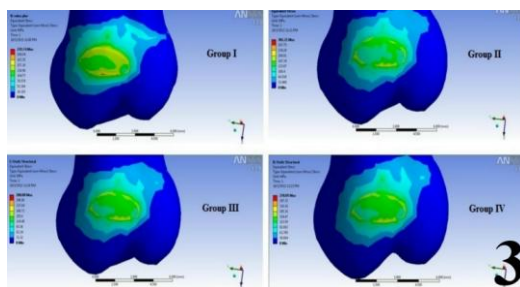


Figure 3. The distribution of von Mises stress according to groups.

## DISCUSSION

The type, elastic modulus, and rigidity of restorative material are very important to the tooth-restorative material interface bonding. Many factors, such as the type of the restorative material, the design of the cavity, and the adhesive resistance between the restorative material and the teeth, affect the stress that occurs on restored teeth.<sup>17</sup> Therefore,

to determine the stress on restored teeth, experimental studies need to use different restorative materials, cavity designs, loads, and load angles. In the present study, the stress distribution of four restorative materials in a Class V cavity was analyzed by FEA. The results revealed that von Mises stress distribution at Class V cavities on maxillary molar teeth was affected by type of restorative materials. Thus, the null hypothesis was rejected.

Some problems may occur in Class V restoration when applying the restorative materials or the ending of the edges of cervical cavity at the margin of the dentin.<sup>9,10,14</sup> Hybrid resin-based composites, compomers, flowable resin composites, glass ionomers, or resin-modified glass ionomer cements are used frequently in the restoration of Class V cavities.<sup>9,14</sup> Although the mechanical properties of resin composites have been improved during the past few years, the adhesion of the restoration may still be insufficient because of a lack of insulation and polymerization shrinkage.<sup>14,18</sup> Moreover, the restorative material may shrink after the resin composite has been placed in the cavity due to physical and chemical changes.<sup>19,20</sup> The microgap that forms between the restorative material and the cavity wall can also allow the passage of oral fluid, bacteria, air, molecules, and ions, resulting in microleakage between the cavity wall and the restoration.<sup>21</sup> This microleakage may cause discoloration of the margin and affect the integrity of the margin as well as causing secondary decay, postoperative sensitivity, and pulp necrosis.<sup>22</sup> Folwaczyn *et al.*<sup>10</sup> found that composite restorations provided successful results in the treatment of cervical lesions over a 2-year period.

Glass ionomer cements have been used for years as a restorative material in the restoration of cervical lesions. This material is biocompatible, bonds easily to the hard tissues of the tooth, and has fluoride release close to that of tooth tissue.<sup>23</sup> Its thermal expansion coefficient is also close to that of tooth tissue.<sup>23</sup> Despite these favorable properties, poor physical and aesthetic properties and susceptibility to moisture during the hardening process have diverted research towards developing alternative materials. Thus, resin-modified glass ionomer cement and compomers have been produced.<sup>24</sup> De Magalhães *et al.*<sup>25</sup> reported that compomers, conventional glass ionomer cements, and composites in Class V cavities



have similar in vitro leakage performance. Brackett *et al.*<sup>26</sup> found no significant differences in the clinical success of compomers and resin composites in a Class V cavity over a 2-year period. Yaman *et al.*<sup>15</sup> reported that maximum von Mises stress in Class V cavities occurred with a flowable resin composite. In the our study, the stress values of the compomer, resin-modified glass ionomer cement, and hybrid resin-based composite were similar. The flowable resin composite had the highest stress value. Yaman *et al.*<sup>15</sup> also reported that the stress increased when there was a disparity between the elastic modulus of the enamel and the restorative material. The results of our study corroborate those of Yaman *et al.*<sup>15</sup>

In vivo studies have reported different findings on occlusal forces at the posterior region. Tortopidis *et al.*<sup>27</sup> reported that the maximum biting force is 580 N at the posterior region in a healthy human. However, Bakke *et al.*<sup>28</sup> reported that the maximum biting force (males 522 N and females 441 N) is different for males and females. In addition, Fu *et al.*<sup>29</sup> reported that the biggest occlusal force can achieve 480 N for the maxillary first molar. Considering all these reports, 400 N was used as the occlusal load in present study. Using of different occlusal load may cause different von Mises stress distribution.

Yaman *et al.*<sup>15</sup> reported that when the loading angle, the restorative material, and the restoration size remained fixed, increasing the load amplified the von Mises stress distribution in the tooth and the restoration. In the present study, the load was applied on the restorative material at an angle of 45°. Different loads and load angles may change the von Mises stress value.

Asmussen and Peutzfeldt<sup>7</sup> reported that, it has been expressed that the observed high stress values in the region where the force was applied are due to the intense force. Therefore; this should be taken into consideration when interpreting data in finite element study. In addition, when the elastic modulus of enamel and restorative material is different, greater stresses will occur as the structural continuity of the tooth is mechanically different.<sup>15</sup> The highest von Mises stress values found for the present study, which has the wider stress ranges, ranked as follows: Group II > Group III> Group IV> Group I. The lowest stress values were obtained in Group I (hybrid resin-based composite) which was restored with materials having

an elastic modulus close to that of enamel. The highest stress values were obtained in Group II (flowable resin composite) which were restored with materials having an elastic modulus far from the enamel. The results of our study corroborate those of Sengul *et al.*<sup>30</sup> They reported that a restorative material with appropriate elastic modulus, able to balance stress concentrations.<sup>30</sup> In this way, should be used to increase the survival rate restorative materials.

The search for an ideal filling to combat mechanical and thermal stresses and to provide optimum aesthetic results is ongoing. At the same time, manufacturers are developing new products with altered adhesive properties and new restorative materials. Due to these rapid developments, it is becoming more difficult to test these materials in vivo. Although it is vital to test the possible success of these materials in vitro, laboratory models cannot completely replicate the oral environment and patients' behavior. Thus, in vivo studies have to be supported with in vitro ones to obtain a better evaluation of the clinical success and the physical properties of the restorative materials. Our study results should be supported by further in vivo and in vitro studies.

## CONCLUSIONS

Within the limitations of this study, the following conclusions may be drawn:

- 1- The lowest stress was obtained with a Valux Plus in a Class V cavity.
- 2- The highest stress was obtained with a Tetric Flow.
- 3- The use of a hybrid-resin based composite in a Class V cavity could improve the clinical success rate.

### **Financial Disclosure**

*This study was not supported by institutional, private and corporate financial support.*

### **Conflict Of Interest**

*No conflicts of interest.*

**Mehmet Sami GÜLER:** ORCID ID: 0000-0003-0414-7707

## REFERENCES

1. No authors listed. Oral health in America: a report of the Surgeon General. J Calif Dent Assoc 2000; 28: 685-95.
2. Lima YB, Cury JA. Seasonal variation of fluoride intake by children in a subtropical region. Caries Res 2003; 37: 335-8.
3. Ana PA, Bachmann L, Zzell DM. Lasers effects on enamel for caries prevention. Laser Physics 2006; 16: 865-75.
4. Rodrigues LKA, Santos MN, Pereira D, Assaf AV, Pardi V. Carbon dioxide laser in dental caries prevention. J Dent 2004; 32: 531-40.
5. Cortellini D, Canale A, Giordano A, Bergantini B, Bergantini D. The combined use of all-ceramic and conventional metal-ceramic restorations in the rehabilitation of severe tooth wear. Quint Dent Technol 2005; 28: 205-14.
6. Lee HE, Lin CL, Wang CH, Cheng CH, Chang CH. Stresses at the cervical lesion of maxillary premolar-a finite element investigation. J Dent 2002; 30: 283-90.
7. Asmussen E, Peutzfeldt A. Class I and Class II restorations of resin composite: an FEM analysis of the influence of modulus of elasticity on stresses generated by occlusal loading. Dent Mater 2008; 24: 600-5.
8. Güler MS, Şen S, Bayındır YZ, Güler Ç. İnsan diş kaplamalarında kullanılan farklı özelliklerdeki yapıştırıcı simanların gerilme dağılımına etkilerinin sonlu elemanlar yöntemi ile incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2012; 22: 31-9.
9. Guler MS, Guler C, Cakici F, Cakici EB, Sen S. Finite element analysis of thermal stress distribution in different restorative materials used in Class V cavities. Niger J Clin Pract 2016; 19: 30-4.
10. Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann KH, Hinkel R. Toothcolored filling materials for the restoration of cervical lesions: a 24- month follow-up study. Oper Dent 2000; 25: 251-8.
11. Vasudeva G, Bogra P, Nikhil V, Singh V. Effect of occlusal restoration on stresses around Class V restoration interface: a finite-element study. Indian J Dent Res 2011; 22: 295-302.
12. Rees JS, Jacobsen PH. The effect of interfacial failure around a Class V composite restoration analysed by the finite element method. J Oral Rehabil 2000; 27: 111-6.
13. Rees JS, Jacobsen PH. The effect of cuspal flexure on a buccal Class V restoration: a finite element study. J Dent 1998; 26: 361-7.
14. N S, N M, Shetty A, Kumari A, DN N. Finite element analysis of stress concentration in Class V restorations of four groups of restorative materials in mandibular premolar. J Conserv Dent 2008; 11: 121-6.
15. Yaman SD, Sahin M, Aydin C. Finite element analysis of strength characteristics of various resin based restorative materials in Class V cavities. J Oral Rehabil 2003; 30: 630-41.
16. Gurbuz T, Sengul F, Altun C. Finite element stress analysis of short-post core and over restorations prepared with different restorative materials. Dent Mater J 2008; 27: 499-507.
17. Hood JAA. Biomechanic of intact, prepared and restored tooth: some clinical implications. Int Dent J 1991; 41: 25-32.
18. Amore R, Pagani C, Youssef MN, Anauate Netto C, Lewgoy HR. Polymerization shrinkage evaluation of three packable composite resins using a gas pycnometer. Pesqui Odontol Bras 2003; 17: 273-7.
19. Manhart J, Garcia-Godoy F, Hickel R. Direct posterior restorations: clinical results and new developments. Dent Clin North Am 2002; 46: 303-39.
20. Sparrius O, Grossman ES. Marginal leakage of composite resin restorations in combination with dentinal and enamel bonding agents. J Prosthet Dent 1989; 61: 678-84.
21. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ Jr. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 5 ed. St Louis; Mosby: 2006. p. 245-79.
22. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. Dent Mater 2005; 21: 9-20.
23. Mclean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. Quintessence Int 1994; 25: 587-9.

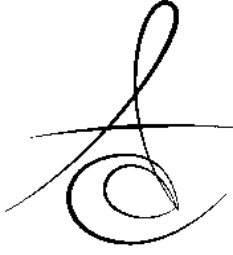


24. Hickel R, Dasch W, Janda R, Tyas M, Anusavice K. New direct restorative materials. FDI commission project. Int Dent J 1998; 48: 3-16.
25. De Magalhães CS, Serra MC, Rodrigues Jr AL. Volumetric microleakage assessment of glass-ionomer-resin composite hybrid materials. Quintessence Int 1999; 30: 117-21.
26. Brackett WW, Dib A, Brackett MG, Reyes AA, Estrada BE. Two-year clinical performance of Class V resin-modified glass ionomer and resin composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 477-81.
27. Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH, Gilmour WH. The variability of bite force measurement between sessions, in different positions within the dental arch. J Oral Rehabil 1998; 25: 681-6.
28. Bakke M, Michler L, Moller E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. Scand J Dent Res 1992; 100: 284-91.
29. Fu G, Deng F, Wang L, Ren. The three-dimension finite element analysis of stress in posterior tooth residual root restored with postcore crown. Dent Traumatol 2010; 26: 64-9.
30. Sengul F, Gurbuz T, Sengul S. Finite element analysis of different restorative materials in primary teeth restorations. Eur J Paediatr Dent 2014; 15: 317-22

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami Güler  
Ordu Üniversitesi,  
Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,  
Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü,  
52200 Ordu  
Telefon: 452 233 48 65 (iş)  
Faks : 452 233 52 30  
E-mail: mehmetmami@yandex.com





## KALSİYUM HİDROKSİT VE KLOREHEKSİDİN JEL/KALSİYUM HİDROKSİT KANAL İÇİ MEDİKAMANLARININ FARKLI İRRİGASYON AKTİVASYON YÖNTEMLERİ İLE KÖK KANALINDAN UZAKLAŞTIRMA ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ\*

### AN EFFICACY EVALUATION OF DIFFERENT IRRIGATION ACTIVATION SOLUTIONS FOR REMOVAL OF CALCIUM HYDROXIDE AND CHLORHEXIDINE GEL/CALCIUM HYDROXIDE COMBINATION PASTE FROM ROOT CANAL SYSTEMS\*

Öğretim Üyesi İsmail UZUN\*

Dr. Özgür Soysal ÖZDEMİR\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3630

**Makale Gönderilme tarihi:** 11.04.2018

**Kabul Tarihi:** 13.07.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı; farklı irrigasyon solüsyonlarının, aktivasyon yöntemleri ile aktive edildikten sonra, kök kanal tedavisi sırasında kullanılan kanal içi medikamanlarını, kök kanallarından uzaklaştırma etkinliklerinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Dişlere uygulanan kanal içi medikamanlardan kalsiyum hidroksit ve klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit, 3 farklı irrigasyon solüsyonu (NaOCl, Qmix ve Maleik asit), 4 farklı aktivasyon tekniği (iğne/sırınga irrigasyonu, Endoaktivatör, Endovac ve pasif ultrasonik irrigasyon) ile aktive edilerek kök kanallarından uzaklaştırılmaya çalışıldı. Kök kanallarında kalan medikaman miktarı stereomikroskop ile incelendi. Elde edilen veriler Kruskal Wallis ve Bonferoni düzeltmeli Mann-Whitney U testleri ile istatistiksel olarak analiz edildi ( $p = 0.05$ ).

**Bulgular:** İrrigasyon solüsyonlarından maleik asit ve irrigasyon aktivasyon yöntemlerinden pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyon yöntemi, hem kalsiyum hidroksiti hem de klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunu uzaklaştırmada diğer yöntemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha etkili bulundu ( $p < 0.05$ ). Ayrıca kanal içi medikamanlardan klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunun, kalsiyum hidroksite göre kök kanallarından daha zor uzaklaştırıldığı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Sonuçlar:** Kök kanallarından kanal içi medikamanların etkili bir şekilde uzaklaştırabilmek için irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin kullanılması gereklidir. En etkili yöntem ise; maleik asit ile pasif ultrasonik irrigasyon aktivasyonunun kombine kullanılması yöntemidir ancak hiçbir yöntem kök kanallarından kanal içi medikamanları tamamen uzaklaştıramamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Endodonti, Qmix, irrigasyon aktivasyonu, maleik asit

#### ABSTRACT

**Aim:** This study aims to evaluate the efficacy of different irrigation solutions and irrigation techniques for removal of root-canal filling paste from root canal systems.

**Materials and Methods:** Removal of calcium hydroxide, chlorhexidine gel/ calcium hydroxide intracanal medicaments from root canals attempted with using 3 different irrigation solutions ( NaOCl, qmix and maleic acid) activated by 4 activation techniques ( needle/syringe irrigation, Endoactivator, Endovac ve passive ultrasonic irrigation). Remaining medicaments within root canals explored under stereomicroscope. The data were analyzed by using Kruskal-Wallis and Bonferroni corrected Mann-Whitney U tests ( $p= 0.05$ ).

**Results:** Its found that maleic acid of irrigation solutions and passive ultrasonic irrigation of activation techniques was significantly superior to other tested methods in removing both calcium hydroxide and chlorhexidine gel/calcium hydroxide combined root canal medicaments from root canals ( $P<0.005$ ). It was also found that chlorhexidine gel/calcium hydroxide combined medicament was more resistant than calcium hydroxide to remove from root canal system( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** Irrigation activation methods are required for efficient removal of intracanal medicaments from root canal system. Maleic acid irrigation and passive ultrasonic irrigation activation was found as the most efficient method, however none of the tested methods was able to render canal systems free of medicaments.

**Keywords:** Endodontics; QMix; irrigation activation; maleic acid

\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, Samsun.

\*\* Marka Özel Diş Sağlığı Merkezi, İZMİR

\*Bu çalışma daha önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalında Uzmanlık tezi olarak sunulmuştur.



## GİRİŞ

Başarılı bir kök kanal tedavisi için; kök kanalında bulunan, pulpal ve periapikal enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların sayısının azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması önemli bir faktördür.<sup>1</sup> Bunun için kök kanal tedavisi sırasında yapılan mekanik şekillendirme ve farklı irrigasyon yöntemleri uygulanmasına rağmen, karmaşık kök kanal anatomisi nedeniyle tam olarak bir sterilizasyon sağlanamamaktadır.<sup>2</sup> Mekanik temizleme ile kök kanal sisteminde bakteri ve ürünleri büyük ölçüde uzaklaştırılmaktadır. Ancak, antimikrobiyal etkinliğin sağlanması için mekanik temizlemeye ek olarak irrigasyon ve kanal içi medikaman kullanımı önerilmektedir.<sup>3</sup>

Kanal içi medikamanların faydalarının yanı sıra zararları da tartışma konusudur. Antimikrobiyal etkileri nedeniyle kök kanalına uygulanan medikamanlar tamamen uzaklaştırılmadıklarında başarısız kök kanal tedavilerin sebep olabilmektedirler.<sup>4</sup> Ayrıca kök kanalındaki kalsiyum hidroksit artıkları, çinko oksit öjenol içerikli patlardaki öjenol ile etkileşime girdiği, çinko oksit öjenol patın sertleşme reaksiyonunu hızlandırdığı ve güta perkanın çalışma uzunluğunda yerleştirilmesini zorlaştırdığı bunun sonucunda da kök apikal tıkaç oluşumuna engel olarak ve apikal sızıntıya neden olabileceği bildirilmiştir.<sup>5</sup>

Kalsiyum hidroksitin, kök kanalından uzaklaştırılması için genellikle distile su, NaOCl, EDTA gibi solüsyonlar,<sup>6</sup> ve bunların kombinasyonları ile el enstrümanları gibi geleneksel yöntemler kullanılmaktadır.<sup>7</sup> Ayrıca manual ve makine destekli irrigasyon aktivasyon teknikleri, kanal içi medikamanların kök kanalından uzaklaştırılması amacıyla kullanılmaktadır.<sup>8,9</sup> Yıkama solüsyonunun etkinliğinin anlamlı derecede artması için ağ benzeri bir yapı sergileyen ve mekanik şekillendirme prosedürlerinde ulaşamayan lateral ve yan kanallara ulaşabilmesi gerekmektedir.<sup>10</sup> Solüsyona devamlı hareketli bir halde olmasını sağlayan ultrasonik titreşimlerin yıkama solüsyonları ile kombine uygulandığında temizleme etkinliğini anlamlı miktarda arttırdığı gösterilmiştir.<sup>11</sup> Ancak bu yöntemlerin hiçbiri kanal içi medikamanların kök kanallarında tamamen uzaklaştırılmasını sağlayamamaktadır.<sup>8,12,13</sup>

Bu çalışmanın amacı, kök kanal tedavisinde için seans aralarında kullanılan kanal içi medikamanlardan kalsiyum hidroksit ve klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunun farklı irrigasyon aktivasyon

sistemleri ile kök kanalından uzaklaştırılma etkinliğinin direk gözleme ve steromikroskop yöntemi ile incelenip değerlendirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 27.03.2015 tarihinde verilen OMÜ KAEK 2015/163 sayılı etik kurulu onay raporu alınarak başlanmıştır.

### Diş Seçimi ve Kök Kanallarının Şekillendirilmesi

Bu çalışmada periodontal sebeplerden ötürü çekilmiş 390 adet üst santral diş kullanılmıştır. Dişler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalına başvuran , çalışmaya katılmayı kabul edip onam formunu imzalayan hastalardan çekilmiştir . Diş çekimini takiben dişler üzerindeki tüm debrisler , diş taşları ve yumuşak dokular uzaklaştırılmış ve kullanılıncaya kadar distile su içinde bekletilmiştir. 2.5 X büyütme altında loop ile dişlerin kök yüzeyi incelenmiştir ve kök yüzeylerinde çürük, çatlak, kırık ve rezorpsiyon bulunan dişler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca daha önce kök kanal tedavisi veya dolgu yapılmış dişler de çalışmaya dâhil edilmemiştir

Dişlerin kron ve kökleri, standart kök boyu elde etmek amacı ile kök boyu 16 mm kalacak biçimde mine sement sınırından karbon separe yardımıyla kesilerek ayrılmıştır. Kalan köklerin çalışma boyu, apikal foramenden #15 nolu K tipi eğenin (VDW, Münih, Almanya) ucu görüldükten sonra 1mm kısa olacak biçimde belirlenmiştir. #25 numaralı kanal eğesinden daha büyük boyutlu eğelerin apikalden görüldüğü dişler çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Kanallar; Protaper Next döner eğe sistemindeki (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) X1-X4 numaralı eğeler ile X-Smart endodontik motor (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) üretici firmanın belirlediği 300 devir/dakika hızında 2,0-3.0 N/cm tork ayarında kullanılarak genişletildi. Her eğeleme arasında dental şırınga ile %5 'lik NaOCl solüsyonu kullanılarak irrigasyon yapıldı.

Son irrigasyonda, smear tabakası %17'lik 5 ml EDTA (Wizard, Rehber Kimya San. ve Tic., İstanbul, Türkiye) ile 1 dakika, sonrasında ise %5,25'lik 10 ml NaOCl (Wizard, Rehber Kimya San. ve Tic., İstanbul, Türkiye) ile uzaklaştırıldı. Son olarak 2,5 ml serum



fizyolojik ile yıkama yapıldı ve kök kanalları kâğıt konlar (Dentsply Maillefer, Ballagiues, İsviçre) ile kurulandı.

Örneklerin preperasyon işlemi bittikten sonra klinik koşulların taklit edilebilmesi amacıyla apikal bölümleri pembe mum ile örtülerek kapalı kanal sistemleri elde edilmeye çalışıldı. Preperasyon ve irrigasyon işlemlerinin kolay uygulanabilmesi amacıyla dişler üç cm çapında silindirik plastik kaplar içerisindeki polivinil siloksan ölçü maddesi (Zetaplus, Zhermack Spa, Badia Polesine, Rovigo, İtalya) içerisine daldırıldı ve sabitlendi. İşlem sırasında rahat çalışabilmesi ve işlem bitiminde ölçü maddesi içerisinden kolaylıkla çıkarılabilmesi için kök örneklerinin koronal kısmı 2-3 mm'si ölçü maddesi dışında kalacak şekilde yerleştirildi (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma için hazırlanan diş örnekleri

### Çalışma Gruplarının Belirlenmesi

Öncelikle hazırlanan dişler rastgele iki gruba ayrıldı. 190 adet örneğe, kalsiyum hidroksit (Kalsin, Spot Diş Deposu Malz. San. Tic. LTD. ŞTİ, TÜRKİYE) distile su ile karıştırılarak lentulo yardımı ile yerleştirildi. 190 adet örneğe klorheksidin jel (Best Chex, Spot Diş Deposu Malz. San. Tic. LTD. ŞTİ, TÜRKİYE) ile kalsiyum hidroksit karıştırılarak elde edilen pat lentulo yardımı ile yerleştirildi. 10 adet örnek negatif kontrol grubu olarak boş bırakıldı.

Giriş kavimleri 3 mm Cavit G (Espe GmbH, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Örnekler 37°C % 100 nemde iki hafta bekletildi.

Her iki grupta 10 adet örnek, materyalin tüm kanal yüzeyine ulaşmış olmadığını kontrol edebilmek amacıyla pozitif kontrol grubu olarak bırakıldı. Geri kalan 180'er adet örnek, her grupta 60 adet örnek olacak şekilde rastgele olarak uygulanan irrigasyon solüsyonu çeşidine göre; sodyum hipoklorit (Wizard,

Rehber Kimya San. Ve Tic. İstanbul, Türkiye) grubu, Qmix grubu (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA) ve maleik asit grubu olmak üzere 3'er gruba ayrıldı. Çalışmamızda kullanılan %7'lik maleik asit Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya bölümünde hazırlandı.

İrrigasyon solüsyonu çeşidine göre 3 gruba ayrılan örnekler, her grupta 15 adet örnek olacak şekilde, yapılacak olan irrigasyon aktivasyon yöntemine göre dört alt gruba ayrıldı;

1. Grup: İğne/Kanül ile Şırınga İrrigasyonu
2. Grup: EndoAktivator
3. Grup: EndoVac
4. Grup: Pasif Ultrasonik İrrigasyon (PUİ)

### Örneklerin Görüntü Analizi

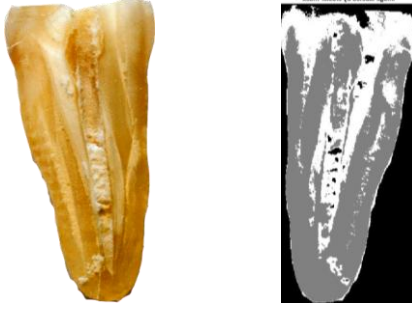
İrrigasyon aktivasyon işlemi biten tüm kanallar son olarak 5 ml serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra kâğıt konlar ile kurutuldu. Örnekler su soğutması altında elmas separe ile bukko-lingual olarak çentikler açıldı. Bu çentiklerin açılması sırasında su spreyinden veya elmas separeden kaynaklı bir kontaminasyon olmamasına ve köklerde perforasyon yapılmamaya çalışıldı. Daha sonra ince bir siman spatülü kökte oluşturulan çentiklerden birine yerleştirilip hafif bir basınç uygulanarak köklerin iki parçaya ayrılması sağlandı. Değerlendirme için her bir kökte ki iki yarım parçadan en uygun yarım parça seçildi ve sonuçta her bir grup için 15 adet örnek elde edildi.

Örneklerin bukko-lingual olarak ikiye ayrılması sırasında elmas separeden kaynaklı bir perforasyon olması veya siman spatülü ile ayırma işlemi sırasında örneklerin kök kanallarında herhangi bir deformasyon olması durumunda, ilgili örnekler çalışma dışı bırakıldı.

İkiye ayrılan örnekler stereomikroskop (Olympus SZ51, Japonya) 5X büyütmede görüntüler alındı. Alınan görüntüler MATLAB (MathWorks, United States) yazılım programıyla oluşturulan algoritma yardımıyla incelendi ve kanal içerisinde kalan kanal içi medikament miktarı hesaplandı.

Kanal içindeki medikament miktarı hesaplanırken; öncelikle kök yüzeyindeki kanalın sınırları belirlendi. MATLAB programı yardımıyla kanal içerisindeki medikament rengi beyaz, dentin rengi gri ve siyah olacak şekilde görüntüler elde edildi.

MATLAB programı ile beyaz alanların (medikamentler) pikselleri sayıldı, tüm kanal yüzeyindeki piksellere (gri, siyah ve beyaz alanlar) oranı hesaplandı (Şekil 2).



Şekil 2. Kesit alınan dişlerin MATLAB programı çalıştırdıktan sonrası görüntüsü

### İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 21(SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyduğu saptanan sonuçların Kruskal Wallis ve Bonferoni düzeltmeli Mann-Whitney U testleri ile istatistiksel olarak analiz edildi. Sonuçların değerlendirilmesinde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak belirlendi. Gruplar arası anlamlı farkların değerlendirilmesinde post-hoc Bonferonni testi uygulandı.

### BULGULAR

Bu çalışmada; kanal içine uygulanan medikamentlerin, dört farklı irrigasyon aktivasyon sisteminin, farklı irrigasyon solüsyonları kullanılarak, kök kanalından uzaklaştırılma etkinliği değerlendirilmiştir.

#### 1- Kalsiyum Hidroksit Grubu Bulguları (İrrigasyon Solüsyonundan Bağımsız Olarak Aktivasyon Yönteminin Sonuçları)

##### NaOCl İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Bilgisayar programı aracılığı ile kök kanalı yüzeyinde yapılan piksel sayımına göre, kök kanalında kalsiyum hidroksit ile kaplı ortalama yüzey alanı iğne/şırınga aktivasyon grubunda  $52 \pm 15$ , EndoVac aktivasyon grubunda  $32 \pm 05$ , EndoAktivator aktivasyon grubunda  $35 \pm 08$ , PUİ aktivasyon grubunda ise  $29 \pm 18$  olarak bulundu.

##### Maleik Asit İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Kök kanal yüzeyinde kanal içi medikaman ile kaplı yüzey alanı oranları; iğne/şırınga aktivasyon grubunda  $37 \pm 18$ , EndoVac aktivasyon grubunda  $24 \pm 15$ , EndoAktivator aktivasyon grubunda  $25 \pm$

19, PUİ aktivasyon grubunda ise  $22 \pm 03$  olarak bulundu.

##### QMix İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Kök kanal yüzeyinde kanal içi medikaman ile kaplı yüzey alanı oranları; iğne/şırınga aktivasyon grubunda  $48 \pm 2$ , EndoVac aktivasyon grubunda  $36 \pm 21$ , EndoAktivator aktivasyon grubunda  $37 \pm 04$ , PUİ aktivasyon grubunda ise  $26 \pm 01$  olarak bulundu (Tablo 1).

Tablo 1. Kök yüzeyinde kalsiyum hidroksit ile kaplı yüzey alan değerleri

	N	Mean±SD	Min	Max
NaOCl/Manuel	15	,524±,157	,258	,770
NaOCl/EndoVac	15	,321±,058	,013	,678
NaOCl/EndoAktivator	15	,356±,088	,073	,744
NaOCl/PUİ	15	,296±186	,227	,759
QMix/Manuel	15	,480±,201	,141	,713
QMix/EndoVac	15	,366±,211	,095	,159
Qmix/EndoAktivator	15	,372±,041	,185	,309
Qmix/PUİ	15	,262±,015	,075	,223
Maleik Asit/Manuel	15	,379±,189	,148	,695
Maleik Asit/EndoVac	15	,247±,154	,208	,755
MaleikAsit/EndoAktivator	15	,251±,195	,160	,623
Maleik Asit/PUİ	15	,226±,031	,168	,265
Total	180	,329±,207	,130	,770

#### 2- Klorheksidin Jel/Kalsiyum Hidroksit Grubu Bulguları (İrrigasyon Solüsyonundan Bağımsız Olarak Aktivasyon Yönteminin Sonuçları)

##### NaOCl İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Bilgisayar programı aracılığı ile kök kanalı yüzeyinde yapılan piksel sayımına göre, kök kanalında kalsiyum hidroksit ile kaplı ortalama yüzey alanı, iğne/şırınga aktivasyon grubunda  $56 \pm 08$ , EndoVac aktivasyon grubunda  $38 \pm 05$ , EndoAktivator aktivasyon grubunda  $37 \pm 08$ , PUİ aktivasyon grubunda ise  $32 \pm 04$  olarak bulundu.

##### Maleik Asit İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Kök kanal yüzeyinde kanal içi medikaman ile kaplı yüzey alanı oranları; iğne/şırınga aktivasyon grubunda  $41 \pm 05$ , EndoVac aktivasyon grubunda  $28 \pm 03$ , EndoAktivator aktivasyon grubunda  $32 \pm 04$ , PUİ aktivasyon grubunda ise  $22 \pm 03$  olarak bulundu.

### QMix İrrigasyon Solüsyonu Grubu

Kök kanal yüzeyinde kanal içi medikaman ile kaplı yüzey alanı oranları; iğne/sırınga aktivasyon grubunda %48±07, EndoVac aktivasyon grubunda %37±06, EndoAktivator aktivasyon grubunda %35±06, PUİ aktivasyon grubunda ise %28±05 olarak bulundu (Tablo 2).

Tablo 2. Kök yüzeyinde klorheksidin/kalsiyum hidroksit ile kaplı yüzey alan değerleri

	N	Mean±SD	Min	Max
NaOCl/Manuel	15	,564±,086	,41	,69
NaOCl/EndoVac	15	,381±,058	,26	,43
NaOCl/EndoAktivatör	15	,376±,088	,35	,67
NaOCl/PUİ	15	,326±,045	,23	,38
QMix/Manuel	15	,480±,073	,36	,58
QMix/EndoVac	15	,376±,063	,29	,46
Qmix/EndoAktivatör	15	,352±,064	,27	,46
Qmix/PUİ	15	,289±,051	,19	,34
Maleik Asit/Manuel	15	,418±,052	,26	,56
Maleik Asit/EndoVac	15	,287±,039	,21	,35
MaleikAsit/EndoAktivatör	15	,321±,045	,18	,39
Maleik Asit/PUİ	15	,226±,038	,16	,37
Total	180	,379±,123	,16	,69

### 3- Kalsiyum Hidroksit ve Klorheksidin Jel/Kalsiyum Hidroksit Uzaklaştırma Etkinliği (Aktivasyon Yönteminden Bağımsız Olarak İrrigasyon Solüsyonun Sonuçları)

Kanal içindeki her iki medikaman kalsiyum hidroksit ve Klorheksidin Jel/Kalsiyum Hidroksit uzaklaştırmak için irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl kullanıldığında; iğne/sırınga aktivasyonu yapıldığında kalan kanal içi medikaman miktarı en çok bulunmuştur ancak EndoAktivator ve EndoVac ile aktivasyon yapılan gruplar ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p > 0.05). Bu grupta en etkili irrigasyon aktivasyon yöntemi pasif ultrasonik irrigasyondur. PUİ ile aktive edilen NaOCl, kök kanallarında diğer aktivasyon yöntemlerine göre anlamlı derecede daha fazla medikaman uzaklaştırdı (p < 0.05).

Tablo 3. Alt grupların kendi aralarında parametrik olmayan karşılaştırmaları

Kalsiyum hidroksit	NaOCl/ Manuel	NaOCl/ EndoVac	NaOCl/ EA	NaOCl/ PUİ	QMix/ Manuel	QMix/ EndoVac	QMix/ EA	QMix/ PUİ	MA/ Manuel	MA/ EndoVac	MA/ EA	MA/ PUİ
NaOCl/Manuel				*	*	*	*	*	*	*	*	*
NaOCl/EndoVac				*	*			*	*			*
NaOCl/EndoAktivatör				*	*			*	*			*
NaOCl/PUİ	*	*	*		*	*	*		*	*		
QMix/Manuel	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
QMix/EndoVac	*			*	*			*	*			*
QMix/EA	*			*	*			*	*			*
QMix/PUİ	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
MA/Manuel	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MA/EndoVac	*			*	*	*	*	*	*			*
MA/EA	*			*	*	*	*	*	*			*
MA/PUİ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\*p<0.05

Tablo 4. Alt grupların kendi aralarında parametrik olmayan karşılaştırmaları

Klorheksidin jel/ kalsiyum hidroksit	NaOCl/ Manuel	NaOCl/ EndoVac	NaOCl/ EA	NaOCl/ PUİ	QMix / Manuel	QMix/ EndoVac	QMix/ EA	QMix/ PUİ	MA/ Manuel	MA/ EndoVac	MA/ EA	MA/ PUİ
NaOCl/Manuel				*		*		*		*		*
NaOCl/EndoVac				*		*		*		*		*
NaOCl/EndoAktivatör				*		*		*	*			*
NaOCl/PUİ	*	*	*		*	*	*		*	*	*	*
QMix/Manuel				*		*		*		*		*
QMix/EndoVac	*			*	*			*		*		*
QMix/EA				*	*	*	*	*	*	*	*	*
QMix/PUİ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MA/Manuel				*	*	*	*	*	*	*	*	*
MA/EndoVac	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
MA/EA				*	*	*	*	*	*	*	*	*
MA/PUİ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

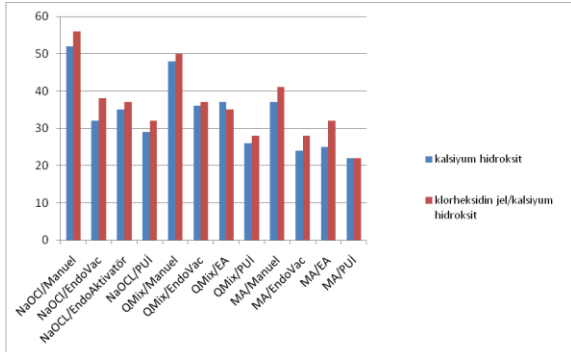
\*p<0.05



İrrigasyon solüsyonu olarak maleik asit ve Qmix'in kullanıldığı gruplarda en fazla medikaman artışı bırakan aktivasyon yöntemi iğne/şırınga aktivasyonudur ( $p<0.05$ ). EndoAktivatör ve EndoVac ile aktive edilen maleik asit ve Qmix solüsyonları, kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliği açısından bir fark göstermemişlerdir. Ancak maleik asit ve QMix , PUİ ile aktive edildiğinde diğer aktivasyon yöntemlerine kök kanallarından daha fazla medikaman uzaklaştırdı. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ), (Tablo 3,4).

### Medikaman Gruplarının Karşılaştırılmaları (İrrigasyon Solüsyonu ve Aktivasyon Yönteminden Bağımsız Olarak Tüm Grupların Sonuçları)

Kök yüzeyinde kanal medikamanları ile kaplı yüzey alanları değerlendirildiğinde, klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunun daha zor uzaklaştırıldığı bulunmuştur ancak kalsiyum hidroksit grubu ile aralarından anlamlı bir fark yoktur ( $p>0.05$ ) (Grafik 1).



Grafik 1. Kök yüzeyinde kalan kanal içi medikamanların yüzde oranları

Yapılan görüntü analizi sonucunda, en fazla kanal içi medikament; klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit grubunda, sodyum hipokloritin, iğne/şırınga ile aktivasyonunda kaldığı bulundu. Kanal içindeki kalsiyum hidroksit ve klorheksidin jel/kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmak için kullanılan tüm irrigasyon solüsyonlarında, en etkili irrigasyon aktivasyon yönteminin PUİ olduğu bulundu.

Kök kanallarında en temiz yüzeyler ise; kalsiyum hidroksit grubunda, maleik asitin pasif ultrasonik irrigasyonla aktive edilmesi ile elde edildi.

### TARTIŞMA

Kök kanal sistemine uygulanan irrigasyon solüsyonunun etkinliğinin artırılması için çeşitli aktivasyon tekniklerinin kullanılması ile önerilmektedir.<sup>14-16</sup> Bu nedenle kök kanal sisteminde etkin bir temizlik elde edilebilmesi amacı ile irrigasyon solüsyonlarının aktivasyonu günümüzde önemli bir yaklaşımdır.<sup>17</sup> Bu nedenle çalışmamızda 4 farklı irrigasyon aktivasyon yöntemi (iğne/şırınga, EndoAktivatör, EndoVac, PUİ) incelenmiştir.

Çalışmamızda, kanal içi medikamanların kök kanal sisteminden uzaklaştırılmasının değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde, molar dişlerin veya tek köklü dişlerin kullanıldığı görülmektedir.<sup>18,19</sup> Ancak molar dişlerde; standardizasyonunun sağlanması zor olduğundan ve temizleme etkinliğini değiştirebilecek anatomik farklılıklar ortaya çıkabildiğinden bu dişler çalışmamıza dahil edilmemiştir.<sup>20</sup> Çalışmamızda, standardizasyonu sağlayabilmek için tek köklü ve düz kanal morfolojisine sahip üst çene kesici dişler kullanılmıştır.

İrrigasyon aktivasyon etkinliğini değiştiren bir diğer etken ise dişlerin şekillendirme ile genişletme derecesidir.<sup>21</sup> Khademi ve ark.'nın<sup>22</sup> yaptıkları bir çalışmada, 30 gauge irrigasyon iğnesinin çalışma boyuna 2 mm yaklaşabilmesi için, kök kanallarının # 40 numaralı eğeye kadar genişletilmiş olması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmamızda tüm örnekler uygulanan şekillendirme prosedürünün standardize edilebilmesi ve irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin etkin olarak uygulanabilmesi için kanallar ProTaper Next eğe sistemi ile X4 eğesine kadar şekillendirilmiştir.

Sodyum hipoklorit, antimikrobiyal etkisi ve pulpal doku artıklarını çözebilme özelliği nedeniyle endodontik tedavi sırasında en sık kullanılan irrigasyon solüsyonudur.<sup>23</sup> Çalışmamızda sodyum hipoklorit; endodontik tedavi sırasında en sık kullanılan irrigasyon solüsyonu olması nedeniyle kullanılmıştır.

Qmix; yapısında şelasyon ajanı olarak poliaminokarboksilik asit bir irrigasyon solüsyonudur.<sup>24</sup> Salgado ve ark.<sup>25</sup> yaptığı bir çalışmada kök kanalından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmak için %0,5'lik NaOCl, EDTA-C, %15'lik sitrik asit, %17'lik EDTA-T ve MAF-NaOCl-EDTA-T kullanmışlardır. Bu çalışmaya göre en iyi sonuçlar solüsyon olarak EDTA-T' nin kullanıldığı grupla elde edilmiştir bu durum EDTA'nın şelasyon yaparak, Ca(OH)<sub>2</sub> içinde bulunan iyonlaşmış kalsiyumu bağlama özelliği ile açıklanmıştır.<sup>25</sup> Klinik kullanıma yeni sunulmuş olması literatürde daha önce kanal içi

medikament uzaklaştırma etkinliği ile ilgili bir çalışma bulunmaması ve içeriğindeki EDTA sebebiyle çalışmamızda Qmix kullanıldı.

Yapılan çalışmalarda asidik solüsyonların diğer irrigasyon solüsyonlarına göre kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmakta daha etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>26,27</sup> Bu nedenle maleik asit, güçlü bir asidik irrigasyon solüsyonu olduğu için çalışmamıza dâhil edilmiştir.

Kök kanal sistemine uygulanan irrigasyon solüsyonunun etkinliğinin artırılması için çeşitli aktivasyon tekniklerinin kullanılması ile önerilmektedir.<sup>15</sup> Solüsyona devamlı hareketli bir halde olmasını sağlayan aktivasyon sistemlerinin yıkama solüsyonları ile birlikte kullanıldığında temizleme etkinliğini anlamlı miktarda arttırdığı gösterilmiştir.<sup>28</sup> Bu nedenle kök kanal sisteminde etkin bir temizlik elde edilebilmesi amacı ile irrigasyon solüsyonlarının aktivasyonu günümüzde önemli bir yaklaşımdır. Bu nedenle çalışmamızda 4 farklı irrigasyon aktivasyon yöntemi (iğne/sırınga, EndoAktivator, EndoVac, PUİ) incelenmiştir.

En yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemlerinden biri de diş köklerinden boyuna kesitler alınarak, bu kesitlerin fotoğraflarının elde edilmesi şeklindedir.<sup>29,30</sup> Bu teknik ile tüm kanal yüzeyi doğru bir şekilde ölçülebilir. Steromikroskoba bağlı dijital kameralar ile normal dijital kameralara göre daha yüksek çözünürlükte görüntüler elde edilebilmektedir.<sup>19</sup> Çalışmamızda, dişlerden boyuna kesitler alındıktan sonra steromikroskopa bağlanan dijital fotoğraf makinesi aracılığı ile kanal yüzeylerinin görüntüleri elde edilmiştir. Elde edilen görüntüler medikaman kaplı yüzey alanının tüm kanal yüzeyi alanına oranını piksel sayımı yapılarak hesaplamak için bilgisayar programına (MATLAB) yüklenmiştir. Daha önceki çalışmalarda da farklı bilgisayar programları yardımıyla görüntü analizleri yapılmıştır.<sup>18,31</sup> Görüntülerin analizinde bilgisayar programının kullanılması operatöre bağımlı olumsuz faktörleri ortadan kaldırmakta objektif analiz yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bunun yanında bu program sayesinde metrik sistem kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Bu avantajlarından dolayı çalışmamızda kök kanalında kalan medikament miktarının tüm kanal yüzeyine oranı hesaplanmak istendiği için steromikroskoba bağlı dijital kamera yöntemi kullanılmıştır.

Michelon ve ark.<sup>32</sup> 48 adet premolar dişin kök kanallarındaki kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada %2,5 NaOCl, %17'lik

EDTA ve %10 sitrik asit solüsyonlarını PUİ ile aktive etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre %2,5 NaOCl, %17'lik EDTA solüsyonunun kombine kullanılması, PUİ ile aktive edildiğinde, aktivasyon yapılmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla kalsiyum hidroksit uzaklaştırmıştır. Bunun nedeni olarak PUİ'nin mekanik akımının etkisiyle irrigasyon solüsyonlarının inorganik partikülleri çözme etkinliğini arttırması olarak bildirilmiştir. Ayrıca aynı çalışmanın sonuçlarına göre EDTA yerine sitrik asitin kullanılması, sitrik asitin kalsiyum iyonlarını reaksiyona girme kapasitesinin daha fazla olması nedeni ile kök kanallarından kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliğini arttırdığı bulunmuştur. Kenee ve ark.,<sup>33</sup> yaptıkları başka bir çalışmada NaOCl ve EDTA solüsyonlarının MAF, döner ege sistemleri ve ultrasonik cihaz ile aktivasyonu yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda el egeleleri ve irrigasyon solüsyonları tek başlarına, kalsiyum hidroksiti etkin bir şekilde kök kanalından uzaklaştıramadığını rapor etmişlerdir. Aynı çalışmanın sonuçlarında irrigasyon solüsyonlarının ultrasonik aktivasyonla birlikte kullanımı ile kalsiyum hidroksitin kök kanallarından daha etkin olarak uzaklaştırılmasını sağladığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir.

Çalışmamızda medikaman uzaklaştırma etkinlikleri açısından; PUİ' nin EndoVac, EndoAktivatör ve iğne/sırınga irrigasyon yöntemlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede üstün olduğu, EndoVac ile EndoAktivatör cihazının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, iğne/sırınga irrigasyon yönteminin ise kök kanallarından en az medikaman uzaklaştırdığı ve farkın istatistiksel olarak anlamlılığı olduğu görülmüştür. Bu etkinliğin sebebi, PUİ ile sağlanan etkili bir akustik akım sayesinde irrigasyon solüsyonlarının tüm kanal yüzeyine daha iyi bir biçimde dağılması olarak açıklanabilir.<sup>34</sup> Ayrıca PUİ uygulaması ile kanal içindeki irrigasyon solüsyonu sürekli yenilenilerek, irrigasyon solüsyonlarının kalsiyum iyonları ile şelat oluşturma etkinliği artırılabilir.

Topcuoğlu ve ark.<sup>35</sup> kök kanallarından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmak için 100 kesici dişe uygulanan %3'luk NaOCl, %17 EDTA solüsyonlarını 60 sn boyunca PUİ, EndoVac, EndoAktivatör, SAF, iğne/sırınga ile aktive etmişler ve elde edilen örnekleri steromikroskop ile incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre PUİ ve SAF istatistiksel olarak anlamlı derecede EndoVac, EndoAktivatör, iğne/sırınga aktivasyon

yöntemlerinden daha fazla miktarda kalsiyum hidroksit uzaklaştırmıştır. EndoVac ile EndoAktivatör cihazının arasında kalsiyum hidroksit uzaklaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada Wiseman ve ark.<sup>18</sup>, eşit miktarda irrigasyon solüsyonu ve aynı döner aletleri kullanıldıktan sonra hem sonik hem de ultrasonik irrigasyon aktivasyon yöntemlerinin kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda 3 defa 20 sn olmak üzere toplam 60 sn yapılan ultrasonik irrigasyonu kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmada sonik irrigasyondan daha etkili bulmuşlardır. Sonik sistemler ultrasonik sistemlerden daha az frekans ve makaslama stresi oluşturur. Bu nedenle sonik sistemlerin ultrasonik sistemlere göre daha uzun süre kullanımının aynı etkinliği oluşturacağı düşünülmektedir. Bu çalışmaların sonuçları çalışmamızın bulguları ile uyumludur.

Klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit medikamanını uzaklaştırmak için EDTA'nın kullanıldığı Arslan ve ark.<sup>36</sup> yaptıkları başka bir çalışmada %1 NaOCl, %17 maleik asit, %10 sitrik asitin etkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre maleik asit ve sitrik asitin medikaman uzaklaştırmakta istatistiksel olarak anlamlı derecede EDTA ve NaOCl'den daha etkili olduğu ancak EDTA ile NaOCl ile arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Maleik asitin, klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliği açısından çalışmamızla benzer sonuçlar vermektedir ancak bizim çalışmamızda EDTA içerikli Qmix, NaOCl'den istatistiksel olarak daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni olarak QMix'in kimyasal yapısının EDTA içermesine rağmen EDTA'dan farklı olması ile açıklanabilir. Ayrıca Arslan ve ark.'nın<sup>36</sup> çalışmasının sonuçlarına göre klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunun uzaklaştırılması için NaOCl kullanıldığında, kök kanalları içerisinde 'parakloroanilin' olarak adlandırılan turuncu-kahverengi potansiyel kanserojen bir çökelti olduğu gözlemlenmiştir. Bu çökelti NaOCl ile klorheksidin arasındaki kimyasal tepkimeden dolayı oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda da klorheksidin/kalsiyum hidroksit grubunda irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl kullanıldığında elde edilen örneklerde gözlemlenmiştir ancak QMix ve maleik asit gruplarında böyle bir çökelti gözlenmemiştir. Bu nedenle içeriğinde klorheksidin olan kanal içi medikamanların uzaklaştırılmasında NaOCl içerikli kombinasyonların kullanılmasını önermemekteyiz.

## SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre hem kalsiyum hidroksiti hem de klorheksidin jel/kalsiyum hidroksit kombinasyonunu kök kanallarından uzaklaştırmak için en etkili yöntem maleik asit irrigasyon solüsyonunun PUİ yardımıyla aktivasyonu sonucu elde edilmiştir. Bu şekilde maleik asitin kimyasal yapısı sayesinde kalsiyum iyonlarına etki ederek dentin duvarlarındaki kalsiyum hidroksit çözülebilir ve maleik asitin düşük yüzey gerilimi sayesinde diğer irrigasyon solüsyonlarına göre kök kanalı içerisine daha iyi yayılabilir. Ayrıca PUİ'nin oluşturduğu akustik akım sayesinde irrigasyon solüsyonunun kanal içerisinde tüm yüzeyel dentin ile teması sağlanır hem de kavitasyon enerjisinin etkisiyle dentin duvarlarındaki medikaman partikülleri dentin yüzeyinden uzaklaştırılmış olur. Kanal içi medikaman uzaklaştırmak için iki etkili yöntemin bir arada kullanılması sinerjistik bir etki sağlamaktadır.

**İsmail UZUN:** ORCID ID: 0000-0003-3353-3260

**Özgür Soysal ÖZDEMİR:** ORCID ID: 0000-0002-2351-1394

## KAYNAKLAR

1. 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.
2. Siqueira JF, Machado AG, Silveira RM, Lopes HP, de Uzeda M. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, in vitro. *Int Endod J* 1997;30:279-82.
3. Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J* 1999; 32, 361-9.
4. Ricucci D, Langeland K. Incomplete calcium hydroxide removal from the root canal: a case report. *Int Endod J* 1997;30:418-21.
5. Margelos J, Eliades G, Verdalis C, Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. *J Endod* 1997; 23, 43-8.



6. Tatsuta CT, Morgan LA, Baumgartner JC, Adey JD. Effect of calcium hydroxide and four irrigation regimens on instrumented and uninstrumented canal wall topography. *J Endod* 1999;25:93-8.
7. Calt S, Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod* 1999;25:431-3
8. Capar ID, Ozcan E, Arslan H, et al. Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. *J Endod* 2014;40:451-4.
9. Kenée DM, Allemang JD, Johnson JD, et al. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. *J Endod.* 2006; 32:563-5.
10. Townsend C, Maki J. An in vitro comparison of new irrigation and agitation techniques to ultrasonik agitation in removing bacteria from a simulated root canal. *J Endod* 2009; 35: 1040-3.
11. Desai P, Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod* 2009; 35(4): 545-9.
12. Rodig T, Hirschleb M, Zapf A, et al. Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. *Int Endod J* 2011;44:1155-61.
13. Lambrianidis T, Margelos J, Beltes P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. *J Endod* 1999;25:85-8.
14. Akyüz Ekim ŞF, Erdemir A. Endodontide İrrigasyon Aktivasyon Yöntemleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015; 25(Supp10): 98-104.
15. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009;35: 791-804.
16. Rodig T, Vogel S, Zapf A, et al. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. *Int Endod J* 2010;43:519-27.
17. Kenée DM, Allemang JD, Johnson JD, et al. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. *J Endod.* 2006; 32:563-5.
18. Wiseman A, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. 2011. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: A microtomographic study. *J Endod* 37:235-8.
19. Lambrianidis T, Kostı E, Boutsıoukis C, Mazinis M. Removal efficacy of various calcium hydroxide/chlorhexidine medicaments from the root canal. *Int Endod J* 2006;39:55-61.
20. Lambrianidis T, Margelos J, Beltes P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. *J Endod* 1999;25:85-8
21. Usman N, Baumgartner JC, Marshall JG (2004). Influence of instrument size on root canal debridement. *J Endod* 30: 110-2.
22. Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. *J Endod* 2006; 32:417-20.
23. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006; 32: 389-98.
24. Stojicic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *Int Endod J* 2012; 45: 363-71.
25. Salgado RJ, Moura-Netto C, Yamazaki AK, et al. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:580-4.
26. Rodig T, Vogel S, Zapf A, et al. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. *Int Endod J* 2010; 43:519-27.
27. Hariharan VS, Nandlal B, Srilatha KT. Efficacy of various root canal irrigants on removal of smear layer in the primary root canals after hand instrumentation: a scanning electron microscopy study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2010; 28:271-7.
28. Desai P, Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod* 2009; 35: 545-9.
29. Balvedi RP, Versiani MA, Manna FF, Biffi JC. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. *Int Endod J* 2010; 43:763-8.

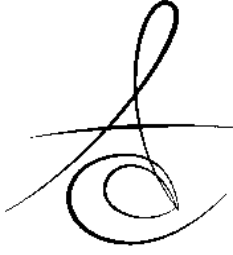


30. Takahashi CM, Cunha RS, de Martin AS, et al. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper universal rotary retreatment system for guttapercha removal with or without a solvent. J Endod 2009; 35:1580-83.
31. Kim SK, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. Int Endod J 2002;35: 623-8.
32. Michelon C, Carlo Bello de M, Mastella Lang P, Pillar R, Silveira Bech AG, Souza Bier C. A, Effectiveness of passive ultrasonic irrigation on calcium hydroxide removal with different solutions. RFO, Passo Fundo 2014;19:277-82.
33. Kenée DM, Allemang JD, Johnson JD, et al. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. J Endod 2006; 32:563-5.
34. L. W. M. van der Sluis, M. Versluis, M. K. Wu, P. R. Wesselink. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. Int Endod J 2007; 40:415-26.
35. Topçuoğlu HS, Düzgün S, Ceyhanlı KT, Aktı A, Pala K, Kesim B. Efficacy of different irrigation techniques in the removal of calcium hydroxide from a simulated internal root resorption cavity. Int Endod J 2015; 48:309-16.
36. Arslan H, Gok T, Saygili G, Altıntop H, Akçay M, Çapar İD. Evaluation of Effectiveness of Various Irrigating Solutions on Removal of Calcium Hydroxide Mixed with 2% Chlorhexidine Gel and Detection of Orange-brown Precipitate after Removal. J Endod 2014; 40:1820-3.

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Öğretim Üyesi İsmail UZUN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Endodonti Anabilim Dalı  
SAMSUN  
Tel: 0533 234 23 55  
Email: ismail.uzun@omu.edu.tr





## BİRİNCİ VE İKİNCİ MOLAR DIŞLERİN FURKASYON BÖLGELERİNDEKİ MİNE İNCİSİ PREVELANSININ İNCELENMESİ

### PREVALENCE OF ENAMEL PEARLS IN FURCATION AREA OF FIRST AND SECOND MOLAR TEETH

Dt. Denizhan KARA\*

Arş. Gör. Dr. Fatma KARACAOĞLU\*

Prof. Dr. Murat AKKAYA\*

**Makale Kodu/Article code:** 3472

**Makale Gönderilme tarihi:** 20.07.2017

**Kabul Tarihi:** 10.01.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, birinci ve ikinci molar dişlerin furkasyon bölgelerindeki mine incisi prevelansını tespit ederek periodontal hastalıklarla ilişkisini ortaya koymaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 682 erkek 936 kadın toplam 1618 hastadan elde edilen 2224 Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntüsü üzerinde alt ve üst çenelere ait toplam 3000 adet 1. ve 2. molar diş değerlendirilmiştir. Furkasyon bölgesinde mine incisi bulunan ve/veya varlığından şüphelenilen dişler 3 boyutlu olarak daha ayrıntılı incelenmiştir. Mine incilerinin şekil, lokasyon ve çap gibi özellikleri yine 3 boyutlu olarak incelenerek ortaya konmuştur.

**Bulgular:** Toplam 8 hastada 11 (%0.3) adet mine incisi varlığı tespit edilmiştir. Maksiller birinci molar dişlerin % 0.27'sinde, ikinci molar dişlerin % 0.74'ünde furkasyon bölgesinde mine incisi tespit edilirken incelenen 1327 mandibular molar dişin hiç birinde mine incisi tespit edilmemiştir. Ek olarak, mine incisi tespit edilen dişlerde periodontal yıkım izlenmemiştir.

**Sonuç:** Çalışmamızda furkasyon bölgesinde yer alan mine incisi prevalansı % 0.3 olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte mine incisi tespit edilen dişlerde periodontal yıkım izlenmemesi mine incisinin periodontitis oluşması için tek başına yeterli bir faktör olmadığını, periodontal hastalığın başlamasından çok ilerlemesini etkilediğini ortaya konmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Mine incisi, furkasyon bölgesi, periodontitis

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to identify the prevalence of enamel pearls in the furcation areas of the first and second molar teeth and to reveal their association with periodontal disease.

**Materials and Method:** In this study, 2224 Cone Beam Computerized Tomography (CBCT) images were obtained from 1618 patients (963 female and 682 male) were evaluated. A total of 3000 maxillary and mandibular first and second molar teeth were examined. The teeth with enamel pearls or suspected enamel pearls in the furcation area were examined in more detail in 3-D images. In addition, enamel pearls features such as shape, location and diameter were evaluated in 3-D images.

**Results:** A total of 11 enamel pearl were detected in 8 patients (9 teeth). 0.27% of them were found in the maxillary first molar teeth and 0.74% in the maxillary second molar teeth. None of the 1327 mandibular molar teeth had enamel pearls. In addition, periodontal destruction was not observed in the tooth where enamel pear was detected.

**Conclusion:** In this study, the prevalence of enamel pearl in the furcation area was recorded as 0.3%. However, the periodontal destruction was not detected in the tooth which the enamel pearl was detected. This suggests that the enamel pearls were not a sufficient factor to form periodontitis alone, but it affects the progression far beyond the onset of periodontal disease.

**Keywords:** Enamel pearl, furcation area, periodontitis

\*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD, Ankara.



## GİRİŞ

Periodontal hastalıklar, periodontopatojenlerin varlığı (subgingival plak biyofilm), lokal etkenler, konak yatkınlığı ve genetik faktörler gibi multifaktoriyel etkileşimlerin sonucu olarak ortaya çıkan enflamatuvar hastalıklardır. Bakteriye plak, periodontal hastalığın başlangıcı ve ilerlemesinde birincil neden olmasına rağmen, lokal çevresel faktörler önemli modifiye edici rol oynarlar<sup>1-2</sup>. Dişlerin kuron ve köklerinde meydana gelen, palatal oluklar, servikal mine projeksiyonları veya mine incileri gibi gelişimsel anomaliler, periodontal sağlığı olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler arasında yer alır<sup>3-7</sup>.

Köklerde görülen şekil anomalilerinden biri olan mine incileri, bağ dokusu ataçmanına girerek sadece hemidezmozal birleşime müsaade ettikleri için periodontitis nedeni olarak görülmüşlerdir. Ek olarak, bu tür oluşumların yapısı ve konumu, plağın mekanik olarak tutulmasına izin verir ve hem hastalar hem de hekimler tarafından etkili bir şekilde uzaklaştırılmasını engelleyerek periodontal hastalıklara yol açabilir<sup>6,8-10</sup>.

Mine incisi, dişlerin dış kök yüzeyine sıkıca yapışan, genellikle yuvarlak, beyaz, pürüzsüz ve cam benzeri mine yapısı olarak tarif edilmiştir<sup>4</sup>. Etiyolojisi halen belirsiz olmakla birlikte kabul edilebilir en iyi teori, incinin, kök gelişimi sırasında kök yüzeyine yapışmış olan Hertwing epitel kök kılıf hücrelerinin lokalize gelişimsel aktivitesi nedeniyle oluştuğu teorisidir<sup>5,11,12</sup>. Genellikle daimi dişlenmede görülen mine incileri süt dişlenme döneminde de görülebilir<sup>13</sup>. Klinik olarak tanımlanabilir mine incilerinin 0.3-4 mm boyunda ve ortalama 0.96 ± 0.43 mm çapında olduğu bildirilmiştir<sup>5</sup>. Mine incileri, maksiller molar dişlerin mezial ve distal yüzeylerinde ve daha az olarak mandibular molar dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerinde görülür. Genel olarak yerleşim yerleri furkasyon bölgesi ya da kök oluşudur<sup>14</sup>.

Mine incisi gibi kök yüzey anomalileri genellikle radyolojik değerlendirme olmaksızın tespit edilemezler. Günümüze kadar mine incileri in vivo ve ex vivo olarak konvansiyonel radyografi<sup>6,13,14</sup> ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT)<sup>15,16</sup> kullanılarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte son on yılda mikro-BT, diş sert dokularının üç boyutlu değerlendirilmesi için invaziv olmayan tekrarlanabilir bir yöntem<sup>8,17</sup> olarak önem kazanmıştır.

Çoğu zaman semptomsuz olan mine incilerinin klinik olarak tespiti ve takip edilmesi oluşabilecek

periodontal yıkımı engellemek açısından önemlidir. Etkilenen molar dişlerde mine incisinin bırakılmasının ya da kaldırılmasının periodontal iyileşme cevabında farklılık yaratıp yaratmadığı ise bilinmemektedir. Ek olarak, periodontal hastalıklara yol açabileceği düşünülen servikal mine incilerine müdahale imkanı varken furkasyon bölgelerindekilere müdahale imkanı çok daha sınırlıdır ve bu nedenle herhangi bir sorun oluştuğunda ilgili dişin çekimi gerekebilir. Bu çalışmanın amacı, furkasyon bölgesindeki mine incisi prevalansını belirleyerek diş hekimlerinin karşılaşılabileceği sorunun boyutlarını ortaya koymaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada özel bir görüntüleme merkezine (Dentistomo Görüntüleme Merkezi) 18.02.2012 - 02.04.2014 tarihleri arasında herhangi bir sebepten KIBT çekirmek üzere başvuran hastalardan elde edilen KIBT görüntüleri incelenmiştir. 682 erkek 936 kadın toplam 1618 hastadan elde edilen ve 1. ve/veya 2. molar dişin görüntüye girdiği 2224 KIBT görüntüsü çalışmaya dahil edilmiştir. Kron, metalik dolgular, kanal tedavisi gibi görüntüyü bozan veya 1. ve/veya 2. molar dişin furkasyon bölgesinin incelenmesini engelleyen durumlarda tomografiler çalışma dışında tutulmuştur. Toplamda alt ve üst çenelere ait toplam 3000 adet 1. ve 2. molar diş mine incisi varlığı açısından değerlendirilmiştir. Çalışma Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (13/07/2016 13-17).

Çalışmada incelenen bütün tomografik görüntüler aynı KIBT (Kodak Carestream 9300 C Select, Fransa) cihazı ile elde edilmiştir. Tomografiler tek bir gözlemci tarafından karanlık bir odada incelenmiştir. Göz yorgunluğu nedeniyle mine incisi varlığının fark edilememesinin önlenmesi amacıyla değerlendirme yarım saat tomografi inceleme beş dakika dinlenme süresi şeklinde yapılmıştır.

Bütün dişler 1'mmlik kesitsel görüntülerde CS 3D imaging programı ile incelenmiştir. Furkasyon bölgesinde mine incisi bulunan ve/veya varlığından şüphelenilen dişler 3 boyutlu olarak daha ayrıntılı incelenmiş, bu dişlerde periodontal yıkım olup olmadığı da kaydedilmiştir. Mine incilerinin şekil, lokasyon ve çap gibi özellikleri de yine 3 boyutlu olarak incelenerek kaydedilmiştir.



## BULGULAR

Çalışmamıza 1618 hastaya ait (682 erkek, 936 kadın) KIBT görüntüsü dahil edilmiş ve toplamda 3000 adet 1. ve 2. molar diş incelenmiştir. Bu dişlerin çenelere ve dişlere göre sınıflandırılması Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen dişler ve buldukları bölgelere göre sınıflandırılması

		Maksilla	Mandibula	Toplam
1.	Molar	731	483	1214
2.	Molar	942	844	1786
Toplam		1673	1327	3000

Toplam 8 hastanın (2 erkek, 6 kadın) 9 adet 1. molar ve/veya 2. molar dişinin furkasyon bölgesinde 11 adet mine incisi tespit edilmiştir. Bir hastanın sağ üst ikinci molar dişinde bir tane, sol üst ikinci molar dişinde iki tane mine incisine rastlanılırken; başka bir hastanın sağ üst birinci molar dişinde iki tane mine incisine rastlanılmıştır. Altı hastanın ise birer dişinde birer adet mine incisi bulunmuştur. Mine incilerinin buldukları dişler ve dağılımı Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Mine incisi saptanan dişlerin buldukları bölgelere ve dişlere göre sınıflandırılması

		Maksilla	Mandibula	Toplam
1.	Molar	2 (% 0.27)	0 (% 0)	2 (%0.165)
2.	Molar	7 (% 0.74)	0 (% 0)	7 (%0.39)
Toplam		9 (% 0.54)	0 (% 0)	9 (%0.3)

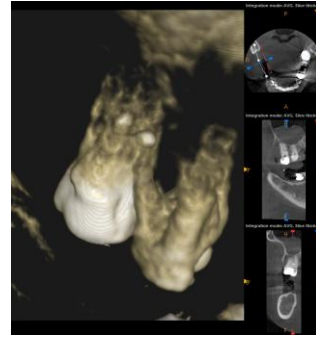
Tablo 3. Mine incilerinin çaplarına göre sınıflandırılması

Mine İncisi Çapı	Mine İncisi Adedi
0-0.5mm	1
0.6-1mm	5
1.1-1.5mm	3
1.6-2mm	2

Çalışmamızda 3000 1. ve 2. molar dişin 9'unda (% 0.3) furkasyon bölgesinde mine incisi görülmüş, erkeklerin % 0.29'unda, kadınların % 0.64'ünde furkasyon bölgesinde mine incisi tespit edilmiştir. Ayrıca maksiller ikinci molar dişlerde birinci molar dişlere oranla 3.5 kat daha fazla mine incisi tespit edilmiştir. İncelenen 1327 mandibular molar dişte hiç mine incisine rastlanılmaması da önemli bir bulgudur. En yüksek oran % 0.74 ile maksiller ikinci molar dişlerde bulunmuştur.

Tespit edilen mine incilerinin 1 tanesinin su damlası şeklinde, 10 tanesinin ise küre şeklinde olduğu görülmüştür. Küre şeklindeki incilerin çapları 0.3 mm ile 1.7 mm arasında değişiklik göstermektedir (ortalama 1.12 mm) (Tablo 3). Su damlası şeklindeki mine incisinin uzunluğu 1.5 mm genişliği ise 0.7 mm olarak ölçülmüştür.

Mine incisi saptanan dişlerin hiç birinde periodontal yıkım izlenmemiştir



Resim 1. KIBT görüntüsünde mine incisi

## TARTIŞMA

Ektopik mine genellikle azı dişlerde ileri derecede lokalize periodontal hasar ile ilişkilidir ve hem furkasyon bölgesinde yer alan mine incileri hem de servikal mine projeksiyonları ilave ataçman kaybına neden olabilir<sup>18</sup>. Enflamatuar infiltrasyon mine incisine ulaşırsa, mine incisi anatomisi sebebiyle mekanik plak retansiyonuna izin verdiği ve bununla birlikte plağın mekanik olarak uzaklaştırılmasını güçleştirdiği için, periodontal doku kaybı hızlanabilir<sup>5</sup>. Lima ve ark<sup>19</sup> mine incisinin servikal çizgisi ile furkasyon tepesi arasındaki mesafe ne kadar küçük olursa, minör mine incisi varlığında periodontal hastalık meydana gelme oranının o kadar yüksek olacağını bildirmiştir. Dolayısıyla yalnızca mine incisi boyutu değil furkasyon bölgesi ile topografik ilişkisi de periodontal hastalığa katkıda bulunan bir faktör olabilir<sup>20</sup>. Buradan yola çıkarak çalışmamızda birinci ve ikinci molar dişlerin furkasyon bölgesinde yer alan mine incisi prevalansı değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda mine incisi prevalansını değerlendirmek ve lezyonun kapsamını ve çevresindeki yapılar üzerindeki etkisini belirlemek için sınırlı alandaki KIBT görüntüsü taranmıştır. Mine incisi tanısı konvansiyonel radyografi ile konulabilmesine rağmen, kompozit mine incilerinin yoğunluğu, yapısı ve konumu yüksek



çözünürlüklü volümetrik bilgisayarlı tomografi ile tanımlanabilir. Ek olarak bu yöntemin, gelecekteki periodontal kemik kaybı riskini prognostik olarak değerlendirmek için, mine incisi ve alveol kret veya furkasyon alanları arasındaki mesafenin değerlendirilmesine de yardımcı olacağı bildirilmiştir<sup>16</sup>. Çalışmamızda kesitsel görüntülerde furkasyonun tam ortasındaymiş gibi görülen mine incilerinin aslında mezial-palatinal ya da distal-palatinal kökler arasında bulunduğu 3 boyutlu tomografi görüntülerinden anlaşılmıştır. Bu durum mine incisinin lokalizasyonunun belirlenmesinde tomografik görüntülemenin avantajını açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca, sınırlı alandaki KIBT görüntüsünün radyasyon dozu, iki periapikal radyografinin radyasyon dozuna benzerdir ve komplike diş çekimi ve implant yerleştirilmesi gibi durumlarda dahi bir çok geleneksel yöntemle kıyaslandığında doz tasarrufu sağlayabilir<sup>16</sup>.

Üç bin adet molar diş incelediğimiz çalışmamızda mine incisi prevalansı %0.3 olarak bulunmuştur. Farklı popülasyonlarda makroskopik olarak tespit edilebilir mine incilerinin prevalansı %0-23.3 arasında değişkenlik göstermektedir<sup>11</sup>. Risnes ve Chrcanovic çekilmiş dişlerde yaptıkları çalışmalarda molar dişlerde mine incisi prevalansını sırasıyla %2.28 ve %1.71 olarak bildirmişler<sup>11,21</sup>. Akgül ve ark. ise mine incisi varlığını KIBT ile değerlendirdikleri in vivo çalışmada molar dişlerin %0.83 ünde en az 1 tane mine incisi tespit etmişler<sup>15</sup>. Çalışmamız sonunda bulduğumuz mine incisi prevalansı önceki çalışmalara göre biraz daha düşük olmakla birlikte prevalanstaki değişkenlik çalışma popülasyonlarındaki etnik ve metodolojik farklılıklar ile ilişkili olabilir.

Maksiller premolar, kanin ve keser dişlerin köklerinde mine incisi meydana geldiğini gösteren az sayıda çalışma olmasına rağmen<sup>3</sup>, genel olarak mine incilerinin en çok maksiler molarların ve bunu takiben mandibular molarların köklerinde meydana geldiği kabul edilmektedir<sup>3,11,15,21</sup>. Çalışmamızda 1673 maksiller molar ve 1327 mandibular diş incelenmiş olup mine incisi varlığı sadece maksiler molar dişlerde saptanmıştır ki önceki çalışmalarla tutarlıdır. Mine incilerinin, molar dişlerin furkasyon bölgesi ve kök yapısı içindeki oluklara da belirgin bir eğilimi olduğu ve maksiller molar dişlerin kökleri üzerinde oluştuğunda, sıklıkla disto-bukkal ile palatal kökler arasında görüldüğü bildirilmiştir<sup>3,11,21</sup>. Çalışmamızda 9 adet maksiler molar dişte saptanan 11 mine incisinin 4 tanesinin

mezial kök ile palatinal kök arasında, 3 tanesinin distal kök ile palatinal kök arasında, 2 tanesinin 3 kökün tam ortasında, 2 tanesinin ise distal ve palatinal köklerin distal yüzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda tespit edilen 11 mine incisinin çapları 0.4-1.7 mm arasında değişmekte olup ortalama 1.02 mm olarak bulunmuştur. Risnes<sup>11</sup>, 8854 molar diş değerlendirdiği çalışmada mine incilerinin çaplarının 0,3 mm'den 4 mm'ye kadar değişen büyüklükte olduğunu göstermiştir. Ancak incelenen diş sayısı bizim çalışmamızda incelenenin yaklaşık üç katıdır. Loh<sup>23</sup> yaptığı çalışmada mine incilerin % 57'sinin çapının 1.0 mm'den 1.9 mm'ye kadar değiştiğini rapor etmiştir. Sutalo ve arkadaşları ise ortalama mine incisi çapının 1.7 mm olduğunu bildirmişler<sup>24</sup>. Sonuçlarımız bu çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

Literatürde mine incisiyle ilişkili periodontal lezyonları gösteren vaka raporları mevcut<sup>4-7,16</sup> olmasına rağmen bizim çalışmamızda mine incisi bulunan dişlerde periodontal kayıp izlenmemiştir. Bununla birlikte yayınların pek çoğunda periodontal lezyon meydana gelen dişlerin mine incisi servikal bölgede veya kök yüzeyinde yer almaktadır. Çalışmamızın sonuçları furkasyon bölgesinde yer alan mine incilerinin periodontitisin oluşması için tek başına yeterli bir faktör olmadığını, periodontal hastalığın başlamasından çok ilerlemesini etkilediğini ortaya konmuştur.

## SONUÇLAR

Çalışmamızda furkasyon bölgesinde yer alan mine incisi prevalansı %0.3 olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte mine incisi tespit edilen dişlerde periodontal yıkım izlenmemesi mine incisinin periodontitisin oluşması için tek başına yeterli bir faktör olmadığını, periodontal hastalığın başlamasından çok ilerlemesini etkilediğini ortaya konmuştur.

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

**Denizhan KARA:** ORCID ID: 0000-0001-7057-5190  
**Fatma KARACAOĞLU:** ORCID ID: 0000-0003-0122-203  
**Murat AKKAYA:** ORCID ID: 0000-0002-3211-6572

## KAYNAKLAR

1. Ertugrul AS, Tekin Y, Dikilitas A, Bozoglan A, Sahin H, Alparslan NZ. Determining the relationship between angle of roots, crown furcation roof angle, and furcation defects using cone beam

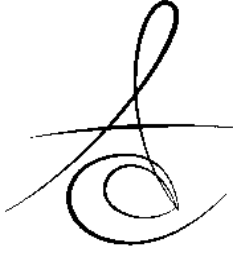


- computerized tomography. J Dent Fac Atatürk Uni 2013;21:9-45.
2. Matthews DC, Tabesh M. Detection of localized tooth-related factors that predispose to periodontal infections. Periodontol 2000 2004;34:136-50.
  3. Moskow BS, Canut PM. Studies on root enamel (2). Enamel pearls. A review of their morphology, localization, nomenclature, occurrence, classification, histogenesis and incidence. J Clin Periodontol 1990;17:275-81.
  4. Romeo U, Palaia G, Botti R, Nardi A, del Vecchio A, Tenore G. Enamel Pearls as a predisposing factor to localized Periodontitis. Quintessence Int 2011;42: 69-71.
  5. Goldstein AR. Enamel pearls as contributing factor in periodontal breakdown. J Am Dent Assoc 1979;99:210-1.
  6. Sharma S, Malhotra S, Baliga V, Hans M. Enamel pearl on an unusual location associated with localized periodontal disease: A clinical report. J Indian Soc Periodontol 2013; 17: 796-800.
  7. Risnes S, Segura J, Casado A, Jimenez-Rubio A. Enamel pearls and cervical enamel projections on 2 maxillary molars with localized periodontal disease. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 89: 493-7.
  8. Versiani MA, Cristescu RC, Saquy PC, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Enamel pearls in permanent dentition: case report and micro-CT evaluation. Dentomaxillofac Radiol 2013;42:1-7.
  9. Skinner MA, Shiloah J. The role of enamel pearls in localized severe Periodontitis. Quintessence Int 1989; 20: 181-3.
  10. Croft LK. Periodontal abscess from enamel pearl. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1971; 32: 154.
  11. Risnes S. The prevalence, location and size of enamel pearls on human molars. Scand J Dent Res 1974; 82: 403-12.
  12. Anderson P, Elliott JC, Bose U, Jones SJ. A comparison of the mineral content of enamel and dentine in human premolars and enamel pearls measured by X-ray microtomography. Arc Oral Biol 1996; 41: 281-90.
  13. Kupietzky A, Rozenfarb N. Enamel pearls in the primary dentition: report of two cases. ASDC J Dent Child 1993; 60: 63-6.
  14. Worth H. Odontomes. In: Principles and practice of oral radiologic interpretation. Chicago, IL: Year Book, 1963, pp 424-6.
  15. Akgül N, Caglayan F, Durna N, Sümbüllü MA, Akgül HM, Durna D. Evaluation of enamel pearls by cone-beam computed tomography (CBCT). Med Oral Pathol Oral Cir Bucal 2012;17: e218-e22.
  16. Saini T, Ogunleye A, Levering N, Norton NS, Edwards P. Multiple enamel pearls in two siblings detected by volumetric computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 2008;37:240-4.
  17. Versiani MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. The anatomy of two-rooted mandibular canines determined using micro-computed tomography. Int Endod J 2011;44: 682-7.
  18. Hou GL, Tsai CC. Cervical enamel projection and intermediate bifurcational ridge correlated with molar furcation involvements. J Periodontol 1997; 68: 687-93.
  19. Lima AF, Nascimento A, Hebling E. Projection of cervical enamel and its relations to bifurcation. Odonto Mod 1991; 18: 9-15.
  20. Darwazeh A, Hamasha AA. Radiographic evidence of enamel pearls in Jordanian dental patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 89: 255-8.
  21. Chrcanovic BR, Abreu MH, Custodio AL. Prevalence of enamel pearls in teeth from a human teeth bank. J Oral Sci 2010; 52: 257-60.
  22. AAE/AAOMR. Use of cone-beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 111: 234-7.
  23. Loh HS. A local study on enamel pearls. Singapore Dent J 1980; 5: 55-9.
  24. Sutalo J, Ciglar I, Njemirovskij V. Incidence of enamel pearls in our population. Acta Stomatol Croat 1986; 20: 123-9

#### Yazışma Adresi

Dt. Denizhan KARA  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji A.D. 06500 Çankaya, Ankara.  
Telefon : (0312)2965685  
Fax no: (0312)2123954  
e-posta: dt Denizhan KARA@gmail.com





## GÜMÜŞ ZEOLİT İLAVE EDİLEN AKRİLİK REZİNLERİN EĞİLME DAYANIMLARININ *İN-VİTRO* DEĞERLENDİRİLMESİ

### *IN-VITRO* EVALUATION OF FLEXURAL STRENGTHS OF ACRYLIC RESINS INCORPORATED SILVER ZEOLITE

Sema MURAT DDs, PhD\*

**Makale Kodu/Article code:** 3489  
**Makale Gönderilme tarihi:** 05.11.2017  
**Kabul Tarihi:** 12.07.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, antimikrobiyal ajan olarak farklı ağırlık yüzdeleriyle ilave edilen gümüş-zeolitin ısıyla polimerize olan polimetilmetakrilat protez kaidesinin eğilme dayanımına etkisinin ısı işlem öncesi ve sonrası değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** 64x10x3,3mm ebatlarında standart test örnekleri gümüş-zeolitin (Zeomic®) % 0, % 0,5, % 2 ve % 4 kuru ağırlık yüzdelerinde ısı ile polimerize olan akrilik tozuna ilave edilmesiyle hazırlanmıştır. Her grup için toplam 20 örnek hazırlanmıştır. Kontrol grubu olarak gümüş-zeolit ilave edilmeyen örnekler kullanılmıştır (n=20). Bu gruplar daha sonra ısı işlem uygulanmayan ve uygulanan olmak üzere 2 alt gruba (n=10) daha ayrılmıştır. Isıl döngü uygulanan gruptaki örnekler 10000 döngülük ısı döngü işlemine (5 °C ve 55 °C'de, 30 sn aralıkla) tabii tutulmuşlardır. Eğilme dayanımlarının hesaplanmasında universal test cihazında 3 nokta eğme testi yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi için Minitab Release 15 yazılım programı ile ANOVA ve bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Isıl döngü işlemi uygulanmayan ve uygulanan grupların her ikisinde de; kontrol grubu (% 0 ağırlık yüzdesi) diğer üç gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek eğilme dayanımı gösterirken, ağırlık yüzdesi arttıkça (% 0,5, % 2, % 4) eğilme dayanımı azalmıştır (p<0.05). Bütün gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p>0.05). Ayrıca ısı döngü işlemi bütün gruplarda eğilme dayanımını istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaltmıştır (p<0.05).

**Sonuç:** Çalışmamızda gümüş-zeolitin ağırlık yüzdesinin artması ve ısı döngü işlemi uygulanması ile eğilme dayanımının azalmasına rağmen bulunan değerler ISO 20795-1:2013(E) no'lu standartta belirtilen 65 MPa'dan daha yüksek bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Akrilik, Eğilme dayanımı, Gümüş-zeolit, Isıl döngü işlemi

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the effect of silver-zeolite on flexural strength, which was added into heat polymerized polymethylmethacrylate (PMMA) denture base resin with different percentages as antimicrobial agent before and after thermal cycling.

**Material and method:** Standard test specimens in sizes of 64x10x3.3 mm were prepared by adding silver-zeolite (Zeomic®) into heat polymerized acrylic powder with 0 %, 0.5 %, 2 %, and 4 % dry weight percentages. A total of 20 samples were prepared for each group. A total of 20 samples without silver-zeolite served as the control group. These groups were then divided into 2 subgroups (n = 10), a non-thermal cycled and thermal cycled group. Samples in thermal cycled group were subjected to 10000 thermal cycling (5 °C-55 °C). Three-point FS of the specimens was tested in a universal testing machine and the flexural strength data ( $\sigma$ ) was calculated (MPa). Statistical analysis of the data was performed using the Minitab Release 15 software program by ANOVA and paired t-test. Significance was set at p<0.05.

**Results:** For both groups (non-thermal cycled and thermal cycled), the flexural strength of the control group (0% weight percentage) was significantly higher than the other three groups (0.5 %, 2 %, 4 %) (p<0.05). The differences between other 3 groups were also statistically significant (p<0.05). In addition, for all groups the flexural strength decreased statistically significantly with thermal cycling (p<0.05).

**Conclusion:** Although an increase in the percentage of silver-zeolite and the application of thermal cycling reduced the flexural strength, our results are still higher than the 65 MPa which is specified in the standard ISO 20795-1: 2013 (E).

**Keywords:** Acrylic, Flexural strength, Silver-zeolite, Thermal cycling

\*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi ABD, Ankara.



## GİRİŞ

Isıyla polimerize olan polimetilmetakrilat (PMMA) rezinler, yüksek toksite göstermemeleri, biyouyumlu olmaları, estetik kalite ve laboratuvar işlemlerinin kolaylığı ile pahalı olmamaları nedeniyle total ve parsiyel protezlerin hazırlanmasında en yaygın kullanılan protez kaide materyalleridir.<sup>1</sup> Bu avantajlarına rağmen mekanik özelliklerinin çok yüksek olmaması<sup>2,3</sup> ve mikroorganizmaların biofilm oluşturabilmesi için bir rezervuar görevi görerek ağız dokularında enfeksiyona neden olabilmesi PMMA rezinlerin dezavantajlarıdır.<sup>4,5</sup> Akrilik protez kaidelerinin yüzeyinde oluşan biofilm porozite, yüzey düzensizliklerinin varlığında daha hızlı oluşmaktadır. Bu nedenle biofilm formasyonunu inhibe edebilen akrilik rezinlerin geliştirilmesi oral candidiasis gibi mukozal hastalıkların önlenmesinde kritik öneme sahiptir.<sup>6</sup> Bu amaçla kaide polimerlerine antifungal ve antiseptikler ilave edilmesi ile antimikrobiyal özellikli polimerlerin üretilmesi güncel yaklaşımlar arasındadır. Parlama-deşarj plazma (glow-discharge plasma) gibi yüzey işlemlerinin uygulanması, polimerlere polar radikallerin katılması, floralkilmetakrilatlar ile kopolimerizasyon sağlanması, alternatif olarak metalik gümüş nanoparti- küllerinin ilavesi ile kaide materyallerine antimikrobiyal özellikler kazandırmaya çalışılmaktadır.<sup>7-9</sup>

Alüminyum silikat kristal yapısına sahip ve içerisinde 3-10 angstrom hava boşluğu içeren antimikrobiyal zeolitler de bu amaçla sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>7,10</sup> Zeolit yapısının içerisindeki boşluklarda bulunan gümüş ve çinko gibi antimikrobiyal katyonlar, zamanla ağız ortamındaki diğer katyonlar ile yer değiştirirler. Serbest katyonlar çevrelerindeki mikroorganizmalarla kondağa geldiğinde mikrobiyal enzimleri inaktive ederek ve RNA replikasyon mekanizmasını bozarak mikroorganizmaların gelişmelerini engellemektedirler.<sup>8-11</sup> Gümüş-zeolit, *Candida albicans*, *Streptokokus mutans*, *Stafilokokus aureus*, *Stafilokokus epidermis*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Escherichia coli* ye karşı antimikrobiyal aktivitesini rapor eden çok sayıda çalışma mevcuttur.<sup>9-11,17</sup> Uzun süre devam eden antimikrobiyal aktiviteleri, düşük toksite göstermeleri ve tatsız ve kokusuz olmaları nedeniyle zeolitler geniş bir uygulama alanına sahip olmalarına rağmen uygulanabilirlikleri materyalin fiziksel, mekanik ve biyolojik özelliklerini geliştirmesine veya korumasına bağlıdır.<sup>11</sup>

Hareketli bölümlü ve total protez kaideleri ağız ortamında tekrar eden eğilme kuvvetlerine maruz

kaldıklarından dolayı oluşan fonksiyonel deformasyon neticesinde orta hat kırıkları ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle kaide rezinlerinin özellikle eğilme dayanımları gibi mekanik özellikleri protezlerin başarısında büyük önem taşımaktadır. Antimikrobiyal özellik kazandırmak için ilave edilen modifiye edici ajanların rezinlerin mekanik özellikleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi, materyallerin direncinin azaltılmasının önlenmesinde önem taşımaktadır. Bu *in-vitro* çalışmada farklı oranlarda antimikrobiyal gümüş-zeolit içeren ısıyla polimerize akrilik rezinlerin eğilme dayanımlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

*İn-vitro* çalışmamızda kullanılan test örnekleri 64x10x3,3mm ebatlarında, ISO 20795-1: 2013(E)<sup>18</sup> no'lu standarda uygun olarak hazırlanmıştır. Antimikrobiyal ajan olarak gümüş-zeolit içerikli Zeomic® AJION (Shinagawa Fuel Ltd., Nagoya, Japonya) seçilmiştir.

Gümüş-zeolit, ısı ile polimerize olan akrilik tozuna (Meliodent, Bayer Dental, Berkshire, İngiltere), % 0, % 0.5, % 2 ve % 4 kuru ağırlık yüzdelerinde karıştırılarak üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygun toz-likit oranı kullanılarak polimerize edilmişlerdir. % 0 zeomic ilave edilen grup kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her grup için toplam 20 örnek hazırlanmıştır. Bu gruplar daha sonra ısıl işlem uygulanmayan ve uygulanan olmak üzere de 2 alt gruba (n=10) ayrılmıştır.

Test örneklerinin kenarlarına gerekli tesviye işlemleri yapıldıktan sonra örneklerin yüzeyleri su altında sırasıyla 120, 400, 600, 800 grid'lik aşındırıcı kâğıtlar kullanılarak zımparalanmış ve polisaj pastası ile yüzeyleri parlatılmıştır. Tüm örneklerin kalınlığı bu işlemler sonunda  $3,3 \pm 0,2$  mm'lik standart kalınlıkta hazırlanmıştır (Resim 1).



Resim1. Gruplara göre 3 nokta eğme testi ile kırılmış olan örnekler

Antimikrobiyal gümüş-zeolit içeren akrilik rezinlerin eğilme dayanımları üzerinde uzun dönem kullanımda ağız ortamının oluşturduğu etkiyi de

değerlendirmek amacıyla her gruptaki test örneklerinin yarısına 10000 döngümlük ısıl işlem (5 °C ve 55 °C'de, 30 sn aralıkla) uygulanmıştır.

Bütün gruplardaki örnekler eğilme dayanımı testi öncesinde 48 saat distile su içerisinde 37 °C' de bekletilmişlerdir.

Çalışmamızda materyallerin eğilme dayanımlarının değerlendirilmesi için 3 nokta eğme testi Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Laboratuvarında bulunan Lloyd LRX (Lloyd Instruments Ltd., Fareham Hampshire, İngiltere) universal test cihazı ile yapılmıştır. Elde edilen veriler Nexygen (Lloyd Instruments Ltd) yazılımı ile otomatik olarak kaydedilmiştir.

Örneklerin yerleştirilmesinde kullanılan destekler arası mesafe 50 mm ve cihazın kırma hızı 5 mm/sn olacak şekilde ayarlanmıştır. Her bir örneğin kırılması için gerekli olan maksimum kuvvet ve örneğin kırılmadan önce gösterdiği bükülmenin derecesi cihaza bağlı olan bilgisayar sistemi aracılığıyla kaydedilmiştir. Elde edilen değerlerin aşağıdaki formüle uygulanması ile eğilme dayanımı hesaplamaları MPa (N/mm<sup>2</sup>) cinsinden yapılmıştır.

$$F_s = \text{Eğilme dayanımı (N/mm}^2\text{)}$$

$$F_s = 3FL / 2bd^2$$

$$F = \text{Kırılma anındaki yük (N)}$$

L = Örnek yerleştirilen destekler arasındaki uzaklık (mm)

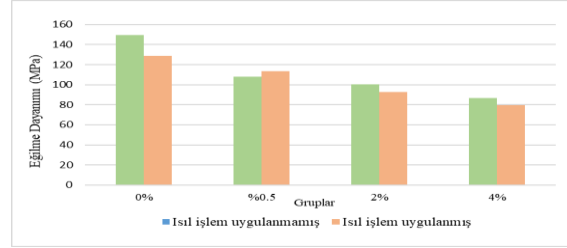
$$b = \text{Örnek genişliği (mm)}$$

$$d = \text{Örnek kalınlığı (mm)}$$

İstatistiksel analiz için veriler, Minitab Release 15 (Minitab Ltd., Pensilvanya, ABD), istatistiksel yazılım programına aktarılmıştır. Materyal ve ısıl döngü işleminin eğilme dayanımı üzerindeki ortak etkisinin değerlendirilmesinde Varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların analiz edilmesinde ise bağımlı örneklem t-testi (paired t-test) uygulanmıştır. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Isıl döngü işlemi uygulanmayan gruplarda, kontrol grubu (% 0 ağırlık yüzdesi) (149,23 MPa) diğer üç gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek eğilme dayanımı gösterirken, grup 4 (% 4 ağırlık yüzdesi) ise en düşük eğilme dayanımı (86.66 MPa) göstermiştir (p<0.05). Bütün gruplar arasındaki eğilme dayanımı değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Şekil 1), (p<0.05).



Şekil 1. Grupların eğilme dayanımlarının kıyaslanması

Isıl döngü işlemi uygulanan gruplarda ise; varyans analizinin sonuçlarına göre hem grup (ağırlık yüzdeleri) hem de ısıl döngü işlemi materyalin kırılma dayanımını etkilemektedir (Tablo 1) (p<0.05). Gruplar arasında en yüksek eğilme dayanımı gösteren grup kontrol grubu (128,47 MPa) iken, ağırlık yüzdesinin artması ile birlikte eğilme dayanımlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ısıl döngü işlemi bütün gruplarda eğilme dayanımını istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaltmıştır (p<0.05).

Tablo 1. Isıl döngü işleminin etkisinin değerlendirilmesi (n=10)

Değişkenliğin Kaynağı	DF	SS	MS	F-Değeri	P-Değeri
Grup	3	39899,9	13300,0	68,88	0,000*
Isıl döngü	1	3346,2	3346,2	17,33	0,000*
Grup*Isıl döngü	3	487,5	162,5	0,84	0,476
Hata	72	13903,1	193,1		
Toplam	79	57636,7			

Varyans analizi sonuçları (p<0.05). \* İstatistiksel olarak anlamlı farklılıkları göstermektedir. **DF**: Serbestlik derecesi (Degrees of Freedom); **SS**: Kareler Toplamı (Sum of Squares); **MS**: Kareler Ortalamaları (Mean Squares).

## TARTIŞMA

Protez kaidelerinin tekrar eden çiğneme kuvvetleri altında gösterdiği esneme özelliği nedeniyle oluşan internal stresler, akrilik polimerinde çatlak oluşumu meydana getirmekte ve bu çatlakların genişlemesiyle protez kırıkları ortaya çıkmaktadır.<sup>19</sup> Bu nedenle protez kaidelerinin kırık oluşumuna karşı direnç gösterebilecek yeterli dayanıma sahip olması gerekmektedir. Son yıllarda kaide materyallerinde çeşitli gümüş veya gümüş iyonu içeren inorganik doldurucuların gümüş-zeolit, gümüş-silika cam, gümüş- zirkonyum fosfat, gümüş-titanyumdioksit gibi farklı formlarda kullanılması ile rezinlere antimikrobiyal özellikler kazandırılmıştır.<sup>15-17,20</sup> Ancak ilave edilen modifiye edici ajanların antimikrobiyal avantajlarına rağmen kaide rezinlerinin mekanik özellikleri üzerine etkisinin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sodagar ve arkadaşlarının<sup>20</sup> yapmış olduğu bir çalışmada; % 0,5 ve % 0,1 oranında ilave edilen SiO<sub>2</sub> ve TiO<sub>2</sub> nanopartiküllerin akrilik rezinlerin eğilme dayanımını azalttığı rapor edilmiştir. Araştırmamızın sonuçlarına göre, eğilme dayanımdaki azalma Addy & Handlery<sup>21</sup> ile Yadav ve arkadaşlarının<sup>22</sup> yaptığı çalışmaların sonuçlarıyla da benzer olup, metakrilatlara ilave edilen mikrobiyal ajanların mekanik özellikleri zayıflattığı görülmüştür. Ayrıca akrilik rezine % 5 oranında ilave edilen gümüş çinko zeolitinin standartta belirtilen 65 MPa'dan daha düşük eğilme dayanımına neden olduğunu gösteren Yadav ve arkadaşlarının<sup>22</sup> aksine sonuçlarımıza göre ilave edilen ajan oranı arttıkça eğilme dayanımı azalmasına rağmen bütün gruplarda standartta belirtilenden daha yüksek eğilme dayanımı değerleri saptanmıştır. Ayrıca ağırlık yüzdesinin artmasıyla eğilme dayanımının azalması, Shibate ve arkadaşları<sup>23</sup> ile Sodagar ve arkadaşlarının<sup>24,25</sup> bulgularıyla da benzerdir. Eğilme dayanımındaki azalmanın polimerize olan rezinin internal yapısı üzerine nano boyuttaki oksitlerin etkisiyle oluştuğu düşünülmektedir. Ayrıca, ilave edilen nanopartiküllerin PMMA matriksinde dağılımı monomerlerin polimere dönüşümünü etkileyerek, plastizer olarak etki eden reaksiyona girmemiş artık monomerlerin artmasına neden olmaktadır.<sup>25</sup> Bununla birlikte; akriliklere nano partiküllerin ilave edilmesi partiküllerin matriks içinde bir araya toplanıp kümeleşmesine neden olduğundan bu bölgeler stress yoğunlaşma bölgeleri oluşturmakta ve polimerize materyallerin mekanik özelliklerini zayıflatmaktadır.<sup>15,26</sup> Bu bulgulardan farklı olarak Kassae ve arkadaşlarının<sup>12</sup> yaptığı çalışmada ise; % 0,5 oranında gümüş nanopartiküllerin ilavesinin PMMA'nın eğilme dayanımında önemli bir etkiye neden olmadığı rapor edilmiştir.

Akrilik rezinlerin polimerizasyon tipleri de nanopartikül ilave edilen kaidelerin eğilme dayanımını etkileyen önemli faktörlerden biridir.<sup>25</sup> Casemiro ve arkadaşlarının<sup>11</sup> yapmış olduğu bir çalışmada 2 farklı ısıyla polimerize edilen rezinlere ve mikrodalga ile polimerize edilen rezine farklı oranlarda (% 0, % 2,5, % 5, % 7,5 ve % 10) ilave edilen gümüş-çinko zeolitinin ısı ile polimerize olan rezinlerde çalışmamızın bulgularıyla benzer olarak, kontrol grubuyla kıyaslandığında eğilme dayanımını anlamlı şekilde azalttığı, mikrodalga ile polimerize olan rezin de ise, % 2,5 oranında ilave edilmesiyle dayanımda anlamlı bir azalma olmadığı sadece % 5' den daha büyük oranlardaki ilavelerin anlamlı şekilde eğilme dayanımını azalttığı tespit

edilmiştir. Buna rağmen akrilik rezine % 2,5 ve % 5 oranında gümüş-zeolit ilave edilen gruplarda eğilme dayanımı ISO standart değerine uygun bulunmuştur. Eğilme dayanımdaki azalmanın zeolitinin sahip olduğu poröz yapısından da kaynaklanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>22,27</sup>

Protez kaide rezinleri, oral çevrede özellikle sıcak ve soğuk gıdaların ve içeceklerin tüketilmesi sırasında rutin olarak termal streslere maruz kalırlar. Termal stresler polimer zincirleri arasındaki mesafeyi artırarak materyalin su emiliminin artmasına neden olabilmektedirler. Sıcaklık artışı su moleküllerinin kaide materyalleri içerisine daha hızlı difüze olmasına sebep olmakta ve polimer içerisindeki su plastizer olarak etki göstererek çiğneme kuvvetleri altında zincirlerin birbiri üzerinden çok daha kolay kaymasına izin vermekte ve bu durum polimerlerin mekanik özelliklerini negatif yönde etkilemektedir.<sup>28,29</sup>

Sulu ortamda rezin matrikste bulunan çeşitli partiküllerin (artık monomer, modifiye edici ajanlar ve plastize edici ajanlar vb.) zamanla çözülerek uzaklaşması nedeniyle oluşan porözite ve artan su emilimi de eğilme dayanımını azaltabilmektedir.<sup>14,21</sup> Aynı zamanda emilen su molekülleri materyallerin hafifçe genişlemesiyle protez kaide rezinlerindeki çatlakların oluşmasına neden olabilmektedir.<sup>30</sup> Feng ve arkadaşları<sup>14</sup> ile Kawaguchi ve arkadaşları<sup>30</sup> da sonuçlarımızla uyumlu olarak 6 ay distile su da bekletilen 4 farklı ısıyla polimerize olan akrilik rezinin eğilme dayanımlarının kontrol grubuyla kıyaslandığında anlamlı şekilde azaldığını rapor etmişlerdir. Machado ve arkadaşlarının<sup>31</sup>, 5000 ısı döngü uygulanan ve uygulanmayan yüksek dayanımlı ısı ile polimerize akrilik rezinler ile ısı ile polimerize poliüretan protez kaide materyallerinin eğilme dayanımlarını kıyasladıkları çalışmalarında, ısı döngü işleminin her iki materyalinde eğilme dayanımlarını istatistiksel olarak anlamlı derecede azalttığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, ısı döngü işleminin bütün gruplarda önceki çalışmaların sonuçlarıyla benzer olarak eğilme dayanımını azalttığı ve mekanik özelliklerinin zayıflamasına neden olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulardan farklı olarak Ayaz ve arkadaşları<sup>32</sup> ise, ısı işleminin PMMA ve poliamid esaslı kaide materyallerinin fiziksel ve mekanik özellikleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir. Isıl döngü işleminin neden olduğu mekanik değişimlerin klinik açıdan yaratacağı etkilerin daha ileri araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir.<sup>33,34</sup>

Araştırmamızın sonuçlarına göre; düşük yüzde-lerde akrilik rezinlere ilave edilen zeolitlerin mikroorga-nizmalara karşı etkili olabilmesi nedeniyle özellikle protezlerini yeteri kadar temizleyemeyen hastalarda mekanik özellikler üzerindeki etkisi daha az önemli olabilmektedir. Nitekim sonuçlarımıza göre; en fazla % 4 oranında ilave edilen zeolitin akriliğin mekanik özelliğini standart kabul edilen sınırın üstünde bir değere kadar zayıflattığı tespit edilmiştir. Zeolitin akriliklere ilavesinde, klinik açıdan hasta memnuni-yetini etkileyecek olan tek olumsuz faktör ise PMMA' ın opaklığının artmasıdır ve ilave edilen oran arttıkça opaklık daha fazla artmaktadır.<sup>35</sup> Zeolitin neden olduğu bu translusensideki azalmanın önüne geçilebilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

### SONUÇLAR

1. Mikrobiyal ajanların ilavesinde ağırlık yüzdesinin artmasına paralel şekilde eğilme dayanımı da azalmaktadır.
2. Isıl döngü işlemi protez kaidelerinin eğilme dayanımlarının anlamlı şekilde azalmasına neden olmuştur.

**Cıkar çatışması:** Bu makale yazarının makalede bahsi geçen konu ve malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

**Tesekkür ve anma:** Yazar çalışmanın istatistiksel analizlerini gerçekleştiren Sn. Tümer Artürk'e minnettarlığını ve saygılarını iletmektedir.

**Sema Murat:** ORCID ID: 0000-0003-0632-5095

### KAYNAKLAR

1. Goiato M, Santos D, Haddad M, Pesqueira A. Effect of accelerated aging on the micro hardness and color stability of flexible resins for dentures. Braz Oral Res 2010;24:114-9.
2. Korkmaz FM, Bağış B, Ayaz EA, Turgut S, Ateş SM, Tuzumer T: Effect of laser treatments on the strenght of denture base repair. J Dent Fac Atatürk Uni 2014;24:74-80.
3. Jagger D, Harrison A, Jagger R, Milward P. The effect of the addition of poly (methyl methacrylate) fibres on some properties of high strength heat-cured acrylic resin denture base material. J Oral Rehabil 2003;30:231-5.
4. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of Candida albicans to denture-base materials in vivo and in vitro. Crit Rev Oral Biol Med 1999;10:99-116.
5. Keng SB, Lim M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. Quintessence Int 1996;27:341-5.
6. Milenkovic J, Hrenovic J, Matijasevic D, Niksic M, Rajic N: Bactericidal activity of Cu-, Zn-, and Ag-containing zeolites toward Escherichia coli isolates. Environ Sci Pollut Res Int 2017;24:20273-81.
7. Abe Y, Ishii M, Takeuchi M, Ueshige S, Tanaka S, Akagawa Y. Effect of saliva on an antimicrobial tissue conditioner containing silver-zeolite. J Oral Rehabil 2004;31:568-73.
8. Jo JK, El-Fiqi A, Lee JH, Kim DA, Kim HW, Lee HH. Rechargeable microbial anti-adhesive polymethyl methacrylate incorporating silver sulfadiazine-loaded mesoporous silica nanocarriers. Dent Mater 2017;33:e361-e72.
9. Chen R, Han Z, Huang Z, Karki J, Wang C, Zhu B, Zhang X. Antibacterial activity, cytotoxicity and mechanical behavior of nano-enhanced denture base resin with different kinds of inorganic antibacterial agents. Dent Mater J 2017;36:693-99.
10. Oyar P. Nanoparticles in dentistry, their applications, and biocompatibility. J Dent Fac Atatürk Uni 2014;24:125-133.
11. Casemiro LA1, Gomes Martins CH, Pires-de-Souza Fde C, Panzeri H. Antimicrobial and mechanical properties of acrylic resins with incorporated silver-zinc zeolite - part I. Gerodontology 2008;25:187-94.
12. Kassae M, Akhavan A, Sheikh N, Sodagar A. Antibacterial effects of a new dental acrylic resin containing silver nanoparticles. J Appl Polym Sci 2008;110:1699-703.
13. Ghaffari T1, Hamedi-Rad F. Effect of Silver Nano-particles on Tensile Strength of Acrylic Resins. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2015;9:40-3.
14. Feng D, Gong H, Zhang J, Guo X, Yan M, Zhu S. Effects of antibacterial coating on monomer exudation and the mechanical properties of denture base resins. J Prosthet Dent 2017;117:171-7.
15. de Castro DT, Valente ML, Agnelli JA, Lovato da Silva CH, Watanabe E, Siqueira RL, Alves OL, Holtz RD, dos Reis AC. In vitro study of the antibacterial properties and impact strength of dental acrylic resins modified with a nanomaterial. J Prosthet Dent 2016;115:238-46.
16. Wady AF, Machado AL, Zucolotto V, Zamperini CA, Berni E, Vergani CE. Evaluation of Candida albicans adhesion and biofilm formation on a denture base



- acrylic resin containing silver nanoparticles. *J Appl Microbiol* 2012;112:1163-72.
17. Ferreira L, Guedes JF, Almeida-Aguiar C, Fonseca AM, Neves IC. Microbial growth inhibition caused by Zn/Ag-Y zeolite materials with different amounts of silver. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2016;142:141-7.
  18. International Organization for Standards. Dentistry-Base polymers -Part 1: Denture base polymers. ISO 20795.
  19. Sato S, Cavalcante MRS, Orsi IA, Zaniquelli O. Assessment of flexural strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resins after simulated use of denture cleansers. *Braz Dent J* 2005;16:124-8.
  20. Sodagar A, Khalil S, Kassae MZ, Shahroudi AS, Pourakbari B, Bahador A. Antimicrobial properties of poly (methyl methacrylate) acrylic resins incorporated with silicon dioxide and titanium dioxide nanoparticles on cariogenic bacteria. *J Orthod Sci* 2016;5:7-13.
  21. Addy M, Handley R. The effects of the incorporation of chlorhexidine acetate on some physical properties of polymerized and plasticized acrylics. *J Oral Rehabil* 1981;8:155-63.
  22. Yadav NS, Saraf S, Mishra SK, Hazari P. Effects of fluconazole, chlorhexidine gluconate, and silver-zinc zeolite on flexural strength of heat-cured polymethyl methacrylate resin. *J Nat Sci Biol Med* 2015;6:340-2.
  23. Shibata T, Hamada N, Kimoto K, Sawada T, Sawada T, Kumada H, Umemoto T, Toyoda M. Antifungal effect of acrylic resin containing apatite-coated TiO<sub>2</sub> photocatalyst. *Dent Mater J* 2007;26:437-44.
  24. Sodagar A, Kassae M, Akhavan A, Javadi N, Arab S, Kharazifard M. Effect of silver nano particles on flexural strength of acrylic resins. *J Prosthodont Res* 2012;56:120-4.
  25. Sodagar A, Bahador A, Khalil S, Shahroudi AS, Kassae MZ. The effect of TiO<sub>2</sub> and SiO<sub>2</sub> nanoparticles on flexural strength of poly (methyl methacrylate) acrylic resins. *J Prosthodont Res* 2013;57:15-9.
  26. Han Y, Kiat-amnuay S, Powers JM, Zhao Y. Effect of nanooxide concentration on the mechanical properties of a maxillofacial silicone elastomer. *J Prosthet Dent* 2008;100:465-73.
  27. Mutneja P. Flexural strength of heat cure acrylic resin after incorporating different percentages of silver zinc zeolite an in-vitro study. *Int J Clin Cases Investig* 2012;25:31.
  28. Takahashi Y, Hamanaka I, Shimizu H: Effect of thermal shock on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. *Acta Odontol Scand* 2012;70:297-302.
  29. Singh RD, Gautam R, Siddhartha R, Singh BP, Chand P, Sharma VP, Jurel SK. High performance liquid chromatographic determination of residual monomer released from heat-cured acrylic resin. An in vivo study. *J Prosthodont.* 2013;22:358-61.
  30. Kawaguchi T, Lassila LV, Sasaki H, Takahashi Y, Vallittu PK. Effect of heat treatment of polymethyl methacrylate powder on mechanical properties of denture base resin. *J Mech Behav Biomed Mater* 2014;39:73-8.
  31. Machado AL, Puckett AD, Breeding LC, Wady AF, Vergani CE. Effect of thermocycling on the flexural and impact strength of urethane-based and high-impact denture base resins. *Gerodontology* 2012;29:e318-23.
  32. Ayaz EA, Bağış B, Turgut S. Effects of thermal cycling on surface roughness, hardness and flexural strength of polymethyl methacrylate and polyamide denture base resins. *J Appl Biomater Funct Mater* 2015;13:e80-6.
  33. Silva Cde S, Machado AL, Chaves Cde A, Pavarina AC, Vergani CE. Effect of thermal cycling on denture base and autopolymerizing reline resins. *J Appl Oral Sci* 2013;21:219-24.
  34. Köroğlu A, Şahin O, Kürkçüoğlu I, Dede DÖ, Özdemir T, Hazer B. Silver nanoparticle incorporation effect on mechanical and thermal properties of denture base acrylic resins. *J Appl Oral Sci* 2016;24:590-6.
  35. Sato S, Cavalcante MRS, Orsi IA, Zaniquelli O. Assessment of flexural strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resins after simulated use of denture cleansers. *Braz Dent J* 2005;16:124-8.

#### Yazışma Adresi

Dr. Sema Murat  
Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı  
Beşevler/ Ankara/Türkiye 06500  
Tel:05396723751  
Email: smurat@ankara.edu.tr







## BASAMAK TİPİ VE KONİKLİK AÇISININ LİTYUM DİSİLİKAT CAM SERAMİKLERİN BASKI DAYANIMINA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF THE EFFECT OF MARGINAL DESIGN AND TAPER ANGLE ON THE FRACTURE STRENGTH OF LITHIUM DISILICATE GLASS CERAMICS

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR\*

Prof. Dr. Lütfü İhsan ALADAĞ\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3696

**Makale Gönderilme tarihi:** 24.05.2018

**Kabul Tarihi:** 10.10.2018

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, farklı basamak tipi ve koniklik açısının lityum disilikat cam seramiklerin baskı dayanımına olan etkisini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Baskı dayanıklılığı testi için farklı basamak tipi (chamfer ve shoulder) ve 2 farklı koniklik açısında (6° ve 12°) 40 adet metal day hazırlandı. Metal day üzerine IPS e.max Press örnekler simante edildikten sonra baskı testi uygulandı.

**Bulgular:** Veriler Varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi ve sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p=0.00$ ). 12° konik açılı shoulder basamak tipli örnekler en yüksek ( $3534.40 \pm 159.50$  MPa), 6° konik açılı chamfer örnekler ise en düşük ( $2281.28 \pm 171.31$  MPa) baskı dayanımı değerlerini göstermiştir.

**Sonuç:** Koniklik açısı ve basamak tipinin farklı olması IPS e.max Press' in baskı dayanımını etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Lityum disilikat cam seramik, baskı dayanımı, basamak, koniklik açısı

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the effect of different margin designs and taper angel on fracture strength of lithium disilicate glass ceramics.

**Materials and Methods:** A total of 40 metal die samples with different margin designs (shoulder and chamfer) and two different taper angel (6° ve 12°) were prepared for fracture strength test. Fracture force was applied after IPS e.max Press samples was cemented to the metal dies.

**Results:** The data were analyzed with ANOVA and the results were statistically significant ( $p=0.00$ ). The samples with 12° taper angle and shoulder margin design showed the highest fracture strength ( $3534.40 \pm 159.50$  MPa), the samples with 6° taper angle and chamfer margin design showed the lowest fracture strength ( $2281.28 \pm 171.31$  MPa).

**Conclusion:** Different taper angle and margin design effect the fracture strength of IPS e.max Press.

**Keywords:** Lithium disilicate glass ceramic, fracture strength, margin design, taper angle

#### GİRİŞ

Preslenebilen seramikler üretim kolaylığı, marjinal bütünlük, yarı şeffaflık, üstün mekanik özellikler, presleme ile net bir formun oluşturulması gibi birçok nedenle dental restoratif sistemin en popüler ürünlerindendirler.<sup>1</sup> IPS e.max Press kırılma dayanımları ile çiğneme sırasında basıncın çok geldiği posterior bölge restorasyonlarında tercih sebebi olmuştur. Kırılma dayanıklılığı 400 MPa' dir.<sup>2,3</sup>

Diş preparasyonu ve marjinal basamak dizaynı protetik restorasyonlarda kullanılan materyallerin

kırılma dayanımında önemli rol oynar. Preparasyon sırasında oluşturulan basamak, çiğneme kuvvetinin dişe dengeli dağılmasını sağlarken, kronun statik dayanıklılığını da artırır. Tam seramik restorasyonlarda dayanıklılığın sağlanabilmesi için restorasyonun belirli bir kalınlıkta olması gerekir. Bu durum, yeterli ve dengeli diş preparasyonunun gerekliliğini ortaya koymaktadır.<sup>2</sup>

Tam seramik sistemlerin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için diş preparasyonunun biyomekanik ilkelerine dikkat edilmesi gerekir. Bu ilkelerden

\*Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum.

\*\* Emekli



özellikle, tutuculuk ve direnç tam seramik sistemlerin uzun dönem başarısında oldukça etkilidir. Restorasyonun giriş yolundan ya da uzun ekseninden ayrılmasını önleyen özellik olan tutuculuk, diş preparasyonu sırasında hekimin kontrolündeki dört faktörden etkilenir. Bunlar; koniklik açısı, simanın toplam yüzey alanı, makaslama stresleri altındaki siman bölgesi ve diş yüzeyinin pürüzlülüğü' dür.<sup>4</sup>

Koniklik açısı, diş preparasyonunun karsit iki duvarı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Preparasyonun bir duvarının o preparasyonun uzun aksı ile olan ilişkisi de o duvarın eğimidir.<sup>5</sup> Teorik olarak en iyi tutuculuğu sağlamak için preparasyonun duvarları birbirine mümkün olduğunca paralel olmalıdır. Bununla birlikte; undercutlardan kaçınmak için ve simantasyon sırasında restorasyonun tam oturumuna izin vermek için duvarlar biraz koniklik açısına sahip olmalıdır. 2° ile 6.5° arasındaki koniklik ideal olarak düşünülür.<sup>4</sup>

Sabit protezlerin başarısında ya da başarısızlığında büyük oranda rol oynayan bir diğer faktör de dişeti kenarı uyumudur. Bunun önemini vurgulayan Shillinburg ve arkadaşları "Oral kavitenin biyolojik ortamında restorasyonun uzun ömürlü olabilmesi, sadece sabit protez kenarının diş kesiminin bitiş çizgisine sıkıca adapte olması ile sağlanır" demektedirler.<sup>5</sup> Preparasyonun bitiş çizgisinin konfigürasyonu restoratif materyalin marjindeki hacmini ve şeklini belirler ve ayrıca restorasyonun oturumunu ve marjinal adaptasyonunu etkiler.<sup>6</sup> Marjinal dizayn 3 temel tipte sınıflandırılabilirler. Bunlar; künt basamak kesimi (Shoulder –bizotajlı shoulder), oluk biçimli marjinal sınır (Chamfer- bizotajlı chamfer) ve bıçak sırtı (Knife edge)'dir.<sup>5</sup> Bu basamak tiplerini, özellikle üst çene arka bölgede uygulamak oldukça zordur.<sup>7</sup>

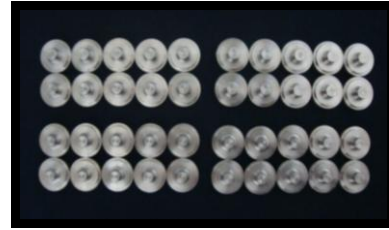
Mekanik dayanıklılık restorasyonların klinik başarısının tespitinde önemli bir faktördür.<sup>8</sup>

Çiğneme kuvvetlerinin çoğu baskı şeklinde olduğu için baskı dayanıklılığı özellikle çiğneme işleminde önemlidir. Baskı dayanıklılığı, çekme kuvvetlerinde zayıf ve kırılğan materyallerin kıyaslanması için oldukça etkilidir.<sup>9</sup>

Bu çalışmada, farklı basamak tipleri ve koniklik açıları hazırlanan metal day' lar üzerine yapılandırılan IPS e.max Press örneklerin baskı dayanımı değerlendirildi. Çalışma hipotezi, farklı basamak tipi ve koniklik açıları IPS e.max Press örneklerin baskı dayanımını etkileyeceğidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

40 adet paslanmaz çelik metal day oklüzo- gingival uzunlukları 4 mm olacak şekilde<sup>10</sup> iki tip marjinal dizayn (Chamfer ve Shoulder)<sup>5,11,12</sup> ve iki çeşit koniklik açısında (6° ve 12°) tornada hazırlandı. Chamfer ve shoulder basamakların redüksiyon kalınlığı 1.0 mm olarak belirlendi.<sup>10,12</sup> Bu iki gruptaki day' lar daha sonra kendi aralarında her grupta 10 örnek olacak şekilde 4 alt gruba ayrıldı (Şekil.1).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan metal day' lar

Metal day' ların üzerine yapılacak tam seramik kor materyallerinin standart boyutlarda olması için yine tornada özel bir kalıp hazırlandı. Bu kalıbın day'a doğru ve sıkı bir şekilde oturmasını sağlamak için day etrafında bir basamak yapıldı. Kalıp içindeki çıkıntılı kısım bu basamağa oturmaktadır (Şekil.2). Kalıbın üst sınırı ile prepare edilen metal day' ların oklüzal yüzeyi arasında 1 mm' lik boşluk bırakılarak örneklerin oklüzal kalınlıklarının 1 mm olması sağlandı. Metal day' ların ve kalıbın yapımından sonra seramik kor örneklerinin yapım aşamasına geçildi.



Şekil 2. Metal day ve üzerine hazırlanan kalıp

Metal day' ın üzerine iki kat day spacer basamaklardan 0,5 mm uzaktan olacak şekilde sürülerek kuruması beklendi. Mum modelajın kolay çıkması için ince bir tabaka izolasyon maddesi day spacer'ın ve metal kalıbın iç yüzeylerine bir fırça vasıtasıyla sürüldü. Daha sonra kalıp, day üzerine yerleştirildi. Özel empress mumu ısıtılarak kalıbın üst kısmındaki boşluktan döküldü ve mumun seviyesi kalıbın üst kısmı ile sıfırlandı. Mum soğumaya bırakıldı.

Bu şekilde mum modelajların oklüzal kalınlığı 1 mm olarak hazırlanmış oldu. Daha sonra modelaja zarar vermeden kalıp metal day'ın üzerinden alındı ve modelaj metal day' dan ayrıldı. Bu şekilde mum modelajlar tamamlandı. Hazırlanan mum modelajlar üretici firmanın önerileri doğrultusunda IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Zurich, Switzerland) örneklere dönüştürüldü. Örneklerin pasif olarak day' larına oturması için iç uyumlamaları elmas frezlerle yapıldı. Düzeltmeler yapıldıktan ve day' larla uyumlarından emin olunduktan sonra, seramik örnekler 15 dakika ultrasonik temizleyicide tutularak üzerindeki artıklardan temizlendi ve dişler üzerine simante edilmek için hazır hale getirildi (Şekil.3).



Şekil 3. Metal day üzerine hazırlanan IPS e.max Press örneğin bitmiş hali

Seramik örneklerin metal day' lara simantasyonunda Panavia F 2.0 dual-cure resin siman (Kuraray Noritake Dental Inc., Tokyo, Japan) kullanıldı. Öncelikle, metal day' ların yüzeyi aseton ile silinip, yıkandı ve basınçlı hava ile kurutuldu. Kurutulmuş metal yüzeyine bir fırça ile Alloy Primer sürülerek 15 saniye bekletildi ve kurutuldu. Clearfil Porcelain Bond Activator ve Clearfil SE Bond Primer (Kuraray Medical Inc., Okayama, Japan) eşit miktarda karıştırılarak metal yüzeyine fırça ile sürülüp 10 saniye bekletildi ve kurutuldu. Clearfil SE BOND Bond sürülüp fazlalıkları hava ile uzaklaştırıldı ve 10 sn ışın cihazıyla ışınlandı. Daha sonra, IPS e.max Press kor örneklerin iç yüzeyi hidroklorik asit (Bisco Porcelain Etchant (9.5% HF), Bisco, Inc., Schaumburg, USA) ile 20 saniye pürüzlendirildi. Asiti nötralize etmek için daha sonra 20 saniye basınçlı su altında yıkandı ve kurutuldu. Tüm seramik örneklerin iç yüzeyine Clearfil Porcelain Bond Activator ve Clearfil SE Bond Primer eşit miktarda karıştırılarak fırça ile sürülüp 10 saniye bekletildi ve kurutuldu. Clearfil SE BOND Bond ince bir tabaka halinde seramik iç yüzeylerine sürülüp fazlalıkları hava ile uzaklaştırıldı ve 10 sn ışın cihazıyla ışınlandı.

Son olarak, Panavia F 2.0.' in eşit miktarda base ve katalizörü karıştırılarak seramik örneklerin içerisine yerleştirilerek metal day üzerine parmak basıncı ile oturtuldu. Taşan siman bir fırça yardımıyla marjinden alındı. Daha sonra sabit basınç altında polimerizasyonlarını sağlamak için şeffaf selüloz bir bant kapatılıp örnek üzerine 400 gr standart ağırlık tatbik edildi. Bu yük altında restorasyonun tüm yüzeylerinden 20 saniye 550 mw/cm<sup>2</sup> ışık şiddetine sahip LED ışık cihazı uygulanarak polimerizasyon yapıldı. Oksijen ile teması kesmek için marjinal kenarlarına likit Oxyguard (Oxyguard II; Kuraray Noritake Dental Inc.) sürüldü. Siman sertleştikten sonra ince grenli elmas frezlerle marjindeki artık siman temizlendi ve bu bölgelerin porselen lastikleri ile polisajı yapıldı. Daha sonra simantasyonu tamamlanan tüm örnekler oda ısısında 24 saat distile suda bekletildi.



Şekil 4. Simantasyonu tamamlanan seramik örnekler

Simantasyonları tamamlanan örneklerin kırılma dirençlerinin tespiti için baskı dayanıklılığı testi yapıldı. Bu test için Universal Test Cihazı (Instron, Model 2710-003; Instron Corp., Norwood, MA) kullanıldı. Metal day' lar test cihazına özel bir düzenek ile sabitlendi. Seramik örneklerin orta noktası işaret kalemiyle belirlendi. Baskı kuvveti uygulaması için özel olarak hazırlatılan 2 mm kalınlığındaki uç örneklerin tam ortasına yerleştirilerek yükün örneğin uzun aksı boyunca uygulanması sağlandı (Şekil.5). 0.5 mm/dk başlık hızı ile bu noktadan örneklere kuvvet uygulandı. Seramik korların kırılma anındaki değerleri MPa cinsinden kaydedildi.



Şekil 5. Örneklerin test düzeneğine ve test cihazına yerleştirilmesi

## BULGULAR

Elde edilen veriler varyans analizi ile değerlendirildi (Tablo.1) Analiz sonucunda marjinal dizayn ve koniklik açılarının kendi aralarındaki ve marjinal dizayn-koniklik açısı arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Tablo 1. Baskı dayanıklılığı testi için Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Sd	KO	F	P
Marjinal dizayn	1	8491456.63	265.927	0.00
Koniklik açısı	1	1099791.20	34.44	0.00
Marjinal dizayn*Koniklik açısı	1	145663.18	4.56	0.04
Hata	36	31931.53		

Varyans analizi sonucunda IPS e.max Press örneklerde hazırlanan shoulder ve chamfer basamak tiplerinin baskı dayanımı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ( $p<0.05$ ) Baskı dayanıklılığı değerlerinin ortalamalarına bakıldığında shoulder marjinal dizaynının baskı dayanımı değeri ( $3308.24\pm 288.68$  MPa) chamfer marjinal dizaynının baskı dayanımı değerinden ( $2386.75\pm 206.69$  MP) daha yüksek tespit edilmiştir.

Varyans analizine göre IPS e.max Press örneklerde hazırlanan farklı koniklik açılarının baskı dayanımı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ( $p<0.05$ )  $12^\circ$  konik açılı metal day üzerine yapılan IPS e.max Press örneklerin baskı dayanımı değerleri ( $3013.31\pm 561.24$ )  $6^\circ$  konik açılı örneklerinkinden ( $2681.68\pm 447.33$ ) yüksek olarak tespit edilmiştir.

Yapılan Varyans analizine göre marjinal dizayn ile koniklik açısı arasındaki interaksiyon da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ( $p<0.05$ )

IPS e.max Press seramik örneklerin 2 farklı marjinal dizayn ve iki farklı koniklik açısında gösterdikleri baskı dayanımı değerlerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo.2' de verilmiştir.

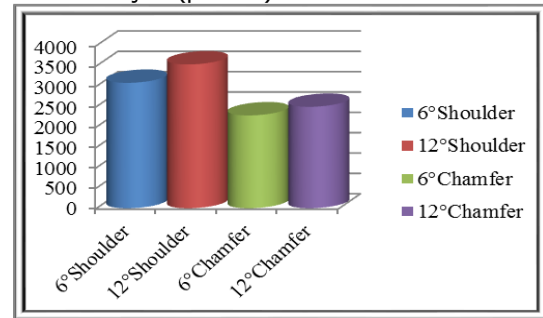
Tablo 2. IPS e.max Press örneklere ait baskı dayanımı değerleri

Basamak Tipleri	Koniklik Açıları	Ortalama	Standart Sapma	Max. Değer (MPa)	Min. Değer (MPa)
Shoulder	$6^\circ$	3082.08	191.89	3342.95	2719.89
	$12^\circ$	3534.40	159.50	3750.48	3247.58
	Genel	3308.24	288.68		
Chamfer	$6^\circ$	2281.28	171.31	2560.62	2056.59
	$12^\circ$	2492.22	190.04	2787.94	2175.97
	Genel	2386.75	206.69		
Toplam	$6^\circ$	2681.68	447.33		
	$12^\circ$	3013.31	561.24		
	Genel	2847.50	528.34		

\*Değerler MPa cinsinden verilmiştir.

$12^\circ$  konik açılı shoulder marjinal dizayn en yüksek baskı dayanımı değerini ( $3534.40\pm 159.50$  MPa) gösterirken en düşük bağlanma dayanımı değerini ( $2281.28\pm 171.31$  MPa) ise  $6^\circ$  konik açılı chamfer marjinal dizayn göstermektedir. Shoulder marjinal dizaynının genel baskı dayanımı değeri ( $3308.24\pm 288.68$  MPa) chamfer marjinal dizaynının genel baskı dayanımı değerinden ( $2386.75\pm 206.69$  MPa) oldukça yüksek bulunmuştur.  $12^\circ$  konik açılı örneklerin göstermiş olduğu baskı dayanımı değeri ( $3013.31\pm 561.24$  MPa)  $6^\circ$  konik açılı örneklerin göstermiş olduğu baskı dayanımı değerinden ( $2681.68\pm 447.33$  MPa) yüksek bulunmuştur.

Farklı marjinal dizayn ve koniklik açısındaki iç önemlilik durumları t-testine göre analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda koniklik açıları ve basamak tipleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. ( $p<0.05$ )



Şekil 6. Farklı koniklik açısı ve basamak tiplerine bağlı olarak IPS e.max Press örneklerin baskı dayanımının karşılaştırılması

## TARTIŞMA

Çalışma sonucu elde edilen veriler çalışma hipotezini desteklemektedir. Farklı basamak tipi ve

koniklik açıları lityum disilikat cam seramiklerin baskı dayanımını etkilemektedir. Çalışma sonucu elde edilen verilere göre, 12° konik açılı shoulder marjinal dizayna sahip örnekler en yüksek baskı dayanımını gösterirken; 6° chamfer marjinal dizayna sahip örnekler en düşük baskı dayanımını göstermiştir. Koniklik açısı arttıkça baskı dayanımı da artmaktadır. Bu durum, kullanılan materyalin kalınlığının artmasından kaynaklanabilir. Ayrıca, shoulder marjinal dizayna sahip örnekler chamfer marjinal dizayna sahip örneklerden daha büyük baskı dayanımı değerleri göstermiştir. Bu durum, marjinal bölgede artan materyal kalınlığından ve bu bölgeye gelen kuvvetlerin metal dayaların uzun aksına paralel olarak iletilmesinden kaynaklanabilir.

Kırılma dayanımı, marjinal uyum ve estetik tam seramik restorasyonlar için önemli özelliklerdir.<sup>13</sup> Hastaların estetiğe olan taleplerinin artması, anterior bölgelerde olduğu kadar posterior bölgelerde de tam seramik restorasyonların kullanımını arttırmıştır.<sup>14</sup> Ancak, tam seramik sistemler çekme ve bükülme stresleri altında zayıf ve kırılındırlar.<sup>15</sup>

Tam seramik restorasyonlar özellikle posterior bölgelere yerleştirildiklerinde kırılmaya meyilleri daha da artar. Posterior bölgedeki restorasyonlar yüksek çiğneme kuvvetlerini tolere etmelidir. Fiziksel maksimum posterior çiğneme kuvvetleri, facial morfoloji ve yaşa bağlı olarak 880 N' un üzerindeki değerlere çıkabilir.<sup>16</sup> Molar dişler, anterior ve premolar üzerine yapılan restorasyonlara göre daha fazla başarısızlık riski oluştururlar.<sup>17</sup>

Çalışmada, anterior bölgenin yanında posterior bölgede de estetik taleplerin artmasından dolayı, bu dişlerin üzerine yapılacak tam seramik kronların baskı dayanımı incelenmiştir.

Seramiklerin dayanıklılığı; tam seramik kron sistemleri<sup>18,19</sup>, porselen kronların kalınlığı<sup>19,20</sup>, seramik içindeki çatlağın dağılımı, test metodu<sup>19</sup>, yapım tekniği, restorasyonun yüzey bitimi, yapıştırma metodu<sup>21,22</sup> ve preparasyon dizaynı<sup>23,24</sup> gibi faktörlerden etkilenebilir. Diş preparasyonu, bu kırılma yapıdaki tam seramik restorasyonlar için çok önemli bir aşamadır.<sup>25</sup> Preparasyonun temel amaçlarından birisi restoratif materyale destek olabilecek bir diş redüksiyonu sağlamaktır. Tam seramik kronlar ancak yeterli kron kalınlığında estetik ve dayanıklılık açısından tatmin edici olabilirler.<sup>25</sup> Bu nedenle, çalışmada diş redüksiyonunun etkisini görmek için 6° ve 12° koniklik açıları tercih edilmiştir.

Posterior seramik restorasyonlar için önerilen diş preparasyon dizaynları geleneksel döküm metal restorasyon dizaynlarına benzerdir; fakat posterior seramik restorasyon preparasyonunda daha fazla oklüzal diş redüksiyonu ve biraz daha artmış koniklik açısı vardır.<sup>26</sup> Bu preparasyonlar diş yapısından çok kesim gerektirebilirler<sup>27</sup> ve daha fazla diş yapısı kaldırıldığı için diş kırılmaya karşı daha az dirençli hale gelir.<sup>28</sup>

Diş kesimi sırasında oluşturulan basamak, çiğneme kuvvetlerinin dişe dengeli dağılmasını sağlarken, kronun statik gücünü de artırır.<sup>10</sup> Oklüzal temaslar sırasında stres yoğunlaşmasının olduğu bölge servikal bölgedir. Bu nedenle protetik tedavi amacıyla yapılan tam seramiklerin diş kesiminde basamak şekli gerilim dağılımında önemli rol oynamaktadır.<sup>29</sup> Yapılan çalışmalar, basamak şekillerine bağlı olarak meydana gelen stres birikimlerinin bu alanlarda önem kazandığını göstermektedir.<sup>26,30,31</sup> Ayrıca preparasyonun marjinal uyum üzerindeki etkisi de önemlidir. Oral kavitenin biyolojik ortamında restorasyonun uzun ömürlü olabilmesi için sabit protez kenarının diş kesiminin bitiş çizgisine sıkıca adapte olması gerekmektedir.<sup>6</sup>

Hem shoulder hem de chamfer bitiş çizgisi tam seramik kronlar için seçilebilen marjinal dizaynlardır.<sup>10</sup> Shoulder marjinal dizayn kuvvetin köke iletimini en iyi şekilde sağlar.<sup>6</sup> Oklüzal kuvvetlere direnci artırır ve porselende kırıklara neden olabilecek stresleri minimize eder. Sağlıklı restorasyon konturları ve maksimum estetik için alan oluşturur.<sup>5</sup> Aynı şekilde chamfer marjinal dizayn ile de yeterli kenar kalınlığında ve sağlamlıkta restorasyonlar elde edilebilmektedir.<sup>6</sup> Chamfer marjinal dizaynının uygun frezler ile oluşturulması oldukça kolaydır ve prepare edilmiş diş, ölçü ve day üzerinde kolaylıkla izlenebilmektedir.<sup>10</sup> Çalışma sonucu elde edilen veriler bu durumu desteklemektedir. Shoulder marjinal dizayna sahip örnekler chamfer marjinal dizayna sahip örneklerden daha yüksek baskı dayanımı göstermiştir.

Restorasyonların artan koniklik açısının tutuculuk ve direnci nasıl etkilediği ile ilgili pek çok çalışma yapılmasına rağmen, artan koniklik açısının tam seramik kronların kırılma dayanımına etkisi üzerine fazla çalışma bulunmamaktadır. Klinik çalışmalar preparasyonların koniklik açısının tutarlı olmadığını ve idealden sapmalar olduğunu bildirmiştir.<sup>32,33</sup> 2° ile 6.5° arasındaki koniklik açısı ideal olarak düşünülür. Bu



çalışmada da, ideal kabul edilen 6° konik açısı ile idealden daha fazla olan 12° konik açıları tercih edilmiştir. Sonuçta, 12° konik açısı sahip örnekler daha fazla baskı dayanımı göstermiştir. Bu durum, artan seramik materyal kalınlığından kaynaklanabilir.

Çeşitli tam seramik restorasyonların baskı dayanımını inceleyen çalışmalarda farklı marjinal dizayn ve koniklik açıları kullanılmıştır. Yavuz ve arkadaşları<sup>34</sup> IPS Empress, In-Ceram ve Biofibral tam seramik kronların dayanıklılığını inceledikleri çalışmalarında premolar diş taklit edecek şekilde pirinçten yapılmış day' lar üzerinde 1,3 mm genişliğinde chamfer marjinal dizayn, 4° aksiyel konik açısı ve 7 mm kron uzunluğu oluşturmuşlardır.

Komine ve arkadaşlarının<sup>15</sup> In-Ceram Alumina restorasyonların posterior bölgedeki kırılma dayanımını inceledikleri çalışmalarında maksiller birinci molar dişler kullanmışlardır. Marjinal dizayn 1,2 mm genişliğinde chamfer marjinal dizayndır. 4° ila 6° konik açısı ve 4,5 mm kron boyu kullanılmıştır.

Pallis ve arkadaşları<sup>11</sup> maksiller birinci moların taklit edildiği rezin day' lar üzerinde Procera AllCeram, In-Ceram Zirconia ve IPS Empress 2 tam seramik kronların kırılma dayanımını inceledikleri çalışmalarında 1 mm genişliğinde shoulder marjinal dizaynı ve 6° konik açısı kullanmışlardır. Sonuçta, farklı seramik tiplerinde farklı baskı dayanımları elde etmişlerdir.

Attia ve Kern<sup>35</sup> iki farklı tam seramik sistemi olan IPS Empress 2 ve ProCAD' in dayanıklılığını inceledikleri çalışmalarında 5 mm' lik kron uzunluğu, 1,5 mm genişliğinde shoulder marjinal dizaynını ve 6° aksiyel konik açısına sahip maksiller premolar dişler kullanmışlardır.

Oyar ve arkadaşları<sup>36</sup> farklı diş preparasyonu üzerine hazırlanan seramik kronlarda stres dağılımını sonlu elemanlar analizi ile değerlendirdikleri çalışmalarında anatomik olmayan diş dizaynının Empress Esthetic seramik için en uygun dizayn olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar başka bir çalışmada da anatomik olmayan diş dizaynının porselen yapısındaki stres miktarı ve dağılımında daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.<sup>37</sup>

Miura ve arkadaşları<sup>38</sup> marjinal dizaynın farklı yapıda zirkonyum kuronlardaki stres dağılımına etkisini inceledikleri çalışmalarında yuvarlaklaştırılmış shoulder basamak ile derin chamfer basamağın oklüzal stresleri minimize etmede en uygun marjinal dizayn olduğunu bildirmişlerdir.

Estetik ve biyouyumluluğu açısından üstün özelliklere sahip fakat kırılma kuvvetlerinin yoğun olduğu posterior bölgede çeşitli preparasyon dizaynları kullanarak dayanıklılığını arttırmayı ve marjinal uyumunu maksimuma çıkarmayı amaçladığımız bu çalışmada, posterior uygulamalarda tam seramik restorasyonlar için en uygun preparasyon dizaynının elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla posterior diş preparasyonu taklit edilerek sıklıkla kullanılan shoulder ve chamfer marjinal dizayn ve 6° ve 12° konik açıları arasındaki farklılık kıyaslanmıştır. Çalışmada, metal day örneklerin kullanılması ve aralarında çok fazla fark bulunan iki farklı koniklik açısının değerlendirilmesi mevcut çalışmanın limitasyonları olarak sayılabilir. Metal day yerine molar diş kullanılması ya da 6° ile 12° arasındaki diğer koniklik açılarının değerlendirilmesi ile farklı sonuçlar elde edilebilir. Sonuç olarak, 12° konik açılı shoulder basamak tipli örneklerin en yüksek, 6° konik açılı chamfer örnekler ise en düşük baskı dayanımı değerlerini gösterdiği tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Çalışma sonucu elde edilen verilere dayanarak posterior dişlere lityum disilikat cam seramik kron yapımı planlandığı zaman koniklik açısının artırılması ve shoulder marjinal dizaynın tercih edilmesi tavsiye edilebilir

**Hatice Özdemir:** ORCID ID: 0000-0001-8512-0471  
**L.İhsan Aladağ** ORCID ID: 0000-0001-7380-1472

## KAYNAKLAR

1. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Biaxial flexural strength, elastic moduli, and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials. J Prosthet Dent 2003;89:374-80.
2. Bozoğulları HN. İki farklı tam seramik kor materyalinin baskı dayanıklılığı ve marjinal uyumu üzerine farklı marjinal dizayn ve taper açılarının etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. Doktora tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2007.
3. Ivoclar Vivadent AG. The Compatible All-Ceramic System, Dental Technician and Instructor, Schaan, Liechtenstein, 2005.



4. Shillingburg HT, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Tooth Preparations, Chicago, Quintessence Books, 1991.
5. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3<sup>th</sup> edition, London, U.K: Quintessence Publishing Co., Inc., 1997: s. 400-5, 433-52.
6. Zaimoğlu A, Can G. Sabit protezler, Ankara, A Ü Dışhek Fak Yayınları, 2004.
7. Korkmaz C. Tam seramiklerin diş hekimliğindeki yeri. J Dent Fac Atatürk Uni 2014;24:136-40.
8. Anusavice KJ. Philips' Science of Dental Materials, 11<sup>th</sup> ed. Saunders, St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2003:655-719.
9. Craig RG. Restorative Dental Materials, 9<sup>th</sup> ed. Mosby, St. Louis, 1993.
10. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. J Prosthet Dent 2001;85:363-76.
11. Pallis K, Griggs JA, Woody RD, Guillen GE, Miller AW. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. J Prosthet Dent 2004;91:561-9.
12. Wood KC, Berzins DW, Luo Q, Thompson GA, Toth JM, Nagy WV. Resistance to fracture of two all - ceramic crown materials following endodontics access. J Prosthet Dent 2006;95:33-41.
13. Strub JR, Beschnidt SM. Fracture strength of 5 different all-ceramic crown systems. Int J Prosthodont 1998;11:602-9.
14. Blatz MB. Long-term clinical success of all-ceramic posterior restorations, Quintessence Int 2002;33:415-26.
15. Komine F, Tomic M, Gerds T, Strub JR. Influence of different adhesive resin cements on the fracture strength of aluminum oxide ceramic posterior crowns. J Prosthet Dent 2004;92:359-64.
16. Kiliaridis S, Kjellberg H, Wenneberg B, Engstrom C. The relationship between maximal bite force, bite force endurance and facial morphology during growth. A cross-sectional study. Acta Odontol Scand 1993;51:323-31.
17. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years. Part II: Effect of thickness of Dicor material and design of tooth preparation. J Prosthet Dent 1999;81:662-7.
18. Yoshinari M, Derand T. Fracture strength of all-ceramic crowns. Int J Prosthodont 1994;7:329-38.
19. McLean JW. New dental ceramics and esthetics. J Esthet Dent 1995;7:141-9.
20. Anusavice KJ, Hojjatie B. Tensile stress in glass-ceramic crowns: Effect of flaws and cement voids. Int J Prosthodont 1992;5:351-8.
21. Chen HY, Hickel R, Setcos JC, Kunzelmann KH. Effects of surface finish and fatigue testing on the fracture strength of CAD/CAM and pressed ceramic crowns. J Prosthet Dent 1999;82:468-75.
22. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. J Prosthet Dent 1999;81:652-61.
23. Knobloch L, Kerby RE, Berlin JS, Lee J. Fracture toughness of resin-based luting cements. J Dent Res 1997;76:155 (abstract 1131).
24. Mendonca JS, Gomes JEF, Franca MTC, Lauris JRP, Navarro MFL. Diametral tensile strength of conventional and resin-modified glass-ionomer luting cements. J Dent Res 1997;76:318 (abstract 2440).
25. De Jager N, De Kler M, Van Der Zel JM. The influence of different core material on the FEA-determined stress distribution in dental crowns. Dent Mater 2006;22:234-42.
26. Etemadi S, Smales RJ, Drummond PW, Goodhart JR. Assessment of tooth preparation design for posterior resin-bonded porcelain restorations. J Oral Rehabil 1999;26:691-7.
27. Moscovich H, Creugers NH, Jansen JA, Wolke JG. Loss of sound tooth structure when replacing amalgam restorations by adhesive inlays. Oper Dent 1998;23:327-31.
28. Soares CJ, Martins LRM, Fonseca RB, Correr-Sobrinho L, Neto AJF. Influence of cavity preparation design on fracture resistance of posterior leucite-reinforced ceramic restorations. J Prosthet Dent 2006;95:421-9.
29. Güngör MA, DüNDAR M, Karaoğlu Ç, Sonugelen M, Artunç C. Tam seramik malzemelerde basamak şeklinin gerilim dağılımına etkisi: Sonlu elemanlar stres analizi. Ege Üniv Dışhek Fak Derg 2005;26:145-53.



30. Butel EM, Campell JC, DiFiore PM. Crown margin desig: A dental school survey. J Prosthet Dent 1991;65:303-5.
31. Ohyama T, Yoshinari M, Oda Y. Effect of cyclic loading on the strength of all-ceramic materials. Int J Prosthodont 1999;12:28-37.
32. Parker MH, Malone KH, Trier AC. Evaluation of resistance form for prepared teeth. J Prosthet Dent 1991;66:730-3.
33. Trier AC, Parker MH, Cameron SM. Evaluation of resistance form of dislodged crowns and retainers. J Prosthet Dent 1998;80:405-9.
34. Yavuz Ö, Toksavul S, User A. Tüm seramik kronların kırılma dayanıklılıklarının seramometal restorasyonlarla karşılaştırılması. Ege Üniv Dişhek Fak Derg 1999;20:102-10.
35. Attia A, Kern M. Influence of cyclic loading and luting agents on the fracture load of two all-ceramic crown systems. J Prosthet Dent 2004;92:551-6.
36. Oyar P, Ulusoy M, Eskitaşçıoğlu G. Finite element analysis of stress distribution in ceramic crowns fabricated with different tooth preparation designs. J Prosthet Dent 2014;112:871-7.
37. Oyar P, Ulusoy M, Eskitaşçıoğlu G. Finite element analysis of stress distribution of 2 different tooth preparation designs in porcelain-fused-to-metal crowns. Int J Prosthodont. 2006;19:85-91.
38. Miura S, Kasahara S, Yamauchi S, Egusa H. Effect of finish line design on stress distribution in bilayer and monolithic zirconia crowns: a three-dimensional finite element analysis study. Eur J Oral Sci 2018;126:159-65.

#### Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üy. Hatice ÖZDEMİR  
Atatürk Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum  
Tlf: 0 442 2311783  
e-mail: dentist\_hatice@hotmail.com







**KIBT İLE TESADÜFEN BULUNAN PARSİYEL EMPTY SELLA TANISI:  
İKİ VAKA RAPORU\***

**INCIDENTAL DIAGNOSIS OF PARTIAL EMPTY SELLA ON CBCT:  
TWO CASE REPORTS\***

**Doç. Dr. Hakan EREN\***  
**Prof. Dr. Kaan ORHAN\***

**Doç. Dr. Mehmet Eray KOLSUZ\***

**Makale Kodu/Article code:** 3079  
**Makale Gönderilme tarihi:** 12.12.2017  
**Kabul Tarihi:** 19.04.2018

**ABSTRACT**

Empty sella syndrome is defined as a herniation of the subarachnoid space within sella, hence, flattening of the pituitary gland. Most of the empty sella cases are found incidentally which this syndrome can be easily missed during maxillofacial radiological examinations. The aim of this paper is to describe two cases of partial empty sella and discuss the differential diagnosis for this condition.

Both patients administered to our clinic with pain in the forehead and maxilla. In addition to clinical examination two patients (37 year old male, 70 year old female) were imaged using panoramic radiography, cone beam computed tomography and magnetic resonance imaging. Panoramic radiographies showed no findings in terms of empty sella. However, in CBCT imaging, both patients showed an expansion in the sella turcica and protrusion into sphenoid sinus. These were more precisely located using 3D CT reconstructions. MR imaging showed intermediant signal on T1-weighted images and high signal on T2-weighted images. MRI findings showed the partial anterior prolapsus of pituitary gland with cerebrospinal fluid leak in posterior border of sella turcica. According to MRI findings, definitive diagnosis was partial empty sella syndrome.

Maxillofacial radiologists should be aware of this kind of abnormalities while reporting the entire FOV.

**Keywords:** Empty Sella Syndrome, CBCT, MRI, sella turcica, pituitary gland

**ÖZ**

Empty sella sendromu, subaraknoid bölgenin sella içerisine herniyasyonu bundan dolayı da hipofiz bezinin düzleşmesi olarak tanımlanmıştır. Bir çok empty sella vakası tesadüfen tespit edildiği için bu sendrom maksillofasiyal radyolojik inceleme sırasında kolaylıkla gözden kaçabilir. Bu makalenin amacı iki parsiyel empty sella vakasını sunmak ve bu durum ile ilgili ayırıcı tanıları tartışmaktır.

Her iki hasta da maksilla ve alın bölgesinde ağrı ile kliniğimize başvurdu. Klinik muayeneye ek olarak her iki hastadan da (37 yaş erkek, 70 yaş kadın) panoramik radyograf, konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile görüntüler alındı. Panoramik radyografide empty sellaya ilişkin herhangi bir bulguya rastlanmadı. Ancak, KIBT görüntülerinde her iki hastada da sella tursikada ekspansiyon ve sfenoid sinüs içerisine protrüzyon görüldü. Bu bulgular 3 boyutlu rekonstrüksiyon görüntülerinde tam olarak lokalize edildi. Manyetik rezonans görüntüleme T1 ağırlıklı görüntülerde orta düzeyde sinyal ve T2 ağırlıklı görüntülerde ise yüksek sinyal alındı. MRG bulguları sella tursikanın arka sınırında serebrospinal sıvı sızıntısı ile birlikte hipofiz bezinin parsiyel anterior prolapsusu olduğunu gösterdi. MRG bulguları ile parsiyel empty sella kesin tanısı kondu.

Maksillofasiyal radyologlar görüntüleme alanına giren tüm yapıları rapor ederken bu tip patolojilere de dikkat etmelidirler.

**Anahtar Kelimeler:** Empty sella sendromu, KIBT, MRG, sella tursika, hipofiz bezi

\* Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Radyolojisi AD, Ankara.

\*Bu çalışma 20th international congress of dento-maxillo-facial radiology kongresi 26-29 Ağustos 2015 tarihleri arasında Santiago Şili'de poster sunumu olarak tebliğ edilmiştir.



## INTRODUCTION

In the pituitary region, several types of sellar - suprasellar lesions may present.<sup>1</sup> Empty sella syndrome is defined as a herniation of the subarachnoid space within sella, hence, flattening of the pituitary gland.<sup>2,3</sup> It is first explained by Busch et al. on autopsies in 1951.<sup>4</sup> Most of the empty sella cases are found incidentally. In addition, 3D imaging methods including MRI and CT taken for other reasons are primary diagnostic tools. In recent years, the use of CBCT imaging method in viewing maxillofacial region in dentistry is highly increased. Most of the 3D dental images, especially including maxilla, include sella region. However, dental radiologists are not aware of area outside the maxillofacial region. Therefore, empty sella syndrome can be easily missed during dental radiological examinations.

In this case report, an incidentally found two partial empty sella syndromes which were very firstly diagnosed on CBCT during a post-operative examination of reconstruction surgery planning on maxillofacial region is reported with the differential diagnosis for this condition.

## CASE REPORT 1

A 37 year-old male patient was admitted to our hospital for detailed CBCT examination of reconstruction surgery planning on maxillofacial region. In the medical history; patient had been previously operated for osteosarcoma 3 years ago. As well as he had a 2 years of moderately chronic temporofrontal headaches. Additionally, He had hypertension and diabetes mellitus in his medical history. CBCT was taken in skull mode (230x260 mm FOV). CBCT images showed a large defect area in the maxillar region caused by surgical operation without further pathology in the region. However, partial prolapsus was detected in the anterior border of sella turcica suggesting initial diagnosis of partial empty sella syndrome (Figure 1). Patient was referred to MRI for detailed examination. MRI revealed a maximum 3mm thickness of the middle and anterior part of hypopysis gland which is consistent with a partial empty sella. MR imaging showed isointense signal on T1- weighted images (Figure 2) and intermediant to high signal on T2-weighted images (Figure 3) relate to Cerebrospinal

fluid leak (CSF). So, these findings showed the partial anterior prolapsus of pituitary gland with cerebrospinal fluid leak in posterior border of sella turcica. According to MRI findings, definitive diagnosis was partial empty sella syndrome. It was thought that patient's chronic headaches might be due to this finding, so, patient was referred to neurology and endocrinology clinic for further examinations.

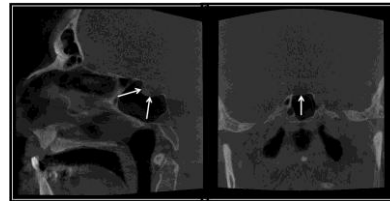


Figure 1. Sagittal and coronal CBCT images are showing partial prolapsus in the anterior border of the sella (arrows).

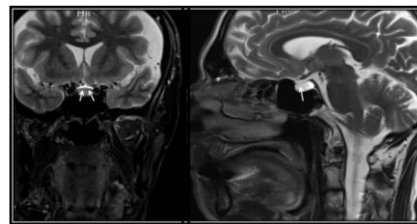


Figure 2. T-1 weighted MR images showing isointense signal intensity with CSF leak in the posterior part of the sella (arrows).

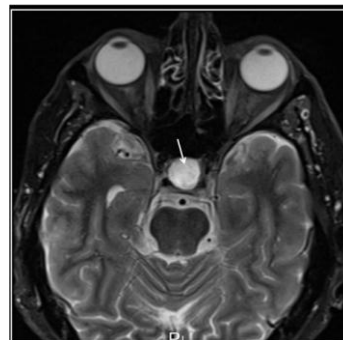


Figure 3. T-2 weighted MR images showing intermediant to high signal intensity related to CSF leak (arrows).

## CASE REPORT 2

A 70 year-old female patient was admitted to our hospital for pain on the maxilla and left TMJ area. According to anamnesis, patient had these pains for the last 2 years. The pain had been progressing especially at nighttimes. She had no history of trauma or steroid injection to or any other operation to jaws or TMJ area. Her medical history were not remarkable

but she had hypertension and diabetes mellitus in his medical history. A positive decision was made for CBCT in order to evaluate the region. CBCT was taken in skull mode (230x260 mm FOV). CBCT images showed a partial prolapsus in the anterior border of sella turcica suggesting initial diagnosis of partial empty sella syndrome (Figure 4). Patient was referred to MRI for detailed examination. MRI revealed prolapsus in the middle and anterior part of pituitary gland which is consistent with a partial empty cella. MR imaging showed intermediant signal on T1-weighted images and high signal on T2-weighted images which was monitored as in the first case (Figure 5-6). The patient was referred to neurology clinic for further examinations.

Both patients were diagnosed as 'partial empty cella' after consultations. Apporiate treatment modlietis were applied to patients by neurology clinic.

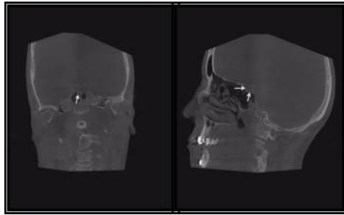


Figure 4. Coronal and sagittal CBCT images are showing a partial prolapsus in the anterior border of sella turcica (arrows).



Figure 5. Sagittal T-1 weighted MR images are showing intermediate signal of the gland displaced to sphenoid sinus (arrow).

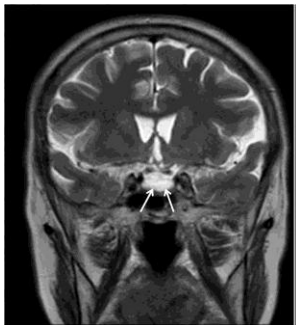


Figure 6. T-2 weighted MR image is showing high signal intensity for empty cella (arrows).

## DISCUSSION

We present two cases of partial empty sella syndrome which were very first prediagnosed by CBCT examination. According to our research, there is not any other case in the literature prediagnosed by CBCT images. So, these are the first cases initially diagnosed by CBCT.

There are two types of empty sella syndrome; primary and secondary. Primary empty sella defined as extension of subarachnoid space toward the intrasellar region.<sup>5</sup> As a result of this event, pituitary gland becomes flattened and sella region looks like empty on MRI.<sup>6</sup> If an empty sella occurs as a result of pituitary surgery or radiation therapy, it is called secondary empty sella. In this case, our patient had a previous maxillofacial region surgery and radiotherapy for osteosarcoma. MRI findings showed a partial anintense space in the intrasellar region with hyperintense cerebrospinal fluid leak in the posterior. Thus, the present cases can be identified as secondary partial empty sella syndrome.

It has been previously reported in postmortem studies that about 20% of the population had evidence of empty sella.<sup>7</sup> Another study showed that 5.5%-23% of autopsies had empty sella.<sup>3</sup> Although it is a common disorder, most of the empty sella cases are found incidentally.<sup>8</sup> It might be because, most of the cases stay with slight symptoms or without any symptoms, as well as, 20-50% of the patients have endocrinologic dysfunction.<sup>9</sup> Cone beam computed tomography is a frequently used dental imaging method in the last 20 years.<sup>10</sup> In addition, sella region has a close adjacency with maxillofacial region and it commonly enters into FOV area. But there is not any case of empty sella which is diagnosed by dental radiologists or by CBCT images in the literature. So, the dental examiner or radiologist should be aware of possible findings of empty sella syndrome in sella region, because of relationship between sella turcica and maxillofacial components.

There are some studies that have described association between empty sella syndrome and endocrinologic dysfunctions like hyperprolactinemia, hypopituitarism or hypogonadism.<sup>11-13</sup> But, these disorders are mostly associated with primary empty sella. In the present case, it was thought that empty sella has been developed secondary to radiotherapy.

Thus, the first patient's need of further endocrinologic examinations for revealing of potential findings due to empty sella syndrome was considered and the patient was referred to endocrinology clinic.

Some of the articles have been associated the empty sella syndrome to clinical disturbances including headaches, papilledema and visual reduction, pituitary dysfunction and sometimes rhinorrhea.<sup>14,15</sup> The present patients had complaints regarding chronic temporofrontal headaches which gives rise to thought that might be associated with empty sella syndrome. Therefore, second patient was also referred to neurology clinic for further examinations and the neurological examination has been positively supported this idea. But, patient could not be followed up after consultation.

In summary, we firstly present two cases of partial empty sella syndrome which were initially diagnosed by CBCT findings. But, definitive diagnosis must be made by MRI. Consequently, dental radiologists should be aware and look at sella region for a possible finding of empty sella syndrome, if a possible clinical finding exists suggesting that patient has empty sella syndrome.

**Hakan EREN:** ORCID ID: 0000-0001-9006-6836

**Mehmet Eray KOLSUZ:** ORCID ID: 0000-0001-8872-1897

**Kaan ORHAN:** ORCID ID: 0000-0001-6768-0176

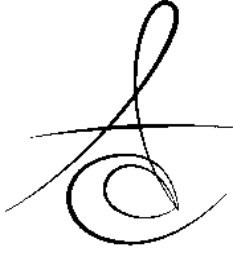
## REFERENCES

1. Sümbüllü MA, Çakur B Çağlayan F. Prevalence Of Pituitary Calcifications Using Cone Beam Computed Tomography In Turkish Subpopulation. Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg 2013;21:289-92.
2. Bergland RM, Ray BS, Torack RM. Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. J Neurosurg 1968;28:93-9.
3. McLachlan MS, Williams ED, Fortt RW, Doyle FH. Estimation of pituitary gland dimensions from radiographs of the sella turcica. A post mortem study. Br J Radiol 1968;41:323-30.
4. Busch W. Morphology of sella turcica and its relation to the pituitary gland. Virchows Arch 1951 Sep; 320:437-58.
5. Abboud CF. Anterior pituitary failure. In: Melmed S (ed) The pituitary. Cambridge; Blackwell Sci 1995; p. 394-95.
6. Aruna P, Sowjanya B, Reddy PA, Krishnamma M, Naidu JN. Partial empty sella syndrome: a case report and review. Indian J Clin Biochem 2014; 29:253-6.
7. Robinson DB and Michaels RD. Empty sella resulting from the spontaneous resolution of a pituitary macroadenoma. Arch Intern Med 1992; 152:1920-3.
8. Komada H, Yamamoto M, Okubo S, Nagai K, Iida K, Nakamura T, Hirota Y, Sakaguchi K, Kasuga M, Takahashi Y. A case of hypothalamic panhypopituitarism with empty sella syndrome: case report and review of the literature. Endocr J 2009;56:585-9.
9. Kaufman B, Chamberlin WB Jr. The ubiquitous "empty" sella turcica. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1972;13:413-25.
10. White, SC, Pharoah, MJ. The Evolution and Application of Dental Maxillofacial Imaging Modalities. Dent Clin North Am 2008; 52:689-705.
11. Arai H. Empty sella syndrome. Nihon Rinsho 2006 May 28;Suppl 1:212-6.
12. De Marinis L, Bonadonna S, Bianchi A, Maira G, Giustina A. Primary empty sella. J Clin Endocrinol Metab. 2005;90:5471-7.
13. Bianconcini G, Bragagni G and Bianconcini M. [Primary empty sella syndrome. Observations on 71 cases]. Recenti Prog Med 1999;90:73-80.
14. Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 7<sup>th</sup> ed. Stuttgart; Thieme Publishers.: 2010.
15. Maira G, Anile C, Mangiola A. Primary empty sella syndrome in a series of 142 patients. J Neurosurg. 2005;103:831-6.

## Yazışma Adresi

Dr.Dt. Hakan Eren  
Çukurambar Mah. 1431. Cad. No:17/24  
Çankaya/Ankara  
Tel: 05068691611  
email: dthakaneren@yahoo.com.tr





## NİKEL ALLERJİSİYLE İLİŞKİLİ PERİODONTİTİS: BİR OLGU SUNUMU

### PERIODONTITIS ASSOCIATED WITH NICKEL ALLERGY: A CASE REPORT

Arş. Gör. Dr. Pedram NEMATİ ATTAR\*

Arş. Gör. Dr. Fatma KARACAOĞLU\*

**Makale Kodu/Article code:** 3129  
**Makale Gönderilme tarihi:** 14.11.2016  
**Kabul Tarihi:** 02.02.2017

#### ÖZ

Nikel alerjisi, kadınlarda daha sık olmakla birlikte, toplumlarda yaygın olarak görülmektedir. ~~Nikel alerjisi~~ Ağızda yanma hissi, gingival hiperplazi, dilde uyuşukluk, tat kaybı gibi bulgularla ortaya çıkabilir. Ayrıca nikel, alerjik hastalarda periodontal değişikliklere de yol açabilir.

35 yaşında kadın hasta dişetinde kanama şikayeti ile Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvurmuştur. Hastanın sistemik bir hastalığı olmadığı ve sigara kullanmadığı öğrenilmiştir. Alınan anamnezde hastanın protetik restorasyonlarının 8 ay önce yapıldığı ve şikayetlerinin bu tarihten sonra ortaya çıkmaya başladığı öğrenilmiştir. Yapılan ağız içi muayenede hastanın restorasyonlu dişlerinde derin patolojik cepler saptanmış, radyografik muayenede de bu bölgelerde kemik kayıpları izlenmiştir. Hastaya herhangi bir metal alerjisi olup olmadığı sorulmuş ve takılara karşı alerjisi olduğunu söyleyen hasta Ni alerjisi şüphesi ile alerji bölümüne konsülte edilmiştir. Ni alerjisi olduğu ortaya çıkan hastanın öncelikle restorasyonları çıkarılmış, prognozu kötü olan dişleri çekilmiş periodontal tedavisi tamamlanmıştır. Daha sonra diş eksikliği olan bölgelerde implant uygulaması yapılmış ve hastanın tüm protetik restorasyonlarında zirkonyum kullanılmıştır. Restorasyonlar tamamlandıktan 1 yıl sonra yapılan klinik muayenede periodontal patoloji izlenmeyen hastaya daha ileri takipleri için randevu verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nikel, alerji, periodontitis

#### ABSTRACT

An allergy to nickel is commonly seen in the population, more frequently in women. The clinical signs and symptoms of nickel allergy include burning sensation, gingival hyperplasia, numbness on sides of tongue, loss of taste etc. And also nickel can promote periodontal changes in allergic patients.

A 35 year old woman referred to Ankara University Faculty of Dentistry Department of Periodontology with a complaint of gingival bleeding. It was learned that the prosthetic restorations were made 8 months ago and her complaints have been commenced after this date. The patient was in good general health and non smoker. Intraoral examination revealed deep probing depth on teeth with prosthetic restoration and radiographic examination revealed severe bone loss these teeth. The patient was asked as to whether she are allergic to any metal, and was learned to be allergic to the jewelry. She was consulted immunology and allergy department. The patient was found to be allergic to nickel and than firstly prosthetic restoration was removed. Teeth which poor diagnosis was extracted and her periodontal treatment was finished. Dental implants was performed at edentulous site and zirconium was used for patients prosthetic restorations. 1 year after the restorations have been completed any clinical pathology was observed. The patient was given further follow-up appointments inside.

**Keywords:** Nickel, allergy, periodontitis

\*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD, Ankara.



## GİRİŞ

Nikel (Ni) tüm metaller içinde en yaygın hassasiyet oluşturan metaldir<sup>1</sup>. Kadınlarda %10-30 erkeklerde %1-3 nikel hassasiyet reaksiyonları bildirilmiştir<sup>2</sup>. Nikel, Fisher tarafından kadınlarda alerjik kontak dermatitin sebeplerinden biri olarak gösterilmiştir<sup>3</sup>. 1889 da Goldman nikel bileşiklerine hassasiyetle karakterize ilk nikel dermatit vakasını rapor etmiştir<sup>4</sup>.

Ni alerjisinin ağız içi klinik bulguları ve semptomları; yanma hissi, dişeti büyümesi, dudakta deskuamasyon, eritema multiforme, periodontitis, hafiften şiddetli eriteme uzanan stomatit, papüller ağız çevresi döküntüleri, tat kaybı veya metalik tat hissi, dilde uyuşukluk, ağrı olabilir<sup>5-11</sup>. Semptomların hiçbir belirti olmadan da meydana gelebildiği kaydedilmiştir. Güncel prospektif çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta analizlerde Ni alerjisi olan ortodonti hastalarının vücut sıvıları ile ilgili özellikler ve periodontal açıdan daha iyi anlaşılmaları için önemli bilgiler sunulmaktadır<sup>12-16</sup>. Ortodontik tedavi gören hastalarda Ni alerjisi olanların periodontal durumunun alerjik olmayanlardan çok daha kötü olduğu gösterilmiştir<sup>12</sup>. Yazarlar bu bireylerin klinik durumlarını 12 ay süreyle Löe indeks kullanarak longitudinal karşılaştırmasını yapmıştır. Profeksi ve hijyen eğitimi takiben tek bir kör araştırmacı 3 ayda bir değerlendirme yapılmıştır. Alerjik bireyler alerjik olmayanlara oranla gingival indeks değerleri daha yüksek bulunmuş, hiperplazi, renk değişikliği, kanama izlenmiştir. Bu sonuçlar ortodontik tedavi süresince nikelin kümülatif etkisiyle ilişkili önemli periodontal değişiklikler olabileceğini göstermektedir.

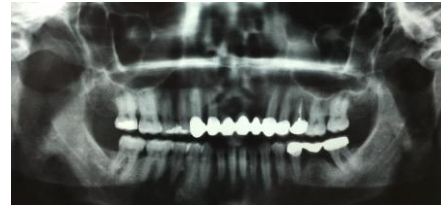
Güncel çalışmalar ortodontik tedavi gören hastalarda nikelin immün reaksiyon gelişimine etkisini işaret etmesine rağmen bu materyalin genel sağlık ve oral sağlık üzerindeki belirti ve sonuçları ile ilgili kanıtlar tutarsızdır<sup>17-19</sup>. Özellikle bu konunun periodontal yönü literatürde nadir araştırılmıştır. Bu makalede Ni alerjisiyle ilişkili gelişen periodontitis vakası rapor edilmiştir.

## OLGU SUNUMU

35 yaşında kadın hasta dişetinde kanama şikayeti ile Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalına başvurmuştur. Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan hastanın sigara kullanmadığı öğrenilmiştir. Alınan anamnezde hastanın protetik restorasyonlarının 8 ay önce yapıldığı ve şikayetlerinin bu tarihten sonra ortaya çıkmaya başladığı öğrenilmiştir.

Yapılan ağız içi muayenede hastanın protetik restorasyon bulunan tüm dişlerinde derin patolojik cepler saptanmıştır. Radyografik muayenede de bu bölgelerde şiddetli kemik kayıpları izlenmiştir (Resim 1). Oral hijyeni iyi olduğu gözlemlenen hastanın diğer dişlerinde herhangi bir periodontal patoloji saptanmamıştır. Bunun üzerine anamnez derinleştirilmiş ve hastaya herhangi bir metal alerjisi olup olmadığı sorulmuştur. Takılara karşı alerjisi olduğunu söyleyen hasta Ni alerjisi şüphesi ile immünoloji ve alerji bölümüne konsülte edilmiştir. Yapılan testler sonucu Ni alerjisi olduğu ortaya çıkan hastanın öncelikle restorasyonları çıkarılmış, prognozu kötü olan üst sağ lateral, üst sol kanin, birinci ve ikinci premolar dişleri çekilmiştir.

Hastanın başlangıç periodontal tedavisi tamamlandıktan sonra alt sol ikinci premolar ve ikinci molar dişler bölgesinde flep cerrahisi yapılmış bölgedeki kemik defektleri tüm sert ve yumuşak doku eklentileri temizlendikten sonra greft materyali ile doldurulmuş (BioOss spongiosa, 1.5 cc, İsviçre) ve üzerleri hastanın kendi kanı alınarak hazırlanan PRF membran ile örtülmüştür (Resim 2,3). Üst çenede diş eksiklikleri implant yerleştirilerek tamamlanmış ve hastanın tüm protetik restorasyonlarında zirkonyum kullanılmıştır (Resim 4,5a,5b). Hasta 1 yıl sonra kontrole çağırılmış ve herhangi bir periodontal patoloji izlenmemiştir (Resim 6). Hastaya daha ileri takipleri için randevu verilmiştir.



Resim 1 Başlangıç panoramik radyograf görüntüsü



Resim 2 Operasyon sırasında kemik defektlerinin görüntüsü



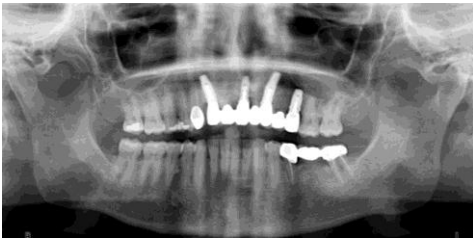
Resim 3 Kemik defektlerine greft materyali ve PRF membran uygulaması



Resim 4 implant uygulamasından 4 ay sonra panoramik radyograf görüntüsü



Resim 5a,b: 1. yıl sonunda ağız içi klinik görüntüler



Resim 6 1.yıl sonunda kontrol panoramik radyograf görüntüsü

## TARTIŞMA

Diş hekimliği uygulamalarında farklı içerik ve özelliklere sahip çok çeşitli materyaller üretilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur. Bu materyallerin çoğu uygulandıklarında diş dokuları, yumuşak doku ve sıvılarla (tükürük, diş eti oluşu sıvısı) temas etmektedir. Bu nedenle dental tedavi sırasında materyal seçiminde, mekanik ve fiziksel özelliklerin yanında biyolojik özelliklerde büyük bir öneme sahiptir<sup>20</sup>. Ni tüm metaller içinde en alerjen metal olarak bilinir<sup>1</sup> ve Ni

alerjisi detaylı bir anamnez alınarak belirlenmelidir. Eğer emin olunamıyorsa hasta alerji testi için yönlendirilmeli ve durum kesinleştirilmelidir.

Ni diş hekimliğinde en çok ortodontik tedavide kullanılır<sup>21</sup> ve alerjik hastalarda periodontal değişikliklere yol açabilir. Pazzini ve ark ortodontik tedavi süresince Ni alerjisi olan hastalarda periodontal durumun alerjisi olmayanlardan daha kötü olduğunu göstermiştir<sup>12</sup>. Ortodontik tedavi süresince nikelin olumsuz etkisini gösteren çalışmalar olmasına rağmen<sup>12-16</sup>, literatürde bu konuyu periodontal açıdan değerlendiren çalışma sayısı çok azdır.

Bu raporda sunulan vaka takılara hassasiyeti olduğunu söyleyen kadın hastadır ki bu kadınlarda mücevher kullanımıyla ilişkilendirilen nikel alerjisi görülme sıklığının fazla olduğunu söyleyen literatürlerle örtüşmektedir. Bununla birlikte periodontal hastalığı başlatan esas etken bakteriyel biyofilmdir. Oral hijyeninin kötü olmadığı gözlenen bu vakada restorasyon bölgelerinde görülen yıkım bölgelerdeki plak miktarı ile uyumlu değildi. Bu sebeple hastadan alınan anamnez derinleştirilmiş ve takılara alerjisi olduğu öğrenilince nikel alerjisi düşünülerek test yaptırılmıştır. Gerekli tedaviler tamamlandıktan sonra restorasyonları değiştirilen hastada takip randevularında herhangi bir problemle karşılaşmamıştır.

Nikel alerjisi sıklıkla krom ve kobalt reaksiyonlarıyla da ilişkilidir. Duarte, kontak dermatiti olan 1208 hastaya patch testi yapmış ve hastaların % 18.5'i bu üç metalden ikisine karşı pozitif reaksiyon göstermiştir<sup>22</sup>. Bu durum dikkate alınarak özellikle protetik restorasyonlardan önce hastaların metal alerjisi olup olmadığı iyi sorgulanmalıdır. Ayrıca hastaların ağız bakımına daha çok dikkat etmesi metal korozyonunu en alt düzeyde tutmak için önemlidir.

## SONUÇ

Dental tedaviler sırasında çok sayıda materyal kullanılmaktadır ve bunların bir kısmı hastalarda ve diş hekimliği personeline istenmeyen etkilere yol açabilmektedir. Dental metal kullanılan tüm tedaviler alerjik semptomu sebep olma potansiyeline sahiptir ve dolayısıyla alerjik hastalarda uygun önleyici ölçümler ve tedavi planı gereklidir. Hekimler ve tüm diş hekimliği çalışanları bu konuda bilgilendirilmeli ve tedavi planı yaparken dikkatli olmalıdır.

**Pedrak NEMATİ ATTAR:** ORCID ID: 0000-0002-2239-0471  
**Fatma KARACAOĞLU:** ORCID ID: 0000-0003-0122-203

### KAYNAKLAR

- 1- Covington JS, McBride MA, Slagle WF, Disney AL. Quantization of nickel and beryllium leakage from base metal alloys. J Prosthet Dent 1989;54:127-36.
- 2- Meding B. Epidemiology of nickel allergy. J Environ Monit. 2003;5:188-9.
- 3- Fisher A.A. Contact Dermatitis. 2 ed. Philadelphia, Lea and Febiger:1983. p.197-224
- 4- Goldman L. Nickel Eczema. Arch Dermatol Syphilol 1933;28:688-96.
- 5- Shelley B W. Gingival hyperplasia from dental braces. Cutis 1981;28:149-50.
- 6- Lamster I B, Kalfus D I, Steigerwald P J, Chasens A I. Rapid loss of alveolar bone association with nonprecious alloy crowns in two patients with nickel hypersensitivity. J Periodontol 1987;58: 486-92.
- 7- Starkjaer L, Menné T. Nickel allergy and orthodontic treatment. Eur J Orthod 1990;12:284-9.
- 8- Bruce G J, Hall H B. Nickel hypersensitivity-related periodontitis. Compend Contin Educ Dent 1995; 12:180-4.
- 9- Lindsten R, Kurol J. Orthodontic appliances in relation to nickel hypersensitivity: a review. J Orofac Orthop 1997;58:100-8.
- 10- Cohen L M, Cohen J L. Erythema multiform associated with contact dermatitis to poison ivy: three cases and review of literature. Cutis 1998;62:139-42.
- 11- Janson G R P, Dainesi E A, Consolaro A, Woodside D G, Freitas MR. Nickel hypersensitivity reaction before, during, and after orthodontic therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113:655-60.
- 12- Pazzini CA, Oliveira Júnior G, Marques LS, Pereira CV, Pereira LJ. Prevalence of nickel allergy and longitudinal evaluation of periodontal abnormalities in orthodontic allergic patients. Angle Orthod 2009;79:922-7.
- 13- Pazzini CA, Marques LS, Ramos-Jorge ML, Oliveira Júnior G, Pereira LJ, Paiva SM. Longitudinal assessment of periodontal status in patients with nickel allergy treated with conventional and nickel-free braces. Angle Orthod 2012;82:653-7.
- 14- Pazzini CA, Marques LS, Pereira LJ, Corrêa-Faria P, Paiva SM. Allergic reactions and nickel-free braces: a systematic review. Braz Oral Res 2011;25:85-90.
- 15- Pazzini CA, Pereira LJ, Carlos RG, de Melo GE, Zampini MA, Marques LS. Nickel: periodontal status and blood parameters in allergic orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 139:55-9.
- 16- Kolokitha OE, Kakkamanos EG, Papadopoulos MA. Prevalence of nickel hypersensitivity in orthodontic patients: a meta-analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:722-34.
- 17- Fors R, Persson M. Nickel in dental plaque and saliva in patients with and without orthodontic appliances. Eur J Orthod 2006;28:292-7.
- 18- Fischer LA, Menne ´ T, Johansen JD. Dose per unit area—a study of elicitation of nickel allergy. Contact Dermatitis 2007;56:255-61.
- 19- Spiewak R, Moed H, von Blomberg BM, Bruynzeel DP, Scheper RJ, Gibbs S, Rustemeyer T. Allergic contact dermatitis to nickel: modified in vitro test protocols for better detection of allergen-specific response. Contact Dermatitis 2007;56:63-9.
- 20- Tuncer S, Demirci M. The evaluation of dental materials biocompatibility. J Dent Fac Atatürk Uni 2011; 21:141-9.
- 21- Saglam AMS, Baysal V, Ceylan AM. Nickel and cobalt hypersensitivity reaction before and after orthodontic therapy in children. J Contemp Dent Pract 2004;4:79-90.
- 22- Duarte I, Amorim JR, Perázio EF, Schmitz Junior R. Metal contact dermatitis: prevalence to nickel, cobalt and chromium. An Bras Dermatol 2005; 80:137-42.

### Yazışma Adresi

Dr. Dt. Fatma KARACAOĞLU  
Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji A.D. 06500 Çankaya, Ankara.  
e-mail: fboke@ankara.edu.tr







## MANAGEMENT OF TOOTH EXTRUSION AS A COMPLICATION DUE TO INTERMAXILLARY FIXATION: TWO CASE REPORTS

### İNTERMAKSİLLER FIKSASYONA BAĞLI BİR KOMPLİKASYON OLAN DIŞ EKSTRÜZYONUN TEDAVİSİ: İKİ VAKA RAPORU

Dr. Öğr. Üyesi Ertan YALÇIN\*  
Dr. Öğr. Üyesi Mert ATAOL\*\*

Prof. Dr. Ümit ERTAŞ\*  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UĞURLU\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3018

**Makale Gönderilme tarihi:** 19.09.2016

**Kabul Tarihi:** 10.11.2016

#### ABSTRACT

One of the most common and trusted methods for mandibular fracture management is the intermaxillary fixation (IMF) with Erich arch bar with the application of circumdental wiring. Twisting a wire around a tooth conveys little feel as to its tightness and it can lead to tooth extrusion or avulsion. Anterior teeth affected more frequently because of having single root and no occlusal contact with opposite teeth. The aim of this report to present two patients with a rarely seen complication of anterior tooth extrusion caused by loosening of circumdental wires of Erich arch bar during the IMF and its treatment with orthodontic button and elastics

**Keywords:** complication, intraoperative, jaw fixation technics; maxillomandibular fixation; orthodontic extrusion

#### ÖZ

Mandibula kırıklarının tedavisi için en yaygın ve güvenilir metotlardan biri sirkumdental telleme ile yapılan Erich ark barlar kullanılan intermaksiller fiksasyon(IMF) işlemidir. Dişin çevresinde teli sıkı şekilde sarmak hassas bir his gerektirir ve dişte ekstrüzyona ve avülsiyona neden olabilir. Anterior dişler, tek köklü olmaları ve karşıt diş ile okluzal kantağa sahip olmamaları sebebiyle daha sık etkilenirler. Bu raporun amacı; iki hastada IMF sırasında sirkumdental tellerin gevşemesi sebebiyle oluşan nadir olarak görülen bir komplikasyon olan anterior diş ekstrüzyonunun ortodontik buton ve elastikler ile tedavisini sunmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Komplikasyon, intraoperatif, çene sabitleme teknikleri, alt-üst çene sabitlemesi, ortodontik çekiş

#### INTRODUCTION

Mandibular fractures can be treated by two main treatment approach; open reduction-internal fixation(ORIF) with or without intermaxillary fixation or closed reduction-intermaxillary fixation(CR-IMF).<sup>1</sup> There are varieties of techniques mentioned in the literature for achieving the intermaxillary fixation (IMF), including arch bars, self-tapping or self-drilling screws, bonded brackets, cap splints, vacuum formed splints, wire suspension techniques and Barrel and Barton bondages.<sup>2</sup> Arch bars has been used widely.<sup>3</sup> There are various arch bar methods including; Erich arch bar, resin bonded arch bar, Groningen-type custom made arch bar, Schuchardt's wire, acrylic arch

bar, Dautrey arch bar, Bern's titanium arch bar and Baurmash's arch bar.<sup>4,5</sup>

One of the most common and trusted methods for mandibular fracture is the application of Erich arch bar for intermaxillary fixation with the help of circumdental wiring. Nevertheless, it has some disadvantages: loosening the wires, chances of gingival injury or inflammation, difficulty in maintaining oral hygiene and fetid breath.<sup>5</sup>

Clinicians should perform the circumdental wiring carefully. Twisting a wire around a tooth conveys little feel as to its tightness. It can get loose if it's not enough tight or can brake if it's too tight.<sup>4</sup> If one or more of circumdental wires loose or brake, the traction forces on other teeth can increases. This

\* Ataturk University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Erzurum

\*\* Mersin University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Mersin

\*\*\* Eskişehir Osmangazi University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Eskişehir



impact can lead to extrusion and insomuch as avulsion of this tooth; especially anterior teeth are affected more because of having single root and no occlusal contact with opposite teeth. This complication can be unfortunate, painful, and distressing for both of patient and clinician and must be solved.<sup>6</sup>

The aim of this report to present the treatment with orthodontic button and elastics of two patients have a rarely seen complication of anterior tooth extrusion caused by loosening of circumdental wires of Erich arch bar during the IMF.

## CASE REPORTS

### CASE-1

18-year-old male patient was referred to our department with left parasymphysis fracture. Pain on mandibular movements was showed in clinical examination findings. Also it was painful to palpation on area of lower left canine. Line of fracture on left parasymphysis has been determined on radiographic examination. The patient had a good cooperation and acceptable oral hygiene. (Fig-1)

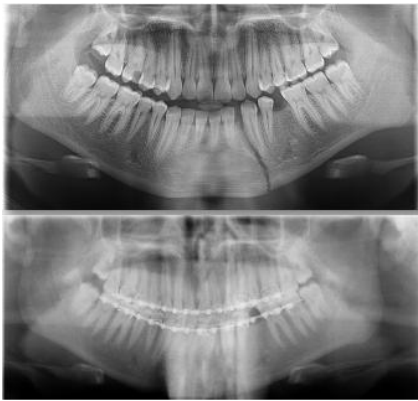


Fig-1. Radiographs of case-1

### CASE-2

32-year-old female patient was referred to our department with fracture on left angulus mandible. The patient reported pain on mandibular movements of laterality and swelling in the region of the mandibular angle on the left side. Clinical examination findings verified defect of occlusion and pain on mandibular movements. And line of fracture has been determined on radiographic examination on left angulus mandible that associated with 3th molar

tooth. Patient had a good cooperation and good oral hygiene. (Fig-2)



Fig-2. Radiography of case-2

Intermaxillary fixation was decided for both of two patients because the segments could be reduced with IMF, the occlusion was appropriate, there was no laceration or intraoral communication and patients had not any significant comorbidities. The following steps were performed for both of two patients.

The prefabricated arch bar was adjusted according to the patient's dental arch form. Then the arch bar was adapted dental arch with ligation wire. The wire was twisted appropriately in such a way that will not harm the neighbor soft tissues. We noticed that both bars were symmetrically positioned in the upper and lower arches because this symmetry was necessary for functional training with elastics. We used elastics for fixing arch bars and the occlusion was checked. It was verified that there was no skeletal or dental malformation such as deep bite deformity, and then the IMF was completed.

At one-week follow-up, it was seen that upper right central incisor tooth extruded because of loosening of wires on other upper anterior teeth. For overcoming this complication, we firstly adapted upper arch bar again and removed ligation wire on right central incisor teeth. Then a button was bonded to labial surface of this teeth and an orthodontic light elastic (Carlos-3M/Unitek, Monrovia, ABD) was placed between this button and hooks of arch bar with an intrusion force of 20 g. and arch bars fixed by orthodontic elastics again. (Fig-3)

At one-week follow-up it was seen that these teeth intruded as the normal position. When the required time for IMF was completed, arch bars and button were removed. For retention, an essix retainer was made. At six month follow up the teeth of both patients were vital and there was no accompanying complaint or problem. (Fig-4-5)



Fig-3. Tooth extrusion and application of orthodontic button and elastics



Fig-4. Photographs and radiography of the intraoral appearance after tooth intrusion of case-1



Fig-5. Photographs and radiography of the intraoral appearance after tooth intrusion of case-2

## DISCUSSION

Contemporarily, frequently used IMF screws are a quick method for achieving IMF and provided better oral hygiene but not suitable in patients who require long-term IMF, because the screws start to loosen after 5 to 6 weeks.<sup>7</sup> In these cases, IMF using arch bars should be preferred. Erich Arch bars are currently the most common methods of achieving intermaxillary fixation, but they have their own disadvantages and complications.<sup>4</sup> It was showed that oral hygiene management was more difficult when arch bars and eyelets were used for IMF.<sup>8</sup>Rai et al

<sup>7</sup>demonstrated that The most common complications of IMF with arch bars were glove perforation (36.66%), gingival papillary hyperplasia (36.36%), and trauma to the operators' fingers (18.18%) respectively. Besides these, tooth extrusion or avulsion and necrosis of interdental papilla could be seen in rare case.

There were various incisor intrusion techniques or appliances such as continuous intrusion arch, three-piece intrusive mechanism, 2x4 arch mechanism, utility arch, Connecticut intrusion arch, reverse-curved arch wires, microimplants and surgical assisted approach. The wire size, material, method of the attachment of the brackets and the application of torque in these techniques are diverse. However which one was the best appliance or technique for incisor intrusion was not yet clearly defined.<sup>9</sup>

On the other hand, it has become clear that doing this requires careful control of force magnitude so that very light forces are applied to the teeth. Light force is required for intrusion because the force will be concentrated in a small area at the tooth apex.<sup>10</sup> Considering the number and the surface area of posterior tooth roots, it is reasonable to apply intrusion forces 2 or 3 times greater than those applied on anterior teeth.<sup>11</sup> Regarding the optimum force for intrusion of anterior teeth, Gianelly and Goldman<sup>12</sup> recommended 15 to 50 g of force Burstone<sup>13</sup> suggested 20 g of force per tooth for intruding anterior tooth. In our study, we decided to apply 20g of force for intrusion.

Intrusion by conventional methods usually accompanies extrusion of the anchorage tooth. Preventing this side effect is the key of a successful intrusion.<sup>11</sup> Most of conventional techniques have tip back bends at the molars to provide an intrusive force at the incisor.<sup>14</sup> Mini-screws solve this problem and became much notable when absolute anchorage is needed.<sup>15</sup> In our study, it was important to choose a technique for tooth intrusion of central incisor that has not an adverse effect on other teeth. We preferred to use present arch bar for anchorage. So that, present arch bar was adapted more rigorously and the tooth intruded by orthodontic elastics. To our knowledge, there was no scientific manuscript presented solving the tooth extrusion complication of IMF with orthodontic elastic and button, which makes the present study unique.

## CONCLUSION

According to our experience, this technique has some advantages including relatively simple, easy to control the direction and amount of force and high patient tolerance for overcoming the complication of anterior tooth extrusion during the IMF.

**Ertan YALÇIN:** ORCID ID: 0000-0003-2785-7576

**Ümit ERTAŞ:** ORCID ID: 0000-0003-4043-0868

**Mert ATAOL:** ORCID ID: 0000-0002-8015-168X

**Mehmet UĞURLU:** ORCID ID: 0000-0003-1107-477X

## REFERENCES

1. Schmidt BL, Kearns G, Gordon N, Kaban LB. A financial analysis of maxillomandibular fixation versus rigid internal fixation for treatment of mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 2000;58:1206-1210-1. doi:10.1053/joms. 2000.16612.
2. Chacon G LP. No Title. In: M M, ed. Peterson's Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery. Second Edi. London: BC Decker Inc.; 2004:401-33.
3. Kirk D, Whitney J, Shafer D, Song L. Tight Placement of Erich Arch Bar While Avoiding Wire Fatigue Failure. J Oral Maxillofac Surg. 2016;74:562-8.
4. Nandini GD, Balakrishna R, Rao J. Self Tapping Screws v/s Erich Arch Bar for Inter Maxillary Fixation: A Comparative Clinical Study in the Treatment of Mandibular Fractures. J Maxillofac Oral Surg. 2011;10:127-31. doi:10.1007/s12663-011-0191-3.
5. Falci SG, Douglas-de-Oliveira DW, Stella PE, Santos CR. Is the Erich arch bar the best intermaxillary fixation method in maxillofacial fractures? A systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2015;20(4):e494-9. doi:10.4317/medoral.20448.
6. Lee JY, Divaris K. Hidden consequences of dental trauma: the social and psychological effects. Pediatr Dent. 2009;31:96-101.
7. Rai A, Datarkar A, Borle RM. Are maxillomandibular fixation screws a better option than erich arch bars in achieving maxillomandibular fixation? A randomized clinical study. J Oral Maxillofac Surg. 2011;69:3015-8. doi:10.1016/j.joms.2010.12.015.
8. Busch RF, Prunes F. Intermaxillary fixation with intraoral cortical bone screws. Laryngoscope. 1991;101:1336-8.
9. Ng J, Major PW, Heo G, Flores-Mir C. True incisor intrusion attained during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005;128:212-9. doi:10.1016/j.jajodo.2004.04.025.
10. Proffit WR. The Biologic Basis of Orthodontic Therapy. In: Proffit WR, Fields W H, Sarver David M, eds. Contemporary Orthodontics. fourth. Mosby, Inc.; 2007:330-58.
11. Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2003;123:690-4. doi:10.1016/S0889-5406(03)00047-7.
12. Gianelly AA, Goldman HM. Biologic Basis of Orthodontics. Lea & Febiger; 1971.
13. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. Am J Orthod. 1977;72:1-22.
14. Nanda R, Marzban R, Kuhlberg A. The Connecticut intrusion arch. J Clin Orthod JCO. 1998;32:708.
15. Raj A, Acharya SS, Mohanty P, et al. Comparison of Intrusive Effects of Mini screws and Burstone Intrusive Arch: A Radiographic Study. Adv Hum Biol. 2015;5:49-55.

### Yazışma Adresi

Ertan YALÇIN

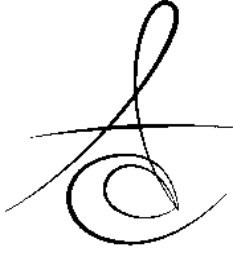
Ataturk University Faculty of Dentistry,  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,  
25030, Erzurum, Turkey

Tel: +90 442 2313562

Fax: +90 442 2361375

e-mail: ertanyalcin@atauni.edu.tr





## GEMİNASYONU OLAN SANTRAL KESİCİ DİŞİN MULTİDİSİPLİNER TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU

### THE MULTIDICIPLINARY TREATMENT OF A GEMINATED CENTRAL TOOTH: A CASE REPORT

Arş.Gör.Dt. Adnan Ege KÖSELER\*  
Dr. Öğr. Üyesi Emre YAPRAK\*\*

Dr. Öğr. Üyesi Serkan SARIDAĞ\*  
Arş.Gör.Dt. Naime Nur SEVEN\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3084  
**Makale Gönderilme tarihi:** 27.10.2016  
**Kabul Tarihi:** 15.12.2016

#### ÖZ

Sert dokulardaki gelişimsel anomaliler diş hekimliğinde oldukça sık rastlanan durumlardır. Geminasyon ve füzyon bu anomalilerden ikisidir ve birbirlerine oldukça karıştırılan benzer klinik tablolar oluştururlar. Geminasyon tek bir diş tomurcuğundan iki diş oluşturma çabası ile büyük kronlu bir diş oluşumudur. Bu vaka raporunda daimi dentisyonunda geminasyonlu bir santral diş olan bayan hastanın multidisipliner tedavisi anlatılmıştır. Hasta bu anomaliye sahip olmasında ailesel bir geçişin söz konusu olmadığını ve süt dişlerinde böyle bir problem bulunmadığını ifade etmiştir. Bu tip bir dental anomali dişlerin çapraşıklaşmasına, gömülü kalmasına, periodontal harabiyete, çürüklere ya da estetik sorunlara neden olabilir. Tedavisinde ise günümüzde, bu ikiz dişlerin mezio-distal boyutlarını küçültmek adına en sık tercih edilen hemiseksiyon tedavisine alternatif olabilecek yeni bir yöntem anlatılmıştır. Uzun süreli takip gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Geminasyon; hemiseksiyon; monolitik translusent zirkonya; santral kesici

#### ABSTRACT

Developmental anomalies in the hard tissue are seen frequently in dental practice. Gemination and fusion are the most commonly encountered anomalies, and distinction between the two is always challenging. Gemination is defined as an attempt to make two teeth from one tooth bud. This case report describes the multidisciplinary treatment of a female patient with a geminated central tooth. The patient did not have history of anomaly in her primary dentition and in her family either. This type of dental anomaly can cause clinical problems in the form of malocclusion, poor aesthetic, and impaction of adjacent teeth caries, and periodontal destruction. For the treatment we preferred a new alternative method instead of hemisection surgery which is the gold standard for reducing the mesio-distal sizes of big crowns. Long term follow up is needed.

**Keywords:** Central incisor; double teeth; hemisection; monolithic translucent zirconia

#### GİRİŞ

Gelişimsel dental bozukluklar, dental lamina ve diş germelerinin farklılaşmaları esnasında meydana gelen anomalilerden ya da dental sert dokuların formasyonu sırasında oluşan hatalardan kaynaklanırlar. Bu bozukluklar konjenital olabilmekle birlikte kalıtsal, kazanılmış ya da idiopatik nedenlerden dolayı da oluşabilirler. Dental lamina ve diş germelerinin farklılaş-

maları sırasında gelişen aksaklıklar neticesinde dişlerin, sayısı, form boyutlarında süt ve daimi dişlenme dönemlerinde varyasyonlar gözlenebilir.<sup>1-4</sup> Geminasyon ve füzyon birbirlerine sıkça karıştırılan gelişimsel dental anomalilerdir ve literatürde 'çift formasyon, çift diş, ikiz diş, kaynaşmış diş, ayna görüntülü çift diş' gibi terimler ile isimlendirilmektedir.<sup>5</sup>

İlk olarak 1963 yılında Tannebaum ve Alling tarafından, 'tek bir diş jermelinin invajinasyonu sonucu

\*Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Kocaeli.

\*\*Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Kocaeli.

\*\*\*Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Kocaeli.



tek bir kök üzerinde, kısmen veya tamamen ikiye ayrılmış büyük kronlu bir diş oluşumu' şeklinde tanımlanan geminasyonda sıklıkla dişlerin birbirinden ayrılma eğilimini gösteren bir çentik ya da çöküntü oluşumundan söz edilir. Ayrıca dental arktaki diş sayısında gemine olan diş tek bir diş olarak sayıldığında herhangi bir değişim meydana gelmez.<sup>6</sup> Füzyon ise iki farklı germin hereditör, irksal ya da germ formasyonu esnasında gelişen travma benzeri fiziksel faktörlere bağlı olarak dentin seviyesinde birleşmesi sonucu büyük kronlu tek bir diş oluşumudur. Füzyonda sıklıkla arktaki diş sayısında azalma meydana gelir. Öte yandan eğer füzyonu oluşturacak diş germelerinden biri süpernümere bir dişe ait ise arktaki diş sayısında azalma olmayacaktır.<sup>7-8</sup>

Yapılan prevalans araştırmalarında geminasyonlu ve füzyonlu dişler çift diş olarak tek bir sınıfta değerlendirilmiştir. Çift dişlerin süt ve daimi dişlerde görülme prevalanslarının sırası ile % 0.4-0.9, % 0.1-0.2 aralığında olduğu gösterilmiştir. Cinsiyete bağlı herhangi anlamlı bir fark olmamasına karşı geminasyon vakalarının daha çok maksillada, füzyon vakalarının ise mandibulada sık görüldüğü tespit edilmiştir.<sup>9-10</sup>

Geminasyon ve füzyon çoğunlukla klinik olarak asemptomatiktir. Öte yandan maloklüzyona, çürüklere, periodontal problemlere, komşu dişlerin gömük kalmalarına neden olabilirler.<sup>11</sup> Anterior bölgelerde bulunan geminasyonlu dişler düzensiz şekillerinden ötürü estetik problemler oluşturabilirler.<sup>1</sup>

Bu dişlerin tedavisinde sıklıkla multidisipliner yaklaşımlarla başarıya ulaşmak mümkündür. Bu vaka raporunda benzer bir süreç izlenmiştir ve geminasyonlu dişlerin tedavisinde konvansiyonel yöntemler yerine alternatif yaklaşımlarında başarılı sonuçlar verilebileceği gösterilmiştir.

## OLGU SUNUMU

Sistemik problemi olmayan, 35 yaşındaki bayan hasta kliniğimize ön dişlerindeki estetik problemler sebebiyle başvurdu (Resim 1). Klinik ve radyolojik inceleme sonucunda 21 numaralı dişe geminasyon tanısı konuldu. Aile üyelerinde benzer bir dental anomali hikayesi bulunmamaktaydı. Termal pulpa testi, perküsyon ve periodontal sondalama sonuçlarında herhangi bir sorunla karşılaşmadı. Arktaki diş sayısı normaldi. Hastanın geminasyonu olan santral dişinde bulunan çentiğe başka bir klinikte dolgu

yapıldığı fakat estetik olarak hastanın beklentilerini karşılamadığı tespit edildi. Tedavi planlaması için tanı modeli üzerinde mum modelleme yapıldı (Resim 2). Pulpa odası genişliği bilgisayarlı tomografi ile de incelenen dişin, preparasyon sonrası perforasyon riski göz önünde bulundurularak, endodonti bölümüne başvuruldu. Lokal anestezi yapıldıktan sonra giriş kavitesi açıldı. Rubber-dam yerleştirildi. Kanallar atipik morfoloji gösterdiği için el aletleriyle şekillendirildi ve kalsiyum hidroksit ile pansuman yapıldı. 2 hafta sonra asemptomatik olan dişin kanalları soğuk lateral kondensasyon yöntemi ile guta perka (Dentsply, Maileffer, Germany) ve AH plus siman (Dentsply, Maileffer, Germany) ile dolduruldu (Resim 3). Sonrasında hasta periodontoloji kliniğine yönlendirildi. Lokal anestezi altında, papil koruyuculu insizyonlar uygulandıktan sonra, mukoperiosteal flep eleve edildi. Aproksimalde, kemik seviyeleri belirlenip, bu hizada diş preparasyonu gerçekleştirildi. Bu sayede, kemik seviyesinde hazırlanan; yaklaşık 3 mm genişliğindeki basamağa dişetin migre olması hedeflenerek, dişin mezio-distal boyutunun azaltılması amaçlandı. Yara kenarları 5/0 rezorbe olabilen suture ile dikildi (Resim 4). Post-operatif 6 haftalık iyileşme sürecinin ardından (Resim 5) kanin-kanin arası ön grup 6 dişte basamaklı kesim yapıldı (Resim 6). Retraksiyonu takiben polieter (Impregum, 3M ESPE, USA) ile ölçü alındı (Resim 6,7). Geçici protezleri hazırlanan hastanın renk seçimi yapıldıktan sonra laboratuvar işlemlerine geçildi (Resim 8). Dentin prova sonrası translusent monolitik zirkonya restorasyonlar (KATANA Zirconia HT, Kuraray Noritake Inc, Japan) kanin koruyuculu oklüzyonun ayarlanmasının ardından self adeziv rezin siman (RelyX U200, 3M ESPE, USA) ile simante edildi (Resim 9). Hastanın 1 yıllık takip süreci boyunca herhangi bir klinik sorunla karşılaşmadı. Hasta memnuniyeti üst seviyeyeydi.



Resim 1. Tedavi öncesi



Resim 2. Mum modelleme



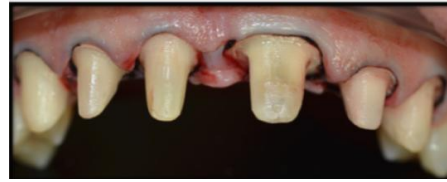
Resim 3. Bilgisayarlı tomografi ile değerlendirme ve endodontik tedavi



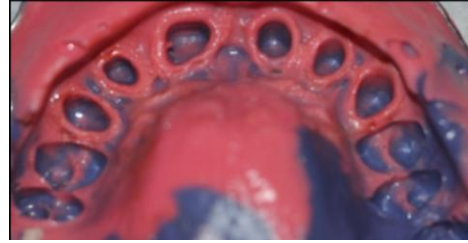
Resim 4. Kemik seviyesinde hazırlanan basamak preperasyonu ve sutur atılması



Resim 5. İyileşme sonrası klinik görünüm



Resim 6. Kanin kanin arası ön grup 6 diş preperasyonu ve retraksiyon işlemi



Resim 7. Polieter ile alınan ölçü



Resim 8. Geçici restorasyon ve rijit prova



Resim 9. Transludent monolitik zirkonya ile final restorasyon

## TARTIŞMA

Geminasyon, mezoderm ve ektoderm tabakalarında meydana gelen gelişimsel bir hata sonucu ortaya çıkmaktadır.<sup>5,9</sup> Geminasyonun etiyojisi bilinmemektedir ama beslenme eksikliği, endokrin etkiler, enfeksiyon ve enflamasyon süreçleri, aşırı ilaç tüketimi, kongenital hastalıklar, lokalize travmalar ve iyonize

radyasyon gibi faktörlerin geminasyona sebep olabileceği düşünülmektedir. Kısaca genetik yatkınlık ve çevresel faktörlerin etkileşimleri ile ortaya çıktığı anlaşılmıştır.<sup>12</sup>

Geminasyonlu dişlerin tanısı sıklıkla füzyon ile karışabilmektedir. Öte yandan klinik tanıda geminasyonlu dişlerde arktaki diş sayısının füzyonun aksine aynı kalması ayırıcı tanıyı kolaylaştırır.<sup>6</sup> Ancak bazı durumlarda füzyon ile geminasyon tanısı arktaki diş sayısı ile konamaz. Çünkü füzyon süpernumere bir diş germi ile başka bir germin birleşmesi sonucu oluşmuşta olabilir ve arktaki diş sayısı değişmeyebilir. Bizim vakamız ise gerçek bir geminasyondur. Çünkü diş kütesinin morfolojisi aksiyel planda simetrik. Bu niteliğe ayna görüntüsü denilmektedir. Süpernumere dişlerin morfolojilerinde sapmalar olduğu için füzyon vakalarında ayna görüntüsü oluşma olasılığı yoktur.<sup>13</sup>

Nik-Hussein<sup>14</sup> ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında, daimi dişlerde bulunan anomalilerin sıklıkla primer dişlenme dönemi ile bağlantılı olduğunu rapor etmişlerdir. Daimi dişlerde görülen geminasyon vakalarının % 60'ında süt dişlenme döneminde dental anomali olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan bizim vakamızda hastamız primer dişlenme döneminde böyle bir dental anomali olmadığını belirtmiştir. Chipashvili<sup>15</sup> ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmalarında daimi dişlenme döneminde en çok geminasyon görülen dişin maksiller santral dişler olduğunu göstermişlerdir. Bu bulgu bizim vakamızda da benzer şekildedir.

Geminasyonlu dişlerin tedavilerinde literatürde çeşitli tedavilerin denendiği görülmektedir. Dişin çekimi, endodontik tedavi uygulanması, hemiseksiyon ile mezio-distal boyutun azaltılması, reimplantasyon ve ortodontik tedavi seçenekleri bu tedavilerden bazılarıdır.<sup>16</sup> Bu vaka raporunda, geminasyonlu bir dişin mezio-distal boyutunu azaltmaya yönelik yeni bir yöntem sunulmaktadır. Literatürde geminasyonlu dişlerin mezio-distal genişliğini azaltmaya yönelik cerrahi işlemler incelendiğinde, sıklıkla hemiseksiyon yöntemine başvurulduğu görülmektedir.<sup>17-18</sup> Hemiseksiyon sonucunda mevcut kök desteği azalmakla beraber, sonrasında oluşan açılal defektlerin biyo-materyaller ile doldurulması zorunluluğu bulunmaktadır. Bunun sonucunda, hastaya daha invaziv ve daha yüksek maliyetli bir tedavi sunulmuş olur. Bu vakada, geminasyonlu dişin meziodistal genişliği kemik seviyesinde basamak oluşturularak azaltılmıştır ve bu alanlara dişetin göç etmesi sağlanmıştır. Böylece kök desteği

olumsuz etkilenmemiş ve biyomateryal uygulama gereksinimi ortadan kalkmıştır.

Protetik tedavi sürecinde materyal olarak tercih edilebilen monolitik zirkonya restorasyonlar önemli dezavantajlarından biri olan optik özelliklerini teknolojide meydana gelen ilerlemelerin de etkisi ile büyük oranda geliştirmişlerdir. Toz işleme teknikleri ile en saf ve ince partiküllü tozların elde edilmesi, sinterleme prosedürleri ve tekniklerindeki yenilikler ile daha kısa sürelerde daha az porozite içeren homojen materyallerin elde edilmesi ve materyal içerisindeki alümina oranının azaltılması sayesinde estetik ve mekanik özellikleri iyileştirilmiştir. Günümüzde özellikle ışık geçirgenliği artırılan bu tip zirkonyalara yüksek translusensi gösteren monolitik zirkonyalar denilmektedir.<sup>19</sup> Yüksek kırılma dayanımı<sup>20-21</sup>, chipping eliminasyonu ve konvansiyonel lityum disilikata yakın ışık geçirgenliği<sup>22</sup> gibi özellikleri ile vakamızda optimum estetik, mekanik ve biyolojik hedeflere ulaşmak amacıyla, bitim restorasyon materyali olarak monolitik translusent zirkonya seçilmiştir.

Çalışmamızda; geminasyon vakalarında ilk tercih edilen tedavi yöntemi olan hemiseksiyon yerine alternatif tedavilerin de başarılı sonuçlar gösterebileceği rapor edilmiştir.

## SONUÇLAR

1963 yılından beri tanımlanmış olan geminasyon vakaları hakkında literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Konvansiyonel cerrahi yöntemler ve pahalı greft materyalleri ile uzun sürede tedavileri gerçekleştirilen bu dişlerin, alternatif tedavi seçenekleri hakkında uzun süreli takip içeren çalışma bulunmamaktadır. 21. yüzyılda geminasyonlu dişlerin kompleks tedavilerinin de süre ve maliyet açısından daha uygun bir hal alması gerekmektedir. Çalışmamız bu yönde alternatif tedavilerden biri olmakla birlikte uzun süreli takip gerekmektedir.

**Adnan Ege KÖSELER:** ORCID ID: 0000-0002-7152-5758  
**Emre YAPRAK:** ORCID ID: 0000-0001-7797-9796

## KAYNAKLAR

1. Aguilo L, Gandia JL, Cibrian R, Catala M. Primary double teeth. A retrospective clinical study of their morphological characteristics and associated anomalies. Int J Paediatr Dent 1999;9:175-83.



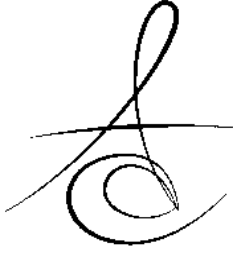


2. Terezhalmay GT, Riley CK. Gemination/fusion. *Quintessence Int* 1999;30:437.
3. Carroll MK. Fusion and gemination in alternate dentitions. *Oral Surg* 1990;69:655.
4. Maibaum WW. Fusion of confusion? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;69:656-7.
5. Grover PS, Lorton L. Gemination and twinning in the permanent dentition. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:313-8.
6. Tannenbaum KA, Alling EE. Anomalous tooth development: case reports of germination and twinning. *Oral Med and Oral Path* 1963;16:883-7.
7. Pereira AJ, Fidel RA, Fidel SR. Maxillary lateral incisor with two root canals: fusion, gemination or dens invaginatus? *Braz Dent J* 2000;11:141-146.
8. Aslan M, Gürbüz G, Ertaş Ü, Savran A. Daimi dentisyonda fusion, geminasyon, concrescence: 3 vaka sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2000;10:45-48.
9. Neves AA, Neves ML, Farinhas JA. Bilateral connotation of permanent mandibular incisors: a case report. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:61-65.
10. Grammatopoulos E. Gemination or fusion? *Br Dent J* 2007;203:119-20.
11. Türkaslan S, Gökçe HS, Dalkız M. Esthetic rehabilitation of bilateral geminated teeth: a case report. *Eur J Dent* 2007;1:188-91.
12. Santos KS, Lins CC, Almeida GF, Travassos RM, Santos RA. Anatomical aspects of permanent geminate superior central incisors. *Int J Morphol* 2009;27:515-7.
13. Kelly JR. Gemination, fusion or both? *Oral Surg* 1978;45:655-656.
14. Nik-Hussein NN, Abdul MZ. Dental anomalies in the primary dentition: distribution and correlation with the permanent dentition. *J Clin Pediatr Dent* 1996;21:15-9.
15. Chipashvili N, Vadachkoria D, Beshkenadze E. Gemination or fusion? Challenge for dental practitioners (case study). *Georgian Med News* 2011;194:28-33.
16. Sivoella S, Bressan E, Mirabal V, Stellini E, Berengo M. "Extraoral endodontic treatment, odontotomy and intentional replantation of a double maxillary lateral permanent incisor: case report and 6-year follow-up." *Int Endod J* 2008;41:538-46.
17. Hulsmann M, Bahr R, Grohmann U. Hemisection and vital treatment of a fused tooth - literature review and case report. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:253-8.
18. Karacay S, Guven G, Koymen R. Management of a fused central incisor in association with a macrodont lateral incisor: a case report. *Pediatr Dent* 2006;28:336-40.
19. Zhang Y. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dent Mater* 2014;30:1195-203.
20. Zesewitz TF, Andreas W, Nothdurft FP. Fracture resistance of a selection of full-contour all-ceramic crowns: An In Vitro Study. *Int J Prosthodont* 2014;27:264-6.
21. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Steyern VVP. 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;72:145-53.
22. Husain HH, Mohit GH, Sanjay KA, Bharat BK, Tania SS, Supriya MK. Comparative analysis of transmittance for different types of commercially available zirconia and lithium disilicate materials. *J Adv Prosthodont* 2014;6:456-61.

#### Yazışma Adresi

Ars.Gör. Dt. Adnan Ege KÖSELER  
Kocaeli Üniversitesi Yuvacık Yerleşkesi Diş  
Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D.  
Yuvacık-Başiskele/KOCAELİ, TÜRKİYE  
Tel: 5335789501  
Fax:  
e-mail: egekoseler@live.co.uk





## REHABILITATION OF MAXILLECTOMY CASE WITH CONVENTIONAL RETAINED OBTURATOR PROSTHESIS: A CASE REPORT

### MAKSİLLER REZEKSİYONUN GELENEKSEL TUTUCULU OBTURATÖR İLE REHABİLİTASYONU: VAKA RAPORU

Arş. Gör. Muhammet KARCI\* Dr. Öğr. Üyesi Necla DEMİR\*

**Makale Kodu/Article code:** 3044  
**Makale Gönderilme tarihi:** 01.10.2016  
**Kabul Tarihi:** 02.02.2017

#### ABSTRACT

Maxillary resection performed for removal of the tumor mass, leads to esthetic, phonetic, functional and important psychological problems for the patient. The primary aim of prosthetic rehabilitation is to close the maxillary defect and eliminate such problems by use of different bulb designs. An obturator is a treatment option for the defects after maxillary tumor surgery. In this article, rehabilitation with hollow bulb obturator prosthesis was explained for a patient subjected to maxillary resection because of tumor mass.

**Keywords:** Maxillary defect, obturator, hollow bulb, prosthetic rehabilitation

#### ÖZ

Tümör kitlesini ortadan kaldırmak için yapılan maksiler rezeksiyon hastalar için estetik, fonetik, işlevsel ve önemli psikolojik sorunlara yol açar. Protetik rehabilitasyonun öncelikli amacı farklı bulb dizaynlarını kullanarak maksiller defekti ve buna bağlı bazı problemleri ortadan kaldırmaktır. Obturatörler, maksiller tümör cerrahisi sonrası oluşan defektler için bir tedavi yöntemidir. Bu makalede, tümör kitlesi nedeniyle maksiller rezeksiyon yapılan bir hastanın hollow bulb obturatör protez ile rehabilitasyon anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Maksiler defekt, obturatör, hollow bulb, protetik rehabilitasyon

#### INTRODUCTION

Defects of the maxilla may result by trauma, disease, pathological changes or following surgical resection of oral neoplasm. Maxillectomy defects result in the formation of an opening between the oral cavity and the antrum or the nasopharynx.<sup>1</sup> Despite advances in surgical procedures, surgical reconstruction of maxillectomy defects is not always possible because of the general health condition of the patient.<sup>2</sup> Prosthetic obturator was the primary method employed in rehabilitating larger maxillary defects.<sup>3</sup> The reconstruction or obturation of the surgical defect prevents air, liquid, and food from escaping into the antrum or the nasopharynx, thus providing normal speech and swallowing function and ultimately quality of life.<sup>4</sup> A successful prosthetic design for functional restoration

after maxillectomy uses the remaining palate and dentition to maximize the support, stability and retention of an obturator bulb.

An unfavorable situation for prosthetic rehabilitation happens when the size of a defect is so large that it overwhelms the remaining structures that stabilize a prosthesis over the defect. Instability of the obturator results in air and fluid leakage through the nasal cavity and thereby compromises function.<sup>5</sup> So the primary goal of prosthetic obturation is closure of the maxillectomy defect and separation of the oral cavity from the nasal cavity in order to prevent hypernasal speech and liquid leakage into the nasal cavity.<sup>6</sup> This case report demonstrates prosthetic rehabilitation of a patient subjected to maxillary resection because of tumory mass with conventional retained obturator prosthesis.

\*Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Konya



## CASE REPORT

A 65-year-old man was referred after his maxillectomy surgeon to the Department of Prosthodontics at the Selcuk University, Faculty of Dentistry in Konya, Turkey for an evaluation for prosthetic treatment. His medical history revealed that the patient had been operated for "Squamous cell carcinoma" of maxilla one year ago and rehabilitated with radiotherapy. After 6 months the patient revisited the dental center seeking definitive rehabilitation. Intra-oral examination revealed an existing surgical defect with adequate healing and there were no natural teeth remaining in the mandibular and maxillar arch (Figure 1). Treatment plan was formulated with obturator prosthesis for the maxillar arch and mandibular complete denture. The patient's major complaints were lack of retention, instability of the prosthesis, impaired speech, mastication and liquid leakage into the oral cavity. Extra-oral examination revealed like edentulous patients. Intraoral examination showed resectioning of the hard palate, alveolar bone, teeth and soft tissue in posterior maxilla until soft palate. The patient did not accept implant surgery that's why we preferred the conventional obturator prosthesis retained by the defect area. A primary impression was made using irreversible impression material (Soft Hydrogum, Zhermack, Rovigo, Italy) and poured in Type IV dental stone (Dentstone; Pankaj Industries, Mumbai, India). The diagnostic cast was surveyed for fabricating autopolymerizing acrylic resin special tray. The final impression was made by zinc oxide eugenol (SS White Group, England) for mandibular arch and irreversible impression material (Soft Hydrogum, Zhermack, Rovigo, Italy) for maxillary arch with special tray. Occlusal relationship were secured and mounted in a semi-adjustable articulator. Teeth position and occlusion were checked, and the necessary corrections were made before processing the dentures (Figure 2). A hollow-bulb obturator prosthesis was processed from heat-polymerizing acrylic resin using conventional laboratory procedures (Lucitone 199; Dentsply, Austenal, New York) (Figure 3) and delivered to the patient (Figure 4). Treatment was completed to the aesthetic and functional satisfaction of the patient, who has been using his prosthesis for 3 months with no complaints. The patient was provided with oral

hygiene instruction, and called for follow-up evaluations after 6 months.

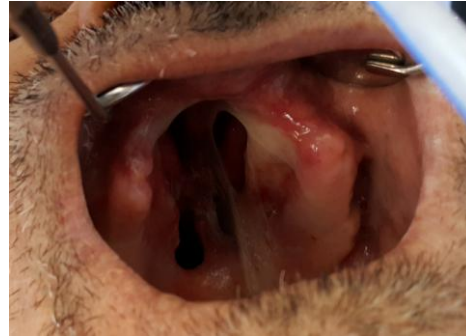


Figure 1. Intraoral view of patient.



Figure 2. Teeth position and occlusion.



Figure 3. Processed prosthesis.



Figure 4. Final appearance.

## DISCUSSION

The obturator prostheses were generally used in rehabilitating maxillary defect. A well-designed obturator prostheses for maxillary defects were not only to maintain durable and good retention, stability and support, but also to relieve pain, esthetic and psychological problems and result in ease of use. One of the most crucial parts for application of obturator prosthesis is the retention of prosthesis.<sup>7</sup> Based on location and size of defect, health conditions of remaining teeth and bones, available soft tissue undercuts and muscular control, various obturator prostheses with different retentive designs were used to improve oral functions: Conventional designed, attachment enhanced or magnet enhanced.<sup>8</sup> Conventional retained obturators, retention can be provided by hollow bulb or buccal extension.<sup>9</sup> The bulb, or part of prosthesis extending into the defect, is generally hollow to reduce the weight of the obturator. Different techniques have been described to fabricate hollow bulb obturators but the simplest method is to grind out the interior of the obturator bulb after acrylisation.<sup>10</sup> Bulbs are divided into three groups according to materials they are made: hard, soft, hard and soft.<sup>11</sup> Stud attachments were economical, easy-replaced, and one of the most important benefit was reduction of the unbalanced stress on the abutment teeth. But the tooth adjacent to the defect suffered many overburden outside forces, resulting in rapid periodontal damages of the tooth. Prosthesis retained by magnetic attachment was widely used in strengthening retention.<sup>9</sup> With the development of research and improved techniques, there were various strategies, designs and materials to achieve enhanced retention, such as perfect

attachment supported by implant retentive obturator prosthesis.<sup>12</sup> Osseointegrated implants have been successful in providing retention, stability, and support of dental and craniofacial prostheses.

Unfortunately, in various situations, the loss of adequate osseous structures and economical and healthy problems makes implant placement difficult and less predictable.<sup>13</sup> In these situations, conventional designed obturator prosthesis can compensate patient's problems.

## CONCLUSION

Obturator prostheses mainly depend on outcomes of maxillofacial reconstruction and rehabilitation involving functions, esthetics, phonetic, psychology acceptance and resocialization. It can be provided by conventional retained obturator prosthesis.

**Muhammet KARCI:** ORCID ID: 0000-0002-7101-822X  
**Necla DEMİR:** ORCID ID: 0000-0003-0927-6962

## REFERENCES

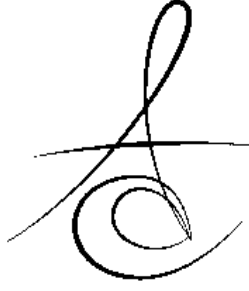
1. Taylor TD. Clinical maxillofacial prosthetics. Quintessence Publishing Co: 2000. p. 103–20.
2. Roumanas ED, Nishimura RD, Davis BK. Clinical evaluation of implants retaining edentulous maxillary obturator prostheses. J Prosthet Dent 1997;77:184-90.
3. Dingman C, Hegedus PD, Likes C, McDowell P, McCarthy E, Zwilling C. A coordinated, multidisciplinary approach to caring for the patient with head and neck cancer. J Support Oncol 2008;6:125-31.
4. Jacob FJ. Clinical management of the edentulous maxillectomy patient. Quintessence Publishing Co: 2000. p. 85-7.
5. Minsley GE, Warren DW, Hinton V. Physiologic responses to maxillary resection and subsequent obturation. J Prosthet Dent 1987;57:338-44.
6. Okay DJ, Genden E, Buchbinder D, Urken M. Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: A classification system of defects. J Prosthet Dent 2001;86:352-63.
7. Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part II: Design principles. J Prosthet Dent 2001;86:562.

8. Grossmann Y, Madjar D. Resin bonded attachments for maxillary obturator retention: A clinical report. J Prosthet Dent 2004;92:229-32.
9. Cheng C, Wenhao R, Ling G, Zheng C, Linmei Z, Shaoming L, Pro Ke-qian Z. Function of obturator prosthesis after maxillectomy and prosthetic obturator rehabilitation. Braz J Otorhinolaryngol 2016;82:177-83.
10. Didier M, Laccoureye O, Brasnu D, Vignon M. New surgical obturator prosthesis for hemimaxillectomy patients. J Prosthet Dent 1993;69:520-3.
11. Yazıcıoğlu H, Yaluğ S, Akalın MR. İki farklı obturatör yapım yöntemine göre dişler arasındaki boyutsal farklılığın değerlendirilmesi. Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg 2001;11:28-32.
12. Candel-Marti E, Carrillo-Garcia C, Penarrocha-Oltra D, Penarrocha-Diago M. Rehabilitation of atrophic posteriormaxilla with zygomatic implants: review. J Oral Implantol 2012;38:653-7.
13. Roumanas ED, Nishimura RD, Davis BK, Beumer J 3rd. Clinical evaluation of implants retaining edentulous maxillary obturator prosthesis. J Prosthet Dent 1997;77:184-9.

#### **Yazışma Adresi**

Muhammet Karcı  
Selcuk University, Faculty of Dentistry,  
Department of Prosthodontics  
Campus / KONYA  
Phone: +90-332-2410041/1186  
Fax: +90-332-2410062  
e-mail:muhammetdt48@hotmail.com





## ROMATİZMAL HASTALIKLAR VE DİŞ HEKİMİ YAKLAŞIMI\*

### RHEUMATIC DISEASES AND DENTIST APPROACH\*

Dr. Öğr. Üyesi Selin YEŞİLTEPE\*  
Arş. Gör. Dt. İrfan SARICA\*\*

Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU\*\*  
Dr. Öğr. Üyesi Kübra TÖRENEK\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2765  
**Makale Gönderilme tarihi:** 04.04.2016  
**Kabul Tarihi:** 10.05.2016

#### ÖZ

Romatizmal hastalıklar, klinik olarak, eklem ve peri-artiküler dokuların tutulumuyla seyreden kas-iskelet sistemine ait birçok bozukluğu kapsamaktadırlar. Romatizmal hastalıklarda oral mukozaya belirtileri, bazı hastalıklarda tanı veya sınıflama kriterlerine girecek kadar ayrı bir öneme sahiptir. Bu hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar ve etkileşimleri, hastalıkların oral mukozaya ve çene eklemlerindeki tutulumları diş hekimleri açısından önem taşımaktadır. Bu derlemede romatizmal hastalıklar ve diş hekimi yaklaşımları ile genel bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Romatizmal hastalıklar, diş hekimliği, ağız sağlığı

#### ABSTRACT

Rheumatic diseases, clinically, cover many disorders of the musculoskeletal system which characterized by the involvement of the joints and periarticular tissues. Oral mucosal symptoms in rheumatic diseases, has a different significance enough to enter the diagnostic and classification criteria of some diseases. Drugs and interactions used in the treatment of this disease, involvement of the oral mucosa and jaw joint diseases is important for dentists. In this review it is given general information on rheumatic diseases and dental approaches.

**Keywords:** Rheumatic diseases, dentistry, oral health

#### GİRİŞ

Romatizmal hastalıklar, eklemleri, kasları, konnektif dokuları, eklemlerin ve kasların etrafındaki bursa ve tendonlar gibi yumuşak dokular dahil tüm kas ve iskelet sistemini etkileyen ağırlı durumlardır. Vücuttaki diğer organlar ve sistemler de etkilendiği için multi-sistemik hastalıklar olarak isimlendirilirler.<sup>1</sup>

Kesin olarak etiyolojileri bilinmemekle birlikte oluşum süreçlerinde immünogenetik mekanizmalara ek olarak çevresel faktörlerin rolü olduğu kabul edilmektedir.

Tanınabilen 100'den fazla romatizmal hastalık vardır.<sup>2</sup> Çeşitli şekillerde sınıflandırılmaları yapılmış olan romatizmal hastalıklar, bu derlemede, artritler, konnektif doku bozuklukları, spondiloartropatiler, kristal ilişkili artropatiler, vaskülitler, endokrin ve hematolojik sistem, metabolik kemik hastalıkları ve diğer

sistemik hastalıklar ile ilişkili artritler başlıkları altında anlatılmıştır.

#### ARTRİTLER

• **Romatoid Artrit (RA):** En sık erişkinde görülen, kronik, sistemik, otoimmün bir hastalıktır. Birçok doku ve sistemi etkileyebilir. Primer olarak sinovial dokuları hedef alır, sinovyumun aşırı proliferasyonu etrafındaki dokuların erozyonuna yol açar.<sup>3</sup> Hastalarda hafif bir eklem ağrısı, sabah tutukluğu ve küçük eklemlerde simetrik şişlik karakteristiktir. En sık el ve el bileği tutulur. Temporomandibular eklem tutulumu daha az sıklıkta ve genellikle geç dönemlerde görülebilir. Çiğneme kaslarında hassasiyet, hareket kısıtlılığı özellikle mandibular kondil translyasyon hareketinde azalma şeklinde ortaya çıkar.<sup>4</sup> Amerikan Romatizma Derneği tarafından tanı kriterleri, 1987 yılında yenilenmiştir. Bu kriterler: en az bir saat süren sabah sertliği, üçten

\* Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Aydın.

\*\* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Erzurum.

\*Bu çalışma 21. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde oral sunum olarak paylaşılmıştır.



daha fazla eklem bölgesinin tutulumu, el eklemlerinin tutulumu, simetrik artrit, romatoid nodül, romatoid faktör pozitifliği, özellikle el ve bilek eklemlerinde röntgende belirlenebilen erozyonlardır. Kriterlerden en az 4 tanesinin bulunması ve hastanın yakınmalarının 6 haftadır devam ediyor olması tanı koydurucudur.<sup>5</sup>

• **Juvenil Romatoid Artrit (Still's Hastalığı):**

16 yaş ve daha öncesinde başlayan, sebebi bilinmeyen, nadir görülen bir rahatsızlıktır.<sup>6,7</sup> Yetişkinlerdeki RA'ya benzetilebilir. Büyüme ve gelişmeyi bozabilir.<sup>8</sup> Mandibular epifizin erken kapanmasına bağlı olarak mikrognati oluşabilir. Class 2 divizyon 1 tipi malokluzyona sebep olabilir.<sup>9</sup>

• **Osteoartrit (OA):** Dejeneratif artrit olarak da bilinen, eklem kırırdağı ile subkondral kemikte yapım ve yıkım olayları arasındaki normal dengenin bozulması sonucu gelişen dinamik bir hastalık sürecidir.<sup>10</sup> Primer (idiyopatik) veya bilinen bir nedene bağlı sekonder olarak gelişebilir. 65 yaş üzerindeki kişilerin % 60-90'ında OA bulgularına rastlamak mümkündür. Tüm eklem hastalıklarının en yaygını ve fiziksel yetersizliğin en sık nedenlerinden biridir. Bazı eklemler (parmaklar, kalça, diz ve omurga) daha sık tutulur. Ağrı, eklem sertliği, eklem hareket açıklığının kısıtlanması ve eklem sesleri en yaygın görülen semptomlarıdır.<sup>11</sup>

Artrit eğer mandibular kondil ve fossada destrüktif bir durum olarak karşımıza çıkarsa temporomandibular eklem (TME) osteoartriti adını alır. Eklem artmış yüke karşı verdiği cevap olarak kabul edilen bu durumu hastalar mandibula hareketleri sırasındaki tek taraflı eklem ağrısı ile ifade eder. Ağrı gün içinde genellikle stabildir, akşama doğru artabilir. Eklem ağrısı kaynaklı kısıtlı ağız açıklığı bu durumun klinik karakteristiğidir. Osteoartrozdan farkı, ağrı ve bu nedenle sınırlı ağız açıklığı olmasıdır. Krepitasyon hasta tarafından tarif edilebilir veya klinik muayene sırasında hissedilebilir. Teşhis TME radyografileri ile desteklenmelidir. Kemik değişimleri aktif olduğunda bu durum osteoartrit; değişimler sabit kalır ancak kemik morfolojisi değişmiş olarak gözlenirse bu durum osteoartroz olarak isimlendirilir.<sup>12</sup>

**Dış Hekimi Yaklaşımı**

Hastalar genellikle asetilsalisilik asit (ASA) ve non steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) kullanırlar. Romatoid artritte kullanılan antiinflamatuvar dozlar, normal analjezik ve antipiretik dozlardan fazladır. ASA, trombositlerin siklo-oksijenaz sistemini geri dönüşümsüz inhibe eder ve trombositlerin fonksiyonlarını bozar. Bunun için ASA içeren medikasyon, dental prosedür-

den 7-10 gün önce durdurulmalıdır. Non steroidal antiinflamatuvar (NSAİ) ilaçların, gastrointestinal toksisite, özellikle kanama ve ülser perforasyonu, trombosit fonksiyon bozuklukları ve böbrek kan akımında azalmalara neden olabileceği her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>13,14</sup> NSAİ ilaçların siklo-oksijenaz inhibisyonu geri dönüşümlü olduğu için çoğu dış hekimi dikkatli hemostatik protokol kullanarak müdahale etmeyi tercih eder. Eğer kanama zamanı yükselmiş ve mutlaka cerrahi tedavi gerekiyorsa, hastanın doktoruyla konsülte edilip kullandığı ilaçlara ara verilmeli ya da trombosit fonksiyonları etkilemeyen selektif COX-2 NSAİİ'ler verilmelidir.

RA hastalarında, hastalığın sakatlıklara neden olma potansiyelini değiştirme özelliğine sahip olan hastalığı modifiye edici ilaçlar (DMARD) kullanılır.<sup>15</sup> Bu ilaçlardan metotreksat, yüksek etkinliği, kullanım kolaylığı ve etkisini süratle göstermesi açısından en çok tercih edilen ilaçların başında gelmektedir. Buna karşın hematolojik, pulmoner ve karaciğere ilişkin yan etkileri ve yüksek teratojenite potansiyeli bulunmaktadır. Bunun için ilaç kaynaklı hepatit ve pansitopeni komplikasyonu olabileceği için yakın zaman tam kan sayımı ve karaciğer fonksiyon testleri istenmelidir.<sup>16,17</sup> Metotreksat kullanımı oral mukoza ve dilde atrofiye neden olabilir. Anti malaryal ilaçlar grubunda yer alan hidrosiklorokin ve klorokin, ayrıca altın preparatları, romatoid artrit tedavisinde kullanılan etkili ilaçlardandır. Altın preparatları çoğu hastada kemik iliği supresyonu, nefropati, stomatitis, tat değişikliği ve döküntülere neden olur.<sup>16</sup> D-penisilamine, kullanılan ilerlemiş vakalarda bu ilaçların yan etkileri (kemik iliği supresyonu, nefropati ve otoimmün hastalıklar) göz ardı edilmemelidir. Bunun yanında D-penisilamine tat duyusunda bozukluğa ve stomatitise yol açabilir. Bir antibiyotığın (sülfapiridin) ve bir antiinflamatuvar (salisilik asit) ilacın kombinasyon ürünü olan sülfasalazin, romatoid artrit tedavisinde yavaş etkili yeni bir ilaçtır. Sülfasalazin kemik iliğini baskılayabilir, bu yüzden kullanan hastalar kan sayımı yaptırmalıdır.<sup>18</sup> Kortikosteroid kullanan hastalarda adrenal supresyon hatırlanmalı ve buna karşın önlem alınmalıdır. Bunun için de işlemler kısa tutulmalı ve stres elimine edilmelidir. Bu hastalarda enfeksiyonlara karşı eğilim artmış olduğundan bakteriyel, virütik ve fungal enfeksiyonlar gelişebilir. Bunun için bakteriyemi riskinin bulunduğu vakalarda antibiyotik profilaksi uygulanmalıdır. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisinin (AAOS) tavsiyeleri doğrultusunda, ortopedik pin, tabaka ve çivi taşıyan, ya da eklem protezi



olan hastalarda antibiyotik profilaksisi genellikle gerekli değildir.<sup>19</sup> Ancak, bazı hastaların premedike edilmeleri uygun olmaktadır. Eklem protezlerinin hematojen yolla enfekte olması ihtimali olan yüksek risk grubu hastalar; immüno-suprese, enflamatuvar atropati, romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus hastaları, ilaç veya radyasyon nedeniyle oluşmuş immüno-supresyon durumları, insulin bağımlı (tip 1) diabet hastaları, eklem protezi yerleştirildikten sonraki ilk iki yıl, daha önce eklem protezi enfeksiyonu geçirmiş olanlar, yetersiz beslenenler ve hemofili hastaları olarak sıralanabilir.

### SPONDİLOARTROPATİLER

Spondiloartrit (SpA) grubu hastalıklar, sistemik enflamatuvar romatizmal patolojilerin çok geniş ve önemli bir alt grubunu oluşturur. Bu grubun belli başlı üyeleri; ankilozan spondilit (AS), reaktif artrit (ReA), psöriyatik artrit (PsA) ve enflamatuvar bağırsak hastalıkları ile ilişkili artrit şeklinde özetlenebilir.<sup>20</sup>

Spondiloartropatilerin başlıca özellikleri; sakroiliak eklem (sakroiliit), omurganın (spondilit), tendon bağlanma yerlerinin (entesit) ve gözün ön kamerasının (üveit) enflamasyonudur. Sakroiliit ve spondilit bu grup hastalıkların işareti olup, diğer romatizmal hastalıklarda görülmezler. Hastalarda genellikle önemli düzeyde ve bazen saatlerce sürebilen sabah sertliği ve hareket-sizlik sonrası gelişen ağrı olmaktadır. Birbirleriyle çok fazla örtüşen bu grup hastalıklar, ilintili bozukluklar olarak düşünülmelidir.<sup>21</sup>

• **Ankilozan Spondilit(AS):** Genellikle erken evrede sakroiliak eklemlerde inflamasyona yol açan ve hastalık ilerledikçe aksiyel omurgayı da etkileyebilen, ekstraartiküler klinik bulgular gösterebilen, etiyo-lojisi belli olmayan, sistemik, kronik ve enflamatuvar romatizmal bir hastalıktır.<sup>22</sup> Belde, sakroiliak eklemler üzerinde künt, kronik, özellikle sabaha karşı ve istirahat ile artan, sıcak, egzersiz ve NSAİ ilaçlar ile azalan ağrılar, hareket kısıtlanmaları en sık görülen semptomlardır. Hastalarda sabah tutukluğu mevcuttur. Düşük dereceli ateş, yorgunluk, halsizlik ve kilo kaybı gibi sistemik semptomlar görülebilir.<sup>23</sup>

• **Reaktif (Reiter) Artrit:** Üretrit, konjüktivit ve bazı dermatolojik sorunlar, bu hastalığa özgü klinik özelliklerdir. Bu hastalarda çukurlaşma olmadan tırnak kalınlaşması ve ağız ülserleri de görülebilmektedir.<sup>24</sup>

• **Psöriyatik Artrit:** Cilt ve tırnaklarda psöriazis lezyonu olan kişilerde gelişen kronik inflamatuvar bir artrittir. Artrit sıklıkla asimetriktir ve bazı şekilleri distal interfalangeal eklemleri tutar. Deri hastalığı ve artrit arasında zamansal ilişki ya çok azdır ya da

yoktur, biri diğerinden yıllar önce gelişebilir.<sup>25</sup>

### Diş Hekimi Yaklaşımı

AS'li pek çok hastanın eklem tutulumları sebebiyle el ve bilek hareketlerini kısıtlı yapabilecekleri ve gene eklemi tutulumu olanlarda ağız açıklığında azalma olabileceği göz önüne alınmalıdır. Ağız açıklığı sınırlı hastalarda ölçü almak oldukça zordur. Özellikle hareketli bölümlü protez yapımı ve protezi hasta ağızına yerleştirmek hekime güçlük çıkarabilir. Böyle hastalarda parçalı ve katlanabilir protezler tavsiye edilir.<sup>26</sup> Hastaların oral hijyen uygulamalarında kullandığı diş fırçasının sap kısımlarının destekleyici materyallerle hacminin artırılması veya elektrikli diş fırçasının önerilmesi faydalı olabilir. Geleneksel mekanik temizlik işlemlerinin yanı sıra irrigasyon cihazları, klorheksidinli veya florlu gargaraların kullanımı da hastaların ihtiyacı göz önüne alınarak önerilebilir. Yetersiz tükürük akışkanlığı oral kavitedeki tamponlamayı riske atar, bakteriler tarafından asit üretilmesine izin verir ve dişlerde aşınmalara sebep olur.

Psöriyatik artrit olan hastalarda fissürlü dil, coğrafik dil ve anguler cheilitis görülebilir.

Hastalarda antibiyotik profilaksisine gerek duyulup duyulmadığına hekimiyle birlikte karar verilmelidir. Kullanılan ilaçların (metotreksat, sülfasalazin, siklosporin, altın bileşikler, retinoid tedavisi ve kolşisin) yan etkileri bilinmelidir. Kortikosteroidin adrenal supresyon yaptığı unutulmamalıdır.

### KONNEKTİF DOKU BOZUKLUKLARI

• **Sistemik Lupus Eritematozus (SLE):** Genetik yatkınlığı olan bireylerde hormonal ve çevresel faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan, aktivasyon ve remisyon dönemleriyle seyreden, çok sayıda sistemi tutan, kronik otoimmün bir hastalıktır.<sup>27</sup> Ateş, kilo kaybı, güçsüzlük gibi genel semptomlar SLE'de gözlenen nonspesifik bulgulardır. Hastalığın herhangi bir döneminde, geçici süre de olsa cilt tutulumu gözlenir. Malar raş adı verilen, özellikle güneşle ortaya çıkan, yanak ve burun üzerindeki kelebek şeklinde eritemli, düz veya kabark kırmızı döküntüler, SLE'de en sık görülen lezyonlardır.<sup>28</sup> Ciltte kabarcık ve ülserasyon nadirdir, ancak muköz zarlarda, genellikle ağrısız, tekrarlayıcı ülserler (özellikle sert damağın ortasında sert ve yumuşak damağın birleşme yerine yakın, yanak, diş eti mukozasında ve anterior nazal septumda) sıktır. Diskoid lezyonlar düzensiz skar bırakan lezyonlardır. Oral mukozaya yerleştiğinde liken planus veya lökoplaki ile karışabilirler.





SLE'de genellikle hafiften ağıra kadar değişen özellikte, aşındırıcı olmayan, en çok el, el bileği ve dizlerde poliartrit gözlenir. Lupus nefriti, SLE'nin en ciddi klinik bulgularındandır.<sup>29</sup> Kardiyovasküler, pulmoner, gastrointestinal, hematolojik, vasküler, nöropsikiyatrik tutulum ve göz tutulumu gözlenebilir.

Hastalarda kortikosteroid ve immüno-supresif ilaç kullanımı nedeniyle sistemik enfeksiyonlara yatkınlık olur. Bu durum göz önünde bulundurularak bu hastalarda antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır. Hastalar raynaud fenomeni için aspirin ve kalsiyum kanal blokerleri kullanıyor olabilirler. Bu ilaçlar etkileşim ve yan etki bakımından göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>30</sup>

• **Sjögren Sendromu (SS):** Ağız, göz ve diğer müköz zarlarda kuruluk ile karakterize, kronik, sebebi bilinmeyen, otoimmün, sistemik inflamatuvar bir hastalıktır. Primer ve sekonder olmak üzere iki formu vardır. Primer sjögren sendromunda (PSS); gözyaşı ve tükürük bezlerinin otoimmün hasarı ile gelişen kuru göz ve kuru ağız semptomları bulunmaktadır. Sekonder SS'de, primer SS bulgularına ek olarak, eşlik eden bağ dokusu hastalığı mevcuttur. Bunlar; en sık RA olmak üzere, SLE, Wegener, sistemik skleroz, primer biliyer skleroz gibi hastalıklardır.<sup>31</sup> Sjögren sendromu romatoid artrit benzeri artrit sebebe olabilir ve çeşitli diş salgı bezlerini ya da diğer organları etkileyebilir.

Sjögren sendromunda tükürük salgınımı eksikliği bir takım oral problemlere yol açar. Azalmış tükürük akımı nedeniyle boğaza kadar uzanan yanma hissi, konuşmada ve özellikle kuru gıdaların çiğnenmesi ve yutulmasında güçlük vardır. Hastalar kıvamı artmış tükürükten ve dilde acı-yanma hissi ile tat bozukluğundan yakınır. Tükürük miktarlarının azalması ve antibakteriyel etkilerinin kaybolması, oral florada ve pH'da değişiklikler nedeniyle diş çürümeleri hızlanır.<sup>32</sup> Hastaların ağız muayenesinde oral mukozada atrofi, fissürleşme ve ülserasyon gözlenebilir, ince ve parşömen benzeri görünüm saptanır. Dudaklarda kuruluk ve köşelerinde çatlaklar ve kandidiyazis dikkati çekebilir, nadiren protezlerin ağıza eskisi kadar uymaması gibi şikâyetler olabilir.<sup>33</sup> Papillaların atrofisinden dolayı, dil kaldırım taşı görünümündedir. Primer Sjögrenli hastaların % 60'ında parotislerde unilateral veya bilateral olarak şişme göze çarpar. Bez genelde ağrısız ve lastik kıvamdadır, bazen ateş ve duyarlılık olabilir. Hastalarda tükürük akıcılığının azalması ile kanallarda taş oluşma riski artmıştır. Parotis enfeksiyonu ve apsesi oluşabilir.

SS'de tedavi semptomlara ve hayatın daha konforlu yaşanmasına yöneliktir. Oral mukozanın nemlili-

ğini devam ettirmek, çürük ve kandidal enfeksiyonlardan korunmak için tükürük stimülasyon ve destekleme tedavileri uygulanır. Tükürük yerine geçen topikal ajanlar uygulanabilir, su, şekersiz sıvı gıdaların alımı artırılabilir. Şekersiz drajelerle tükürük akımı stimüle edilir. Tükürük salgısını artırmak için; Bromhexine, Anetholetrithionin, Pilocarpine, Cevimeline gibi sistemik ilaçlar kullanılabilir.<sup>34</sup> Çürüklerden korunmak titiz bir ağız bakımı ve düzenli diş hekimi kontrolleri yapılmalıdır. Hastaların kullanıyor olabileceği hidroklorokin, metotretsat, azatioprin, siklosporin ve kortikosteroidler göz önünde bulundurulmalıdır.

• **Sistemik Skleroz (Skleroderma):** Cilt, eklem ve iç organlarda yaygın fibrozis (aşırı kollojen üretimi), dejeneratif değişiklikler ve vasküler anormallikler ile karakterize, sebebi bilinmeyen, kronik bir hastalıktır. Sık görülen semptomları arasında raynaud fenomeni, poliartralji, şişlik ve sonuçta ciltte gerginleşme ve parmaklarda kontraktürler sayılabilir.

Fasiyal ve mukozal fibrozis nedeniyle yüz gergin, maske gibi görünür, mikrostomiya gelişir. Hastanın ağız büzölmüş kese gibi karakteristik bir görünüm arz eder. Mikrostomiya bu hastalarda ağız açıklığını %70 sınırlar.<sup>35</sup> Bunun sonucu olarak oral hijyen ve hareketli bölümlü protezlerin yapımı sınırlı erişim, mukobukkal kıvrımların şişmesi veya yok olması nedeniyle oldukça güçleşir. Tükürük ve gözyaşı bezlerinin fibroze olması sonucu ağız ve göz kuruluğu gelişir. Progresif (ilerleyici) sistemik sklerozun klasik dental radyografik bulguları periodontal ligamentte ve periodontal ligament aralığında kalınlaşma olduğunu göstermiştir. Ortopantomografya mandibula açısında bir düzleşme, "balina kuyruğu"na benzer bir görüntü izlenir. Nadiren mandibular rezorpsiyona bağlı patolojik mandibula kırığı oluşabilir.<sup>36</sup> Çene kemiklerinde özellikle angulus mandibula etrafında kemik rezorpsiyonları radyolojik olarak çok iyi değerlendirilmelidir.

Hastalarda gelişebilecek ağız kuruluğuna karşı yapay tükürük preparatları; çürük oluşumunu önlemede de flor uygulaması düşünülebilir. Diffüz sklerodermada mutlaka konsültasyon istenmelidir.

### KRİSTAL İLİŞKİLİ ARTROPATİLER (GUT)

Gut, özellikle orta yaşlı erkeklerde görülen, epizodik akut ve kronik artrit atakları ile seyreden, monosodyum urat (MSÜ) kristallerinin dokuda, özellikle böbrek ve bağ dokusunda birikmesi ile karakterize metabolik bir hastalıktır.<sup>37</sup> Akut artrit başlangıçta monoartikülerdir. Sıklıkla ayak başparmağı, ayak bileği



ya da ayağın diğer eklemlerini etkiler. Yaş ve cinsiyet ürik asit ve gut prevalansını etkileyen değiştirilemez önemli iki risk faktörüdür. Uzun yıllar serum ürik asit yüksekliği, pürinden zengin gıda alımı (kırmızı et, deniz mahsülleri), obezite ve alkol gut hastalığı için diğer risk faktörleridir.<sup>38</sup>

Akut artrit atağının tedavisinde inflamasyonun baskılanması hedeflenir. Bu amaçla NSAİİ'ler, kolşisin ve hastanın yaşına bağlı olarak glukokortikoidler kullanılır. ASA bileşiklerinin, serum ürik asit seviyesini yükselterek akut alevlenmelere neden olabileceği göz önünde bulundurularak gut hastalarında reçete edilmemelidir.

### **SİSTEMİK BOZUKLUKLARIN ROMATİZMAL BELİRTİLERİ**

Sistemik bozukluklar kas-iskelet sistemine ait belirtilerle ortaya çıkabildiklerinden, bu belirtilerin tanınmasıyla erken tanı ve tedavi olanağı doğabilir.

• **Endokrin Hastalıklar:** Hemen hemen bütün endokrin hastalıklar eklemlerde ve periartiküler dokularda bazı belirti ve bulgulara neden olabilir. Bu nedenle endokrin hastalıkların romatizmal bulguları klinikte sıkça rastlanan sorunlardır.<sup>39</sup> Muskülotendinoz, kemik veya eklem anomalileri muhtemelen metabolik dengesizlik sürecini takiben oluşur ve ilgili dengenin sağlanması ile romatizmal hastalıkların klinik belirtilerinde azalma veya düzelme olabilir.

• **Hematolojik Hastalıklar:** Hemofili (faktör VIII ve IX eksikliği), hemoglobinopatiler (sickle cell anemi ve B talasemi), multiple myelom ve amiloidoz gibi hematolojik bozukluklar kanama problemlerine ek olarak romatizmal semptomlar sunabilirler.

Hipertrofik osteoartropati, lösemi, lenfoma, karzinomatöz poliartrit gibi maligniteyle ilişkili hastalıklar, whipple hastalığı, hemakromatozis, primer biliyer siroz gibi gastrointestinal hastalıklarda da romatizmal semptomlar mevcuttur.<sup>40</sup>

### **METABOLİK KEMİK HASTALIKLARI (OSTEOPOROZ)**

Günümüzde osteoporoz, kemik gücünde azalma sonucunda kırıklara yatkınlığın arttığı sistemik bir iskelet sistemi hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Kemik yoğunluğu ve kemik kalitesi, kemik gücünü belirleyen en önemli parametrelerdir.<sup>41</sup>

#### **Osteoporozun Etiyolojik Sınıflaması**

#### **-Birincil Osteoporoz (Primer osteoporoz):**

Osteoporozun %95'inden fazlası primerdir. İdiyopatik, postmenopozal (Tip I), senil osteoporoz (Tip II) olmak

üzere 3 tipi vardır.

#### **-İkincil Osteoporoz (Sekonder osteoporoz):**

Osteoporoz olgularının % 5'ini oluşturur. Endokrin, gastrointestinal sistem, bağ dokusu hastalıkları, malign hastalıklar, ilaçlar, diyet, kronik böbrek hastalığı, KOAH, alkolizm, sigara, skorbüt gibi durumlar sekonder osteoporozu neden olabilir.<sup>42</sup>

#### ***Mandibular kemik kütlelerinin osteoporozla ilişkisi***

Kemik kütlesi için yapılan ölçümlerde alveolar kemik yoğunluğundaki azalma osteoporoz ile uyumlu bulunmuştur. Osteoporozlularda çeneler, kemik kütle- sindeki azalmanın önemli bir göstergesidir. Osteoporoz ve oral kemik kaybı arasındaki ilişki ilk olarak 1960' larda açıklanmıştır.<sup>43</sup>

Osteoporotik çene kemikleri ince, belirsiz trabeküllü olup, korteks incelmıştır. Ayrıca senil ve postmenopozal osteoporozda, lamina dura incelmış olarak gözlenir. Alt çenede de etkili olan osteoporotik kemik kaybı ile hastalar, yeme-içme, hatta konuşma esnasında bile çene kırığıyla karşılaşabilirler.<sup>44</sup>

#### ***Osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfonatlar ve diş hekimliği***

Bifosfonatlar kemik rezorpsiyonunun güçlü inhibitörleridir. Osteoporoz tedavisinde veya kanserle ilişkili durumların tedavisinde oral yolla veya intravenöz olarak yaygın olarak kullanılan ilaçlardır. Bifosfonata bağlı osteonekroz (BON) ender olarak görülen ancak ciddi, genellikle geri dönüşü olmayan bir durumdur.<sup>45</sup> Osteonekroz diş çekimi gibi invaziv dental işlemler sonrasında oluşabileceği gibi bu ilaçları alan hastalarda kendiliğinden de oluşabilir. Bifosfonat kullanan hastalarda periost ve kemiği ilgilendiren invaziv işlemleri gerçekleştirmeden önce osteonekroz gelişme riski konusunda hastaya detaylı bilgi verilmelidir. Osteonekroz vakalarının genellikle dental işlemden sonraki 2 ay içinde ortaya çıkması sebebiyle her cerrahi işlem arasında 2 aylık bekleme ve takip süresi bırakılması önerilmektedir. Diş çekimi yerine endodontik tedavi, implant yerine köprü veya parsiyel protez seçenekleri düşünülmelidir. Diş çekimi veya kemiği ilgilendiren işlemler mümkün olduğu kadar atravmatik olmalıdır. Antibiyotik kullanımına hastanın kendine özgü durumu ve risk faktörleri (bifosfonatların uzun süredir kullanımı, ileri yaş, aynı zamanda östrojen ve glukokortikoid kullanımı) dikkate alınarak karar verilebilir.<sup>46</sup>



## VASKÜLİTLER

• **Behçet Hastalığı (BH):** İlk olarak 1937 yılında Prof. Dr. Hulusi Behçet tarafından rekürrent aftöz stomatit, genital ülserasyon ve üveitle karakterize bir sendrom olarak tanımlanmıştır ancak sonradan hastalığın bir sendrom olmadığı ve artiküler, vasküler, gastrointestinal ve santral sinir sistemi gibi çok çeşitli sistem tutulumlarının izlendiği, kronik, multi-sistemik bir hastalık olduğu anlaşılmıştır. Rekürrent aftöz ülserler Behçet hastalığının olmazsa olmaz lezyonlarıdır. Olguların %75-90'ında hastalığın ilk bulgusu olarak ortaya çıkmakta ve hastalığın sistemik semptomları ortaya çıkana kadar yıllarca tek bulgu olarak kalabilmektedir. Minör, majör ve herpetiform aftlar olmak üzere 3 değişik şekilde görülürler.

Yılda en az üç kez tekrarlama özelliği gösteren oral ülserler BH için olmazsa olmaz bir tanı kriteridir.<sup>47</sup> Behçet hastalığında gözlenen oral ülserler daha ağrılı ve daha sık tekrarlama eğiliminde olmalarına rağmen morfoloji ve lokalizasyon bakımından rekürrent aftöz stomatitten ayırt edilmeleri çok zordur. Ancak klinik olarak, daha fazla sayıda olmaları (aynı anda 6 ve daha fazla), lezyon çaplarının birbirinden farklı olması, lezyon çevresinde belirgin eritemli halka gözlenmesi, yumuşak damak ve orofarenks tutulumunun olması BH oral ülserlerinin RAS ülserlerinden ayırımında önemli kriterlerdir. Genital ülserasyonlar Behçet hastalarında %74-97 oranında bulunur. Oral aftlardan daha derindirler ve skatris bırakarak iyileşirler.<sup>48</sup> Behçet hastalarında en sık gözlenen deri lezyonları eritema nodosum benzeri lezyonlar, papülopüstüler lezyonlar, yüzeysel tromboflebit ve paterji fenomenidir. Behçet hastalığında gözlenen sistemik tutulumların başında göz tutulumu gelmektedir. Olguların %28-79'unda görülmekte olup başlıca ön üveit, arka üveit ve retinal vaskülit şeklinde görülür.<sup>49</sup> Oral ülserlerin neden olduğu ağrı kişinin daha yumuşak ve karbonhidrat ağırlıklı bir beslenme düzenine dönmesine neden olmaktadır. Bu durum kişi de biofilm olarak tanımlanan dental plak oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Lokal travmalar yeni mukozal lezyonların gelişimini tetikleyebilir. Dental girişimler sonrasında, erken dönemde hastalığın alevlenebileceği konusunda hasta ve diş hekimi bilgilendirilmelidir. Bu tedaviler mümkünse, hastalığın kontrol altına alındığı dönemde yapılmalıdır.<sup>50</sup> Dental tedavi sırasında antibiyotik kullanımının hastalığın alevlenmesinin önlenmesi konusundaki etkinliği bilinmemektedir. Oral florayı baskılayabilecek antibiyotikler işlem öncesinde kısa süreli kullanılabilir. Sistemik kortikosteroid veya

immünosupresif kullanan hastalarda, dental girişimler sonrasında iyileşme olumsuz etkilenebilir ve enfeksiyon riski artabilir.

• **Wegener Granülomatosis:** Etiyolojisi bilinmeyen, küçük ve orta çap arterleri tutan, başlıca üst ve alt solunum yollarını ve böbreği etkileyen, sistemik nekrotizan granülatöz bir vaskülit tipidir.<sup>51</sup> Diş eti inflamasyonu lokal veya genel hiperplaziye neden olabilir. Bu lezyonlardan tanı amaçlı biyopsi alınabilir. Hastaların kortikosteroid, siklofosamid veya metotrekstat gibi immünosupresif ajan tedavileri alabilecekleri unutulmamalıdır.

• **Kawasaki Hastalığı:** Etiyolojisi bilinmeyen, özellikle küçük ve orta boy arterleri tutan, çoğunlukla beş yaşın altındaki çocukları etkileyen, çocukluk çağının en sık görülen sistemik vaskülitlerinden biridir. Ateş, deri döküntüleri, konjunktivit, enanem (boğaz ve ağız mukozasında kızarıklık), ellerde ve ayaklarda şişme, büyümüş lenf nodlarıyla karakterizedir.<sup>52</sup> Ağız değişiklikleri, parlak kırmızı çatlamış dudaklar, genellikle "çilek dili" olarak adlandırılan kırmızı dil ve boğazda kızarıklık bulgularını içerir. Birkaç yıl sonra gelişen koroner arter anevrizması gibi komplikasyonları bildirilmiştir. Kalpte perikardit, miyokardit ve endokardit görülebilir.

## DİĞER SİSTEMİK HASTALIKLAR

• **Sarkoidozis:** Nedeni bilinmeyen, sıklıkla genç erişkinlerde görülen, akciğerlerde nonkazeifiye granülomlar, hiler lenfadenopati, pulmoner infiltrasyon, cilt ve göz lezyonları ile ortaya çıkan, solunum sistemi belirtileri yaygın olmakla birlikte, kalp, dalak, böbrek ve gözler gibi birçok organı etkileyen sistemik, granülatöz bir hastalıktır. Nefes darlığı, öksürük, göğüs ağrısı ya da göğüste sıkışma hissi hastaların 1/3'ünde bulunur ve en sık görülen üç semptomdur. Cilt tutulumu %20-35 oranında görülür. Lezyonlar, histopatolojik olarak sarkoid granülomların gösterilebildiği spesifik deri lezyonları (lupus pernio vs.) ve deride reaktif değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan non-spesifik deri lezyonları (eritema nodosum, iktiyoz, eritema muliforme gibi) olmak üzere kabaca ikiye ayrılır. Spesifik cilt lezyonlarından olan lupus pernio, kronik sarkoidozda görülür; burundan başlayarak yanak, çene ve kulak memelerine doğru genişleyebilen morumsu papül veya plaklardır.<sup>53</sup> Parotisin tek ya da çift taraflı ağrılı büyümesi hastaların yaklaşık % 6' sında ortaya çıkar ve bunların % 40'ı kendiliğinden sınırlanır. Bazı vakalarda başlangıç belirtisi olarak gözyaşı ve tükürük



bezlerinde şişme vardır. Şayet parotis bezinde şişlik, kserostomia, üveit ve fasial sinir felci bir aradaysa Heerfordt sendromundan bahsedilebilir. Tedavi yaklaşımlarında farklılıklar olmasına rağmen tedavi endikasyonu olan hastalarda steroidler, tedavinin temelini oluşturur.<sup>54</sup> Hastaların kullandığı ilaçlar ve etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

• **Akut Romatizmal Ateş (Romatizmal Kalp Hastalığı):** A grubu beta hemolitik streptokokların neden olduğu akut faringeal infeksiyona gecikmiş bir tepki sonucu gelişen; kalp, eklemler, santral sinir sistemi, deri ve derialtı dokuları tutan sistemik inflamatuvar bir hastalıktır.<sup>55</sup> En sık 5-15 yaş aralığında görülür. Akut romatizmal ateş infeksiyondan belli bir süre (yaklaşık 3 hafta) sonra artrit, kardit, subkütan nodüller, eritema marginatum ve Sydenham koreası ile ortaya çıkabilir. Streptokokkal farenjit geçiren her bireyde akut romatizmal ateş gelişmemektedir. Tanıda Modifiye Jones Kriterleri dikkate alınır. Major kriterler; kardit, poliartirit, korea, eritema marginatum, deri altı nodüller, minör kriterler ise klinik olarak ateş, artralji, laboratuvar bulgusu olarak akut faz reaktanlarında artış ve EKG'de PR mesafesinin uzamasıdır. Tanıda 2 major veya 1 major+2 minör kriterin varlığı yeterlidir.<sup>56</sup> Anamnezinde romatizmal ateş epizodu bulunan hastalarda sadece kardit ve kapak defekti olanlarda gerekli tedaviler öncesi profilaktik amaçlı antibiyotik verilmez. Tedavi öncesinde hastanın ağızını antiseptik gargaralar ile çalkalaması sağlanır. Bu hastalar aspirin kullanıyor olabilirler. Bu durumda, cerrahi uygulamalardan önce aspirin kesilmeli ve uygulama öncesi kanama zamanı ölçülmelidir. Kalpte bir patoloji varsa provoke etmemek için uygulanacak lokal anestezi adrenalinsiz olmalıdır. Miyokardit tehlikesi nedeni ile genel anesteziye kaçınılır.

• **Aile Ailesel Akdeniz Ateşi (FMF):** Karın, göğüs ve eklem ağrısı ile şişliğinin eşlik ettiği, tekrarlayan ateş nöbetleri ile karakterize genetik bir hastalıktır. Tanıda Tel Hashomer Kriterleri kullanılır. Majör kriterler; ateşle birlikte olan peritonit, sinovit ve plörit atakları, predispozan bir hastalık olmaksızın gelişen amiloid-assosiyeli (AA) tipi amiloidoz, kolşisine alınan iyi yanıt, minör kriterler ise; tekrarlayan ateş atakları, erizipel benzeri eritem, birinci derece akrabada FMF varlığıdır. 2 majör veya 1 majör ve 2 minör kriterin olması kesin tanı koydurur. 1 majör ve 1 minör kriterin olması muhtemel FMF olarak değerlendirilir.<sup>57</sup>

Hastalığın istenmeyen en önemli komplikas-

yonu amiloidozdur. Amiloid, suda çözülmeyen bir proteindir ve Ailesel Akdeniz Ateşi sırasında yapımı artar. Kanı bu proteinlerden temizlemeye çalışan böbrekler, bunu başaramaz ve biriken amiloid, böbreğin çalışmasını bozar, hastaların %35'inde yüksek tansiyona sebep olur ve böbrek yetmezliği gelişir.<sup>58</sup> En tipik cilt bulgusu, genellikle diz ile ayak bileği arasında, ayak sırtında keskin kenarlı, sıcak, hassas ve şiş kırmızı plaklar ile kendini gösterir.

Böbrek yetmezliği anamnezi alınan hastalarda trombosit fonksiyon bozukluğu görülebilir, sıvı tutulumu sebebiyle sekonder hipertansiyon görülebilir. Lokal anestezi vazokonstiktörsüz seçilmelidir. Kolşisin, atakların önlenmesinde ve amiloid oluşumunu engellemede kullanılır. Kolşisinle etkileşen NSAİ verildiğinde bu ilaçlar lökopeni, trombositopeni ve kemik iliği depresyonu riskini artırır. Eritromisin ve klaritromisin kolşisin ile etkileşir ve kolşisin toksisitesini artırır.

## SONUÇ

Romatizmal hastalıkların multisistemik hastalıklar grubunda olduğu göz ardı edilmemelidir. Diş hekimi olarak hastalıkların oral ve maksillofasial bölgedeki etkileri üzerine bilgi sahibi olunmalı, hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçların etkileri yapılacak her türlü dental yaklaşımda göz önünde bulundurulmalıdır.

**Selin Yeşiltepe:** ORCID ID: 0000-0002-6857-1411

**Özkan Miloğlu:** ORCID ID: 0000-0002-3826-8606

**İrfan Sarıca:** ORCID ID: 0000-0003-1038-8275

**Kübra Törenek Ağırman:** ORCID ID: 0000-0001-7200-3436

## KAYNAKLAR

1. Arend WP, Lawry GV. Approach to the patient with musculoskeletal disease. In: Goldman L, Schafer AI, editors. Goldman's Cecil Medicine. 24<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Saunders, 2012.1648-51.
2. Nurşen D. Romatizmal Hastalıkların Tanımı ve Sınıflandırılması. Türkiye Klinikleri J Immunol Rheumatol 2002;2:3-5.
3. Grassi W, De Angelis R, Lamanna G, Cervini C. The clinical features of rheumatoid arthritis. Eur J Radiol 1998;27 Suppl 1:18-24.
4. Atsu SS, Ayhan-Ardic F. Temporomandibular disorders seen in rheumatology practices: A review. Rheumatol Int 2006;26:781-7.
5. Yazıcı Y, Erkan D. Romatizmal Hastalıklar Tedavi El



- Kitabı. Ankara, MD Yayıncılık, 2003: 53-64.
6. Petty RE, Cassidy JT. Textbook of Pediatric Rheumatology. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Elsevier Saunders Company, 2005;206-341.
  7. Kasapçopur Ö, Özdoğan H. Jüvenil İdyopatik Artrit. Klinik Gelişim Dergisi 2006;19:7-22.
  8. Petty R, Southwood TR. Classification of childhood arthritis. Pediatric Rheumatology 1998; 25:1869-70.
  9. Ronchezel MV, Hilario MO, Goldenberg J, Lederman HM, Faltin K, Jr, de Azevedo MF, Naspitz CK. Temporomandibular joint and mandibular growth alterations in patients with juvenile rheumatoid arthritis. J Rheumatol 1995;22:1956-61.
  10. Aydın AT. Diz cerrahisi. Ankara, Yeni Fersa Matbaacılık, 1999:5-19.
  11. Aydın R. Dejeneratif Romatizmal Hastalıklar. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2000:331-41.
  12. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 6<sup>th</sup> ed. St Louis, Mosby-Year Book Inc, 2008:8-15.
  13. Brooks PM, Day RO. Nonsteroidal antiinflammatory drugs--differences and similarities. N Engl J Med 1991;324:1716-25.
  14. Vane JR. Introduction: mechanism of action of NSAIDs. Br J Rheumatol 1996;35:11-3.
  15. Kayaalp S. O. Romatoid Artrite Karşı Kullanılan Özel Antiinflamatuvar İlaçlar: Narkotik Olmayan Analjezikler (Non Steroid Antiinflamatuvar İlaçlar). Tıbbi Farmakoloji, Ankara, Feryal Matbaacılık, 1992:2081-2.
  16. Conaghan PG, Brooks P. Disease-modifying antirheumatic drugs, including methotrexate, gold, antimalarials, and D-penicillamine. Curr Opin Rheumatol 1995;7:167-73.
  17. McCune WJ, Vallance DK, Lynch JP. 3<sup>rd</sup>. Immunosuppressive drug therapy. Curr Opin Rheumatol 1994;6:262-72.
  18. Day O R. Kelley's Textbook of Rheumatology. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, WB Saunders Com, 2001:853-7.
  19. Advisory statement. Antibiotic prophylaxis for dental patients with total joint replacements. American Dental Association; American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Am Dent Assoc 1997;128:1004-8.
  20. Healy PJ, Helliwell PS. Classification of the spondyloarthropathies. Curr Opin Rheumatol 2005; 17: 395-9.
  21. Khan MA. An overview of clinical spectrum and heterogeneity of spondyloarthropathies. Rheum Dis Clin North Am 1992;18:1-10.
  22. Cooksey R, Brophy S, Gravenor MB, Brooks CJ, Burrows CL, Siebert S. Frequency and characteristics of disease flares in ankylosing spondylitis. Rheumatology (Oxford) 2010;49:929-32.
  23. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. Lancet 2007; 369: 1379-90.
  24. Amor B. Reiter's syndrome. Diagnosis and clinical features. Rheum Dis Clin North Am 1998;24:677-95.
  25. Moll JM, Wright V. Psoriatic arthritis. Semin Arthritis Rheum 1973;3:55-78.
  26. Conroy B, Reitzik M. Prosthetic restoration in microstomia. J Prosthet Dent 1971;26:324-7.
  27. Oksel F. Klinik Romatoloji El Kitabı. İzmir, İzmir Güven Kitabevi, 2003:237-65.
  28. Edworthy SM. Kelley's Textbook of Rheumatology. 7<sup>th</sup> ed. USA, Elsevier Saunders, 2005:1201-3.
  29. Hahn BH. Harrison's Principles of Internal Medicine. 16<sup>th</sup> ed. London, McGraw-Hill, 2005:1960-8.
  30. Hahn BH. Kelley's Textbook of Rheumatology. 7<sup>th</sup> ed. USA, Elsevier Saunders, 2005:1225-47.
  31. Vitali C, Bombardieri S, Jonsson R, Moutsopoulos HM, Alexander EL, Carsons SE, et al. Classification criteria for Sjogren's syndrome: a revised version of the European criteria proposed by the American-European Consensus Group. Ann Rheum Dis 2002;61:554-8.
  32. Pedersen AM, Bardow A, Nauntofte B. Salivary changes and dental caries as potential oral markers of autoimmune salivary gland dysfunction in primary Sjogren's syndrome. BMC Clin Pathol 2005;5:4.
  33. Hamburger J. Sjogren's syndrome as seen by an oral physician. Scand J Rheumatol Suppl 2001;11534-8.
  34. Samarawickrama DY. Saliva substitutes: how effective and safe are they? Oral Dis 2002;8:177-9.
  35. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Oral and maxillofacial pathology. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co, 2002:137.
  36. Albilal JB, Lam DK, Blanas N, Clokie CM, Sandor GK. Small mouths .. Big problems? A review of

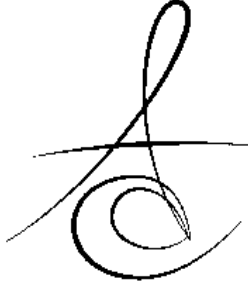


- scleroderma and its oral health implications. J Can Dent Assoc 2007;73:831-6.
37. Braunwald E, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo Dan L, Jameson Larry J. Harrison iç hastalıkları prensipleri. İstanbul, Nobel Kitabevi, 2004:1979-2018.
38. Saag KG, Choi H. Epidemiology, risk factors, and lifestyle modifications for gout. Arthritis Res Ther 2006;8 Suppl 1:2.
39. Liote F, Orcel P. Osteoarticular disorders of endocrine origin. Baillieres Best Pract Res Clin Rheumatol 2000;14:251-76.
40. Ball EV. Systemic diseases in which arthritis is a feature. In Goldman L, Bennett JC(eds): Cecil Textbook of Medicine. 21st ed. Philadelphia, WB Saunders, 2000:1556-8.
41. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 2001;285:785-95.
42. Göksoy T. Osteoporozda Tanı ve Tedavi. İstanbul, 2000.
43. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. World Health Organ Tech Rep Ser 1994;8431:129.
44. Albright F, Smith PH, AM R. Postmenopausal osteoporosis: Its clinical features. J Am Med Assoc 1941;1162465-74.
45. Hoff AO, Toth BB, Altundag K, Johnson MM, Warneke CL, Hu M, et al. Frequency and risk factors associated with osteonecrosis of the jaw in cancer patients treated with intravenous bisphosphonates. J Bone Miner Res 2008;23:826-36.
46. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw - 2009 update. Aust Endod J 2009;35:119-30.
47. Mucocutaneous lesions of Behçet's disease. TURKDERM 2003;37:92-9.
48. Gbate JV, Jorizzo JL. Behcet's disease and complex aphthosis. J Am Acad Dermatol 1999;40:1-18.
49. Yurdakul S, Tüzün Y, Mat MC, Özyazgan Y, H. Y. Dermatoloji. 2.Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1994:393-9.
50. Mumcu G, Ergun T, Inanc N, Fresko I, Atalay T, Hayran O, Direskeneli H. Oral health is impaired in Behçet's disease and is associated with disease severity. Rheumatology (Oxford) 2004;43:1028-33.
51. Leavitt RY, Fauci AS, Bloch DA, Michel BA, Hunder GG, Arend WP, Calabrese LH, Fries JF, Lie JT, Lightfoot RW, Jr., et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Wegener's granulomatosis. Arthritis Rheum 1990;33: 1101-7.
52. Cimaz R, Falcini F. An update on Kawasaki disease. Autoimmun Rev 2003;2:258-63.
53. Fraser GF. Diagnosis of Disease of the Chest,. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia; W.B.Saunders Company, 1999;3:1533-83.
54. Statement on sarcoidosis. Joint Statement of the American Thoracic Society (ATS), the European Respiratory Society (ERS) and the World Association of Sarcoidosis and Other Granulomatous Disorders (WASOG) adopted by the ATS Board of Directors and by the ERS Executive Committee, February 1999. Am J Respir Crit Care Med 1999;160:736-55.
55. Carapetis JR, McDonald M, Wilson NJ. Acute rheumatic fever. Lancet 2005;366:155-68.
56. Guidelines for the diagnosis of rheumatic fever. Jones Criteria, 1992 update. Special Writing Group of the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease of the Council on Cardiovascular Disease in the Young of the American Heart Association. JAMA 1992;268:2069-73.
57. Doğan DA. Çocukluk çağı Ailevi Akdeniz Ateşi hastalarında klinik ve epidemiyolojik özelliklerin belirlenmesi ve bu özelliklerle sık görülen mutasyonlar arasındaki ilişkilerin araştırılması. Bilim uzmanlığı tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fak, İstanbul, 2007.
58. Yılmaz S. Ailesel Akdeniz Ateşi'nde böbrek tutulumu. İstanbul Tıp Der 2009;72:71-4.

#### Yazışma Adresi

Dr. Özkan MİLOĞLU  
Atatürk Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.,  
Erzurum, Türkiye  
Tlf: +90 442 2311778  
Faks: +90 442 2360945  
e-mail: omiloglu@hotmail.com





## GÜLÜMSEME ESTETİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF SMILE ESTHETICS

Dr.Öğr.Üyesi Ekrem ORAL\*

Prof. Dr. İbrahim YAVUZ\*\*

Arş. Gör. Dt. Osman YILDIZ\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3080  
**Makale Gönderilme tarihi:** 26.10.2016  
**Kabul Tarihi:** 25.01.2017

#### ÖZ

Estetik algısı her ne kadar geçmişte sübjektif bir konu olsa da iletişim araçlarının artmasıyla günümüzde hemen hemen tüm kültürlerde ortak olan belli standartlara oturmuştur.

Hastaların artan estetik beklentilerini karşılayabilmek için ideal estetik standartların iyi bilinmesi ve etkili bir biçimde kullanılabilmesi gerekmektedir. Çünkü güncel çalışmalara göre sadece ortodontik açıdan ideal olarak bitirilen tedaviler, hastaların estetik beklentilerini karşılamakta yetersiz kalmaktadırlar.

Derlememizde estetik ve güzellik gibi kavramlar tanımlanacak, gülümsemenin yüz estetiğindeki öneminden, gülümsemenin nasıl değerlendirilmesi gerektiğinden ve literatürde bulunan ve klinisyenlerce genel kabul gören gülümseme estetiğinin belirleyici faktörlerinden bahsedilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Gülümseme, estetik, derleme

#### ABSTRACT

While in the past perception of esthetic was a subjective topic; with the globalization of the world it become common and had standarts nearly in all cultures.

To meet patient's increasing esthetic expectations clinicians have to learn ideal esthetic standarts and use them effectively. Because recent studies revealed that finishing orthodontic cases with ideal orthodontic occlusal standpoint is not enough to satisfy patient's esthetic expectations.

In this paper; beauty and esthetic concepts will be defined. Importance of smile in the context of dentofacial esthetics, evaluating smile esthetics and the last previously mentioned in the literature smile esthetic criterias will be discussed.

**Keywords:** Smile, esthetics, review

#### GİRİŞ

Gülümseme; farklı kültürlerde farklı duygular belirtebilse de genellikle mutluluk ve keyif belirten bir yüz ifadesidir.<sup>1</sup>

Gülümseme, sözsüz sosyal iletişimin en önemli aracı olduğundan kişinin benlik algısında ve sosyal kimliğinde büyük öneme sahiptir.<sup>2</sup> Güzel bir gülümseme toplumda kabul ettirici rol oynar. Estetik olmayan bir gülümsemeyse kişiyi mutsuz, huysuz, asabi biri olarak gösterebilir.

Estetiğin ve sosyal ilişkilerin öneminin arttığı modern toplumlarda dentofasiyal estetiğin iyileştirilmesi sürekli araştırılan bir konu olmuştur. Dentofasiyal estetiğin en önemli ikinci bileşeni olan gülümseme

estetiği günümüzde dental tedavilerde başlıca öneme sahiptir.<sup>3-5</sup>

Estetik sonuçlara ulaşabilmek için bazı referans ölçümler takip edilmelidir. Yıllar boyunca bu referans ölçümler uzmanların görüşlerine göre belirlenmiştir fakat estetik, farklı kültürlerde ve kişilerde farklılıklar gösterebilen sübjektif bir kavram olduğundan bu referans ölçümler sorgulanabilir.<sup>6</sup> Bu gerçek, ideal gülümseme estetiğini oluşturacak tedavi protokollerini araştıran klinisyenler için bir engeldir. Kokich ve arkadaşlarının yaptığı çalışma, bazı araştırmacıların dijital görüntüleme teknolojilerinden faydalanarak gülümseme estetiğinde daha bilimsel ve tutarlı referanslar arayan çalışmalarına öncülük etmiştir.<sup>7</sup> Kokich'in öncülüğünü yaptığı çalışmalarda üzerinde çalıştığı refe-

\* Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Ortodonti AD, Mersin

\*\*Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Ortodonti AD, Kayseri



ranslar, günümüzde tedavi planlamalarında kendisine yer bulmuş ve tedavileri yönlendiren sabit kurallar haline gelmişlerdir.

Bu derlemenin amacı hastaların dentofasiyal estetiğin önemli bir bileşeni olan gülümseme estetiğinin önemini ve kurallarını açıklamak, ideal gülümseme estetiğini oluşturacak tedavi protokollerini araştıran klinisyenlere yardımcı olmaktır.

### 1. Gülümseme

Gülümseme; temel olarak ağızın her iki yanındaki zigomatik majör kaslarının kasılması ile gerçekleşen bir yüz ifadesidir.<sup>8</sup> Zigomatik majör kasına ilave olarak çeşitli kasların kasılmasıyla farklı gülümseme tipleri oluşabilmektedir.

Son dönemde görüntüleme teknolojilerinin de artmasıyla alınan renkli ultrason görüntülerinde gülümsemeye anne karnında başladığımız görülmektedir.<sup>9</sup>

Gülümseme genellikle keyif ve eğlence belirtir fakat nadir de olsa bazı durumlarda endişe, kızgınlık gibi farklı duygular da ifade edebilir.<sup>10</sup> Farklı kültürler arası yapılan bir çalışmada gülümsemenin tüm kültürlerde bulunan insana özgü evrensel bir ifade olduğu fakat ifade ettiği anlamların kültürler arası farklılıklar gösterdiği bulunmuştur.<sup>11</sup>

Mesela; bazı kültürlerde çok fazla gülümseme sıklık ve/veya sahtekarlık olarak algılanmaktadır. Asya'nın bazı bölgelerindeyse gülümseme utanma ve/veya duygusal buhran ifade eder. İnsanlar genelde gülümsemeyi karşılaştıkları kişileri nazikçe selamlamak için kullanabiliyor olsalar da, bazı toplumdaki bireyler yeni tanıştıkları ve/veya tanımadıkları kişilere gülümsemezler. Örnek olarak bazı eski Sovyetler Birliği ülkelerinde tanımadığınız bir kişiye toplum içinde gülümsememiz garip hatta şüpheli bulunabilir.<sup>12</sup> Fakat farklı kültürlerin oluşturduğu bu kadar karışıklığa rağmen hemen hemen her kültürde ve dilde gülümseme ortak ve temel bir ifadedir ve ortak bir anlama sahiptir.<sup>13,14</sup>

### Estetik

Estetik; güzelliğin araştırmasıdır basit bir deyişle çirkinliğin tersidir. Estetik terimi yunanca duygusal algı manasına gelen "aisthētikos" kelimesinden türemiştir. 18.yy'da Alman filozofu Alexander Baumgarten'in (1714 – 1762) 1750 yılında yayınladığı "Aesthetica" adlı kitabından sonra estetik, felsefeden ayrı bir alan haline gelmiştir.<sup>15</sup> Baumgarten ise estetiği duygusal bilişim bilimi olarak tanımlar.

Estetik objektif ve subjektif olmak üzere iki boyuta sahiptir. Objektif güzellik objenin kendi özellikleriyle ilgilidir, görülebilir güzelliğidir. Subjektif güzellik ise değer yüklü bir niteliktir, değerlendiren kişinin zevkiyle ilişkilidir.

Diş hekimliğinde orofasiyal komplekste yapılan değişiklikler temel olarak objektif estetiği arttıracak şekilde olmalıdır. Bununla birlikte, hasta fikirleri kültürel ve toplumsal değerler de göz önüne alınarak subjektif güzellik de oluşturularak kozmetik değeri artırılmalıdır.<sup>16</sup>

### 2. Gülümsemenin Değerlendirilmesi Gülümseme Tipleri

19.yy'da Fransız nörofizyolog Duchenne yüzdeki sinir yollarını araştırmak için bir dizi deney yapmıştır.<sup>17</sup> Duchenne deneylerinde elektrotları direk olarak yüzünde kalıcı hissizlik olan deneyinin yüz kaslarına uygulayarak yüzünde oluşan değişiklikleri incelemiştir ve çalışmalarını 1862 yılında "The Mechanisms of Human Facial Expression" adlı kitabında yayınlamıştır.

Dr.Paul Ekman, Duchenne'nin çalışmalarından yola çıkarak gülümsemeyi Duchenne'ye de atıfta bulunarak; doğal gülümseme (Duchenne) ve sosyal gülümseme (Non-Duchenne) olmak üzere ikiye ayırmıştır (Resim 1).<sup>18</sup>



Resim 1. Sırasıyla sosyal (Non-Duchenne) ve spontan (Duchenne) gülümsemeleri.

Sosyal ve doğal gülümseme arasındaki temel fark, sosyal gülümseme duygu durumundan etkilenen bilinçli bir gülümsemedir. Örneğin kötü bir haber almış veya canı sıkın birinin sosyal gülümsemesinde değişim olacaktır. Spontan gülümseme ise duygulardan bağımsız ve bazen kahkaha şeklinde olabilen doğal bir gülümsemedir.<sup>19</sup>

Bu iki tip gülümsemede de çalışan ana kas zigomaticus majordür fakat doğal gülümsemede sosyal gülümsemeden farklı olarak göz kenarlarında yer alan ve gözlerin gülerken kısılmasına sebep olan orbicularis oculi kası da çalışır. Ayrıca burun delikleri belirginleşir ve dudaklar maksimum kalkar.<sup>20</sup>



5 aylık bebeklerde yapılan bir çalışmada bebeklerin yanına anneleri geldiğinde bebekler orbicularis oculi kasının kasılmasıyla karakterize spontan gülümserken; yanlarına yabancı biri geldiğindeki gülümsemeleri orbicularis oculi kasının kasılmadığı sosyal gülümseme şeklinde olmuştur.<sup>21</sup>

Gülümsemenin Duchenne mi yoksa Non-Duchenne mi olduğunu anlamının en doğru yolu; Ekman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre beyindeki elektroensefalografi (EGG) aktivitesi varlığına bağlı olduğu bulunmuştur.<sup>22</sup>

Camara'ya göre estetik planlama spontan gülümsemeye göre planlanmalıdır çünkü sosyal gülümseme gerçeği yansıtmamaktadır, önceden öğrenilmiş bilinçli yapılan bir harekettir.<sup>23</sup> Fakat hastaların doğru andaki fotoğraflarını yakalamak zordur. Bunun nedeni hastaların doğal gülümsemelerini sağlamak zordur çünkü bir kişiye komik gelen diğerine komik gelmeyebilir.

### 3.Gülümsemenin Değerlendirilmesinde Kullanılan Kurallar

#### Bukkal Koridor

Bukkal koridor (Resim 2) posterior dişlerin bukkal yüzeyleri ile gülümseme esnasında ağız kommisuraları arasında oluşan boşluktur.



Resim 2. Bukkal koridor.

Bukkal koridor terimi ("negatif boşluk" olarak da adlandırılır) ilk olarak 1950'li yılların sonunda hareketli protez konusunda uzmanlaşmış protez uzmanları tarafından dental literatüre eklenmiştir.<sup>24</sup> Protez uzmanı klinisyenler hareketli protezlere diş dizerken doğal görünümü yeniden oluşturmak için protezlerine bukkal koridorları eklediler ve dar, orta, geniş olmak üzere bukkal koridorları üçe ayırdılar.

Zaman içerisinde bukkal koridorlar gülümseme estetiğinin en tartışmalı konusu olmuştur. Literatürde bukkal koridorların gülümseme estetiğine olan etkisiyle ilgili bir fikir birliği yoktur. Bazı makaleler farklı bukkal koridorların gülümseme estetiğini etkilemediğini söylese de bazıları tersini iddia eder.

Sarver'in<sup>25</sup> 2001 yılında yaptığı bir çalışmada negatif boşlukların bulunmaması en estetikken; Moore

ve ark.<sup>26</sup>, Gracco ve ark.<sup>27</sup>, Martin ve ark.<sup>28</sup>, Ioi ve ark.<sup>29</sup> gibi araştırmacılar yaptıkları çalışmalarında minimal bukkal koridorların, Nascimento ve ark.<sup>30</sup> orta bukkal koridorları en estetik olduğunu bulmuşlardır.

Hulsey<sup>10</sup>, Kim ve Gianelly<sup>31</sup>, Roden ve ark.<sup>32</sup>, Ritter ve ark.<sup>33</sup>, McNamara ve ark.<sup>34</sup> gibi araştırmacılar da negatif boşlukların gülümseme estetiğine olumlu veya olumsuz bir etkisi olmadığını bulmuşlardır.

Kokich ve arkadaşlarının 1999 yılında yaptığı bir çalışmaya göreyse diş hekimleri, ortodontistler ve hastalar arasında eşik değeri farklılıkları vardır.<sup>7</sup> Ortodontistler için estetik olmayan göz tırmalayan bir unsur hastaların hatta diş hekimlerinin bile dikkatini çekmeyebilir. Sonuç olarak Kokich'e göre bukkal koridorların varlığı şiddetli olmadıkça olumsuz bir etkiye sahip değildir.

#### Keser Görünümü Miktarı

Dudaklar gülüşün çerçevesi olduğundan, estetik alanı belirlerler ve kassal yapılar olduklarından istirahat ve fonksiyon hali olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmelidirler.

**İstirahat veya statik pozisyon:** Dudakların hafif ayrık, dişlerin oklüzyon dışı ve perioral kasların göreceli istirahatte olduğu durumdur.<sup>35</sup>

Hastaya 'Emma' kelimesi söylentirilerek kolayca elde edilebilir.<sup>36</sup> Burstone'a<sup>21</sup> göre diş-dudak ilişkilerinin belirlenmesinde istirahat pozisyonunun kullanımı gülümsemeden daha uygundur, çünkü istirahatteki dudak pozisyonu tekrarlanabilir, ancak hastanın kayıt sırasındaki sosyal gülümsemesi her seansta farklılık gösterebilir.

İstirahat durumunda üst keser dişlerin ortalama olarak 2-4 mm insizal görünüme sahip olması istenir.<sup>37</sup> Fakat bu genel bir ifadedir. İstirahatteki keser görünümünü cinsiyet ve yaş faktörlerine göre değerlendirildiğinde; erkeklerde maksiller kesiciler ortalama 1,91 mm görünmelidir bayanlarda ise 3,40 mm, yani kadınlar ve erkekler arasında neredeyse iki kat bir fark vardır.<sup>38</sup>

Yaşlanmayla beraber fasiyal kasların tonusunda kayıp meydana gelir üst dudağın elastikiyeti artar ve istirahat durumundaki maksiller keser görünümü de giderek azalır. Yaşlanma ile beraber gerçekleşen bu düzenli azalmaya, artan mandibular kesici görünümü de eşlik eder.<sup>39</sup>

Ayrıca keser görünümü maloklüzyona göre de değişim gösterir Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler-

de artmış alt keser görünümü görülürken; tersi olarak Sınıf II maloklüzyona ve procline üst keserlere sahip hastalarda artmış üst keser görünümü görülür<sup>21</sup>.

Dudakların fonksiyon halindeki değerlendirmesi temel olarak gülümseme değerlendirilmesiyle yapılır. Bu durumdaki üst dudak-maksiller keser ilişkisini tanımlamak için dudak çizgisi (gülümseme hattı) terimi kullanılır.

### Dudak Çizgisi (Gülümseme hattı)

Estetik alandaki diş ve dişeti görünüm miktarı gülümseme estetiğinde büyük öneme sahiptir. Tjan ve arkadaşlarına<sup>39</sup> göre gülümsemedeki diş ve dişeti görünümü miktarı gülümseme hattı terimiyle ifade edilir ve yüksek, orta ve düşük olarak tanımlanır(Resim 3).



Resim 3. A)Yüksek dudak çizgisi B)Orta dudak çizgisi C)Düşük dudak çizgisi.

**A) Yüksek dudak çizgisi:** Üst keser görünümü %100'dür ve gingival görünüm mevcuttur (Resim 3A).

**B) Orta dudak çizgisi:** Üst keser kron görünümü %75-100 arasındadır. Dişeti görünümü yoktur (Resim 3B).

**C) Düşük dudak çizgisi:** Üst dudağın üst keserleri örtmesine bağlı olarak üst keser görünümü %75'den daha azdır (Resim 3C).

Literatüre göre<sup>7,40,41</sup> en estetik dudak çizgisi 3 mm'den daha az gingival görünüme sahip yüksek dudak çizgisidir. Gülümseme çizgisi de dudak tonusu azalmasına bağlı yaşlandıkça alçalır.

Üst dudağın maksimum yukarı kalktığı bir gülümsemede kadınların dişeti görünümü erkeklerden ortalama 1.5 mm daha fazladır.<sup>42</sup> Rigsbee'ye göre kadınlar için ideal gülümsemedeki maksimum dişeti görünümü 2 mm'dir.<sup>43</sup> Allen ve arkadaşlarının çalışmasındaysa cinsiyet ayrımı yapılmadan bu değer 3 mm olduğu bulunmuştur.<sup>44</sup>

Fakat bu değerlendirmeler yaş ve cinsiyete bağlı olduğu için kesin bir sayı vermek mümkün değildir ama genel olarak gülümsemede 3 mm'den fazla dişeti görünümü gummy smile (dişeti gülümsemesi) olarak tanımlanabilir.<sup>45</sup>

Gummy smile tüm dişlerde olabileceği gibi sadece posterior bölgede tek veya çift taraflı olarak da bulunabilir.

Gummy smile sınıflaması tam bir gülümsemede dişeti görünüm miktarının maksiller santral keser yüksekliğinin yüzdesine göre hesaplanır. Maksiller santral keserlerin yüksekliğinin %1-25'i arasında dişeti görünümü olanlar hafif, %25-50 arası olanlar orta, %50-100 arası olanlar ileri, %100'den fazla olanlar şiddetli dişeti gülümsemesine sahip kabul edilirler.

### Gülümseme Arkı (Gülümseme Kurvatürü)

Gülümseme arkı; gülümseme esnasında üst çenedeki keser dişlerin insizallerinden geçen çizginin alt dudak kurvatürü ile olan ilişkisidir. Estetik gülümsemede maksiller anterior dişlerin insizal uçları konveks bir kurvatür oluşturmalı ve bu kurvatür alt dudak kurvatürüyle uyumlu olmalıdır.

Anterosüperior kanin-kanin arası veya birinci premolarlar arası bölgeye estetik alan denir ve estetik alanda maksiller santral keserler kilit rol oynar ve bu durum "santral keserlerin egemenliği" terimiyle karakterize edilir.

İdeal bir gülümsemede maksiller lateral keserlerin alt dudaktan ideal uzaklığı 0.5-1.5 mm olmalıdır fakat santral keserler ve kaninler alt dudak çizgisi ile daha yakın ilişkide olmalıdır (belli belirsiz bir temas istenir). Bu ilişkiyi sağlayabilmek için; kadınlarda üst lateraller ile santraller arasındaki basamak 1-1,5 mm olmalıdır. Erkeklerde 0,5-1 mm arasında olmalıdır.

Konveks, düz, ters olmak üzere 3 çeşit (Resim 4) gülümseme arkı tanımlanmıştır.<sup>46</sup> En estetik olan gülümseme arkı konvektir bunu düz takip eder en az estetik olan ters gülümseme arkıdır.



Resim 4. A)Konveks gülümseme arkı B)Düz gülümseme arkı C)Ters gülümseme arkı

Anterosüperior dişlerin insizal kenarların daha kurvatürlü olması kişinin gülümsemesini daha genç gösterir tersi olarak da ters gülümseme arkları daha yaşlı gösterir.

Hastanın gülümsemesi değerlendirilirken maksiller düzlem ve baş açılmasına dikkat edilmelidir. Hastanın başını öne doğru eğmesi yani hastanın başının saat yönünde rotasyon yapması keser görünümünün artmasına sebep olur. Bunun sonucu olarak konveks gülümseme arkı görünümü oluşur. Ters olursa da düz veya ters gülümseme arkı görünümü oluşur.<sup>20</sup> İdeal kayıt için, hastanın oklüzal düzlemi, sağ ve sol olmak

üzere her iki tragus noktasının ortasını burun tabanı ile birleştiren Camper düzlemine paralel olmalıdır.<sup>21</sup>

### **Orta Hat ve Dişlerin Angulasyonu**

Bukkal koridorlara benzer olarak orta hat sapmasının gülümseme estetiğindeki rolü tartışmalıdır. Hatta bazı kaynaklara göre dental literatürdeki bütün estetik parametrelere göre dental orta çizgi anomalileri en az dikkat edilen parametredir.

Ortodonti açısından mandibular ve maksiller orta çizgilerin her ikisinin de fasiyal orta hatla çıkışması önemli olsa da estetik bakış açısından alt orta çizgi daha az önemlidir. Bunun sebebi alt keser dişlerin daha dar, daha küçük ve aynı boyutlarda olmalarından ve genellikle dudak ve diğer yumuşak dokular tarafından maskelenmeleridir.<sup>37</sup>

Maksiller dental orta çizgiyle fasiyal orta çizgi popülasyonun yüzde 70'inde çıkışmaktadır.<sup>37</sup> Popülasyonun dörtte üçünde maksiller ve mandibular orta çizgiler çıkışmaz.<sup>47</sup>

Çoğu hastanın burnu ve çenesi merkezden sapma gösterdiği için orta hattı belirlemede önemleri düşüktür. Fasiyal orta hattı belirlemede kullanılan iki önemli anatomik nokta vardır bunlar nasion ve filtrum çukurunun orta tabanı olan "cupid's bow" noktalarıdır bu noktalardan geçen çizgi fasiyal orta hattır ve ideal estetik için dental orta hatla kesişmelidir.

Pinho ve arkadaşları<sup>48</sup> yaptıkları bir çalışmada 2mm'ye kadar olan dental orta hat kaymalarının ortodontistler tarafından büyük ölçüde algılandığını bulmuşlardır. Prostodontistler 3 mm ve üzerindeki değişiklikleri algılamakla meslek dışı insanlar 4 mm ve üzerini algılamışlardır.

Orta hat sapmaları meslek dışı insanlar tarafından zorla fark edilebilirken estetik bölgedeki diş angulasyonlarındaki değişimler kişinin gülümsemesinde daha fazla öneme sahiptir. Literatüre göre anterior dişlerin cephe görünümünde 2 mm'den fazla olan angulasyon bozuklukları meslek dışı kişiler tarafından estetik dışı olarak algılanır.<sup>49</sup> Bu nedenle bu bozukluk tedavi edilmelidir. Angular bozuklukların tedavisi klasik estetik literatürüne göre tedavi edilmelidir. Santral keserlerin insizal kenar çizgisi interpupiller çizgiye paralel olmalıdır. 10° den büyük eğim meslek dışı insanlar tarafından kabul edilemez bulunurken bu ortodontistler için 6° derecedir.<sup>50</sup>

Angulasyon, dental orta hattın daha önemli bir faktör olduğundan fasiyal orta hatla dental orta hattın

paralel olması çıkışmasından daha önemlidir. Orta hat asimetrisi genellikle posterior oklüzyon ile ilgilidir ve maloklüzyon düzeltildiğinde orta hatlar genellikle çıkışır.<sup>51</sup>

### **Gülümseme Simetrisi**

Gülümseme simetrisi temel olarak gülümseme esnasındaki dudak köşelerinin birbirleriyle olan uyumlarına ve kommissural düzlem ile pupillar düzlemin paralelliğine göre belirlenir.<sup>21</sup>

Transvers dental asimetri değerlendirmelerinde cephe gülümseme fotoğrafları kullanılır. Aşırı derecedeki gülümseme asimetrisinin temel sebebi yüzün bir tarafındaki kas tonusu yetersizliğidir. Tedavisi için hastalara myofonksiyonel egzersizler önerilir.

Simetri ihtiyacı orta hatta yaklaştıkça artmaktadır orta hattın uzakta olan dişlerin asimetrisi daha kabul edilebilirdir.<sup>52,53</sup>

### **Maksiller Santral Keserlerin Oranı ve Simetrisi**

Diş boyutu ve oranları hastalar arasında büyük bir çeşitliliğe sahiptir ve hatta yaşam boyunca meydana gelen fizyolojik veya patolojik yıpranmalar sonucu bu oran aynı hastada bile zamanla farklılık gösterebilir. Maksiller santral keserlerin ideal genişlik/uzunluk oranı (W/H) %75-85 arasındadır.<sup>54</sup>

Sterrett ve arkadaşlarının<sup>55</sup> çalışmalarına göre erkeklerin diş boyutları kadınlarınkinden daha büyüktür. Değerlerin kadınlar için daha çok %75'e yakın olması istenir erkekler de ise %85'e yakın değerler kabul edilebilirdir. 0.6'dan küçük oran dar ve uzun, 0.85'den büyük bir oran kısa ve geniş bir dişi tanımlar. Ortalama olarak santral keser dişlerin uzunluğu 9.5-10.2 mm arasında genişliği ise 8.1 ve 8.6 mm arasında değişir. Yaşlanmaya bağlı olarak gingivanın apikale migrasyonu gerçekleşir ve kron boyu uzar.

W/H oranı bozuk olan vakalarda önce hangi maksiller santral dişin ideal orana sahip olduğuna bakılır. Bunun yapılmasının nedeni referans olarak kullanılacak dişi seçmektir. Eğer iki dişin birden düzeltilmesi gerekiyorsa referans olarak yükseklikleri kullanılır. Diğer bir deyişle estetik santral keserlerin kron yükseklikleri genelde 9,5 ila 11 mm arasında olur.<sup>56</sup>

### **Anterosüperior Dişler Arasındaki Oran**

Diş hekimliğinde en çok kabul gören oran Levin'in 1978'de diş hekimliğine uyarladığı altın orandır.<sup>57</sup> Yazara göre anterosüperior dişlerin cephe görünümünde genişlikleri arasında ideal bir oran vardır. Bu



oran maksiller lateral keserin cepheden görülen genişliği, santral keserin cepheden görülen genişliğinin %62'si olmalı kaninin görünen genişliği ise lateral genişliğinin %62'si olmalıdır (Resim 5). Dişlenmeye farklı açılardan bakıldığında farklı diş boyutları oluşacağından hasta tam karşıdan değerlendirilmelidir.



Resim 5. Altın orana göre dizilmiş anterosüperior dişler.

Altın oran binalar, resimler gibi cansız objelerde ve hatta yaşayan organizmalarla güzel bir uyum sağlasa da dişlerle ilişkisi ideali yansıtmamaktadır. Yapılan çalışmaların çoğu insanların anterior dişlerinin altın orana uymadığını göstermiştir. Altın orana katı bağlılık ve uygulama sonucu hastaların maksiller arka- rında gereksiz bir daralma oluştuğu görülmüştür.<sup>58,59</sup>

#### **Anterosüperior Boşlukların Mevcudiyeti**

Estetik alandaki diastemaların mevcudiyetinin estetik açıdan değerlendirilmesi literatürde geniş olarak tartışılmıştır. Literatüre göre 2mm'den fazla olmayan küçük diastemalar meslek dışı kişiler tarafından fark edilmezler.<sup>51</sup> Orta hat diastemalarının gülümseme estetiğine olan olumsuz etkisi düşünüldüğünde bu iddia gerçeklikten uzaktır ve sorgulanmalıdır.

Bu soruyu cevap arayan Machado ve arkadaşlarının<sup>60</sup> 2013 yılında yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre diastemanın büyümesi ve orta hatta ne kadar yakın olması estetiği o derecede bozmaktadır. Sadece maksiller laterallerin distalinde olan ve 0.5 mm olan boşluklar fark edilmemiştir. Estetik yüksek derecede subjektif olmasına rağmen orta hat diastemaları mutlaka ortodontik veya multidisipliner olarak kapatılmalıdır ve eğer ortodontik tedavi sonrası mutlaka boşluk kalması gerekiyorsa laterallerin distallerindeki bölge en iyi tercihtir.

#### **İnsizal Embrasürler**

İnsizal embrasürler maksiller anterior dişlerin insizallerindeki ayrılma yani uçlarının birbirinden uzaklaşması sonucu dişler arasında oluşan boşluklardır. Embrasür boşlukları yaklaşık olarak ters bir "V" şeklindedir (Resim 6) ve dişler arasındaki bu boşluk santral keserden arka grup dişlere doğru gittikçe boyut ve

hacim olarak artar.<sup>21</sup>

Foulger ve arkadaşları<sup>61</sup> diş hekimleri, hastalar ve dental teknisyenler arasında yaptıkları bir çalışmada embrajür boşlukların yetersizliğinin gülme estetiğini önemli ölçüde olumsuz etkilediğini gösterdiler.



Resim 6. İnsizal Embrasürler

#### **Konnektörler**

Konnektör alanı komşu anterior dişlerin temas noktasından dişeti papiline kadar olan kısımdır.

İdeal gülümsemede anterior dişler arasında 50-40-30 kuralı olarak adlandırılan ilişki (Resim 7) olmalıdır. Santral keserler arasındaki ideal konnektör aralığı kron boyutunun %50'si kadar, maksiller santral ve lateraller arası olan konnektör aralığı santral keserin %40'ı kadar olmalıdır, lateral keser ve kaninler arası konnektör aralığı santral keserin kron boyutunun %30'u kadar olmalıdır.<sup>21</sup>



Resim 7. İdeal konnektör oranı (50-40-30 kuralı)

#### **Dişeti Tasarımı**

Dişeti tasarımı da estetik tedaviye dahil edilmelidir. "pembe estetik" ve "kırmızı estetik" terimleri gülümsemedeki ideal dişeti konturunu tanımlamada kullanılmaktadır.

Literatüre göre ideal dişeti estetiği için kaninlerin gingival marjinlerinin santrallerin gingival marjinleri ile aynı seviyede olması ve laterallerin marjinlerinin de bu seviyeden hafif aşağıda olması gerekir.<sup>40</sup>

Çok kullanılan başka bir estetik parametre de gingival konturun en apikal noktası olan gingival zenith

(apexdir). Estetik alanda yapılan cephe analizlerine göre gingival apeksler kronun merkezinde veya hafif distalinde yer alır.

Literatüre göre, santral keserde 1,5-2 mm'den daha az olan zenith asimetrisi meslek dışı kişiler tarafından algılanmazlar.<sup>7,49</sup>

Correa ve arkadaşlarının<sup>62</sup> yaptığı bir çalışmaya da göre kaninlerdeki 1.5-2 mm'ye kadar olan gingival asimetrisi meslek dışı kişiler tarafından algılanmamaktadır. Bu verilere göre bir kez daha beyaz estetiğin pembe estetikten daha önemli olduğu bulunmuştur.

Overerüpsiyona uğrayan dişin gingival hattı da dişle beraber taşınır ve bu durum gingival seviyenin insizale taşınmasına sebep olur.

Kaninin lateral yapılması durumunda eğer kaninin gingival seviyesi santralinkine göre daha gingivaldeyse kanin ekstrüze edilip en azından gingival seviyeler eşit hale getirilmelidir.

### **Siyah Üçgenler (Karanlık Üçgenler)**

Sağlıklı periodonsiyumda interdental papilla komşu dişlerin kontak noktaları boyunca uzanan boşluğu doldurmalıdır. Periodontal hastalık sonrası, diş kaybı veya kötü restorasyon sonucu interdental papilla kaybedilebilir ve sonucunda da "karanlık üçgenler" adı verilen istenmeyen boşluklar oluşur.

Kontak noktaları ile interproksimal kemik kreti arasındaki mesafe 5 mm veya daha az ise gingival embrajürleri papil tam olarak doldurur. Bu mesafenin 5 mm'nin üzerine arttığı her 1 mm için boşluğun papil ile tam dolma şansı yüzde 50 oranında kademeli olarak azalır.

Klinisyen özellikle yüksek gülümseme hattına sahip hastalarda interdental papilla eksikliğinin dental estetik üzerinde ne kadar fazla yıkıcı etkisinin olacağını farkında olmalıdır. Pembe estetiği optimize etmek için estetik periodontal cerrahi, ortodonti veya sabit protetik yaklaşımlar tek tek veya kombine olarak kullanılabilir.

### **SONUÇLAR**

Estetik algısı her ne kadar geçmişte subjektif bir konu olsa da günümüzde artık belli standartlara oturmuştur. Hastaların artan estetik beklentilerini karşılayabilmek için bu standartların iyi bilinmesi ve etkili bir biçimde kullanılabilmesi gerekmektedir. Çünkü yapılan son çalışmalara göre sadece ortodontik açıdan ideal olarak bitirilen tedaviler hastaların estetik

beklentilerini karşılamakta yetersiz kalmaktadırlar.

**Ekrem ORAL:** ORCID ID: 0000-0002-3337-6261  
**İbrahim YAVUZ:** ORCID ID: 0000-0001-5760-4858  
**Osman YILDIZ:** ORCID ID: 0000-0003-0600-4021

### **KAYNAKLAR**

1. Pessa JE, Zadoo VP, Garza PA, Adrian EK, Dewitt AI, Garza JR. Double or bifid zygomaticus majör muscle: Anatomy, incidence, and clinical correlation. Clin Anat 1998;11:310-3.
2. Tarantili VV, Halazonetis DJ, Spyropoulos MN. The spontaneous smile in dynamic motion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;128:8-15.
3. Goldstein RE. Study of need for esthetics in dentistry. J Prosthet Dent 1969;21:589-98.
4. Gochman DS. The measurement and development of dentally relevant motives. J Public Health Dent 1975;35:160-4.
5. Mandalı G, Biçer A.Z.Y, Bulut Z, Konakçı B. Anterior bölgede estetik yaklaşımlar: olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2011;21:80-5.
6. Van der Geld P, Oosterveld P, Heck GV, Kuijpers-Jagtman AM. Smile attractiveness: self-perception and Influence on Personality. Angle Orthod 2007;77:759-75.
7. Kokich VO, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. J EsthetDent. 1999;11:311-24.
8. Waller BM, Cray JJ, Burrows AM. Selection for Universal Facial Emotion. Emotion 2008;8:435-9.
9. Kawakami F, Yanaihara T. Smiles in the fetal period. Infant Behavior and Development 2012;35:466-71.
10. Hulse CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1970;57:132-44.
11. Izard CE. The Face of Emotion. 1 ed. New York 1971.
12. Ikeda J, Tidwell C. Cultural Differences in Non-verbal Communication. 1 ed. New York; Vermont Department of Health: 2009.
13. Young S. Human facial expressions. 1 ed. Cambridge; The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution: 1992. p. 164-5.
14. Kingdon J. Facial patterns as signals and masks. 1 ed. Cambridge; The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution: 1992. p. 161-5.



15. Baumgarten AG. *Aesthetica* (1750). 1 ed. Paris; L'herne: 1989.
16. Zachrisson BU. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension. *J Clin Orthod* 1998;32:432-45.
17. Duchenne de Boulogne GB. *The Mechanism of Human Facial Expression* (1862). 1 ed. Paris: Jules Renard. Ed. and trans. Cuthbertson RA. Cambridge; Cambridge University Press: 1990.
18. Ekman P. Facial expression of emotion: new findings, new questions. *Psychol Sci* 1992;3:34-8.
19. Ackerman MB, Ackerman JL. Smile Analysis and Design in the Digital Era. *J Clin Orthod* 2002;36:221-36.
20. Burstone CJ, Charles J, Burstone MS. Part 1 facial esthetics. Interview by Ravindra Nanda. *J Clin Orthod* 2007;41:79-87.
21. Naini FB. *Facial aesthetics: concepts and clinical diagnosis*. 1 ed. New Jersey; Wiley-Blackwell: 2011.
22. Ekman P, Davidson RJ. Voluntary smiling changes regional brain activity. *Psychol Sci* 1993;4:342-5.
23. Camara CA. *Aesthetics in Orthodontics: Six horizontal smile lines*. *Dental Press J Orthod*. 2010;15:118-31.
24. Prasad V, Tandon P, Sharma VP, Singh GK, Maurya RP, Chugh V. Photographical evaluation of smile esthetics after extraction orthodontic treatment. *Journal of Orthodontic Research* 2015;3:49-56.
25. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:98-111.
26. Moore T, Southard KA, Casco JS, Qian F, Southard TE. Buccal corridors and smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:208-13.
27. Gracco A, Cozzani M, D'Elia L, Manfrini M, Peverada C, Siciliani G. The smile buccal corridors: aesthetic value for dentists and laypersons. *Progress in Orthodontics* 2005;7:56-65.
28. Martin A, Buschang P, Boley J, Taylor R, McKinney T. The impact of buccal corridors on smile attractiveness. *Eur J Orthod* 2007;29:530-7.
29. Ioi H, Nakata S, Counts AL. Effects of buccal corridors on smile esthetics in Japanese. *Angle Orthod* 2009;79:628-33.
30. Nascimento DC, Santos ER, Machado AW, Bittencourt MAV. Influence of buccal corridor dimension on smile esthetics. *Dental Press J Orthod*. 2012;17:145-50.
31. Kim E, Gianelly AA. Extraction vs nonextraction: arch widths and smile esthetics. *Angle Orthod* 2003;73:354-8.
32. Roden JD, Gallerano R, English J. The effects of buccal corridor spaces and arch form on smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:343-50.
33. Ritter DE, Gandini LG, Pinto AS, Locks A. Esthetic influence of negative space in the buccal corridor during smiling. *Angle Orthod* 2006;76:198-203.
34. McNamara L, McNamara JA, Ackerman MB, Baccetti T. Hard- and soft-tissue contributions to the esthetics of the posed smile in growing patients seeking orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:491-9.
35. Ahmad I. Anterior dental aesthetics: Dentofacial perspective. *Br Dent J* 2005;199:81-8.
36. Bhat VS, Gopinathan M. Reliability of determining vertical dimension of occlusion in complete dentures: A clinical study. *JIPS* 2006;6:38-42.
37. Sharma PK, Sharma P. *Dental Smile Esthetics: The Assessment and Creation of the Ideal Smile*. *Seminars in Orthodontics* 2012;18:193-201.
38. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978;39:502-4.
39. Tjan AH, Miller GD, Josephine GP. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984;51:24-8.
40. Machado AW. 10 commandments of smile esthetics. *Dental Press J Orthod* 2014;19:136-57.
41. Suzuki L, Machado AW, Bittencourt MAV. An evaluation of the influence of gingival display level in the smile esthetics. *Dental Press J Orthod*. 2011;16:37-9.
42. Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lipposition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:519-24.
43. Rigsbee OH 3rd, Sperry TP, BeGole EA. The influence of facial animation on smile characteristics. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1988;3:233-9.
44. Allen EP. Use of mucogingival surgical procedures to enhance esthetics. *Dent Clin North Am* 1988;32:307-30.
45. Sabri R. The Eight Components of a Balanced Smile. *J Clin Orthod* 2005;39:155-67.
46. Machado AW, McComb R, Moon W, Gandini LG. Influence of the vertical position of maxillary



- central incisors on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *J Esthetic Rest Dent* 2013;25:392-401.
47. Miller EL, Bodden WR, Jamison HC. A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. *J Prosthet Dent* 1979;41:657-60.
48. Pinho S, Ciriaco C, Faber J, Lenza MA. Impact of dental asymmetries on the perception of smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:748-53.
49. Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;13:141-51.
50. Thomas JL, Hayes C, Zawaideh S. The effect of axial midline angulation on dental esthetics. *Angle Orthod* 2003;73:359-64.
51. Morley J, Eubank J. Macroesthetic elements of smile design. *J Am Dent Assoc* 2001;132:39-45.
52. Machado AW, Moon W, Gandini LG. Influence of maxillary incisor edge asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:658-64.
53. Chiche G, Pinault A. *Esthetics of anterior fixed prosthodontics*. 1 ed. Chicago; Quintessence: 1994.
54. Wolfart S, Thormann H, Freitag S, Kern M. Assessment of dental appearance following changes in incisor proportions. *Eur J Oral Sci* 2005;113:159-65.
55. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999;26:153-7.
56. Rufenacht CR. *Fundamentals of esthetics*. 1 ed. Chicago; Quintessence: 1990.
57. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978;40:244-52.
58. Bukhary SMN, Gill DS, Tredwin CJ, Moles DR. The influence of varying maxillary lateral incisor dimensions on perceived smile aesthetics. *Br Dent J*. 2007;22:687-93.
59. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent*. 1993;5:247-51.
60. Machado AW, Moon W, Campos E, Gandini LG. Influence of spacing in the upper lateral incisor area on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Journal of the World Federation of Orthodontists* 2013;25:169-74.
61. Foulger TE, Tredwin CJ, Gill DS, Moles DR. The influence of varying maxillary incisal edge embrasure space and interproximal contact area dimensions on perceived smile aesthetics. *British dental journal* 2010;209:4-5.
62. Correa BD, Bittencourt MAV, Machado AW. Influence of maxillary canine gingival margin asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:55-63.

#### Yazışma Adresi

Dr.Öğr.Üyesi Ekrem ORAL  
Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı Yenişehir/Mersin  
e-mail: dt.ekremoral@gmail.com





## GÜNCEL NANOSERAMİK VE HİBRİT CAD/CAM MATERYALLERİ

### CURRENT NANOCERAMIC AND HYBRID CAD/CAM MATERIALS\*

Arş. Gör. Dt. Hamiyet KILINÇ\*  
Dr. Öğr. Gör. Elif AYDOĞAN AYAZ\*

Doç. Dr. Sedanur TURGUT\*  
Prof. Dr. Bora BAĞIŞ\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2871  
**Makale Gönderilme tarihi:** 31.05.2016  
**Kabul Tarihi:** 28.07.2016

#### ÖZ

CAD/CAM teknolojisi; indirekt restorasyonların üretim sürecini kolaylaştırması, daha estetik ve üniform kalitede restorasyonların elde edilmesi gibi avantajlarla, diş hekimliği alanında her geçen gün daha da popüler hale gelmektedir. Nanoteknolojideki ilerlemeler ile üretilen gelişmiş özelliklere sahip nanoseramik ve hibrit malzemelerin kullanımı, seramik ve kompozit materyallerinin avantajlarını bir araya getirmiştir. Bu derlemede; CAD/CAM ile kullanılabilen farklı içerik ve ticari markadaki güncel nanoseramik ve hibrit materyallerin, genel özellikleri ve klinik prosedürleri hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** CAD/CAM; nanoseramik; hibrit materyali

#### ABSTRACT

CAD/CAM technology is becoming more popular with the advantages of facilitating the production process of indirect restorations, obtaining more esthetic and uniform restorations, in the field of dentistry each passing day. With developments in nanotechnology, produced enhanced features nanoceramic and hybrid materials has brought the advantages of ceramic and composite materials together. This review purposed to give information about the general characteristics and clinical procedures of current nanoceramic and hybrid materials with different content and trademarks.

**Keywords:** CAD/CAM; nanoceramic; hybrid materials

#### GİRİŞ

Diş hekimliğinin en önemli amaçlarından biri; kaybedilmiş doku bütünlüğünün olabildiğince kısa sürede yeniden sağlanmasıdır. CAD/CAM teknolojisi; indirekt restorasyonların üretim sürecini kolaylaştırması ve üniform kalitede estetik restorasyonların elde edilmesi gibi avantajlarla, her geçen gün daha da popüler hale gelmektedir.<sup>1,2</sup> CAD-CAM sistemleri ile yeni malzemelerin kullanımına olanak sağlanmaktadır.<sup>3,4</sup> Teknolojideki gelişmeler doğrultusunda, protetik tedavilerde kullanılacak yeni materyaller geliştirilmektedir.<sup>5,6</sup>

CAD/CAM sistemlerinde farklı yapılarda çeşitli materyaller kullanılabilir.<sup>7,8</sup> Bu materyaller şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Feldspatik seramikler
2. Cam matriksi güçlendirilen seramikler
  - a. Lösit ile güçlendirilmiş cam seramikler
  - b. Lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler
3. İnfiltrasyon seramikleri
4. Oksit seramikler
  - a. Alüminyum oksit ( $Al_2O_3$ )
  - b. Zirkonyum oksit ( $ZrO_2$ )
5. Nanoseramikler
6. Hibrit seramikler
7. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler
8. Kompozitler
9. Polimerler
10. Metaller

Kendine özgü avantajları ile estetik diş hekimliğinde en yaygın kullanım alanına sahip materyaller;

\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Trabzon

\*\* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, İzmir





seramik ve kompozitlerdir. Her iki materyalinin de avantajlarını içeren, doğal dişin fiziksel ve yapısal özelliklerini taklit eden; nanoseramikler ve 'polimer-infiltr-seramik-ağ' yapısına sahip hibrit seramikler geliştirilmiştir.<sup>9</sup> Bu malzemelerin mekanik özelliklerinin, doğal diş dokusu ile benzer değerler gösterdiği ve üst yapı materyalinin tabakalar halinde atma ve kırılma riski daha düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>10</sup> Tesviye ve polisaj işlemleri daha kolaydır. Fırınlama gerektirmez. Özellikle tek seansta, klinikte restorasyonun üretilmesine dayanan uygulamalar için uygundur.<sup>11</sup>

### NANOSERAMİKLER

Nanoteknolojinin temeli, atomları ve molekülleri tek tek kontrol ederek fonksiyonel yapılar oluşturma ve büyük ölçekli yapılardan daha farklı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikler gösteren materyallerin, cihazların ve sistemlerin geliştirilmesi fikrine dayanır. Biyoteknoloji ve nanomateryallerin kullanımı ile nanodışhekimliği neredeyse mükemmel bir ağız sağlığının mümkün olmasını sağlayacaktır.<sup>12,13</sup> Diş hekimliğinde nanoteknoloji ilk olarak 1997 yılında materyallerin fiziksel özelliklerini geliştirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır ve bu teknoloji ile yeni restoratif materyaller geliştirilmiştir.<sup>14</sup> Nanoseramik materyallerin elastiklik modülü 10-20 GPa'dır ve dentine yakın değerler göstermektedir. Bu materyallerin cam seramiklere oranla stresi daha fazla absorbe ettiği belirtilmiştir. Kırılma direnci 204 MPa olup, bu değer; feldspatik, lösit ve kompozit içerikli bloklardan yüksek, lityum disilikatla güçlendirilmiş bloklara ise yakındır. Ayrıca karşıt dişte meydana getirdikleri aşınma miktarının, cam seramiklere kıyasla çok daha az olduğu bildirilmiştir.<sup>15,16</sup>

**LAVA Ultimate (3M ESPE, Neuss, Minn, A.B.D);** nanoseramik teknolojisi ile üretilen yeni bir materyaldir ve rezin nanoseramik (RNC) olarak adlandırılır. Malzeme bir reçine ya da kompozit olmadığı gibi saf seramik de değildir. Her ikisinin bir karışımıdır ve ağırlıklı olarak seramik içerir (%80 seramik, %20 kompozit). Seramik yapı, zirkonya ve silika nanomermelerden oluşmaktadır. Kompozitin esneklik ve yüksek kırılma dayanımı özelliklerini, seramiğin estetik özelliklerini birleştirmek amacı ile üretilmiştir. Üretim sonrası fırınlama gerektirmez ve kolaylıkla parlatılabilir. LAVA Ultimate restoratif materyali; tek seansta muayenehanede uygulanabilen bloklar (Ör. CEREC® ve E4D) ve laboratuarda kullanılan bloklar (Ör. Straumann® CARES®) bloklar olmak üzere farklı şekillerde üretilmişlerdir.<sup>17</sup>

İnley, onley ve veneer restorasyonların yapımında kullanılabilir. Tam kron yapımı, dişe olan zayıf bağlantısı nedeniyle kontrendikedir. Yüzey bitim protokolü diğer CAD/CAM materyallerine kıyasla daha hızlıdır. Restorasyon yapım aşamasında fırınlama gerektirmez. Freze, parlatma ve uyumlama işlemleri kolaydır. Işıklı sertleşen restoratif materyaller ile ağız içi uyumlamalar, ilaveler ve tamir yapılabilmesi sistemin en önemli avantajlarındandır.<sup>18,19</sup>

RNC bloklar, Vitapan skalasına göre düşük translüsensi (LT) A1, A2, A3, A3.5, B1, C2, D2, Bleach ve yüksek translüsensi (HT) A1, A2, A3, B1 olmak üzere iki ayrı translüsensi ve sekiz ayrı renk özelliğinde üretilmiştir. Yüzey bitim işlemleri için lastik frezler ve cila pastası kullanılabilir. Üretici firma tarafından, kişisel karakterizasyon için gerekli glazür malzemelerinin, restorasyonun pit ve fissürlerine kolaylıkla uygulanabileceği belirtilmiştir. Ancak, servikal bölgede boyama önerilmemektedir. Simantasyon aşamasında restorasyona, 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile 2 bar basınç altında kumlama yapılır. Adeziv simanlar ile simante edilmesi önerilmektedir.<sup>19</sup>

### Cerasmart (GC Dental Products, A.B.D.);

esnek nanoseramik olarak literatürde yer almaktadır. Kuvvet absorpsiyonu ve esneklik özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Esnek nanoseramik, matris yapısı sayesinde gelen kuvvetleri homojen ve eşit olarak dağıtır. Seramik ve kompozit materyalinin pozitif özelliklerini birleştirmek amacıyla üretilmiştir. Yüksek esneklik özelliği marjinal adaptasyonun iyi olmasına ve simantasyon sonrası yüksek mukavemet gösterebilmesine olanak sağlar. İçeriğinde %71 oranında silika, %29 oranında kompozit bulunur.<sup>20</sup>

İnley, onley, veneer restorasyonlar, kron restorasyonları, implant üstü restorasyonların yapımında kullanılabilir. Yüksek esneklik ve kırılma dayanımı, yüksek radyoopasite, yüksek aşınma direnci, üst yapı materyalinin tabakalar halinde atma riskinin düşük olması, sinterleme ve fırınlama işlemlerine gerek olmaması, intraoral tamir yapılabilmesi sistemin avantajlarıdır.<sup>20</sup>

Derin chamfer ya da yuvarlatılmış shoulder tipi basamak preperasyonu ile daha iyi sonuçlar elde edileceği belirtilmiştir. İnley veya onley restorasyonlarda, diş ile restorasyonun birleşim yerlerinin, karşıt diş ile direk oklüzal kontakta olmamasına dikkat edilmelidir. Yüksek translüsensi (HT) A1, A2, A3, A3.5, B1 ve düşük translüsensi (LT) A1, A2, A3, A3.5, B1 özelliğinde bloklar mevcuttur. Yüksek translüsensi özelliğine



sahip bloklar genellikle, restorasyon sadece mine dokusun yerini alacaksa ve dişte maskeleme gerektirecek herhangi bir renklenme yoksa, düşük translüsensi özelliğine sahip bloklar ise, kesim, dentini de içeriyorsa ve ilgili dişlerde renklenme mevcutsa tercih edilir. Cerasmart materyali ile restorasyon üretildikten sonra, renk karakterizasyonu ve glaze işlemleri için, sistemin içinde yer alan 'Optiglaze color' kullanılabilir. Bu aşamada öncelikle restorasyon; 25- 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlanır. Ardından ultrasonik banyo içinde temizlenir. Son olarak çeşitli renk seçenekleri bulunan 'Optiglaze color' ile estetik düzenlemeler, istenen şekilde tamamlanır. Uygulama sonrası bu ajanlar ışık cihazı ile sertleştirilirler.<sup>20,21</sup>

Üretici firma tarafından simantasyon aşamasında 25-50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlama ya da %5 hidroflorik asit ile pürüzlendirme yapılabileceği belirtilmiştir. Yüzey uygulamaları ardından adeziv simantasyon prosedürü talimatlara göre uygulanıp simante edilebilirler.<sup>20</sup>

### HİBRİT SERAMİKLER

Bu blokların yapısında baskın oranda bulunan seramik ağı, birbiri içerisine tamamen entegre olan bir polimer ağı ile güçlendirilmiştir. Seramik materyalinde sık karşılaşılan çatlak ilerlemesi sorunu polimer ağ yapısı sayesinde azaltılmıştır.<sup>21</sup> Diğer materyallerde olduğu gibi, hibrit seramiklerin de optik özellikleri; monomer kompozisyonu, kimyasal içerik, doldurucuların partikül büyüklüğü ve dağılımından etkilenmektedir.<sup>22</sup>

**Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany);** hibrit yapısı pöröz bir seramik altyapı üzerine infiltre edilen monomer yapının ışıkla sertleştirilmesi ile oluşturulmuştur.<sup>23</sup> Vita Enamic, dentine benzer elastisite modülüne sahiptir. Ağırlıkça %86, hacimce %75 oranında inorganik içerik yani seramik yapıdan, ağırlıkça %14, hacimce %25 oranında organik içerik yani polimer yapıdan oluşur. Seramik kısım ağırlıkça; % 58-63 silikon dioksit, %20-23 alüminyum oksit, %9-11 sodyum oksit, % 4-6 potasyum oksit, % 0.5-2 baron trioksit, <%1 zirkonya ve <%1 kalsiyum oksitten oluşur.<sup>24</sup> Organik kısım ise UDMA (Üretan dimetakrilat) ve TEGDMA (Trietilen glikol dimetakrilat) materyallerinden oluşur.<sup>25</sup> Kırılma dayanımı tam seramiklere göre daha yüksektir ve CAD/CAM sistemleri ile hazırlanma prosedürü daha kolaydır. Vita Enamic sadece tek diş restorasyonlarında kullanılabilir.<sup>26,27</sup>

Restorasyon üretildikten sonra Vita Enamic

Stains likiti ile staining tekniği kullanılarak renk karakterizasyonu yapılabilir. Materyale fırınlama yapılmaz. Işıkla polimerize olan staining ve glazür ajanları mevcuttur. Gerekirse 'Vita VM LC' veneer kompoziti ile ilaveler yapılabilir. Simantasyon aşamasında; diş fosforik asit ile, restorasyon hidroflorik asit ile (60 sn) asitlenir. Adeziv simanlar ile simantasyon uygulanması önerilmektedir.<sup>27,28</sup>

Diş hekimliğine yeni tanıtılan diğer bir materyal grubu ise zirkonya infiltre lityum silikat (ZLS) seramik bloklardır. Lityum silikatla güçlendirilmiş cam seramikler mekanik açıdan geliştirilerek bu bloklar üretilmiştir. Üretici firmalara göre, materyallerin kırılma direnci 370-420 MPa arasında değişmektedir.<sup>29</sup> Bu değerler göz önüne alındığında, ZLS seramiklerin kırılma direncinin, lösit ile güçlendirilmiş cam seramiklerinkinden yüksek olduğu, lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramikler ile (LS<sub>2</sub>) ise kıyaslanabilir düzeyde olduğu söylenebilir. ZLS materyali LS<sub>2</sub> seramiklerden; lityum metasilikat ve lityum disilikat kristallerinin daha ince oluşu ve materyalin yapısında zirkonyum oksit içermesi nedeniyle farklıdır. Materyal işlem öncesi prekristalize durumdadır ve sadece lityum metasilikat içerir. Bu aşamada freze işlemleri kolaylıkla yapılabilir. Restorasyon üretildikten sonra 840 °C'de 8 dakika kristalizasyon fırınlaması uygulanır.<sup>30</sup>

**Vita Suprinity (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany);** CAD/CAM sistemleri ile kullanılabilen ve içeriğinde; ağırlıkça %8-12 zirkonya, %56-64 silikon dioksit, % 15-21 lityum oksit, <%10 pigmentler bulunan bir malzemedir. İnley, onley, veneer restorasyonlar ve parsiyel kronlar, anterior ya da posterior bölgede tek diş kapsayan doğal diş üstü ya da implant üstü kronların yapımında kullanılabilir. Yetersiz preperasyon ya da fazla preperasyon sonrası kalan diş dokusunun yetersiz olması durumunda, aşırı çığneme fonksiyonu ve brüksizmi olan hastalarda özellikle de bu hastaların devital dişlerinde uygulanması önerilmemektedir. Üretici firma tarafından, anterior ve premolar bölgede, köprü restorasyonlarında kullanılmasının teknik açıdan mümkün olabileceği belirtilmiştir.<sup>31,32</sup>

Materyalin yeterli kalınlıkta kullanılmasının fiziksel ve mekanik özellikleri güçlendirdiği bildirilmiştir. Seçilecek veneer materyalinin önemi vurgulanmaktadır. Altyapı ile veneer materyalinin ısıl genişleme katsayısının uyumu sayesinde stres en aza indirilir ve iyi bir bağlantı sağlanabilir. Zirkonya ile güçlendirilmiş



lityum disilikat cam seramik için üretilen feldspatik düşük ısı porseleni olan 'Vita VM II' tavsiye edilmektedir.<sup>32</sup>

Vita suprinity LS-14 boyutunda T ve HT translüsensi derecelerinde üretilmektedir. İnley, onley, parsiyel kron ve laminate veneerlerde HT bloklar kullanılırken, doğal diş ve implant üstü tam kronlarda T blokların kullanılmasının daha estetik sonuçlar vereceği bildirilmiştir.<sup>33</sup> Estetik düzenlemeler ve bitimi; Vita Azkent Plus staining ajanı ile ya da Vita VM 11 materyali ile cut-back tekniğine göre yapılabilir. T bloklarda, staining ve cut-back tekniklerinin her ikisinin de uygulanması uygunken, HT bloklarda staining tekniğinin uygulanması önerilmektedir. Simantasyon aşamasında, restorasyonun, hidroflorik asit ile pürüzlendirilmesi, silan uygulanması ardından rezin siman ile simante edilmesi tesviye edilmektedir. Restorasyonlara Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kuşlama yapılmaması gerektiği belirtilmiştir.<sup>34,35</sup>

**Celtra Duo (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany);** zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiktir. Lityum oksit ve silisyum dioksit'e ilave olarak yaklaşık olarak % 10 zirkonyum dioksit içerir. Zirkonyum oksit, seramik cam faz içerisinde, homojen bir şekilde dağıldığı için, zirkonyum oksit'in kristalizasyonu ve opak görüntüsü engellenmiş olur ve yüksek derecede translüsens bir restorasyon elde edilebilir.<sup>35</sup> ZLS seramik içindeki kristal partikülleri (0.6-0.8 µm), geleneksel lityum disilikat cam seramiklerdeki kristal partiküllerine (2,5 µm) kıyasla belirgin ölçüde küçüktür.<sup>36</sup>

%10'luk zirkonyum içeriği moleküler düzeyde çözünür ve bu materyalin mekanik özelliklerini artırır, kristalizasyon aşamasında daha kolay aşındırma ve parlatma sağlar, ve restorasyona uygun estetik görünüm sağlayan yüksek saydamlık özelliği kazandırır. Piyasada HT ve LT saydamlık değerlerine sahip bloklar mevcuttur. Simantasyon işlemleri için, sistemin kendine özel asit-bonding ajanı ve translüsens ve medium renk değerlerinde rezin simanı tavsiye edilmekte; ancak diğer adeziv sistemlerin de kullanılacağı belirtilmektedir. Kişiyi özel renk efektleri için Celtra renklendirme ve glazür ürünleri kullanılabilir. Fırınlama işlemleri üreticinin talimatlarına uygun olarak yapılmalıdır. Celtra Duo, glazür fırınlanması esnasında herhangi bir boyutsal değişikliğe uğramamaktadır.<sup>37</sup>

## TARTIŞMA

CAD/CAM sistemleri ile kullanılabilen nano-seramik ve hibrit materyaller ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu malzemelerin, mekanik özellikler, marjinal uyum, optik parametreler ve biyouyumluluk açısından kabul edilebilir sonuçlar verdiği görülmüştür. CAD/CAM sistemleri ile elde edilen restorasyonların başarısında hekim ve laboratuvar çalışanlarının beceri ve tecrübesi kadar kullanılan materyalin mekanik özelliklerini bilmek de önemli rol oynar.

Rezin-seramik CAD/CAM materyallerinin değerlendirildiği bir çalışmada, frezeleme sonrası basamak pürüzlülük değerlerine incelenmiş; rezin-seramik materyallerinin, diğerlerine göre daha üniform basamaklara sahip olduğu ve bu materyallerin, cam seramiklere göre daha konservatif preparasyonlarda kullanılacağı belirtilmiştir.<sup>38</sup> Ercan ve ark. tarafından 2015 yılında yapılan bir araştırmada ise; kompozit, nanoseramik ve cam seramik materyallerinden inley restorasyonlar hazırlanmış ve sonuç olarak nanoseramik materyalinin mikrosızıntı değerinin cam seramikler ile benzer özellikte olduğu belirtilmiştir.<sup>39</sup> Bu bilgiler ışığında nanoseramik ve hibrit materyallerin, uygun endikasyon ile hazırlanırken, mekanik özellikler açısından feldspatik ve LS<sub>2</sub> içerikli seramikler ile kıyaslanabilir özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

Başka bir çalışmada Lava Ultimate, Cerasmart, Vita Enamic, IPS Empress CAD ve IPS e.max CAD materyallerinin mekanik ve optik özellikleri karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiş; Lava Ultimate ve Cerasmart bloklarının bükülme dayanımı, lityum disilikat içerikli seramikten düşük, lütle güçlendirilmiş cam seramik ve Vita Enamic materyallerinden ise yüksek olarak bulunmuştur. Weibull modülü değerlendirilmesinde ise kırılma direnci en yüksek materyalin IPS e.max CAD, en az olan ise Vita Enamic olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, mevcut çalışmaya göre cam seramiklere ait kırılma dezavantajı, bu yeni jenerasyon malzemelerde elimine edilmiş gibi görünmektedir. Aynı çalışmada, cam seramik ve Vita Enamic blokları, karşıt dişte, nanoseramik materyallerinden daha fazla aşınma meydana getirmiş ve tüm bu materyaller içinde en az renklenmeye uğrayan materyaller, cam seramikler olmuştur.<sup>40</sup>

Uzun dönem estetik başarının sağlanmasında, renk stabilitesinin korunması önemli rol oynamaktadır.<sup>41</sup> Bu konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, Lava Ultimate ve Paradigm MZ100 kompozit örnekler, CAD/



CAM ile ve geleneksel yöntem ile hazırlanarak, renk stabilitesi yönünden kıyaslanmıştır; 4 hafta sonunda çeşitli renklendirici solüsyonlarda bekletilen örneklerden CAD/CAM ile elde edilenlerin renklerinin çok daha stabil olduğu bildirilmiştir. Öyleyse, CAD/CAM sistemlerinin kullanılması ile estetik açıdan daha yüksek kalitede restorasyonların elde edilmesi mümkün olabilir.<sup>42</sup> Estetiğin elde edilmesinde kullanılan teknik kadar malzemenin de önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda farklı malzemelerin (Vita Enamic, Lava Ultimate, IPS e.max CAD, Paradigm C ve Paradigm MZ100) optik özelliklerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada; seramik-polimer hibrit materyallerin, polisaj işlemleri sonundaki gloss değerinin, kompozitlerden fazla, saf seramiklerden az olduğu tespit edilmiştir. En az eksternal renklenme seramiklerde görülmüştür. O halde estetik gereksinimin yüksek olduğu restorasyonlarda, seramik materyalinin kullanımı ile daha iyi sonuçlara ulaşılabileceği söylenebilir.<sup>43</sup>

Tüm bunların yanı sıra, restorasyonların final rengini; kullanılan seramiğin rengi ve translüsensi değeri etkileyebilmektedir. Estetik CAD/CAM malzemelerinin translüsensi (T) değerlerinin incelendiği bir çalışmada; her bir materyal, farklı kalınlıkta hazırlanmış ve farklı yüzey işlemleri ile pürüzlendirilerek T değerleri ölçülmüştür. En yüksek T değerinin elde edildiği Vita Mark II, diğer materyallerin aksine (Celtra Duo, IPS e.max CAD, IPS Empress CAD, Vita Enamic ve Lava Ultimate), pürüzlendirme sonrası T değerinde değişiklik göstermemiştir. Celtra Duo materyalinde, IPS e.max'ten daha yüksek T değerinde ulaşılmıştır. En düşük T değerine, Vita Enamic malzemesinde ulaşılmıştır. Bunun nedeninin, %20-23 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriği olabileceği belirtilmiştir. Rezin-seramik materyallerin polisaj sonrası T değeri oldukça iyi iken, pürüzlendirme sonrası, bu değer, anlamlı derecede düştüğü bildirilmiştir. Öyleyse uzun süreli kullanımda, rezin-seramik restorasyonların optik özelliklerinin olumsuz etkileneceği düşünülebilir.<sup>44</sup>

Farklı polisaj tekniklerinin, restorasyon yüzeyi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; CAD/CAM tekniği ile onley restorasyonlar hazırlanmıştır. Lava Ultimate ve Vita Enamic restorasyonlara iki farklı teknikte manuel olarak polisaj yapılmış, Empress restorasyonların bir grubuna manuel polisaj, diğer grubuna ise glaze fırınlanması uygulanmıştır. Sonuç olarak Lava Ultimate onleylerde diğer iki materyale göre, daha pürüzsüz yüzeyler elde edilmiştir. Lösitle güçlendirilmiş

cam seramik restorasyonlarda her iki teknikte yapılan manuel polisaj sonucunda, glaze fırınlamasına göre daha pürüzsüz yüzeylere ulaşılmıştır.<sup>45</sup> Bu çalışmadan elde edilen verilere dayanarak manuel polisaj ile glaze fırınlamasına nazaran daha iyi sonuçlar elde edilebileceği düşünülebilir. Ayrıca seramik-polimer CAD/CAM blokları kullanılarak, geleneksel cam seramikler ile kıyaslanabilir özellikte yüzeylerin, fırınlama gerektirmeksizin daha kısa sürede elde edilebilmesi de önemli bir avantajdır.

## SONUÇ

Seramik-polimer içerikli malzemeler, içeriklerine göre farklılık göstermektedir. Mevcut bilgiler bu materyalleri gruplara ayırmak ve sınıflandırmak için yeterli görünmemektedir. Bu nedenle her bir materyal, kendi mekanik davranışları ve estetik/optik özellikleri doğrultusunda ayrı ayrı incelenmelidir. CAD/CAM sistemlerindeki teknolojik gelişmeler, hekime bağlı başarısızlık nedenlerini azaltmış olsa da tam olarak elimine etmemiştir. Bu sebeple üretilen restorasyonun klinik başarısı için uyumlama ve bitirme işlemleri titizlikle gerçekleştirilmelidir.

Seramik-polimer materyaller; yeni geliştirilmeleri nedeniyle uzun dönem klinik takipleri henüz mümkün değildir. Daha fazla çalışma yapılarak, bu yeni nesil malzemelerin, başarısını kanıtlamış diğer CAD/CAM materyalleri ile karşılaştırılmaları yararlı olacaktır.

**Hamiyet KILINÇ:** ORCID ID: 0000-0001-8055-3470  
**Sedanur TURGUT:** ORCID ID: 0000-0003-2534-9279  
**Elif AYDOĞAN AYAZ:** ORCID ID: 0000-0002-9577-5700  
**Bora BAĞIŞ:** ORCID ID: 0000-0003-1974-9719

## KAYNAKLAR

1. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. J Am Dent Assoc 2006;137:14-21.
2. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. Br Dent J 2008;204:505-11.
3. Karaalioğlu OF, Duymuş ZY. Diş hekimliğinde uygulanan CAD/CAM sistemleri. J Dent Fak Ataturk Uni 2008;18:25-32.
4. Kalaycı BB, Bayındır F. Güncel bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim sistemleri. J Dent Fak Ataturk Uni 2015;11:129-36.



5. Poticny DJ, Klim J. CAD/CAM in-office technology: innovations after 25 years for predictable, esthetic outcomes. *J Am Dent Assoc* 2010;141:5-9.
6. O'Brien W.J. *Dental Materials And Their Selection*. 3<sup>th</sup> ed, Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago, 2002. P. 48-52.
7. Christensen GJ. In-office CAD/CAM milling of restorations. The future? *J Amer Dent Assoc* 2008;139:83-5.
8. Li RW, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of art. *J Prosthodont Res* 2014;58:208-16.
9. Liebermann A, Wimmer T, Schmidlin PR, Scherer H, Löffler P, Roos M. Physicomechanical characterization of polyetheretherketone and current esthetic dental CAD/CAM polymers after aging in different storage media. *J Prosthet Dent* 2015;115:321-8.
10. Pop-Ciutrla IS, Dudea D, Badea ME, Moldovan M, Cimpean SI, Ghinea R. Shade Correspondence, Color, and Translucency Differences between Human Dentine and a CAD/CAM Hybrid Ceramic System. *J Esthet Restor Dent* 2016;28:46-55.
11. Kingery WD, Uhlmann DR, Bowen HK. *Introduction to ceramics*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, 2013. p. 46-76.
12. Saravana KR, Vijayalakshmi R. Nanotechnology in dentistry. *Ind J Dent Res* 2006;17:62-5.
13. Kong LX, Peng Z, Li SD, Bartold PM. Nanotechnology and its role in the management of periodontal diseases. *Periodontol*. 2006;40:184-96.
14. Atabek D, Sillelloglu H, Olmez A. The efficiency of a new polishing material: nanotechnology liquid polish. *Oper Dent* 2010;35:362-9.
15. Magne P, Paranhos MP, Burnett LH Jr, Magne M, Belser UC. Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clin Oral Impl Res* 2011;22:195-200.
16. Poticny DJ, Klim J. CAD/CAM in-office technology. *J Am Dent Assoc* 2010;141:5-9.
17. Ab-Ghani Z, Jaafar W, Foo SF, Ariffin Z, Mohamad D. Shear bond strength of computer-aided design and computer-aided manufacturing feldspathic and nano resin ceramics blocks cemented with three different generations of resin cement. *J Conserv Dent* 2015;18:355-9.
18. Koizumi H, Saiki O, Nogawa H, Hiraba H, Okazaki T, Matsumura H. Surface roughness and gloss of current CAD/CAM resin composites before and after toothbrush abrasion. *Dent Mater J* 2015;34:881-7.
19. Lava™ Ultimate CAD/CAM Restorative Instructions for Use, 3M ESPE Dental Products, St. Paul United States. 2016;www.3m.com.
20. GC Cerasmart Product Description. 2014; 800.323.7063 www.gcamerica.com.
21. Güth JF, Zuch T, Zwinge S, Engels J, Stimmelmayer M, Edelhoff D. Optical properties of manually and CAD/CAM-fabricated polymers. *Dent Mater J* 2013;32:865-71.
22. Magne P, Paranhos MP, Burnett LH Jr, Magne M, Belser UC. Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clin Oral Impl Res* 2011;22:195-200.
23. Acar Ö. Farklı yüzey hazırlıklarının CAD/CAM hibrit seramiğin kompozit rezin ile tamirine etkisi. *Acta Odontologica Turcica* 2016;33:121-5.
24. Chen C, Trindade FZ, de Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. The fracture resistance of a CAD/CAM resin nano ceramic and a CAD ceramic at different thicknesses. *Dent Mater* 2014;30:954-62.
25. Johnson AC, Versluis A, Tantbirojn D, Ahuja S. Fracture strenght of CAD/ CAM composite and composite-ceramic occlusal veneers. *J Prosthodont Res* 2014;58:107-14.
26. Dupriez ND, Koeckritz AK, Kunzelmann KH. A comparative study of sliding wear of nonmetallic dental restorative materials with emphasis on micromechanical wear mechanisms. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2015;103:925-34.
27. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater* 2013;29:419-26.
28. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J* 2013;7:118-22.
29. Della Bona A, Corazza PH, Zhang Y. Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material. *Dent Mater* 2014;30:564-9.

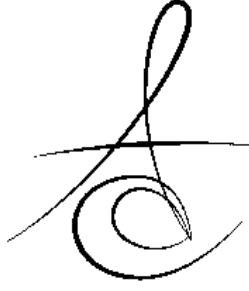


30. Güth JF, Zuch T, Zwinge S, Engels J, Stimmelmayer M, Edelhoff D. Optical properties of manually and CAD/CAM-fabricated polymers. *Dent Mater J* 2013;32:865-71.
31. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2014;112:22-30.
32. Working Instructions of VITA Suprinity. VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG Postfach 1338, Bad Säckingen, Germany, 2014; D-54812 www.vita-zahnfabrik.com.
33. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent* 2015;113:534-40.
34. Frankenberger R, Hartmann VE, Krech M, Krämer N, Reich S, Braun A, Roggendorf M. Adhesive luting of new CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent* 2015;18:9-20.
35. D'Arcangelo C, Vanini L, Rondoni GD, De Angelis F. Wear properties of dental ceramics and porcelains compared with human enamel. *J Prosthet Dent* 2016;115:350-5.
36. Frankenberger R, Zeilinger I, Krech M, Mörig G, Naumann M, Braun A, Krämer N, Roggendorf MJ. Stability of endodontically treated teeth with differently invasive restorations: Adhesive vs. non-adhesive cusp stabilization. *Dent Mater* 2015; 31:1312-20.
37. Preis V, Behr M, Hahnel S, Rosentritt M. Influence of cementation on in vitro performance, marginal adaptation and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated ZLS molar crowns. *Dent Mater* 2015; 31:1363-9.
38. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *J Prosthet Dent* 2015;114:587-93.
39. Ercan E, İbrahimova D, Hamidi MM. Kompozit inley, indirekt porselen inley ve cad/cam inley sistemi ile restore edilen dişlerin kenar sızıntılarının incelenmesi: in vitro çalışma. 2004;14:59-66.
40. Alberto A, Pascual A, Camps I, Grau-Benitez M. Comparative characterization of a novel cad-cam polymer-infiltrated-ceramic-network. *J Clin Exp Dent* 2015;7:495-500.
41. Battersby PD, Battersby SJ. Measurements and modelling of the influence of dentine colour and enamel on tooth colour. 2015;43:373-81.
42. Arocha M, Basilio J, Llopis J. Colour stainability of indirect CAD/CAM processed composites vs conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Prosthet Dent* 2014;8:831-8.
43. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and Stain Resistance of Ceramic-Polymer CAD/CAM Restorative Blocks. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28:40-5.
44. Awad A, Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater* 2015; 55:1-11.
45. Fasbinder DJ, Neiva GF. Surface Evaluation of Polishing Techniques for New Resilient CAD/CAM Restorative Materials. *J Esthet Restor Dent* 2016;28:56-66.

#### Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Hamiyet KILINÇ  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, Bolu  
05067716621  
e-mail: hamiyetonder@windowslive.com  
hamiyetkilinc@ibu.edu.tr





## ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ HEKİMİ KAYGI VE KORKUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF DENTAL ANXIETY AND FEAR IN PEDIATRIC DENTISTRY

Arş. Gör. Özge YAHYAĞLU\*

Doç.Dr.Özgül BAYGIN\*

**Makale Kodu/Article code:** 3057  
**Makale Gönderilme tarihi:** 07.10.2016  
**Kabul Tarihi:** 30.11.2016

#### ÖZ

Diş hekimi kaygı ve korkusu; diş tedavisi gören hastalarda çok sık karşılaşılan bir durumdur. Kaygıya bağlı olarak diş tedavisinden kaçınma, hastanın ağız sağlığını etkileyerek ciddi problemlere yol açmaktadır. Bu nedenle kaygının erken dönemlerde belirlenmesi, tedavi işlemlerinde hastanın korkusunu yenmesini sağlayarak işlemlerin başarı şansını arttırmaktadır. Ayrıca diş tedavisi sırasında diş hekimi dış görünümünün değiştirilmesi, çocuğun kaygısını azaltarak diş tedavi hizmetini geliştirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş hekimi kaygı ve korkusu, diş tedavisi, diş hekiminin görünümü

#### ABSTRACT

Dental anxiety and fear is a very common situation in patients who receive dental treatment. Avoiding to dental treatment due to anxiety leads to serious problems by affecting the oral health of the patient. Therefore, the early detection of anxiety, improve the chance of success of treatment by eliminating the patient's fear during the treatment process. Additionally, changing the appearance of the dentist during dental treatment, improving dental treatment services by reducing the anxiety of the child.

**Keywords:** Dental anxiety and fear, dental treatment, dentist's appearance

#### GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı, birey ve toplum sağlığında önemli bir yere sahiptir. İnsan vücudunun gelişmesi ve sağlıklı bir yaşam sürdürmesi için, ağız içindeki dişlerin normal ve sağlıklı olması gerekmektedir. Tedavi planlamasının uygulanması ve gerçekleştirilmesinde toplumların diş hekimlerin e ve tedavilerine karşı duydukları korku ve kaygının önemi büyüktür. Diş tedavileri sırasında yapılan işlemlerin çocuklar tarafından korkulu bir işlem olarak algılanması, diş hekimliği kliniğinde gerçekleştirilmesi planlanan tedavileri zorlaştırır. Çocukluk döneminde görülen kaygı problemi, erişkin dönemde de devam ederek kişilerin, diş tedavilerinden kaçınma ve bunun sonucu olarak da ağız diş sağlığının olumsuz etkilenmesine sebep olabilmektedir. Bu sebeple, diş hekimi korku ve kaygısının diş hekimleri tarafından erken dönemde belirlenerek, tedavi sırasında özel yaklaşım gerektiren çocukların saptanması, diş tedavisinin başarı şansını artırmaktadır<sup>1,2</sup>. Ayrıca diş hekiminin diş

görünümünün de kaygının üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Psikologlar, fiziksel görünüşün, ilk izlenim ve ikili ilişkiler üzerine etkisinin önemli olduğunu sıklıkla belirtmektedirler. Çocuklar, diş hekimi sözlü iletişime geçmeden önce diş görünümüne dayanarak bir izlenim geliştirmekte ve sıklıkla onların sözlerini, hareketlerini ve mimiklerini kayıt ve analiz etmektedirler. Çocuk, diş hekimi ve çevreden memnun olduğu zaman, endişe kaynaklı uyarılarla baş etmesi o kadar kolaylaşmakta ve böylece çocuğun etkili ve yeterli tedavisi sağlanmaktadır. Bunda da diş hekiminin kendisini sunma şekli çok önemli rol oynamaktadır<sup>3</sup>. Psikolojik büyüme ve gelişim süreci içinde bulunan çocukların davranışları çeşitli gelişim dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle çocuk -diş hekimi ilişkileri çocuğun psikolojik gelişim dönemine göre değerlendirilmektedir. Çocukların farklı yaşlardaki normal davranış özelliklerinin, çocuk hastalarda teşhis ve tedavi için bilinişmesi önemlidir. Çocukların kronolojik ve fizyolojik yaşları her zaman uyumlu olmayabilir. Bu sebeple tedavi

\* Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Trabzon



planlaması sırasında hekim , her iki durumu da göz önünde bulundurmalıdır<sup>4</sup>.

### **Kronolojik Yaş Dönemlerine Göre Çocuk Davranışları**

Çocuklar, doğduktan sonra iki yaşına kadar olan dönemde yabancılara karşı güvensiz olur ve ancak her gün gördüğü insanlara güvenirlir. Tepkilerini; gözlerini, ellerini, ayaklarını ve sesini kullanarak gösterirler. Çocuğun, diş tedavi işlemlerini anlaması mümkün olmadığından hekimin , çocukla etkili bir iletişim kurabilmesi kolay değildir . İki yaş , çocuğun fiziksel, zihinsel ve çevresel gelişiminin başladığı dönemdir. Bu dönemde , anneye bağımlıdır ve yeni durumlara adaptasyonda güçlük çekerler . Konuşma kabiliyetinin artmasıyla birlikte istek ve ihtiyaçlarını dile getirebilirler. Diş hekiminin bu yaş grubunda tedavi sırasında yapması gerekenler ; çocukta güven duygusu geliştirebilmek için ebeveynle beraber koltuğa oturtmak, sözel anlatım yerine dokunma, görme, işitme duyularına hitap etmek , birden fazla konu anlatmamak , ani ses ve hareketlerden kaçınmak ve randevu süresini kısa tutmaktır . Üç yaş , okul öncesi dönemin başlangıcıdır. Çocuklar bu dönemde ağız sağlığı durumlarıyla ilgili iletişime girebilirler. Diş hekiminin bu yaş grubunda yapması gerekenler merak özelliğini kullanarak dikkatini toplamak, yapılacak işlemi sözel ve görsel olarak anlatmak, soru sorarak onları olaya dahil etmek ve pozitif geri bildirim vermektir. Ebeveynlerden birinin yanında olması onların tedavi sırasında daha güvenli hissetmesini sağlar . Ancak hekim ve ortama alıştıktan sonra tek başlarına da tedavi edilebilirler<sup>4,5</sup>.

Dört yaşındaki çocuklar , çok meraklı, sabırsız, inatçı, çevreyle ilgili, konuşkan, kendine güvenli ve değişikliğe açık olurlar. Fiziksel yaralanma korkusu nedeniyle az ağırlı işlemlerde bile çok fazla tepki gösterebilirler, abartma özellikleri fazladır . Ancak genel olarak dört yaş çocukları , ailelerinden kolayca ayrılabilirler ve uyumlu bir hasta olabilirler. Diş hekiminin bu yaş grubunda yapması gerekenler çocuğa yardım etmesi için fırsat tanımak, basit işlemleri anlatmak, ara vermeden çalışmak ve kontrolü kaybetmemektir. Beş yaş çocuklarında, korkular genel olarak azalmıştır, daha dengelidirler ve ailesinden ayrı tedaviyi kabul edebilirler . Genellikle uyumlu bir diş hastası olurlar . Davranışları, giysileri ve genel olarak görüntüleri hakkında yapılan pozitif yorumlar tedavi başarısında etkilidir . Diş hekimi, yapılacak diş tedavi işlemlerini süsleyerek anlatabilir, işlem sırasında eli ile durma işareti yapmasını sağla-

yabilir. Altı yaş çocukları genelde endişelidirler . Kötü ruh hallerini yansıtıcı cümleler kurarlar. Bu "mantık" dönemine geçiş dönemidir. Kendi fikirlerini mantıksal fikirlerle ve sıkı kanıtlarla savunmaya başlarlar . Okula başlamaları çocuğun hekimle diyalog kurmasına katkı sağlayacaktır. Yedi ile oniki yaşlar arasındaki çocuklar ise, ebeveynlerinden bağımsız olmaya başlar ve kendi yaş gruplarıyla daha yakın ilişkiye girerler . Çocuklar bu yaşta da korkulara sahip olmasına rağmen genellikle sosyal olarak kabul edilebilir yollarla , bu korkuların daha iyi bir şekilde üstesinden gelebilirler . Bu yaş grubundaki çocuklar kural tanır, sosyal çevreleri vardır, öğrenmeye açıktır ve erişkin gibi davranılmak isterler. Diş hekiminin yapması gerekenler, tedaviyi yaşına uygun anlatmak ve çocuğu konuşmalardan kaçınmaktır. Bu yaş grubundakiler diş tedavi işlemlerinin açıklanmasıyla hoş olmayan durumlarla daha kolay başa çıkabilmektedirler<sup>4-6</sup>.

### **Kaygı ve Korku Kavramları**

Kaygı ve korku, organizma için tehlike sayılabilecek bir durum karşısında savunma mekanizmalarını harekete geçiren duygulardır . Korku, yaşamı veya güvenliği tehdit eden mevcut veya olası bir tehlikeye karşı gösterilen, ruhsal ve bedensel olarak verilen bir reaksiyondur<sup>7,8</sup>. Weinstein ve arkadaşları<sup>9</sup>; korkunun, kalıtsal olmamasına rağmen, bulaşıcı olarak yayıldığını, kişinin korkularını fobi haline dönüştürmesiyle sürekli hale getirdiği, önceki olumsuz deneyimlerin sebep olduğu istenmeyen hallerin müdahalesinde erken çocukluk dönemine inilmesi gerektiğini bildirmektedirler. Kaygı, somatik belirtilerin de eşlik ettiği, bilinmeyen tehlikelere karşı gösterilen nedensiz tedirginlik ve korku durumu olarak tanımlanır . Kaygı yaşayan kişi bu durumu kötü bir şey olacaktıymış hissi , gereksiz bir endişe hali ya da nedensiz bir korku şeklinde ifade eder. Problemin kaynağı belirsiz ve gözlenebilir olmadığından kişi kaygılıdır ve karmaşık tepkiler verebilir<sup>8</sup>. Kaygı çok hafif bir tedirginlik ve gerginlik duygusundan panik derecesine kadar varan değişik yoğunluklarda yaşanabilir<sup>1,10</sup>. Çocuklarda kaygı, herhangi bir yaşta ortaya çıkabilir. Bu durum özellikle puberte çağı ve öncesinde görülebilir. Fiziksel ve sosyal çevrede çocukların istenmeyen durumlara karşı gösterdikleri kaygı ve korku, normal tepkiler olarak kabul edilir. Fizyolojik olarak yararlı olduğu düşünülen bu duyguların uygun olmayan düzeylere ulaşması davranış bozukluklarına yol açması yönünden önemli rol oynayabilir, kavrama ve öğrenme yeteneklerini azaltabilir<sup>8</sup>.





### Kaygı ve Korku Belirtileri

Organizmayı tehdit eden ve dengesini bozmaya çalışan dış şartlar otonom sinir sistemi tarafından yönetilen kaçma veya savunma tarzında akut cevaplara yol açar. Yapılan araştırmalar sonunda kaygı ve korku durumlarında kişide görülen somatik belirtiler şunlardır<sup>4-10</sup>; Nabızda artma, aritmi, ekstrasistol, kan damarlarında vazokonstriksiyon, sistolik kan basıncının yükselmesi, solunum sisteminde tıkanma ya da boğulma hissi, hiperventilasyon, gastrointestinal sistemde damarların vazokonstriksiyonu sonucu oluşan mide spazmları, ağrılar, kusma, diyare, böbreklerin aşırı çalışması sonucu sık tuvalet gereksinimleri, pupillalarda büyüme, piloereksiyon, tükürük bezlerinin fonksiyonundaki azalmaya bağlı ağız kuruluğu, kan şekerinde yükselme, terleme, tremor, periferik damarlardaki dilatasyona bağlı hiperemi, adrenal bezlerden epinefrin ve kortizol salgılanmasıdır. Bunlara ek olarak; kişiler kaygı ve korku durumunda, duygularını çeşitli davranışlar ile gösterirler. Bu davranışlar, bireyin olgunluğuna, daha önceki korkularına ve karakterine göre değişebilir; Hızlı göz hareketleri, aşırı hareket ya da alışılmamış yorgunluk, tırnak yemek, dil ısırma, sabırsızlık, sinirlilik, çekingenlik, utanma, kayıtsızlık, agresif davranış, ağlama, kekeleme, konuşurken önüne bakmak, konsantrasyon bozukluğu, gergin ve asık yüz ifadesi, çok hızlı ve yinelenen gereksiz konuşma ve bağırarak ve yüksek sesle konuşmadır<sup>8</sup>. Çocukların kaygı ve korku karşısında nasıl tepki vereceğini belirleyen faktörler; korkunun derecesi, korkunun üstesinden gelebilme yeteneği ve korkuyla baş etme motivasyonudur. Çocuklar genellikle duygularını, farklı durumlarda olsalar da yetişkinlere göre daha açık ifade ederler. Çocuğun; kaygı ve korku ifadeleri, olgunluğuna, kişiliğine, kötü tecrübeler, ebeveynlerine ve diş hekiminin kendisinden taleplerine göre çeşitlenir. Bu reaksiyonlar: kaçma, saldırganlık, ağlamak, kaçınma, kayıtsızlık, geri çekilme, kusma ya da mide ağrılarından yakınma, korkuyu bastırmaya ve saklamaya çalışmadır. Ağlayan bir çocuk; genellikle saldırgan, kavgacı ve küfür eden bir çocuktan daha fazla şefkat görmektedir. Oysaki bu farklı davranışların altında yatan korku aynı olabilmektedir. Ayrıca çocukların çok iyi davranmasında, altında yatan sebebin, aile disiplini ile korkutulması olabileceğinin farkına varmak gerekmektedir. Bu durum genellikle çocuğun korku dolu gözlerinden ve gergin tavırlarından anlaşılabilir.<sup>6</sup>

### Diş Hekimi Kaygı ve Korkusu

Kaygı ve korku reaksiyonları, insan hayatında birçok etkene karşı gelişebilmektedir. Bunlar yaşamın bir parçası olmakla birlikte, bazen günlük hayatı olumsuz yönde etkileyebilmektedirler. Modern teknolojik uygulamalara rağmen diş hekimliği uygulamaları, hala kaygı ve korku reaksiyonlarının gelişmesindeki etkenlerden birisidir. Diş hekimliği kaygı ve korkusunun sıklıkla kaygı duyulan obje ve durumlar arasında beşinci sırada yer aldığı bildirilmektedir<sup>11</sup>. Diş hekimliği kaygı ve korkusu, özellikle diş kaynaklı uyarıcı ile ilişkili olmaksızın bireyin her türlü diş tedavi işlemine karşı hissettiği kaygı olarak tanımlanmaktadır. Her yaşta görülmekle birlikte genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde ortaya çıkar. Çocukluk dönemindeki kaygının erişkin dönemde de kalıcılığını sürdürdüğü görülmektedir<sup>12,13</sup>. Bu nedenle, erken dönemde diş hekimliği kaygı ve korkusunun belirlenmesinin önemli olduğu bildirilmektedir<sup>1</sup>. Kişinin kaygı seviyesinin bilinmesi, tedaviye yardımcı olması yönünden önemlidir. Bu durumda diş hekimliği hastasının ne tip davranışlar ve tepkiler göstereceğini önceden tahmin ederek, çocuğun kaygı düzeyini en aza indirecek önlemler alarak gereken tedavinin daha kolay uygulanmasını sağlar<sup>11</sup>. Diş hekimliği korkusu, diş tedavisi işlemleri sırasında ortaya çıkan tehdit edici uyarılara karşı meydana gelen normal bir duygusal tepkidir<sup>13</sup>. Peretz ve Mann<sup>14</sup>, diş hekimliği korkusunun, diş hekimlerinin rahat çalışmasını ve diş tedavisini engelleyen önemli bir sorun olduğunu belirtmektedir. Okul çağı çocukların %16'sının diş hekiminden korktuklarını ve buna bağlı olarak da tedaviden kaçındıkları rapor edilmiştir. Diş hekimliği korkusuna sahip hastalar ile korkusu olmayan hasta grupları karşılaştırıldığında, korkulu grupta daha fazla ağız diş sağlığı problemi olduğu bildirilmektedir. Bu sebeple, klinik diş hekimliğinde korkunun önemi oldukça büyüktür<sup>15</sup>.

Çocuklarda diş hekimliği korkusu uzun yıllardır hasta yönlendirmesi bakımından problem oluşturmaktadır. Geçmişte olumsuz diş hekimliği deneyimi yaşayan çocukların yaşamayanlara göre daha korkulu ve kaygılı olmaları kaçınılmaz bir gerçektir. Çocukluk döneminde yaşanabilen bu olumsuz diş hekimliği deneyimleri ilerleyen dönemlerde diş hekimine gitme sıklığını azaltmakta ve ağız hijyeninin kötüleşmesi ile sonuçlanabilmektedir<sup>16</sup>.

Diş hekimliği kaygı ve korkusu artarak devam eden çocuk, erişkin bir birey olduğunda korkuları fobiye dönüşebilmektedir. Diş hekimliği fobisi, diş hekimliği



korkusunun daha şiddetli tipidir. Bireylerin diş tedavisine ihtiyaç duyulduğunda tedaviden kaçınmasına veya son ana kadar dayanmalarına neden olabilmektedir. Bu durum günlük rutin ve sosyal yaşamı önemli derecede etkilemektedir<sup>6</sup>. Diş hekimi fobisi olan bireyleri, diş tedavisinden korkan bireylerden ayıran en önemli özellik bu kişilerin diş hekimine asla gitmemeleridir. Diş tedavisinden korkan bir kişi zorlanarak da olsa diş hekimine gidebilir. Fakat diş hekimi fobisi olan kişilerin korkusu o kadar fazladır ki, bu kişiler diş hekimliğine karşı mantıksız bir tutum içerisine girmişlerdir. Gerçek fobisi olan kişileri, diş hekimi muayenesine getirmek mümkün değildir. Bu durumda da fobi hem kötü bir ağız sağlığına hem de utanç ve aşağılık duygusuna sebep olmaktadır<sup>17</sup>.

### **Çocuklarda Görülen Diş Hekimi Kaygı Türleri**

Diş hekimliği uygulamaları söz konusu olduğunda, çocuklarda gözlenebilen kaygı türleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

#### **Bireysel Kaygı**

Bazı çocuklar doğuş gereği diğerlerinden daha fazla kaygıya sahip olabilmektedirler. Bu durum 'Bireysel Kaygı' olarak tanımlanabilir. Kaygılı bireylerin çoğu, başka alanlarda gösterdiği korkularını diş problemlerine de yansıtırlar. Bu kişiye özgü kaygının, daima sabit olduğu unutulmamalıdır. Bu hastalar, kliniğe ikinci gelişlerinde de ilk randevularındaki kadar endişeli olabilmektedirler<sup>18</sup>.

#### **Maternal Kaygı**

Anneye bağlı olarak meydana gelen bir kaygıdır. Geçmişte çocukların diş muayenesine anneler tarafından götürülmesinin bir gelenek haline gelmesi, çocukların diş randevuları üzerinde maternal kaygının etkisinin, araştırma konusu olmasına yol açmaktadır. Maternal kaygının, küçük çocukların diş hekimini ilk ziyaretleri sırasındaki davranışları üzerinde etkili olduğu gösterilmektedir<sup>18</sup>.

### **Diş Hekimi Kaygı ve Korkusunun Görülme Sıklığı**

Yüksek düzeydeki diş hekimi kaygı ve korkusunun toplumlardaki yaygınlığının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda farklı ölçme yöntemleri ve farklı çalışma grupları kullanıldığı için kesin bir değer saptanamamakla birlikte, Türk popülasyonunda %21.3 - %23.5, diğer popülasyonlarda ise %2.5-%20 arasında değiştiği bildirilmektedir<sup>19</sup>. Yapılan bir çalışmada diş hekimi korkusunun %51'inin çocukluk döneminden,

%22'sinin ergenlik döneminden kaynaklandığı gösterilmektedir<sup>20</sup>. Farklı popülasyonlar üzerinde yapılmış çalışmalarda, çocuklarda diş hekimi korkusu görülme sıklığı %5-28 olarak rapor edilmektedir<sup>1,10,13,16</sup>. Lee ve arkadaşları<sup>21</sup> yaptıkları bir araştırmada, Tayvan'lı çocukların diş hekimi korku prevalansının %20.6 olduğunu belirtmektedir. 5-8 yaşları arasındaki çocukların incelendiği bu çalışmada, 5 yaş grubunun %24.8'inin, 6 yaş grubunun %21.1'inin, 7 yaş grubunun %19.2'sinin ve 8 yaşındakilerin de %19.3'ünün kaygılı olduğu rapor edilmektedir. Diaz ve arkadaşlarının<sup>22</sup> 147 çocuk hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmanın sonucunda, katılımcıların %13.6'sının korkulu hastalar olduğu rapor edilmektedir.

### **Diş Hekimi Kaygı ve Korkusunun Etiyolojisi**

Erken dönemlerde, kişinin kaygı seviyesinin belirlenmesi, tedavi esnasında hastalara karşı yaklaşım açısından oldukça önemlidir. Hekimin, tedavi öncesi hastasının kaygı düzeyi hakkında bilgi sahibi olması, karşılaşabileceği tepkilere hazırlıklı olmasını ve hastanın kaygı düzeyini azaltmaya yönelik önlemler alabilmesini sağlamaktadır. Bu durum, özellikle çocuklarda büyük önem taşımaktadır. Çocuklardaki bu duygu ile başa çıkabilmek için diş hekiminin, kaygı derecesi, etiyojisi ve çocuğun psikolojisi konusunda da bilgi sahibi olması gerekmektedir<sup>9</sup>. Diş hekimi korkusu ile ilgili yapılan çalışmalarda, etiyojinin multifaktoriyel olduğu ortaya konmaktadır<sup>1,10,13,16-18,21</sup>. Diş hekimi korkusu; yaş, cinsiyet ve sosyodemografik faktörler gibi pek çok faktörün etkili olduğu bildirilmektedir<sup>12</sup>. Genel olarak kadınların ve düşük gelirli bireylerin kaygı düzeylerinin toplumun diğer kesimlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Eğitim seviyesi ve yaşın ise, kaygı düzeyini ne şekilde etkilediği konusunda farklı görüşler bulunmaktadır<sup>22-24</sup>. Bazı araştırmacılar; eğitimin, kaygı düzeyi üzerinde etkili bir faktör olduğunu ve eğitim düzeyi düşük olan gruplarda kaygı görülme oranının yüksek olduğunu bildirmektedirler<sup>22,24</sup>. Stabholz ve Peretz<sup>24</sup>, eğitim düzeyi yüksek kişilerin stresli durumlarla başa çıkma yeteneklerinin daha kolay geliştiğini bildirmektedir. Genel olarak diş hekimi kaygı ve korkusunun etiyojisinde rol oynayan faktörler, geçmişteki travmatik deneyimler (işlem sırasında oluşan ağrı, uzun süreli ve yorucu tedaviler), çevre (muayene odası, kullanılan aletlerin sesi ve görüntüsü, ortamın kokusu), düşük ağrı eşiği, hekimin hastaya yaklaşımı (hastanın ağız sağlığı ile ilgili eleştiri,



duyarsızlık, tedaviyi açıklamada yetersizlik, eksik veya yanlış tedavi), hastanın hekime yaklaşımı (güvensizlik, hekimi yetersiz bulma), sosyal etkileşimler (ebeveyn, kardeş ve arkadaşların negatif etkisi, dramatize edilmiş çizgi filmler ve televizyon programları) ve kötü deneyimlerin ön plana çıkması şeklinde sıralanabilir<sup>19</sup>. Diş hekimi kaygı ve korkusu , çocuk popülasyonunda oldukça yaygındır . Çocuklarda diş hekimi kaygı ve korkusunun gelişiminde direkt ve indirekt faktörler rol oynamaktadır. Çocuğun daha önce edindiği olumsuz diş tedavi deneyimleri gibi direkt faktörler kaygı gelişiminde başlıca rolü oynamasına karşın , aile fertleri ve yakın çevresindeki kişilerden duyduğu indirekt deneyimler de önemlidir<sup>1,2</sup>. Çocuklarda diş hekimi kaygı ve korkusu problemlerinin etiyolojik faktörleri ; "bireysel faktörler , çevresel faktörler ve dişsel faktörler" şeklinde 3 ana bölümde incelenmektedir<sup>18</sup>.

#### **Bireysel Faktörler**

Diş hekimi kaygısı ve davranış idaresi problemlerinin oluşumunda önemli faktörlerden biri " çocuğun yaşı" dır. Her iki durum da küçük çocuklarda daha yaygındır. Çünkü psikolojik gelişimleri henüz diş tedavisine dayanabilecek yeterlilikte değildir<sup>18</sup>. Tayvan'lı çocuklarda diş hekimi korkusunun etiyolojik faktörlerinin araştırıldığı bir çalışmada, yüksek kaygı seviyeleri ve koopere olmayan davranışların 4 yaşından itibaren azalmaya başladığı rapor edilmektedir<sup>21</sup>. Bayrak ve arkadaşları<sup>2</sup> tarafından Türk çocuklarında yapılan bir çalışmada, 3-6 yaş grubu çocukların %30'unun, 7-12 yaş grubu çocukların ise %11'inin kaygılı olduğu rapor edilmektedir. Folayan ve arkadaşları<sup>25</sup>, kaygı seviyesinin 6-7 yaş civarında azalmaya başladığını ve yaş ilerledikçe diş tedavisi uygulamalarıyla baş etme yeteneğinin daha da arttığını belirtmektedirler. Winer<sup>26</sup> tarafından yayımlanan bir derlemede de , diş tedavileri sırasında pozitif davranışların görülme sıklığının 3-6 yaşları arasında arttığı rapor edilmektedir . Diş hekimi korku ve kayısının oluşumunda etkili faktörlerden biri de çocuğun cinsiyetidir . On dört farklı popülasyonda yapılan araştırma sonuçlarının incelendiği bir derleme çalışmasında, on popülasyonda kızların erkeklere göre daha fazla kaygıya sahip olduğu , ikisinde ise cinsiyete bağlı farklılık görülmediği ortaya konmaktadır<sup>27</sup>. Başka bir çalışmada, erkeklerin kaygı düzeylerinin kızlara oranla daha yüksek olduğu ifade edilirken<sup>28</sup>, diğer bir çalışmada yüksek kaygı düzeylerine kızlarda daha fazla rastlandığı belirtilmektedir<sup>29</sup>. Kızların daha yüksek kaygıya sahip olmalarının nedeni duygularını erkeklere

göre daha rahat ve istekli bir şekilde açıklayabilmelerine bağlanabilir<sup>30</sup>. Milgrom ve arkadaşları<sup>31</sup> ise çocuklarda cinsiyet farkının diş hekimi kaygı ve korkusuna doğrudan bir etkisi olmadığını belirtmektedir. Bireysel etiyolojik faktörlerden bir diğeri de çocuklardaki eksik iletişim becerileridir . Kontrolünü kaybetme, ağrı duyusu ve yabancı insanlar ile bir arada olmak , küçük çocuklarda korku reaksiyonlarının meydana gelmesinde önemlidir. Yaralanma, iğne olma ve kan fobisi de (Blood, injury, injection-BII phobia) sıklıkla diş tedavisini negatif etkilediği görülen özel bir kaygı etkenidir. Çocuklarda BII fobisi ile kaygı ve diş tedavisi olmaktan kaçınma arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmektedir. Ayrıca kişilik özellikleri de kaygı oluşumu ile ilişkilidir. Sinirlilik, negatif ruh hali ve diğer kaygılar , diş hekimi korkusu olan hastalarda daha yaygındır<sup>6,18</sup>.

#### **Çevresel Faktörler**

Aileye ait diş hekimi kaygı ve korkusunun, çocukların klinik davranışlarını etkilediği oldukça iyi bilinmektedir<sup>18</sup>. Berggren ve Meynert<sup>32</sup> ve Moore ve arkadaşları<sup>33</sup> ebeveynleri odontofobik olan bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalarda , ailenin negatif tutumunun çocukta odontofobi gelişmesinde en önemli etken olduğunu rapor etmektedirler . Ayrıca bu konudaki çalışmalar, diş hekimi korkusunun emosyonel olarak ya da modellendirme ile aile üyeleri arasında yayılabildiğini ve korkunun temelinde genetik bileşenlerin birlikteliği olduğunu göstermektedir<sup>34</sup>. Brezilya'da 2011 yılında yapılan bir araştırmada ; anneleri diş hekimi korkusu sebebiyle, düzenli olarak diş hekimine gitmeyen çocuklarda, ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesinin daha düşük seviyede olduğu saptanmaktadır<sup>35</sup>. Yine Brezilya'da 2012 yılında yapılan , 2-5 yaş arası çocukların ve annelerinin değerlendirildiği bir anket çalışmasında, bu yaş grubundaki çocukların %79,3'ünün hiç diş hekimine gitmedikleri ve annelerin %60'ünün da düzenli olarak ağız ve diş sağlığı muayenesi olmadıkları rapor edilmektedir . Ayrıca bu çalışmada çocukların diş hekimi randevusuna gitmelerinin annelerinin eğitim seviyesi ile ilişkili olduğu sonucu belirtilmektedir<sup>36</sup>. Annelerin diş hekimine düzenli olarak gitmemelerinin nedenleri ; düşük eğitim seviyesi , sosyoekonomik durum ve negatif diş tedavisi tecrübeleri olarak belirlenmektedir<sup>35</sup>. Ayrıca yapılan araştırmalarda , anne-babaları ayrı yaşayan çocuklarda da diş hekimi korkusu ve davranış idaresi problemlerine daha sık rastlanıldığı gözlenmektedir<sup>25,26,37</sup>. Düşük sosyoekonomik durum kaygı problemlerine neden olmaktadır .



Bu durum bazı ülkelerde çocukların diş tedavilerinin ücretsiz sağlanmasıyla aşılmaya çalışılmaktadır<sup>18</sup>. Diş hekimi korkusu ve sosyodemografik durum arasındaki ilişkiyi doğrudan araştıran az sayıda çalışma mevcuttur<sup>38</sup>. Wright ve arkadaşları<sup>39</sup>, 5 yaş grubu yüksek sosyoekonomik düzeye sahip çocukların , tedavi işlemleri sırasında daha olumlu davranış tutumu içerisinde olduğunu bildirmektedir . Folan ve arkadaşları<sup>25</sup>, ailenin sosyoekonomik durumu ile çocuğun kaygısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmektedir . Öncağ ve arkadaşları<sup>7</sup>, dişhekimi ziyaretine ilk defa gelen, 3-12 yaş grubu çocuklarla yaptığı çalışmada , ailenin eğitimi düzeyi ve sosyoekonomik durumunun , çocuklarda kaygı düzeyini yükselttiğini belirtmektedir . Çocuğun diş tedavisindeki davranışını etkileyen önemli bir faktörlerden biri de diş hekiminin tutumudur . İlk diş hekimi randevusu, çocuğun daha sonraki tedaviler için diş hekimi ve diş tedavileri hakkında nasıl bir tutum sergileyeceği konusunda önemli bir etkidir. Pozitif bir diş hekimi-hasta ilişkisi; hastanın memnuniyeti, uyumu ve diş sağlığı kliniklerine gitme alışkanlığını , ayrıca evde yapacağı koruyucu uygulamalar açısından motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir . Diş hekiminin bu konuda dikkatli olması , çocuğun davranış problemi negatif olaylar oluşmadan önce tahmin etmesi ve tanımlaması, ayrıca ilk randevu için etkili bir davranış idaresi stratejisi oluşturması gerekmektedir<sup>29</sup>. Tedaviyi gerçekleştirecek olan diş hekiminin psikolojik formasyon eksikliği ve deneyimsizliği çocuğun kaygısını artırıcı bir etki oluşturabilmektedir<sup>40</sup>. 2011 yılında Çin’de yapılan, yaşları 2-8 arası değişen çocuklarda ilk ve ikinci tedavi arasındaki davranışsal farklılıkların incelendiği bir çalışmada ; 97 çocuktan 61’inin davranışlarında değişiklik olmadığı, 29’unun davranışlarında olumlu yönde değişiklik ve 7’sinin de davranış problemlerinin ikinci randevuda arttığı rapor edilmektedir . Çocukların davranışlarını negatif yönde etkileyen faktörün ise , çocuğun diş hekimi ve personeliyle anlaşmazlığa düşmesi olduğu görülmektedir<sup>41</sup>.

#### **Dişsel Faktörler**

Diş hekimi kaygı ve korkunun oluşmasında yaygın olarak bilinen, önemli faktörlerden biri de “ağrılı diş tedavileri” dir . Sıklıkla kaygının başlıca nedeninin negative diş tedavi deneyimleri olduğu belirtilir ve çok sayıda çalışma kaygıda koşullanmanın önemini desteklemektedir<sup>28,34,39,42</sup>. Ancak, tekrarlayan asemptomatik ziyaretler kaygıya dair profilaktik rol oynamakta ve koruyucu programlara katılan çocuklar daha düşük

seviyede korku belirtisi göstermektedirler<sup>17</sup>. Nicolas ve arkadaşları<sup>43</sup>, dişlerine daha önceden dolgu yapılmış olan çocukların , hiç diş tedavisi görmemiş olanlara göre daha az korkuya sahip olduğunu belirtmektedir . Alwin ve arkadaşlarının<sup>44</sup> yaptığı bir çalışmada , kooperasyon güçlüğü olan çocukların % 23’ünün ilk diş hekimi ziyaretinin kötü olduğu , buna karşın kooperasyon problemi olmayan çocuklarda bu oranın %10 olduğu belirtilmektedir . 1999-2000 yılları arasında İtalya’da yapılan bir çalışmada , problemlili bir ilk diş hekimi ziyareti geçirmenin, ailesel diş hekimi kokusundan sonra, en sık görülen ikinci diş hekimi kaygısı etkeni olduğu rapor edilmektedir . Bu çalışmada ayrıca , çok sayıda negatif diş tedavisi tecrübesi olan çocukların , diş hekimine gitmekten kaçındıkları ve ileride yalnızca diş ağrısı çektiklerinde diş hekimi ne gidebilecekleri belirtilmektedir<sup>45</sup>.

Brezilya’da 2013 yılında gerçekleştirilen 8-11 yaşları arasındaki çocukların incelendiği bir çalışmada , diş ağrısı olan ve olmayan çocukların kaygı seviyeleri karşılaştırılmakta ve diş ağrısı olan çocukların oluşturduğu grupta kaygı seviyelerinin diğer gruptakilere oranla oldukça yüksek olduğu saptanmaktadır . Ayrıca ilk randevuda gözlenen kaygı derecelerinin , diş ağrısı bulunmayan çocuklarda , daha sonraki randevularda azaldığı, ancak diş ağrısı olanlarda ise yine yüksek seviyede devam ettiği gözlenmektedir<sup>46</sup>. Rantavuori ve arkadaşları<sup>47</sup> ise önceki yıllarda geçirilen diş tedavisi tecrübelerinin diş hekimi korkusu oluşumunda daha zayıf etkili faktörler olduğunu , bunun yerine ebeveynlerin ya da büyük kardeşlerin korku derecelerinin bu konuda daha etkili olduğunu belirtmektedir . Çocukluk çağında birden fazla ağrılı diş tedavisi yaşadığını belirten Norveçli gençlerle 1998 yılında yapılan bir çalışmada, bu gençlerin, ağrılı diş tedavi hikayesi olmayan veya yalnızca bir kez ağrılı tedavi deneyimi olan gruba oranla , daha yüksek diş hekimi korkusuna sahip oldukları bildirilmektedir<sup>48</sup>.

#### **Ailenin Çocuk Davranışında Etkisi**

Çocuklarda davranış bozukluğuna sebep olacak aile tipleri, aşırı koruyucu tip aileler , aşırı hoşgörülü aileler, aşırı otoriter aileler, aşırı beklentili aileler olmakla birlikte sevgiden yoksun büyütülmüş ve şiddete maruz kalmış çocuklarda da davranış tipleri farklı olabilmektedir. Aşırı koruyucu tip aileler , çocuğun her davranışını koruyup kollarlar . Çocuklarının yaş grubuna olursa olsun , onlara diş hekiminin bekleme salonunda ve hatta operasyon sırasında bile refakat



etmek için ısrar ederler . Bu aileler çocuklarına problemlerle kendi başlarına başa çıkabilme fırsatı vermezler. Bunun sonucunda çocuklar utangaç , sıklıgan, korkulu ve kendilerine güven eksikliği içinde olabilmektedirler<sup>5,10</sup>. Aşırı hoşgörülü ailelerin çocukları , ailelerinin toplumsal konumundan kaynaklanan çarpık bir gelişim gösterirler ve yaşlarından daha küçük çocuklar gibi hareket ederler . Bu çocuklar sözlerini geçirmek ve hükmetmek için iyi bir şekilde rol yaparlar ve istedikleri her şeyin aileleri tarafından tatmin edici bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlarlar . Tipik olarak , onlar diş tedavisi uygulamalarıyla karşı karşıya geldiklerinde , erken çocukluk dönemine müracaat eder ve şımarık , karşı gelen çocuklar ile davranış olarak benzerlik gösterirler<sup>4,10</sup>. Otoriter aileler, çocuklarının korkmalarına tahammül edemezler ve sürekli olarak onları eleştirirler. Otoriter aileler çocuklarını büyük kardeşleriyle kıyaslar ve onlarla benzer davranış göstermelerini beklerler. Bu çocuklar açık bir şekilde diş hekimi ne karşı korkularını gösterecek ve diş tedavisi uygulamalarında yaygın olarak erteleme taktiklerini kullanacaklardır. Bu çocukların , ailelerine ve aynı uygulamayı yapan diğer kişilere karşı kızgınlıkları iyice artacaktır . Diş hekimi doğal davranmalı, otoriter bir tavır takınmamalıdır<sup>4-6,10</sup>. Aşırı beklentili ailelerin, çocuklarından beklentileri çocuğun sınırlarından daha fazladır. En zeki, en çalışkan, en başarılı olma yükünü taşıtırılar. Beklentilere karşılık veremeyince hayal kırıklığı yaşanır ve çocukta suçluluk duygusu gelişir . Ailelerin çocuklarına ilgi ve sevgi eksikliği göstermelerinin sonucunda ciddi psikolojik problemler oluşabilir . Bu ailelerin çocuklarında kişilik ve davranış bozuklukları görülebilir<sup>5,10</sup>.

### **Diş Hekimi Kaygı ve Korkusunun Skalalarla Belirlenmesi**

Diş hekimine başvuran bireylerin kaygı ve korkusunun olup olmadığının tedavi öncesi belirlenmesi , hekimin tedavi sırasında karşılaşılabileceği tepkilere hazırlıklı olmasına ve hastanın kaygı ve korku düzeyinin azaltılmasına ilişkin birtakım önlemlerin alınmasına olanak sağlamaktadır <sup>7,49</sup>. Diş hekimi kaygı ve korkusunun tüm boyutlarının ortaya çıkartılarak doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir . Bu nedenle diş hekimi korkusunun değerlendirilmesi için bir çok yöntem geliştirilmektedir<sup>50</sup>. Çocukların diş hekimi kaygı ve korkusunu belirlemek amacıyla günümüzde davranışların puanlanması , psikometrik ölçümler , fizyolojik ve projektif teknikler olmak üzere farklı teknikler kullanılmaktadır<sup>51</sup>.

### **Davranışların Puanlanması Yöntemi**

Davranışların puanlanması yöntemi , sıkça kullanılan bir değerlendirme biçimi olup , bu yöntemde "Frankl Skalası" ve "Yale Preoperatif Kaygı Skalası" dahil edilebilir . Bu yöntem , davranışların gözle değerlendirilerek skorlanması esasına dayanmaktadır<sup>52,53</sup>.

### **Fizyolojik Teknikler**

Fizyolojik teknikler, özel bir ekipman kullanılarak tansiyon, nabız ve dorsal deri cevabı gibi ölçümlerin yapıldığı, kaygı ve korku hakkında indirekt bilgilerin sağlandığı yöntemleri içermektedir. Bu yöntemde kullanılan ekipmanlar, kaygısız çocukta bile diş hekimi korkusuna neden olabileceğinden yanlış sonuçlara neden olabilmektedir<sup>2</sup>.

### **Projektif Teknikler**

Projektif teknikler ile amaçlı olarak çizilen bazı resimlerin hikaye ettirilerek veya korkunun objesi olabilecek nesne ya da canlıların resmedilerek kaygı ve korku düzeyinin belirlenmesi amaçlanmaktadır<sup>2</sup>. "Venham Picture Test (Venham, 1977)", "Facial Image Scale", "Çocukların Diş Hekimi Korkusu Resmedilmesi Testi (Klinberg, 1994)", "İnsan Figürü Çizme (Venham, 1977)", "Dental Ortam Resimleri (Chapman-Turner, 2002)", "Cümle Tamamlama" ve "Resim Üzerinde Gösterme" projektif teknikler arasında yer almaktadır<sup>51</sup>.

### **Psikometrik Ölçümler**

Psikometrik testler , uygulama kolaylığı nedeniyle en çok tercih edilen testlerdir ve uygulanacak yaşa göre farklılık göstermektedir <sup>2</sup>. Corah<sup>54</sup> tarafından geliştirilen Dental Anksiyete Skalası (DAS=Corah Dental Anxiety Scale) genellikle yetişkinler için kullanılırken, çocuklarda Çocuk Korku Değerlendirme Skalası-Dental Alt Ölçeği (CFSS-DS= Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale) kullanılmaktadır<sup>7,21,55</sup>. Bu yöntemler, karşılıklı soru cevap şeklinde olup çocuğun kendini sözlü olarak ifade etme temeline dayanmaktadır.

### **Diş Hekimi Kaygı ve Korkusunun Çürük ile İlişkisi**

Diş hekimi kaygı ve korkusu ile ağız sağlığı arasındaki ilişkiyi gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır<sup>56,57</sup>. Kaygı geliştiği zaman giderek büyüyebilir, diş tedavisi fobisi gelişebilir ve hasta diş hekimiyle temasa geçmekten sakınır hale gelebilir. Kaygıdan dolayı tedaviden kaçmak çok sık rastlanan ve ağız diş sağlığının şiddetli bir şekilde kötüye gitmesiyle kendini gösteren bir durumdur. Kaygılı hastalar tipik olarak yaşadıklarından daha fazla ağrı hissedecekleri beklentisi içinde



olduklarından diş tedavilerini aksatırlar ve diş hekimine gittikleri zaman rahatsız olacaklarını düşünürler. Diş hekimi korkusu kişinin düzenli diş hekimi ziyareti yapıp yapmadığının da önemli bir belirleyicisidir. Düzenli diş hekimi ziyaretine bağlı profesyonel ağız bakımı, ağız diş ve çene hastalıklarında erken tanı ve tedavi imkanı sağlar. Düzenli diş hekimi ziyareti yapan hastaların ağız sağlığı, yapmayanlara ve sadece ihtiyacı olduğunda gidenlere oranla çok daha iyidir<sup>58</sup>. Diş hekimliği kaygı ve korkusunun ağız sağlığı düzeyi üzerine etkisinin olup olmadığını araştıran çalışmaların sonuçları incelendiğinde, yüksek düzeyde kaygısı bulunan bireylerde daha az sayıda diş olduğu<sup>59</sup>, çürük diş ve eksik diş sayısının daha fazla, restorasyon bulunan diş sayısının ise daha az olduğu<sup>60</sup> ve bu hastalarda daha fazla patoloji bulunduğu saptanmaktadır<sup>61</sup>. Fakat bazı çalışmalarda da diş hekimi korkusu ile çürük arasında ilişki bulunmamaktadır<sup>62,63</sup>.

#### **Diş Hekimi İmajının Çocuklarda Diş Hekimi Kaygı ve Korkusu Üzerine Etkisi**

Çocuğun diş hekimine gösterdiği ilk davranışlarda çok değişken faktörlerin rol oynadığı bilinmektedir. Çocuğun hekimi algılama şeklinin de bu faktörlerden sadece biri olduğu belirtilmektedir. Algılama şeklinin olumlu yada olumsuz yönde olması, çocuğun diş hekimine olan davranışlarına çeşitli özellikler kazandırabilmektedir. Klinisyenin görünüşündeki sözlü olmayan iletişim çocuk-hekim ilişkisinde rol oynayan faktörlerden bir diğeridir<sup>64,65</sup>.

Davranış bilimci Morris'e göre<sup>66</sup>, "sosyal mesaj göndermeden giyinmek mümkün değildir. Her kıyafet, giyen kişi ile ilgili hikayeler anlatır." Psikologlar fiziksel görünüşün önemini, ilk izlenim ve ikili ilişkiler üzerine etkisini sıklıkla belirtmektedir<sup>67</sup>. Çocuklar, diş hekimi sözlü iletişime geçmeden önce onun kıyafetlerine, hazırlığına, temizliğine dayanarak bir izlenim geliştirirler ve sıklıkla onların sözlerini, hareketlerini ve mimiklerini kayıt ve analiz ederler<sup>68</sup>. Bunda diş hekiminin kendisini sunma şekli çok önemli rol oynar. Bu yüzden diş hekiminin kıyafetleri uygun olmalıdır. Pediatride "palyaço doktor" ların çocukların kaygısını preoperatif olarak yönetmede etkili olduğu görülmektedir<sup>69</sup>. Bu yüzden pedodontistlerin de çocukların hangi diş kıyafetleri tercih edebileceğini düşünmeleri gerekir. Panda ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada<sup>3</sup>, çocukların diş hekimleri ile ilgili güçlü tercihleri ve bakış açıları olduğu gösterilmektedir. Yapılan bir çalışmada yetişkin hastaların, hekimin geleneksel (örn: beyaz önlük) ya da res-

mi giyinmesini tercih ettiği rapor edilmektedir<sup>70</sup>. Ancak literatürde çocukların kıyafet tercihleri ile ilgili çelişkili sonuçlar mevcuttur. Bazı çalışmalarda çocukların hekimin rahat kıyafetler giymesini tercih ederken<sup>70,71</sup>; Kuşçu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada<sup>72</sup>, çocukların hekimin geleneksel kıyafet giymesini tercih ettiği ancak kaygılı çocuklar için "çocuk dostu" kıyafet giyilmesinin uygun olduğu belirtilmektedir.

Diş hekimiyile kurulan arkadaşça bir ilişki, hastaların kaygı ve korkuya sebep olduğu bilinen anestezi, aeretör sesi ve görüntüsü gibi spesifik uyaranlarla başa çıkmasına yardımcı olur. İlk ziyaretinde çocukla güçlü ve arkadaşça bir ilişki kurmak, çocuğun kendini tehlikede hissetmediği rahat bir atmosfer yaratmaya yardımcı olur. Diş hekimiyile daha pozitif bir ilişkiye sahip olan çocuklarda korkunun gelişme olasılığı daha azdır ve randevu sırasında daha az kaygı gösterir. Sonucunda yetişkinliklerinde diş hekimini daha fazla ziyaret ederler ve daha iyi bir ağız hijyenine sahip olurlar<sup>68,73</sup>.

Diş hekimleri; hastaların algıları, tercihleri ve korkuları olabileceğinin farkında olmalı ve kaygısının azaltılmasına yardımcı olacak iyi kalitede sağlık hizmeti vermelidirler. Bekleme odaları çocuk hastalar ve aileleri için alacakları hizmet adına ilk izlenimdir. Bekleme odasının çekiciliği çocukların rahatlamasına ve yapılacak tedaviye karşı pozitif bir tutum sergilemelerine yardımcı olur<sup>74</sup>. Çocuk diş hekimi ve çevreden memnun olduğu zaman, endişe kaynaklı uyaranlarla baş etmesi o kadar kolaylaşır ve etkili ve yeterli tedavi sağlanmış olur<sup>3</sup>. Yaş ve cinsiyet de hastanın diş hekimine bakışını etkileyebilir. Yetişkin hastaların hekimin yaşı ve cinsiyeti ile ilgili önemli tercihleri bulunmazken<sup>75</sup>, diğer tarafta çocukların güçlü cinsiyet tercihleri bulunmuştur<sup>70</sup>.

**Özge YAHYAOĞLU:** ORCID ID: 0000-0003-2220-7654  
**Özgül BAYGIN:** ORCID ID: 0000-0003-0836-7619

#### **KAYNAKLAR**

1. Kırbas ZO , Özkan H . Ağız diş sağlığı merkezine başvuran 9-12 yaş grubu çocukların durumluk kaygı düzeylerinin belirlenmesi . Behçet Uz Çocuk Hast Derg 2014; 4: 128-34.
2. Bayrak S , Şen ET , Eğilmez T , Tüloğlu N . Ebeveyn dental kaygısı ve sosyodemografik faktörlerin çocukların dental kaygısı üzerine etkileri . Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2010; 20: 181-8.



3. Panda A, Garg I, Bhohe AP. Children's perspective on the dentist's attire. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24: 98-103.
4. McTigue DJ. Behavior management of children. *Dent Clin North Am* 1984; 28: 81-93.
5. McDonald RE, Avery DR. *Dentistry for the Child and Adolescent*. 4<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby Elsevier, 1983; 437-40.
6. Koch G, Poulsen S. *Pedodontics: A clinical approach*. 1<sup>st</sup> ed. Copenhagen: Munksgaard, 1991; 65-70.
7. Önçağ O , Çoğulu D . Ailenin sosyoekonomik durumu ve eğitim düzeyinin çocuklarda dental kaygı üzerine etkisi . *A.Ü. Diş Hek Fak Derg* 2005; 32: 45-54.
8. Morgan CT. *A Brief Introduction to Psychology. Psikolojiye Giriş*. 8<sup>th</sup> ed. Çeviren: Arıcı H, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Meteksan Ltd, Ankara, 1991; 60-229.
9. Weinstein P, Getz T, Ratener P, Domoto P. The effect of dentist's behaviours on fear-related behaviours in children. *J Am Dent Assoc* 1982; 104: 32-8.
10. Freeman RE. Dental anxiety: A multifactorial aetiology. *Br Dent J* 1985; 159: 406-8.
11. Akarşlan Z , Erten H . Diş hekimliği korkusu ve kaygısı. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2009; 1: 62-8.
12. Özdaş Öner D, Zorlu S. Diş kliniğinde "kim, neden, niye korkar?". *Türkiye Klinikleri J Pediatr Dent-Special Topics* 2015; 1: 18-23.
13. Gustafsson A, Broberg A, Bodin L, Berggren U, Arnrup K. Behaviour management problems: the role of child personal characteristics. *Int J Ped Dent* 2010; 20: 242-53.
14. Peretz B, Mann J. Dental Anxiety Among Israeli Dental Students: a 4-year longitudinal study. *Eur J Dent Educ* 2000; 4: 133-7.
15. Locker D, Poulton R, Thomson WM. Psychological disorders and dental anxiety in a young adult population. *Commun Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 456-63.
16. Folayan MO, Ufomata D, Adekoya-Sofowora CA, Otuyemi OD, Idehen E The effect of psychological management on dental anxiety in children. *J Clin Pediatr Dent* 2003; 27: 365-70.
17. Ayer WA, Domoto PK, Gale EN, Joy ED, Malamed BG. Overcoming dental fear strategies for its prevention and management. *J Am Dent Assoc* 1983; 107: 18-27.
18. Yetiş C, Küçükemen Ç. Çocuk hastalarda dental kaygı ve davranış idaresi problemlerinin görülme sıklığı ve etiyolojik faktörleri. *Balıkesir Sağlık Bil Derg* 2013; 2: 62-8.
19. Yıldırım TT, Kaya AF, Uysal E. Diş hekimi korkusu ile cinsiyet, yaş, medeni durum, diş hekimine gitme sıklığı, eğitim, sosyo-ekonomik ve periodontal durum arasındaki ilişkinin incelenmesi . *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2013; 19: 77-85.
20. Locker D, Liddell A, Dempster L, Shapiro D. Age of onset of dental anxiety. *J Dent Res* 1999; 78: 790-6.
21. Lee CY, Chang YY, Huang ST. Prevalence of Dental Anxiety among 5- to 8-Year-Old Taiwanese Children. *Am Assoc Pub Health Dent* 2007; 67: 36-41.
22. Diaz MC, Crego A, Armfield JM, Maroto MR. Treatment experience, frequency of dental visits, and childrens dental fear: a cognitive approach. *Eur J Oral Sci* 2012; 120: 75-81.
23. Çağırankaya LB, Kansu Ö . Dişhekimliği öğrencilerinde dental anksiyetenin sebep ve sonuçları. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2005; 29: 8-11.
24. Stabholz A, Peretz B. Dental Anxiety Among Patients Prior To Different Dental Treatments. *Int Dent J* 1999; 49: 90-4.
25. Folayan MO, Idehen EE, Ufomata D. The effect of sociodemographic factors on dental anxiety in children seen in a suburban Nigerian hospital. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13: 20-6.
26. Winer GA . A review and analysis of children's fearful behavior in dental settings. *Child Dev* 1982; 53: 1111-33.
27. Milgrom P, Vignehsa H, Weinstein P. Adolescent dental fear and control: prevalence and theoretical implications. *Behav Res Ther* 1992; 30: 367-73.
28. Kleiman MB. Fear of dentists as an inhibiting factor in children's use of dental services. *J Dent Child (Chic)* 1982; 49: 209-13.
29. Peretz B, Efrat JI. Dental anxiety among young adolescent patients in Israel. *Int J Paediatr Dent* 2000; 10: 126-32.
30. Shuurs AH, Hoogstraten J. Appraisal of dental anxiety and fear questionnaires: a review. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993; 21: 329-39.



31. Milgrom P, Mance IL, King B, Weinstein P. Origins of childhood dental fear. *Behav Res Ther* 1995; 33: 313-9.
32. Berggren U, Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms and consequences. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 247-51.
33. Moore R, Brodsgaard I, Birn H. Manifestations, acquisition and diagnostic categories of dental fear in a self-referred population. *Behav Res Ther* 1991; 29: 51-60.
34. Diaz MC, Crego A, Armfield JM, Maroto MR. Assessing the relative efficacy of cognitive and non-cognitive factors as predictors of dental anxiety. *Eur J Oral Sci* 2012; 120: 82-8.
35. Goettems ML, Ardenghi TM, Romano AR, Demarco FF, Torriani DD. Influence of maternal dental anxiety on oral health-related quality of life of preschool children. *Qual Life Res* 2011; 20: 951-9.
36. Goettems ML, Ardenghi TM, Demarco FF, Romano AR, Torriani DD. Children's use of dental services: Influence of maternal dental anxiety, attendance pattern, and perception of children's quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012; 40: 451-8.
37. Klingberg G. Dental fear and behavior management problems in children. A study of measurement, prevalence, concomitant factors and clinical effects. Phd thesis, Göteborg University, Göteborg, Sweden. 1995.
38. Çubukçu ÇE, Ercan İ. Tıp fakültesi bünyesindeki ağız ve diş sağlığı birimine başvuran çocuklarda sosyodemografik faktörlerin dental anksiyete üzerine etkisi. *Güncel Pediatri* 2008; 6: 53-7.
39. Wright GZ, Alpern GD. Variables influencing children co-operative behaviour at first dental visit. *ASDC J Dent Child* 1971; 38: 126-8.
40. Baygin O, Tuzuner T, Isık B, Arslan İ, Tanrıver M. Preoperatif Anksiyetenin Süt Dişi Çekimi Yapılan Çocuklarda Ağrı Düzeyi İle Korelasyonunun Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg* 2012; 46: 32-42.
41. Xia B, Wang C, Ge L. Factors associated with dental behaviour management problems in children aged 2-8 years in Beijing, China. *Int J Ped Dent* 2011; 21: 200-9.
42. Locker D, Shapiro D, Lindell A. Negative dental experiences and their relationship to dental anxiety. *Community Dent Health* 1996; 13: 25-37.
43. Nicolas E, Bessadet M, Collado V, Carrasco P, Rogerleroi V, Hennequin M. Factors affecting dental fear in French children aged 5-12 years. *Int J Paediatr Dent* 2010; 20: 366-73.
44. Alwin NP, Murray JJ, Britton PG. An assessment of dental anxiety in children. *Br Dent J* 1991; 171: 201-7.
45. Rantavuori K, Zerman N, Ferro R, Lahti S. Relationship between children's first dental visit and their dental anxiety in the Veneto Region of Italy. *Acta Odontol Scand* 2002; 60: 297-300.
46. Ramos-Jorge J, Marques LS, Homem MA, Paiva SM, Ferreira MC, Ferreira FO, et al. Degree of dental anxiety in children with and without toothache: prospective assessment. *Int J Paediatr Dent* 2013; 23: 125-30.
47. Rantavuori K, Tolvanen M, Hausen H, Lahti S, Seppä L. Factors associated with different measures of dental fear among children at different ages. *J Dent Child (Chic)* 2009; 76: 13-9.
48. Skaret E, Raadal M, Berg E, Kvale G. Dental anxiety among 18-yr-olds in Norway. Prevalence and related factors. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 835-43.
49. Milgrom P, Fiset L, Melnick S, Weinstein P. The prevalence and practice management consequences of dental fear in a major US city. *J Am Dent Assoc* 1988; 116: 641-7.
50. Aartman IH, van Everdingen T, Hoogstraten J, Schuur AH. Self-report measurements of dental anxiety and fear in children: a critical assessment. *ASDC J Dent Child* 1998; 65: 229-58.
51. Klinberg G, Hwang CP. Children's dental fear picture test (CDFP): A projective test for the assessment of child dental fear. *ASDC J Dent Child* 1994; 61: 89-96.
52. Frankl SN, Shiere FR, Fogels HR. Should the parent remain with the child in the dental operator? *ASDC J Dent Child* 1999; 2: 150-63.
53. Kain ZN, Mayes LC, Cicchetti DV, Bagnall AL, Finley JD, Hofstadter MB. The Yale Preoperative Anxiety Scale: How does it compare with a "gold standard"? *Anesth Analg* 1997; 85: 783-8.
54. Corah NL. Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 1969; 48: 596.
55. Akbay Oba A , Dülgergil CT , Saroğlu Sönmez I . Prevalence of dental anxiety in 7- to 11-year-old





- children and its relationship to dental caries. *Med Princ Pract* 2009; 18: 453-7.
56. Kruger E, Thomson WM, Poulton R, Davies S, Brown RH, Silva PA. Dental caries and changes in dental anxiety in late adolescence. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 355-9.
57. Rantavuori K, Lahti S, Hausen H, Seppa L, Karkkainen S. Dental fear and oral health and family characteristics of Finnish children. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 207-213.
58. Bulut E, Poyrazoğlu E, Bek Y. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi öğrencilerinde dental anksiyetenin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Univ Dis Hekim Fak Derg* 2009; 10: 16-24.
59. Hägglin C, Hakeberg M, Ahlqwist M, Sullivan M, Berggren U. Factors associated with dental anxiety and attendance in middle-aged and elderly women. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 451-60.
60. Schuller AA, Willumsen T, Holst D. Are there differences in oral health and oral health behavior between individuals with high and low dental fear? *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 116-21.
61. Wisløff TF, Vassend O, Asmyhr O. Dental anxiety, utilization of dental services, and DMFS status in Norwegian military recruits. *Community Dent Health* 1995; 12: 100-3.
62. Taani DQ, El-Qaderi SS, Abu Alhaija ESJ. Dental anxiety in children and its relationship to dental caries and gingival condition. *Int J Dent Hyg* 2005; 3: 83-7.
63. Vignehsa H, Chellappah NK, Milgrom P, Going R, Teo CS (1990). A clinical evaluation of high- and low-fear children in Singapore. *ASDC J Dent Child* 57: 224-8.
64. Pinkham JR. The dentist and child-patient encounter: An adlerian analysis. *J Dent Child* 1982; 49: 266.
65. Quirk MP. Human relations with dental personnel. *J Dent Child* 1977; 44: 35.
66. Morris D. *Manwatching: A field Guide to Human Behaviour*. New York: Harry N. Abrams, 1977; 5-15.
67. Bersheid E, Gangestad S. The social psychological implications of facial physical attractiveness. *Clin Plast Surg* 1982; 9: 289-96.
68. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973; 86: 842-6.
69. Vagnoli L, Caprilli S, Robiglio A, Messeri A. Clown doctors as a treatment for preoperative anxiety in children: A randomized, prospective study. *Pediatr* 2005; 116: 563-7.
70. Mistry D, Tahmassebi JF. Children's and parents' attitudes towards dentists' attire. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 237-40.
71. Brosky ME, Keefer OA, Hodges JS, Pesun IJ, Cook G. Patient perceptions of professionalism in dentistry. *J Dent Educ* 2003; 67: 909-15.
72. Kuscü OO, Caglar E, Kayabasoglu N, Sandalli N. Preferences of dentist's attire in an group of Istanbul school children related with dental anxiety. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 38-41.
73. Mathewson RJ, Primosch RE. Behavioral and Physical Assesment. *Fundamentals of Pediatric Dentistry Carol Stream IL* 1995; 7-23.
74. Panda A, Garg I, Shah M. Children's preferences concerning ambiance of dental waiting rooms. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16: 27-33.
75. Keenum AJ, Wallace LS, Stevens AR. Patients' attitudes regarding physical characteristics of family practice physicians. *South Med J* 2003; 96: 1190-4.

#### Yazışma Adresi

Doç.Dr.Özgül BAYGIN Karadeniz Teknik  
Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı, 61080,  
Trabzon / Türkiye  
GSM: 0532 7607660  
e-mail: dtozgul@gmail.com





## 6-12 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA DAİMİ BİRİNCİ BÜYÜK AZI DIŞLERİN ÖNEMİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ – DERLEME

### IMPORTANCE AND EVALUATION OF PERMANENT FIRST MOLAR TEETH FOR CHILDREN IN 6-12 AGE GROUP - REVIEW

Dr. Sacide DUMAN

Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm DURUK\*

**Makale Kodu/Article code:** 3090  
**Makale Gönderilme tarihi:** 11.10.2016  
**Kabul Tarihi:** 10.01.2017

#### ÖZET

Çocuk Diş Hekimliğinin öncelikli amaçlarından birisi tedavi edici uygulamaların yanısıra, koruyucu diş hekimliğinin yerleşmesini ve uygulanmasını sağlamaktır. Çocukların doğru ve yeterli beslenebilmeleri ile büyüme-gelişimlerinin devamı için, sağlıklı bir ağız yapısına sahip olmaları gerekmektedir. Bunun için de diş çürükleri ve diş kayıplarının en aza indirilmesine ihtiyaç vardır. Büyüme ve gelişim dönemindeki çocuklarda, daimi dişlenmeye geçiş sürecinde en fazla etkilenen dişler daimi birinci büyük azı dişleridir. Ebeveynlerin büyük bir kısmı, bu dişlerin daimi diş olduğunun farkında değildirler. Ancak, koruyucu ve tedavi edici yöntemlerin uygulanabilmesi için düzenli diş hekimi kontrolü, oral sağlık idamesi ve farkındalık çok önemlidir. Bu makalede daimi birinci büyük azı dişlerinin önemi vurgulanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Daimi birinci büyük azı diş, diş çürüğü, farkındalık.

#### ABSTRACT

In addition to therapeutic applications, one of the primary objectives of Pediatric Dentistry is to ensure the establishment and the implementation of preventive dentistry. For proper and adequate nutrition and continuing growth & development of children, it is necessary to have a healthy mouth structure. So, dental caries and tooth loss should be minimized. The most affected-teeth are permanent first molars throughout the transition to the permanent dentition during children's growth and development phase. A large number of parents are not aware that these are permanent teeth. However, regular dental visits and maintaining oral health and oral awareness are very important for the implementation of preventive and curative methods. The importance of permanent first molars is highlighted in this article.

**Keywords:** Awareness, first permanent molar tooth, tooth decay.

#### GİRİŞ

Daimi birinci büyük azı dişleri, ortalama 6-7 yaşlarında, süt ikinci azıların distal yüzeyinden süt dişi kaybı olmaksızın sürerler. Birçok çocukta herhangi bir olumsuz etki oluşturmadan sürdüklerinden, ebeveynlerin büyük bir kısmı bu konuda bilgi sahibi değildirler. Ancak, bu yaş grubunun oral hijyen eğitimi için ebeveynlerin özel bakım ve dikkatine ihtiyaç vardır<sup>1</sup>.

Süt dişlenme döneminde yüksek çürük prevalansına sahip çocuklarda, daimi birinci büyük azılar,

küçük yaşlardan itibaren çürüğe yatkın bir hal alırlar. Daimi birinci büyük azılara çiğneme hareketlerinde ve vertikal yüz yüksekliğinin korunmasında önemli görevler düşmektedir<sup>1</sup>. Çocukların büyüme-gelişimi ve sindirim sistemi üzerindeki etkileri ise tartışılmazdır. Bu dişler, çene yüz travmalarında ve ortodontik tedavilerde, oklüzyonun fonksiyon ve dengesinin sağlanmasında önemli roller üstlenmektedir<sup>2</sup>.

Çocukların öğün arasında yüksek miktarda karbonhidrat tüketimleri ve düşük oral hijyenleri ile ebeveynlerin dişlerin sürme zamanları konusundaki düşük bilgi seviyeleri, bu dişlerin çürükten etkilenmesi

\* İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Malatya



konusunda önemli yatıklaştırıcı faktörlerdendir<sup>1</sup>.

Ebeveynler genellikle, daimi birinci büyük azı dişleri süt dişi olarak düşünmektedirler. Çocuklarını ise, süt azı ve daimi birinci büyük azı dişlerinde akut ağrı ve şiddetli kuron harabiyeti olduğu durumlarda diş hekimine götürmektedirler. Ancak, düzenli diş hekimisi kontrolünün yapılmadığı durumlarda, koruyucu ve minimal girişimsel tedaviler uygulanamamaktadır. Douglass, çocukların oral hijyen alışkanlıklarını 11-12 yaşlarından önce kazandıklarını bildirmiştir<sup>3</sup>. Bu nedenle okul öncesi dönemde, yani daimi birinci büyük azı dişlerin sürmesinden önce ebeveynlerin bu konuda bilgilendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır<sup>4</sup>.

Romanya'da yapılan bir çalışmada, okul öncesi çocuklarda daimi birinci büyük azıların sürme zamanları konusunda ebeveynlerin bilgi seviyeleri araştırılmış ve ebeveynlerin dişlerin sürme zamanları ve arktaki pozisyonları hakkında çok az bilgiye sahip oldukları bulunmuştur<sup>4</sup>. Yapılan başka bir çalışmaya göre ise; ebeveynlerin eğitim düzeyleri ile çocuklarının daimi büyük azı dişlerinin ortalama DMFT skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır, ancak farkındalık arttıkça çocukların oral sağlıklarının da arttığı vurgulanmıştır<sup>5</sup>.

Zouashkiani and Mirzakhan, ebeveynlerin sadece %13.4 ünün daimi birinci büyük azıların sürmesinden haberdar olduğunu ve çok az bir kısmının çocuklarını düzenli diş hekimisi kontrolüne götürdüğünü bildirmişlerdir<sup>1</sup>.

Günümüzde düz yüzey ve arayüz çürüklerinde önemli miktarda düşüşler gözlenmektedir . Geçmişte arayüz çürükleri en sık rastlanılan çürük tipi iken günümüzde bunun yerini oklüzal yüz çürükleri almıştır <sup>6</sup>. Bu bulgu özellikle gelişmiş ülkelerde koruyucu yöntemlerin ve florürlü diş macunlarının kullanılmasındaki yaygınlaşma ile açıklanmaktadır . Çünkü diş macunu, gargara, jel, cila ve içme sularındaki florürün<sup>8</sup> koruyucu etkisinin en çok düz yüzeylerde görüldüğü , oklüzal yüzeylerde ise düşük kaldığı gösterilmiştir .

Floridlerin oklüzal yüz çürükleri üzerindeki etkisinin sınırlı olması iki ayrı nedenle açıklanır ; öncelikle floridlerle remineralizasyon ancak plak pH'sının 6,7-7,3 gibi yüksek değerlerde olduğu koşullarda gerçekleşebilmektedir<sup>9</sup>. Oysa oklüzal yüzeylerin derin pit ve fissürleri içerisinden bakteri plağının kaldırılması zor olduğundan, plak pH'sı genellikle çok düşük düzeyde kalır ve asidik pH'da remineralizasyon gerçekleşmez<sup>10</sup>. İkinci neden ise özellikle yeni sürmüş dişlerde

fissürlerin tabanında kalan Nasmyth zarının floridlerin topikal etkisini önleyen bir bariyer oluşturması olarak açıklanmıştır<sup>11</sup>.

İçme sularında florür bulunan ve bulunmayan bölgelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda oklüzal yüzeylerdeki çürük değerlerinin benzer olması floridlerin koruyucu etkisinin bu bölgelerde yetersiz kalmasının en tipik bulgusudur<sup>12</sup>. Bu nedenle oklüzal yüz çürüklerinin hem erken dönemde saptanması hem de floridlere ilave olarak, etiyojisine yönelik farklı koruma yöntemlerinin geliştirilmesi konusu güncelliğini korumaktadır<sup>7</sup>.

### Çürük-Mikroorganizma İlişkisi

Çocukların diş sağlığı ile ilgili koruyucu ve tedavi edici yöntemlerin planlanmasında özellikle sürekli dişlerin sürmeye başladığı dönem önemli olup, ilk defa 1974 yılında Helm ve Seidler'in dikkatini çekmiştir<sup>13</sup>.

Ağız florasında *Streptococcus mutans*ların (*S.mutans*) kolonizasyonları için uygun zaman dilimlerinin araştırıldığı bir çalışmada, en uygun dönem "Enfeksiyon penceresi" olarak adlandırılmış ve bu dönemler ikiye ayrılmıştır<sup>14</sup>:

**1. Dönem Enfeksiyon Penceresi:** Birinci ve ikinci süt azı dişlerinin sürme dönemlerine denk gelen 19-31. aylar arasındadır . Bu riskli süreç , son süt dişinin sürdüğü yaklaşık 2 yaşından itibaren , daimi birinci büyük azı dişinin sürmeye başladığı 6 yaş dönemine kadar kapalı kalmaktadır.

**2. Dönem Enfeksiyon Penceresi:** Diğer bir risk süreci ise daimi birinci büyük azı dişlerinin sürmeye başladığı dönemdir . Sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerinin fissür yüzeyleri , *S.mutans*ların kolonizasyonunu kolaylaştıran yüzey alanlarının artmasına yol açar. Ağız içerisinde karyojenik olmayan sabit bir flora olduğu koşullarda, *S.mutans*ların bu flora içerisine yerleşerek koloni oluşturabilmesinin çok zor olduğu kanıtlanmıştır. Bu nedenle *S.mutans*ların kolonizasyonu için en ideal ortamın , yeni sürmüş dişlerdeki mikrobiyal kolonizasyonun oluşmadığı temiz diş yüzeyleri olduğu belirtilmektedir . Çürük açısından büyük risk taşıyan bu dönemler *S.mutans* enfeksiyonu çok yüksek değerlere ulaşmadan atlatılabilirse , dişler üzerinde karyojenik olmayan mikroorganizmaların oluşturduğu olgun bir plak meydana gelmektedir. Oluşan bu flora içerisine daha sonra *S.mutans*ların girmesi çok zor olduğundan çürük riski de ortadan kalkmaktadır<sup>14</sup>.

1998 yılında yapılan başka bir çalışmada ise,



*S.mutans* kolonizasyonunun "enfeksiyon penceresi" olarak tanımlanan zaman aralığından sonra da mümkün olabileceğini, ancak bu geç lokalizasyonun daha sonraki yaşlarda süt ve sürekli dişlerde çürük görülme olasılığını azaltabileceğini göstermişlerdir<sup>15</sup>.

### **Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerinin Önemi**

Ağızda ilk süren daimi diş olan birinci büyük azı dişleri, oklüzyon ve çiğneme fonksiyonunun temelini oluşturur. Bu dişlerin sürmesi erken çocukluk döneminin bitim süreci ile kesiştiğinden, önemli bir gelişimsel olgudur. Ancak, bu dişler en sık çürüyen ve çekilen azı dişi olma özelliğinden ne yazık ki günümüzde de kurtulamamıştır<sup>16</sup>.

Daimi birinci büyük azı dişlerinin nötral oklüzyonda kilitlemesi, kendisinden sonra sürececek olan daimi dişlerin normal oklüzyonda sürmelerine rehberlik sağlar. Kapanış bozuklukları ve kötü kontaklar ise çürük ve periodontal hastalıklara neden olan plak birikiminin birincil etkenidir<sup>17</sup>. Bu nedenle ortodontide genel bir kural olarak daimi birinci büyük azı dişlerinin ağızda tutulması ve tedavisi büyük önem taşır<sup>18</sup>.

### **Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerinin Çürüme Nedenleri**

Aktif çürüklü süt dişlenmeden sonra süren daimi birinci büyük azı dişlerinin sürdükten hemen sonra çürümesi, karyojenik enfeksiyonun daimi dişlenmeye taşınmasına ve daha sonra sürececek olan daimi dişlerin de çürük riski ile karşılaşmalarına neden olmaktadır<sup>19</sup>.

Daimi birinci büyük azı dişlerindeki çürüme riskinin en yüksek olduğu dönemin, dişlerin oklüzyona ulaşmadan önceki geçen süre olarak kabul edilen ilk 1-1,5 yıl olduğu ve daha sonraki yıllarda çürük riskinin giderek azaldığı konusunda görüş birliği mevcuttur<sup>20-22</sup>.

Sürme aşamasındaki daimi büyük azı dişlerinde görülen çürüklerin nedenleri olarak;

- Yeni sürmüş dişlerde derin -dar fissürler ve çukurlukların bulunması ve bu yapıların *S.mutansların* kolonizasyonunu ve plak birikimini kolaylaştırması<sup>23, 24</sup>,
- Minenin olgunlaşmasını henüz tamamlamamış olması ve bu nedenle çürüğe yatkınlığının fazla olması<sup>24</sup>,
- Dişlerin sürmesi esnasında oklüzal plandan aşağıda kalan yüzeylerin yeterli düzeyde temizlenememesi<sup>19,21</sup>,
- Küçük yaşlardaki ağız hijyen yetersizliği,
- Çocuğun karma dişlenme dönemine geçişindeki ilk

çıkan dişlerden olması,

- Diğer daimi dişlerinin aksine süt diş değişimi olmaksızın sürmesi sebebiyle ailenin bu dişlerin daimi diş olduğunun farkında olmaması sayılabilir<sup>1</sup>.

### **Dişlerin Yüzeysel Morfolojisinin Çürük Üzerine Etkisi**

Daimi büyük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerindeki pit ve fissürlerin şekil, boyut, derinlik gibi morfolojik özelliklerinin, dişlerin çürüğe karşı direnç veya yatkınlıklarını şekillendiren en önemli faktör olduğu belirtilmektedir<sup>23</sup>. Oklüzal yüzeylerin çürüğe yatkınlığı, tüberkül eğimlerinin dikliği yani oklüzal fissürlerin derinliği ile doğrudan ilişkilidir<sup>25</sup>.

Pit ve fissürlerin derinlik ve şekilleri diş tipine göre farklılıklar göstermektedir<sup>25</sup>. 800 alt birinci küçük azı dişini incelendiği bir çalışmada, 17 değişik morfoloji tanımlanmıştır<sup>26</sup>. 12 küçük azı dişi üzerinde yapılmış olan başka çalışma ise, dişlerin morfolojileri ve çürük arasındaki ilişkiyi araştırarak, aynı fissürde farklı bölgelerin çürüğe yatkınlıklarının farklı olabileceğini belirtmiştir. Geniş fissürlerin 70-90°'lik açı gösterdiklerini, açının 70°'den küçük olduğu durumlarda ise çürüğe yatkınlığın arttığını belirtmiştir<sup>25</sup>.

Oklüzal yüzeydeki fissürler morfolojik yapılaraya göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmışlardır;

- V tipi: %34 (tepede geniş, tabana doğru gittikçe daralır)
- U tipi: %14 (tepede ve tabanda aynı genişlikte)
- I tipi: %19 (dar bir yarık şeklinde)
- I-K tipi: %26 (kum saati şeklinde)
- Diğer tipler %7<sup>(27)</sup>

Başka bir sınıflandırmada ise, fissür tipleri siğ, orta ve derin olarak 3'e ayırmıştır. Buna göre;

- **Siğ fissür:** Klinik olarak incelendiğinde tüberkül eğimleri geniş bir açı ile birleşir.
- **Orta derinlikte fissür:** Fissür eğimlerinin birleşimi siğ fissürlere oranla daha dardır.
- **Derin fissür:** Tüberkül eğimleri dar bir açı ile birleşir<sup>28</sup>.

Siğ fissürlerin tabanında mine kalınlığı 1,5-2 mm iken derin fissürlerde 0,2 mm veya daha az olabilmektedir. Derin fissürlerdeki minenin ince yapısı, başlayan çürüklerin hızla dentine ulaşmasına neden olmaktadır<sup>23</sup>.

Derin pit ve fissürler, gıda ve bakterilerin bu bölgelerde takılarak birikimini kolaylaştırır. Fissürler



içerisinde tükürüğün temizleyici etkisi de sınırlıdır . Ayrıca bu bölgeler rutin ağız sağlığı işlemleri esnasında mekanik olarak yeterince temizlenemezler<sup>29</sup>.

Oklüzal yüzeylerin anatomik yapısı , fissürlerin şekli ve erken çürük lezyonlarının ilerleme hızı arasında paralel bir ilişki bulunmaktadır<sup>23</sup>. Histolojik çalışmalarda da oklüzal çürüğün başlama şekli ile fissürlerin tipi ve derinliği arasında bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır<sup>25</sup>.

Çürük oluşumunun derin fissürlerin giriş , orta derinlikteki fissürlerin orta , sıç fissürlerin ise taban kısmından başladığı iddia edilmiştir<sup>25</sup>, ancak çürüğün fissürlerin tabanı yerine lateral duvarların giriş kısmında başladığını ve iki ayrı çürük lezyonu halinde fissür tabanına doğru ilerlediğini saptamıştır. Başlangıç lezyonları fissürlerin lateral duvarları boyunca izlenirken , daha derin lezyonlar tüm fissür tabanı boyunca görülebilmektedir<sup>30</sup>. Oklüzal yüz morfolojisinin plak ve çürük oluşumu üzerine etkisi değerlendirilmiş ve çürüğün fissürlerin girişinde alt bölgelere oranla daha hızlı ilerlediğini bildirmiştir<sup>31</sup>.

Diş gelişimi esnasında günlük 1 mg florür alımının arka grup dişlerin oklüzal yüzeylerinde daha yuvarlak tüberküller, daha sıç ve dar fissürlere neden olduğu görüşü ortaya atılmış<sup>32</sup>, ancak suların florlandığı bölgelerde araştırmacıların daha sonra yaptıkları çalışmalar, bu görüşü desteklememiştir<sup>8</sup>. Diş gelişimi esnasında alınan florürün oklüzal minenin yüzey yapısını değiştirme kapasitesinin bulunmadığı ve florlanmış bölgelerde yaşayan bireylerde klinik olarak saptanan yuvarlak tüberkül yapısının düşük derecelerdeki florozise bağlı aşınmadan kaynaklanabileceği belirtilmiştir<sup>33</sup>. Fissür ve çukurcukların zaman içerisinde aşınarak daha düz yüzeyler haline gelmesi oklüzal çürük riskini azaltmaktadır. Nitekim epidemiyolojik araştırmalar ileri yaş gruplarında oklüzal çürük sıklığına daha az rastlanıldığını göstermektedir<sup>34</sup>.

Oklüzal yüz çürüklerinin önlenmesinde en etkin koruyucu uygulama fissür örtücüler olarak kabul edilmektedir<sup>35</sup>. Fissür örtücüler ile ilgili gerçekleştirilen birçok çalışmada bakterilerin cansız hale geldiği ve başlangıç lezyonlarına uygulanan fissür örtücülerin çürüğün ilerlemesini durdurduğu belirtilmiştir<sup>36</sup>. Fissür örtücülerin *S.mutans* için gerekli olan beslenme kaynağını etkin bir şekilde elimine ederek çürük lezyonlarını inaktive ettiği ortaya çıkmıştır<sup>37</sup>. Pit ve fissürler *S.mutans* için rezervuar görevi gördüğünden fissür örtücü uygulamalarının sadece pit ve fissürlerdeki çürüğü azaltmakla kalmadığı, *S.mutans* sayısını azaltarak

aynı zamanda dişin diğer bölgelerinde de çürük oluşumunu azalttığı öne sürülmektedir<sup>38</sup>.

Bir çalışmada , çürüksüz ve başlangıç çürüğü olan daimi dişlere fissür örtücü uygulandıktan 4 ve 12 hafta sonra alınan tükürük örneklerinde *S.mutans* ve *Lactobacillus* sayımı yapılmış ve sonuçta çürüksüz dişlere uygulanan fissür örtücülerin tükürük *Lactobacillus* sayısına etkisi olmazken, *S.mutans* sayısını azalttığı ortaya çıkmıştır<sup>38</sup>. *S.mutans*ın bebeklerdeki biberon çürüklerinin , çocuklarda ve gençlerdeki mine çürüklerinin ve yaşlılardaki kök çürüklerinin etiyolojisinde en sık rastlanan mikroorganizma olduğu öne sürülmektedir<sup>39</sup>.

### Minenin Olgunlaşması ve Çürük İlişkisi

Diş minesinin gelişimi , dişin sürmesinden sonra da devam ederek minenin kimyasal ve mikromorfolojik yapısını gittikçe farklılaştırır . Sürmeden önce sadece doku sıvıları ile temasta olan mine dokusu , dişin sürmesiyle birlikte tükürük , bakteri ve gıda artıklarından oluşan çok farklı bir ortam ile temasa geçer<sup>40</sup>. Sürme sonrası dönemde minenin olgunlaşmasında , tükürüğün ve plağın kompozisyonu büyük önem taşır<sup>40</sup>. Ağız ortamının mineral yoğunluğu ve pH'sı ile ilişkili olarak, mine yüzeyinin mikromorfolojisini etkileyen bir takım fiziksel ve kimyasal değişiklikler ortaya çıkarabilmektedir. Minenin yüzey yapısının bu yeni ortama uyum sağlaması esnasında gösterdiği değişikliklere "sürme sonrası olgunlaşma" adı verilir<sup>41</sup>.

Minenin kimyasal kompozisyonu ve yapısal özellikleri çürüğe karşı dişin fiziksel direnç faktörlerini oluşturur. Yeni sürmüş ve olgunlaşmamış diş minesini sadece %70 oranında kalsifiye olmuştur ve sürmeden sonra birkaç yıl süren ikincil olgunlaşma sürecinde mine, çürüğe karşı daha dirençli bir hal almaktadır<sup>42</sup>.

Minenin olgunlaşması esnasında, prizmaların içerisinde ve etrafında yer alan mikro boşluklara, demineralizasyon ve remineralizasyon dinamiği ile ağız sıvılarından mineral depozisyonu gerçekleşir . Demineralizasyon esnasında çözünen karbonattan zengin apatitler, remineralizasyon esnasında karbonat düzeyi düşük ve yüksek florür içeriği apatitlerle yer değiştirir<sup>43</sup>. Yeni sürmüş dişlerin karbonat miktarı olgunlaşmış dişlere oranla daha fazladır<sup>44</sup>. Minenin olgunlaşması esnasında çürüğe karşı direncini azaltan ve kolaylıkla eriyebilen (Karbonat, Magnezyum, Sodyum gibi ) minerallerin büyük kısmı uzaklaşır . Sürme sonrası olgunlaşmayı takiben mine yapısı ,



kalsiyum ve fosfor açısından çok daha zengin bir hal alır<sup>33</sup>. Sürmeden hemen sonra topikal florür tedavileri ile mineralizasyon desteklendiğinde, hem mine yüzeyindeki mineral konsantrasyonu hem de florürün koruyucu etkisi artar<sup>45</sup>.

Henüz sürmemiş ve sürmesinin üzerinden farklı süreler geçmiş olan mine dokusu örneklerinin yapay çürük oluşumuna karşı direnci de değişmektedir. Polarize ışık mikroskobu ile yapılan bir çalışmada, henüz sürmemiş olan diş minesinde oluşan çürük lezyonlarında, porözitelerin çok daha geniş olduğu saptanmıştır. Minenin geçirgenliği, dişin sürmesinden sonra geçen süreyle paralel olarak azalmaktadır. Bu bulgu diş minesinin çürüğe karşı yatkınlığının zamanla azaldığını açıklamaktadır<sup>34</sup>.

Diş sürmesinden hemen sonra, minenin elektrik direncinin düşük olduğu oysa aynı dişlerde sürmeden yaklaşık 3 ay sonra yapılan ölçümlerde elektrik direncinin arttığı bildirilmiştir<sup>46</sup>. Bu bulgu minenin sürme sonrasında da olgunlaşmaya devam etmesinin bir kanıtıdır, ancak olgunlaşmanın kişiden kişiye ve diştense farklılıklar gösterebileceği belirtilmiştir. Benzer bir çalışmada da, sürme aşamasındaki küçük azı dişlerinin elektriksel direnci 3 aylık dönemlerde 24 ay süre ile takip edilmiş ve yeni sürmüş dişlerde elektrik direncinin çürük dişlere benzer şekilde düşük olduğu ancak sürmeden sonra 15. aya kadar giderek yükseldiği gözlenmiştir<sup>47</sup>.

Aktif çürüklü bir süt dişlenmeden sonra süren daimi birinci büyük azı diş minesinin olgunlaşması için yeterli şansı olmadığından hızla çürümektedir. Oysa çürüksüz bir ortamda süren daimi birinci büyük azı dişlerinin olgunlaşmak için yeterli süreye sahip olması çürüğe karşı dirençlerini arttırmaktadır<sup>48</sup>. Nitekim yaygın çürüklü ağızlarda süren daimi birinci büyük azı dişlerinin %80'inin 2 yıl içerisinde çürüdüğü saptanmıştır. Küçük yaşlarda çürüyen daimi birinci büyük azı dişlerinin, ileri yıllarda sürekli dişlerin çürüme riskini gösteren en önemli tahmin faktörü olduğu bildirilmektedir<sup>49</sup>.

### **Diş Sürmesi Sırasında Mekanik Olarak Temizlenememenin Çürük Üzerine Etkisi**

Yutma ve çiğneme refleksleri esnasındaki dil, dudak ve yanak kaslarının oluşturdukları mekanik kuvvetler, dişlerin oklüzal yüzeylerindeki plak birikimini ve bakterilerin kolonizasyonunu etkiler. Sürmekte olan daimi birinci büyük azıların oklüzal yüzeyleri üzerindeki

plak birikiminin çiğneme fonksiyonuna katılım derecesi ile orantılı olarak şekillendiği gözlemlenmiştir<sup>19</sup>.

Sürmekte olan dişler üzerindeki plak miktarının, sürmüş ve oklüzyona ulaşmış olan dişlere oranla daha fazla olduğu, fissür içerisindeki *S.mutans*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus salivarius* gibi karyojenik bakterilerin sayılarının ise çok yüksek seviyelere ulaştığı belirtilmiştir<sup>50</sup>. Bu nedenle daimi dişlerin sürme dönemleri, oklüzal yüzeylerinin çürümesi açısından en riskli süre olarak kabul edilmektedir<sup>51</sup>.

Daimi dişlerin sürme zamanı; sürme yolundaki patolojik değişiklikler, sürme doğrultusundaki bozukluklar, gelişim anomalileri, radyasyon, ırk, cinsiyet, iklim, sosyo-ekonomik seviye, beslenme, genetik faktörler, süt dişinin erken çekimi ve çiğneme basıncı gibi çok sayıda lokal ve genel faktörden etkilenir<sup>52</sup>.

Ekstrand ve ark., daimi birinci büyük azı dişlerinin sürmeye başlamasından fonksiyonel oklüzyona ulaşmaya kadar geçen sürenin 5-32 ay arasında değiştiğini ve ne kadar süreceğini önceden tahmin etmenin ise imkansız olduğunu bildirmişlerdir<sup>53</sup>.

Daimi birinci büyük azı dişinin sürmesi esnasında genellikle ne çocuk ne de aile ağızda sürmekte olan sürekli dişlerden habersizdir<sup>54</sup>. Ek olarak, 8 yaş altındaki çocukların sınırlı el becerileri nedeniyle etkin bir diş temizliği yapamadıkları bilinmektedir<sup>55</sup>. Ağız sağlığı işlemleri esnasında fissürlerin komplike anatomik yapısının plağın tamamen kaldırılmasını zorlaştırdığı ispatlanmıştır<sup>56</sup>. Uygulanan farklı mekanik temizlik yöntemleri ile derin ve dar fissürlerin tabanına ulaşılmasının hemen hemen olanaksız olduğu belirtilmiştir<sup>29</sup>. Ayrıca oklüzal plandan aşağıda kalan dişlerin oklüzal yüzeylerinin klasik horizontal fırçalama yöntemi ile temizlenemediği kanıtlanmıştır<sup>19</sup>. Belirtilen nedenlerden dolayı yapılan epidemiyolojik çalışmalarda kısmen sürmüş olan dişlerdeki aktif çürük oranının, tamamen sürmüş olan dişlere oranla daha yüksek olduğu izlenmektedir<sup>19, 57</sup>.

Çürüğün lokalizasyonu üzerine yapılan çalışmalarda, daimi birinci büyük azı dişinin oklüzal yüzey çürüklerinin en sık rastlanan çürük türü olduğu, alt çenede birinci büyük azı dişlerinde pit ve fissür çürüklerine diğer yüzeylere oranla daha fazla rastlanıldığı ve alt dişlerin üst dişlerden daha fazla miktarda çürükten etkilendiği belirtilmiştir<sup>58-60</sup>. 1950-1970 yılları arasındaki diğer bir çalışmada ise; büyük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerinin dişlerin sürmesinden



sonra 10 yıl içerisinde %70 oranında çürüdüğünü saptamışlardır<sup>61</sup>. Waggoner ve ark., fissür örtücülerin oklüzal çürüklerden korunmada etkili bir yol olacağı görüşündedirler<sup>62</sup>. İskoçya'da 12 yaş grubu çocuklarda yapılan, diş çürüklerinde yüzeylerin çürüğe yatkınlıklarının değerlendirildiği bir çalışmada ise; daimi birinci büyük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerinin çürükten en fazla etkilenen bölgeler olduğu ve toplam çürüklü yüzey sayısının %54,5'ini oluşturduğu ve 3 yıl takip sonrasında oklüzal yüz çürük yüzdesinin %48'e ulaştığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, çalışma boyunca %39,8 oranında yeni çürük oluştuğunu gözlemlemişlerdir<sup>63</sup>.

Finlandiya'da, 6-15 yaş arasındaki çocuklarda daimi birinci büyük azı dişleri değerlendirilmiş; 6 yaş grubunda oklüzal yüzeylerin %37'sinin sağlam, %42 oranında fissür örtücü uygulanmış, %5 dolgu ve %16 çürüklü olduğu tespit edilmiştir. 8 yıl sonra çocuklar 15 yaşına geldiğinde oklüzal yüzeylerinin sadece %19'unun sağlıklı kaldığı, %24'üne fissür örtücü uygulandığı, %52'sinin dolgu ve %5'inin çürük olduğu saptanmıştır<sup>64</sup>. Kore'deki benzer bir çalışmada ise; 7-9 yaş grubunda 722 çocuk üzerinde daimi birinci büyük azı dişleri çürük, dolgu ve çekim açısından 2 yıl süre ile değerlendirilmiştir. Çalışma başlangıcında daimi birinci büyük azı dişlerindeki çürük oranı alt çenede %20, üst çenede ise %11 olarak saptanmıştır. 2 sene sonunda oklüzal yüz çürüklerinin tüm çürük tiplerinin %93'ünü oluşturduğunu ve çürük yüzdesinin üst çenede %21'e, alt çenede ise %25'e yükseldiğini göstermişlerdir. Araştırmacılar daimi birinci büyük azı dişlerinin %10'unun sürmelerinden 1 yıl sonra çürüdüğünü ve genel DMFS değerlerinin %75'ini dolguların oluşturduğunu belirtmişlerdir<sup>65</sup>.

Dimitrovska ve ark., Bitola'da 6-7 yaş grubu 127 çocuk hastada yeni sürmüş daimi birinci büyük azı dişlerinin %36'sının çürük olduğunu saptamışlardır<sup>22</sup>. Başka bir çalışmada ise, Meksika'da 1999-2001 yılları arasında 6-9 yaşları arasındaki 452 çocukta daimi birinci büyük azı dişlerinin %21,7'sinin çürük olduğu belirtilmiştir<sup>66</sup>.

Akinci, 4-12 yaş grubundaki 600 çocuğun 5290 daimi dişini değerlendirerek; daimi birinci büyük azı dişlerindeki çürük yüzdesinin 6 yaş grubunda %7,69 olduğunu, yaşla birlikte artarak 9 yaşında %73,89'a, 12 yaş grubunda ise %78,98'e yükseldiğini belirtmiştir<sup>67</sup>. Ayrıca 8 yaşından itibaren daimi birinci büyük azı dişlerinin çürük oranında bir artış olduğu ve çürük yüz-

desinin 12 yaşında en üst seviyeye ulaştığı belirtilmiştir. Çürük açısından da imi birinci büyük azı dişleri için en riskli sürecin 9-10 yaşları olduğu belirtilmiştir<sup>67-69</sup>.

Bu bilgiler ışığında vurgulandığı üzere, birinci büyük azı dişleri; çeşitli nedenlerden dolayı, çürüğün ve erken çekimin en fazla görüldüğü dişlerdir.

### Daimi Birinci Büyük Azı Dişi Çekimi

Birinci büyük azı dişinin erken çekimi, oklüzal bozukluklara, erken temaslara ve alt ve üst çenede yer kaybına, dişlerde devrilmelere dolayısıyla da temporomandibular eklem sorunlarına yol açabilmektedir. Bu nedenle, daimi dişlerin erken çekimi gerektiği durumlarda, dikkat edilecek faktörler iyi bilinmelidir. Birçok araştırmacı birinci büyük azı dişinin erken çekimine bağlı olarak ortaya çıkan oklüzyon bozukluklarının alt çene ve kondil asimetrilerine neden olduğunu ortaya koymuşlardır<sup>70-72</sup>.

Daimi birinci büyük azı dişi çekimine karar verirken; diğer dişlerde klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Çekim kararı, hastaların eksik diş sayısı ve ağız içindeki mevcut dişlerinin durumu değerlendirilerek verilmelidir.

Ortodontik tedavi planlanmadığı durumlarda, daimi birinci büyük azı dişlerinin çekimi için ideal zaman, ikinci büyük azı dişin furkasyonunun kalsifikasyon zamanından önce, yani 8-9 yaşları arasındadır. Bu yaşlarda daimi birinci büyük azı dişlerin çekimi gerçekleştirilirse daimi ikinci azı dişi boşluğa mezialize olarak, daimi ikinci küçük azı dişi ile düzgün bir kontak oluşturabilir<sup>73, 74</sup>.

Diş çekimi daha erken yıllarda yapılırsa, henüz sürmemiş olan komşu küçük azı dişi distal tarafa kayabilir, devrilebilir veya rotasyon görülebilir<sup>75</sup>.

Diş çekim zamanının gecikmesi sonucunda, çekim alanı tam olarak kapanamaz ve dişler arasında zayıf kontaklar oluşur<sup>76</sup>. Çekim zamanı, alt çenede üst çeneye göre daha önemlidir. Çünkü; alt ikinci büyük azı dişinin kendiliğinden meziale hareketi zordur. Üst çenede ise daimi ikinci azı dişinin pozisyonundan ve sürme açısından dolayı daha düzgün bir şekilde mezialize olabilir.

Birinci büyük azı dişi erken çekiminin, üçüncü büyük azı dişinin gelişim ve sürme hızını arttırdığı, pozisyonunu düzenleyebildiği ve gömülü kalma ihtimalini azaltabildiği de bildirilmiştir<sup>77</sup>. Alt birinci büyük azı dişinin erken çekiminin, üçüncü büyük azı dişinin sürmesini olumlu yönde etkilemekle birlikte, komşu diş-



lerin çekim boşluğuna hareketi ile istenmeyen bir asimetri oluşabildiği de rapor edilmiştir. Birinci büyük azı dişinin çekimi, üçüncü büyük azı dişi gelişim safhasında iken gerçekleşirse, üçüncü büyük azı dişinin meziale olan hareketinin bu dişin sürmesini kolaylaştırabileceği de ifade edilmiştir<sup>78</sup>.

## SONUÇ

Diş çürüklerinde geleneksel tedavi yaklaşımı sadece hastalıklı dokuların uzaklaştırılıp restorasyonların yapılması ile sınırlı kalmaktadır. Belirti verdikten sonra yapılan bu müdahale hastalık nedenlerini ortadan kaldırmaya yönelik bir uygulama içermemektedir. Buna bağlı olarak da ağız ortamındaki patolojik etkenlerin varlığını, yeni çürüklere ya da sekonder çürüklere sahip olmasını engelleyememektedir. Hastalığın yalnızca belirtisi değil kendisi tedavi edilmelidir. Koruyucu ve tedavi edici yöntemlerin birlikte uygulanabilmesi için düzenli diş hekimi kontrolü, oral sağlık idamesi ve farkındalık artırılmalıdır.

**Sacide DUMAN:** ORCID ID: 0000-0001-6884-9674  
**Gülsüm DURUK:** ORCID ID: 0000-0002-6756-6637

## KAYNAKLAR

1. Zouashkiani T, Mirzakhani T. Parental Knowledge about Presence of the First Permanent Molar and Its Effect on Health of the Tooth in 7-8 Years Old Children. *J Mashad Dent Sch* 2006; 30: 225-32.
2. Fazeli AH, Fazeli A. First-Molar Caries in Primary School Children of A Northern City of Iran. *Pakistan Oral & Dent* 2005; 25: 93-6.
3. Douglass CH. The Importance of Parental Knowledge in Controlling Early Childhood Caries. *A Summary Journal of Advances in Dentistry and Oral Health Care* 2005; 15: 1-10.
4. Luca R, Stanciu I, Ivan A, Vinereanu A. Knowledge on the First Permanent Molar - Audit on 215 Romanian Mothers. *OHDMBSC* 2003; 2: 27-32.
5. Sadat-Sajadi F, Malek-Mohammadi T, Nabavizadeh SA, Ghanbari S, Montajab F. The Awareness of Parents of 7-8-Year-Old Children in Kerman about Presence of the First Permanent Molar and Concepts of Preventive Dentistry and Effect of Education on Level of Parent's Awareness. *J Oral Health Oral Epidemiol* 2014; 3: 30-6.
6. Fennis-Ie YL, Verdonshot EH, Burgersdijk RCW, Konig KG, Vant Hof MA. Effect of 6-Monthly Applications of Chlorhexidine Varnish on Incidence of Occlusal Caries in Permanent Molars: A 3-Year Study. *J Dent* 1998; 26: 233-8.
7. Nourallah AW, Splieth CH. Efficacy of Occlusal Plaque Removal in Erupting molars: A Comparison of an Electric Toothbrush and the Cross-Toothbrushing Technique. *Caries Res* 2004; 38: 91-4.
8. Backer-Dirks O. Health Effects of Ingested Fluoride. Executive summary; 1993. Erisim: [http://books.nap.edu/openbook.php?chapselect=yo&page=49&record\_id=2204].
9. Zaura MJ, Buijs MJ, Ten Cate JM. The Effects of the Solubility of Artificial Fissures on Plaque pH. *J Dent Res* 2002; 81: 567-71.
10. Lingstr MLP, Van Ruyven P, Van Houte FOJ, Kenf JR. The pH of Dental Plaque in Its Relation to Early Enamel Caries and Dental Plaque Flora in Humans. *J Dent Res* 2000; 79: 770-7.
11. Sturdevart CM, Robenson T, Heymann H, Sturdevart J. The Art and Science of Operative Dentistry. St.Louis. 3 ed. Mosby: 1995. Chapter 2.
12. Van Dorp CSE, Tencate JM. Preventive Measures and Caries Progression: An In Vitro Study on Fissures and Smooth Surfaces of Human Molars. *J Dent Child* 1992; 9: 257-62.
13. Helm S, Seidler B. Timing of Permanent Tooth Emergence in Danish Children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1974; 2: 122-9.
14. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial Acquisition of Mutans Streptococci by Infants: Evidence for a Discrete Window of Infectivity. *J Dent Res* 1993; 72: 37-45.
15. Straetemans MM, Van Loveren C, De Soet JJ, De Graaff J, Ten Cate JM. Colonization with Mutans Streptococci and Lactobacilli and the Caries Experience of Children after the Age of Five. *J Dent Res* 1998; 77: 1851-5.
16. Khan AA. The Permanent First Molar as an Indicator for Predicting Caries Activity. *Int Dent J* 1994; 44: 623-7.
17. Sürücü R. Birinci Daimi Büyük Azıların Ortodontik Tedavi Yönünden Önemi. *Ege Üniv Diş Hek Fak Derg* 1984; 6: 43-51.
18. Houston WJB, Stephens CD, Tulley WJ. Local Factors and Early Treatment. 2 ed. Wright, Oxford: 1992. Chpt 9





19. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental Plaque and Caries on Occlusal Surfaces of First Permanent Molars in Relation to Stage of Eruption. *J Dent Res* 1989; 68: 773-9.
20. Abernathy JR, Graves RC, Greenberg BG, Bohannon HM, Disney JAA. Application of Life Table Methodology in Determining Dental Caries Rates. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986; 14: 261-4.
21. Carvalho JC, Thylstrup A, Ekstrand KR. Results After 3 Years of Nonoperative Occlusal Caries Treatment of Erupting Permanent First Molars. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20: 187-92.
22. Dimitrovska S, Bajraktarova B, Ambarkova V. Dental Health in the First Permanent Molar in Children 6-7 Years Old in the City of Bitola 2004; 9<sup>th</sup> Congress of the Balkan Stomatological Society. Erisim: [<http://bass-2004.org.mk/onlineabs.asp>]
23. Newbrun E. *Histopathology of Dental Caries in Cariology*. 3 ed. Chicago, London, Berlin, Sao Paulo, Tokyo and Hong Kong. Quintessence Publishing Co: 1989. p: 248-58.
24. Fejerskov O, Josephsen K, Nyvad B. Surface Ultrastructure of Unerupted Mature Human Enamel. *Caries Res* 1984; 18: 302-14.
25. König KG. Dental Morphology in Relation to Caries Resistance with Special Reference to Fissures as Susceptible Areas. *J Dent Res* 1963; 42: 461-76.
26. Kraus BS, Furr ML. Lower First Premolars in A Definition and Classification of Discrete Morphologic Traits. *J Dent Res* 1956; 32: 620.
27. Nagano T. The Form of Pit Fissure and Primary Lesion of Caries. *Dent. Abstr*: 1960; 6: 426.
28. Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The Effect of Fissure Morphology and Pretreatment of the Enamel Surface on Penetration and Adhesion of Fissure Sealant. *J. Oral Rehabil* 1996; 23: 791-8.
29. Mathewson RJ, Primosch RE. *Fundamentals of Pediatric Dentistry Missouri*. 3 ed. Quintessence Pub. Co., Inc: 1995. Chapter 8.
30. Pinkham JR. *Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescence*. 4 ed. Pennsylvania; W.B.Saunders Company: 2005. Chapter 31.
31. Ekstrand KR, Bjørndal L. Structural Analyses of Plaque and Caries in Relation to the Morphology of the Groove-Fossa System on Erupting Mandibular Third Molars. *Caries Res* 1997; 31: 336-348.
32. Aasenden R, Peebles TC. Effects of Fluoride Supplementation from Birth on Human Deciduous and Permanent Teeth. *Arch. Oral Biol* 1974; 19: 321-326.
33. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical Appearance of Dental Fluorosis in Permanent Teeth in Relation to Histological Changes. *Community Dent. Oral Epidemiol* 1978; 6: 315-328.
34. Kotsanos N, Darling AI. Influence of Post-eruptive Age of Enamel on Its Susceptibility to Artificial Caries. *Caries Res* 1991; 25: 241-250.
35. McDonald RE, Avery DR, Stookey GK, Chin JR, Kowolik JE. Dental Caries in the Child and Adolescent. In McDonald and Avery *Dentistry for the Child and Adolescent*. 9 ed. St.Louis; CV Mosby: 2011. p. 209-246.
36. Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Clinical Cariology*. 2 ed. Copenhagen, Munksgaard: 1994. p. 13-6.
37. Matalon S, Slutzky H, Mazor Y, Weiss EI. Surface Antibacterial Properties of Fissure Sealants. *Pediatr Dent* 2003; 25: 43-8.
38. Baca P, Castillo AM, Bravo M, Junco P, Baca AP, Lodra JC. Mutans Streptococci and Lactobacilli in Saliva After the Application of Fissure Sealants. *Oper Dent* 2002; 27: 107-11.
39. Marsh P, Lewis M, Williams D, Martin M. Marsh and Martin's *Oral Microbiology*. 5 ed. Churchill Livingstone, Great Britain: 2009.
40. Backer-Dirks O. Longitudinal Dental Caries Study in Children 9-15 Years of Age. *Arch.Oral Biol* 1961; 6: 94-108.
41. Driessens FCM, Heijligers HJM, Borggreven JMPM, W.Ltgens JHM. Post-erupted Maturation Of Tooth Enamel Studied With Electron Micro-Probe. *Caries Res* 1985; 19: 390-5.
42. Mansson B. Caries Progression in the First Permanent Molars. *Swed. Dent. J* 1977; 1: 185-91.
43. Sydney-Zax M, Mayer I, Deutsch D. Carbonate Content in Developing Human and Bovine Enamel. *J. Dent. Res* 1991; 70: 913-6.
44. Fejerskov O, Clarkson BH. Dynamics of Caries Lesion Formation. In *Fluoride in Dentistry*. Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, editors. 2 ed. Copenhagen, Munksgaard: 1996. pp. 187- 229.
45. Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Cariology*. 1 ed. Munksgaard, Copenhagen: 1986.
46. Flaitz CM, Hicks MJ, Silverstone LM. Radiographic, Histologic and Electronic Comparison of Occlusal Caries: An in Vitro Study. *Pediatr. Dent* 1986; 8: 24-8.



47. Shulte A, Gente M, Pieper K. Post-Eruptive Changes of Electrical Resistance Values in Fissure Enamel of Premolars. *Caries Res* 1999; 33: 242-7.
48. Simmer JP, Hu JC. Dental Enamel Formation and Its Impact on Clinical Dentistry. *J. Dent. Educ* 2001; 65: 896-905.
49. Noronha JC, Massara MLA, Souki BQ, Nogueira APA. First permanent Molar: First Indicator of Dental Caries Activity in Initial Mixed Dentition. *Braz. Dent. J* 1999; 10: 99-104.
50. Fennis-Ie YL, Verdonschot EH, Van't Hof MA. Performance of Some Diagnostic Systems in the Prediction of Occlusal Caries in Permanent Molars in 6- and 11- Year-Old Children. *J Dent* 1998; 26: 403-8.
51. Ekstrand KR, Carvalho JC, Thylstrup A. Restorative Caries Treatment Patterns in Danish 20-Year-Old Males in 1986-1991. *Community Dent. Oral Epidemiol* 1994; 22: 75-9.
52. Imamura M, Washino K, Manabe S, Iihara M, Imaizuma M, Kondo S, Sabashi K. The Effect of Biting Pressure on the First and Second Molar Eruption. *Pediatric Dent J*. 2004; 14: 109-14.
53. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and Duration of Eruption of First and Second Permanent Molars: A Longitudinal Investigation. *Community Dent. Oral Epidemiol* 2003; 31: 344-50.
54. Taifour D, Frencken JE, Hof MA, Beiruti N, Truin GJ. Effects of Glass Ionomer Sealants in Newly Erupted First Molars After 5 Years: A Pilot Study. *Community Dent. Oral Epidemiol* 2003; 31: 314-9.
55. Araujo AM, Naspitz GM, Chelotti A, Cai S. Effect of Cervitec on Mutans Streptococci in Plaque and on Caries Formation on Occlusal Fissures of Erupting Permanent Molars. *Caries Res* 2002; 36: 373-6.
56. Maltz M, Silva BB, Carvalho DQ, Volkweis A. Results After Two Years of Non-Operative Treatment of Occlusal Surface in Children with High Caries Prevalance. *Braz. Dent. J* 2003; 14: 48-54.
57. Ekstrand KR, Kuzmina IN, Christiansen MEC. Two and a Half-Year Outcome of Caries Preventive Programs Offered to Groups of Children in the Solntsevsky District of Moscow. *Caries Res* 2000; 34: 8-19.
58. Eronat N . Fissür Örtücülerin Diş Çürüklerinin Önlenmesindeki Yeri. *İzmir Dişhekimleri Odası Dergisi* 1995; 7:15-8.
59. Kalsbeek H, Kwant GW, Groeneveld A, Backer DO, Eck EAJM, Theuns HM. Caries Experience of 15 Year-Old Children in the Netherlands After Discontinuation of Water Fluoridation. *Caries Res* 1993; 27: 201-5.
60. Blinkhorn AS, Davies RM. Caries Prevention. A Continued Need Worldwide. *Int. Dent. J.* 1996; 46: 119-25.
61. Eklund SA, Ismail AI. Time of Development of Occlusal and Proximal Lesions: Implications for Fissure Sealants. *J. Public Health Dent* 1986; 46: 114-21
62. Waggoner WF, Siegal M. Pit And Fissure Sealant Application: Updating The Technique. *J. Am. Dent. Assoc* 1996; 127: 351-61.
63. Chestnutt IG, Schafer F, Jacobson APM, Stephen KW. Incremental Susceptibility of Individual Tooth Surfaces to Dental Caries in Scottish Adolescents. *Community. Dent. Oral. Epidemiol* 1996; 24: 11-6
64. Vehkalahti MM, Solavaara L, Rytomaa I. An Eight-Year Follow-up of the Occlusal Surfaces of First Permanent Molars. *J. Dent. Res* 1991; 70: 1064-7.
65. Cho BK, Kwon HK, Kim KS, Kim YN, Caplan DJ. A Two-Year Longitudinal Study of Dental Caries in Permanent First Molars of Korean Elementary Schoolchildren. *J Public Health Dent* 2001; 61: 120-2.
66. Sanchez AA, Medina-Solis CE, Casanova-Rosado JF, Maupome G, Minaya-Sanchez M, Perez-Olivares S. Caries Increment in the Permanent Dentition of Mexican Children in Relation to Prior Caries Experience on Permanent and Primary Dentitions. *J. Dent* 2006; 34: 709-15.
67. Sandallı N , Akıncı T . Çocuklarda Süt ve Sürekli Dişlerde Çürük Derecelerinin Dişlere Göre Dağılımı ve Çürükten Korunma Çalışmalarının Birey ve Ülke Ekonomisine Katkılarının Araştırılması. *İst. Üni. Dishek. Fak. Dergisi* 1980; 14: 2286-96.
68. Kızıoğlu, Z, Seven N. Ilica Yatılı Bölge Okulunda Kuron Kırığı İnsidansı ve Karışık Dişlenme Dönemi Boyunca 6 Yaş Dişinin Çürük Durumu. *Gazi Dişhek. Fak. Derg* 1989; 6: 23-35.
69. Bulucu B, Çelenk P, Bayrak S, Sen E. 6-12 Yaş Grubu Çocuklarda 1. Molar Dişlerin Klinik Açından Değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2001; 4: 1-4.
70. Telli A, Aytan S. Birinci Büyük Azı Dişlerinin Zorunlu Erken Çekimine Bağlı Dental Arklarda Görülen Değişiklikler. *Türk Ort Derg* 1989; 2: 138-43.



71. Inui M, Fushima K, Sato S. Facial Asymmetry in Temporomandibular Joint Disorders. J Oral Rehabil 1999; 26: 402-6.
72. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Lahtela P. Relationship Between Craniofacial and Condyle Path Asymmetry in Unilateral Cross-Bite Patients. Eur J Orthod 1990; 12: 408-13.
73. Gill DS, Lee RT, Tredwin CJ. Treatment Planning for the Loss of First Permanent Molars. Dent update 2001; 28: 304-8.
74. Kırzioğlu Z, Ertürk MS. Reconstruction and Recovery of Hemisectioned Teeth Using Direct Fiber-Reinforced Composite Resin: Case Report. J Dent Child 2008; 75: 95-8.
75. Ong DC, Bleakley JE. Compromised First Permanent Molars: An Orthodontic Perspective. Aust Dent J 2010; 55: 2-14.
76. Cameron A, Widmer R. Handbook of Pediatric Dentistry, 2nd edn, Mosby Co, Barcelona, Spain: 1997. p. 277-8.
77. Ay S, Agar U, Bıçakçı AA, Köşger HH. Changes in Mandibular Third Molar Angle and Position After Unilateral Mandibular First Molar Extraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129: 36-41.
78. Normando AD, Maia FA, Ursi WJ, Simone JL. Dentoalveolar Changes After Unilateral Extractions of Mandibular First Molars and Their Influence on Third Molar Development and Position. World J Orthod 2010; 11: 55-60

#### **Yazışma Adresi**

Sacide DUMAN  
İnönü Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti A.D. Malatya  
e-mail: [sacidetuncduman@gmail.com](mailto:sacidetuncduman@gmail.com)





## KÖK KANAL ŞEKİLLENDİRİLMESİNDE REHBER YOL OLUŞTURMANIN ÖNEMİ

### IMPORTANCE OF A CREATING GLIDE PATH ON ROOT CANAL PREPARATION

Dr. Öğr. Üyesi Damla ÖZSU KIRICI\* Prof. Dr. K. Meltem ÇOLAK\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3528  
**Makale Gönderilme tarihi:** 20.12.2017  
**Kabul Tarihi:** 19.04.2018

#### ÖZ

Kök kanal şekillendirilmesi endodontik tedavinin en önemli aşamalarındandır. Nikel Titanyum(Ni-Ti) döner aletler kök kanal şekillendirilmesinde el ile kullanılan aletler ile karşılaştırıldığında daha az zamanda daha ideal bir şekillendirme sağlamaktadır. Fakat döner aletlerin daha güvenilir kullanılması için bu aletlerle şekillendirme yapmadan önce rehber yol oluşturulması tavsiye edilmektedir. Rehber yol oluşturulmaması basamak, alet kırılması, zip, kök kanalından sapma ve perforasyon gibi sonuçlar doğurabilir. Eğri köklü dişlerde rehber yol K tipi eğe ve Ni-Ti rehber yol eğeleri ile oluşturulmaktadır. Çalışmalar Ni-Ti eğeler ile rehber yol oluşturmanın K tipi eğelere göre daha kısa sürede ve daha az hata oluşturduğunu göstermiştir. Bu derlemenin amacı, rehber yol oluşturmanın eğri kök kanallarının şekillendirmesindeki önemini vurgulamak ve rehber yol oluştururken kullanılan yöntem ve sistemleri irdelemektir.

**Anahtar Kelimeler:** Rehber yol, Nikel Titanyum, Kök kanal şekillendirmesi

#### ABSTRACT

Shaping of root canals is the most important aspect of endodontic therapy. Nickel-titanium (Ni-Ti) rotary instruments represent a new approach for the ideal preparation of canals in curved canals in a shorter time as compared with manual instrumentation. Creating a glidepath is recommended before using Ni-Ti rotary instrumentation to shaping of curved root canals safely. The lack of glide path establishment may result in ledge formation, separated of instrument, transportation, zip formation and perforation. Glide path enlargement can be carried out with stainless steel K-files or Ni-Ti glide path files. Studies have shown that glide path enlargement with Ni-Ti files is faster and causes less procedural errors than hand K-files. Aim of this paper is to emphasize the importance of glide path and inform methods of preparation of glide path and file systems.

**Keywords:** Glide Path, Nickel-Titanium, Root canal preparation.

#### GİRİŞ

Endodontik tedavinin en önemli aşamalarından biri olan kök kanal şekillendirmesinin temel amacı kök kanal sisteminden bakterilerin eliminasyonunu sağlamak, debrisyi uzaklaştırmak ve kök kanal boşluğunu 3 boyutlu ve hermetik bir şekilde doldurmaktır.<sup>1</sup>

Kök kanal şekillendirilmesi sırasında perforasyon, kök kanal transportasyonu, basamak oluşumu ve alet kırılması gibi bazı komplikasyonlarla karşılaşılabilir.<sup>2-5</sup>

Kök kanal sistemleri, anatomileri açısından farklılık gösterebilir ve bu farklılıklardan dolayı kök kanal şekillendirmesi sırasında hekim bazı zorluklarla karşılaşabilir.<sup>6,7</sup> Özellikle eğri kök kanallarının şekillendirme işlemi sırasında orijinal kanal seyrinin korunamaması sonucunda kaldırılamayan enfekte doku artıkları ve bakteriler kök kanal tedavisinde başarısızlığa neden olabilmektedir.<sup>8</sup> Diğer taraftan bu tip dişlerde perforasyon, kök kanal transportasyonu, basamak oluşumu ve alet kırılması gibi komplikasyonların oluşma riski daha fazladır.<sup>9</sup> Bu nedenle kök kanalını şekillendirmeye başlarken, kanala ilk girişte özellikle apikal bölgede

\* Akdeniz Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Antalya.

\*\* Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Erzurum.



güvenli ve etkili ilerleme sağlanmak isteniyorsa kanala ilk girişte kullanılan başlangıç aletlerinin esnek ve küçük numaralı olması gerekmektedir.<sup>10</sup>

Yeni nesil üretilen Ni-Ti döner aletler ile şekillendirme sırasında oluşabilecek komplikasyonlar en aza indirilmeye çalışılmıştır. Fakat bu aletleri güvenli bir şekilde kullanmak için de koronal genişletme ve ön genişletme (preflaring) yaparak rehber yol (glide path) oluşturmamız tavsiye edilmektedir.<sup>11-14</sup>

West, *rehber yolu* kanal girişinden kök kanalının fizyolojik sonlanma yerine kadar giden pürüzsüz ilerleyen bir tünel olarak tanımlamaktadır. Eğenin kanalı, kanalın girişinden apikale kadar kesintisiz bir şekilde takip etmesi sağlandığında rehber yol başarıyla oluşturulur.<sup>15</sup> Rehber yol ile döner enstrümanlar kanalı pasif bir şekilde takip eder. Rehber yol kök ucundaki açıklığı belirlemeyi sağlar ve sonrasında başarılı bir kök kanal dolumu yapılabilir.<sup>16</sup>

Ni-Ti döner aletlerin çoğu kesici olmayan uç yapısındadır ve kök kanalında ilk alet olarak kullanılmasına uygun dizayn edilmemiştir.<sup>17,18</sup> Bergmans ve ark.<sup>18</sup> kök kanal şekillendirmesi sırasında döner alet kullanılmadan önce kanalda el eğesinin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Roland ve ark.<sup>19</sup> koronal preflaring yapılmasının alet kırık insidansını azalttığını göstermişlerdir. Küçük numaralı el aletlerinin kullanılması kanal açıklığını belirlenmesini ve döner aletlerin kanal içinde güvenilir bir şekilde kullanılmasını sağlar. Peters ve ark.<sup>20</sup> çok dar kanala sahip çekilmiş dişlerde yaptıkları çalışmada el eğeleri ile rehber yol oluşturduklarında dişlerde çok dar kanallar olmasına rağmen hiçbir aletin kırılmadığını bildirmişlerdir. Etkili bir rehber yol oluşturulması torsiyonel stresi azaltarak döner enstrümanların ömrünü uzatmaktadır.

### **Rehber Yol Oluşturma Yöntemleri**

Rehber yol oluşturmak için farklı yöntemler vardır.

- K-tipi eğe ile
- Resiprokal hareket yapan başlıklarla kullanılan K tipi eğe ile
- Döner aletler ile kullanılan Ni-Ti eğeleri ile

### **K tipi eğe ile rehber yol oluşturma**

Birçok araştırmacı paslanmaz çelik K tipi eğeler ile kullanarak rehber yol oluşturulmasını tavsiye etmektedir.

K-tipi eğe ile rehber yol oluşturmak döner Ni-Ti eğelerle karşılaştırıldığında:<sup>21</sup>

• K-tipi eğe ile parmak hassasiyeti daha iyi sağlanır,

• Eğenin kırılma potansiyeli daha azdır,

• K-tipi eğeler kanaldan çıkartıldığında deforme oluyorsa gözle görülür ve kanalda kurvatür varsa hekim daha dikkatli olur,

• Daha ucuzdurlar,

• Kullanırken başlığa ihtiyaç duyulmaz.

Berutti ve ark.<sup>11,22</sup> rehber yol oluşturulduktan sonra kanal çapının kullanılacak döner enstrüman çapından bir fazla olması gerektiğini savunmuşlardır. West 10 K tipi eğenin kanalda serbest bir şekilde olmasını tavsiye etmekte ve 10 numaralı K tipi eğeden daha büyük eğelerle rehber yol oluşturulacaksa Roane'nin tavsiye ettiği gibi basamak oluşturma riskini azaltmak için balanced force tekniği ile genişletme yapılması gerektiğini belirtmektedir.<sup>22</sup>

El eğeleri ile rehber yol oluşturmanın klinisyenin yorgunluğu, el yorgunluğu, rehber yol oluşturulurken zaman alması, büyük numaralı eğelerin kullanımının kanalda komplikasyon oluşturma riskini doğurması, orjinal kanal anatomisinde değişiklik oluşturabilmesi gibi dezavantajları vardır.<sup>12</sup>

### **Resiprokal hareket yapan başlıklarla kullanılan K tipi eğe**

Bu sistemde K tipi küçük numaralı eğeler resiprokal hareket yapan başlıklara takılarak rehber yol oluşturulmak için kullanılır. K tipi eğe önce el ile kullanılarak kanal boyu tespit edilir ve sonra başlığa takılır. Başlık aşağı ve yukarı 1 ile 3 mm arasında her kanalda ortalama 15-30 saniye vertikal olarak hareket ettirilir. Kompleks kanallarda ilerlemek için paslanmaz çelik ve karbon çelikte dizayn edilmiş Pathfinder eğeler M4 resiprokal çalışan başlıklara takılarak kullanılabilir.

#### ***Bu sistemin avantajları:*<sup>23</sup>**

- Şekillendirme zamanı azalır,
- Klinisyen daha az yorulur,
- El yorgunluğu daha az olur,
- Ni-Ti döner alet sistemine göre daha az alet kırılması olur,

#### ***Dezavantajları:***

- Başlığa ihtiyaç vardır,
- 15 numaralı K tipi eğeden büyük eğeler kullanıldığında apikal transportasyon riski vardır,
- Klinisyen olması gerektiğinden daha fazla kanalda çalışırsa fazla dentin kaldırma riski doğabilir,
- Başlık apikale doğru kuvvetle itilirse apikalden debris taşma riski vardır,
- Parmak hassasiyeti azalır.



Döner aletler ile kullanılan Ni-Ti eğeler ile rehber yol oluşturma

Günümüzde döner aletler ile rehber yol oluşturmak için birçok sistem üretilmiştir ve bu sistemleri geliştirmek için çalışmalar devam etmektedir.

**Bu yöntemin avantajları:<sup>11,23</sup>**

- Şekillendirme zamanının kısalması,
- Basamak, zip ve transportasyon gibi komplikasyonların azalması,
- Orijinal kanal anatomisinin daha iyi korunabilmesi,
- Klinisyenin ve el yorgunluğunun azalması,
- Apikalden debris çıkışının azalması,
- Postoperatif ağrının daha az olması,

**Dezavantajları:**

- Pahalıdır,
- Eğe kırılma riski fazladır,
- Parmak hassasiyeti daha azdır.

**Rehber yol oluşturmak için kullanılan Ni-Ti eğeler;**

**Path File Sistemi (Dentsply Mallefer, Ballaigues, İsviçre):**

Rehber yolu (glide path) mekanik olarak oluşturmak için geliştirilen PathFile Ni Ti döner aletleri Dentsply Mallefer tarafından üretilmiştir. Bu döner aletler ProTaper Universal döner alet sistemiyle kombine kullanılabildikleri gibi diğer döner alet sistemleri ile de rehber yol oluşturmak için kullanılabilmektedir. Üretici firma tarafından dar, uzun ve eğri kanallarda büyük açılı eğeler kullanılmadan önce bu sistemin kullanılması tavsiye edilmiştir. Eğelerin uç çapları 0.13, 0.16 ve 0.19 mm'dir. Eğelerin uçları kesici değildir, basamak ve zip oluşumunu önlemek için yuvarlatılmıştır. Eğelerin kesiti karedir. Kare kesit eğelerin torsiyonel streslere karşı daha dirençli olmalarını sağlar. Dört kesici kenarı vardır. Bu özelliği eğenin kesme etkinliğini artırır. Sistem 3 farklı çapta ve 21, 25 ve 31 mm uzunluklarda Ni-Ti döner eğelerden oluşmaktadır. Aletlerin esnekliği Ni-Ti alaşımı ve 0.02 lik taper açısıyla sağlanmıştır. PathFile döner aletler 300 rpm'de ve 2 N/cm'lik tork derecesinde kullanılması üretici firma tarafından önerilmiştir.

**G Files Sistemi (Micro Mega, Besançon, Fransa)**

Micro Mega'nın 2011 yılında satışa sunduğu bu sistem mekanik olarak rehber yol oluşturmak için üretilmiştir. G Files sisteminin karmaşık anatomiye sahip, dar ve kalsifiye kanallarda kullanılması amaçlanmıştır ve bütün Ni-Ti döner sistemlerle kombine kullanılabilir. Eğelerin uç çapları 0.12 ve 0.17 mm'dir. G Files döner aletleri 21, 25 ve 31mm boylarında 3 farklı boyuta

sahiptirler. Yüzey cilalama (electropolishing) işlemine tabi tutulmuştur. Enstrümanın uzunluğu boyunca çapraz kesit farklılar göstermektedir. 3 kesici kenar 3 farklı çapta kanalla ilişki halindedir. Kesici olmayan uç yapısı vardır. Eğelerin 400 rpm hızla ve 1.2 N/cm tork ayarında kullanılması üretici firma tarafından önerilmiştir.

**ProGlider (Dentsply Mallefer, Ballaigues, İsviçre)**

ProGlider eğesi Dentsply firmasının rehber yol oluşturmak için PathFile eğelerden sonra ürettikleri tek eğe ile rehber yolu oluşturmak için satışa sunduğu egedir.<sup>24</sup> Eğe 21, 25 ve 31 mm uzunluktaki üç farklı boyda üretilmiştir. Eğenin uç çapı 0.16 mm'dir ve 0.2 apikal taper açısına sahiptir.

Eğе M-Wire Ni-Ti alaşımı kullanılarak üretilmiştir ve bu şekilde eğenin daha esnek ve dayanıklı olması sağlanmıştır. ProGlider eğeleri kök ucundan koronale doğru devamlı değişen açılarla üretildikleri için eğenin boyun kısmına yakın bölgedeki açısı 0.85'e denk gelmektedir. Eğenin bu özelliği koronal bölgede şekillendirme için daha iyi bir genişletme sağlamaktadır. 300 rpm'de ve 2 N/cm'lik tork derecesinde kullanılması üretici firma tarafından önerilmiştir.

**HyFlex GPF (Coltene/Whaledent Inc, Cuyahoga Falls, OH)**

Bu eğe sistemi Ni-Ti alaşımının termo mekanik bir işlemle geçirilerek Controlled Memory (CM) adı verilen bir teknoloji ile üretilmiştir. CM ile üretilen bu eğeler şekil hafızasına sahip olmayıp, çok daha esnek aletlerdir.<sup>25</sup> Eğeler paslanmaz çelikte olduğu gibi önceden bükülebilir. Özellikle ani kavislerin bulunduğu kök kanallarında, bu özellik basamak oluşmasının önlenmesini sağlayabilir. Eğelerin üzerinde oluşan deformiteler otoklava girdikten sonra düzelmektedir. Düzelmeyen eğelerin tekrar kullanılmaması gerekmektedir. Eğe sisteminde rehber yol oluşturmak için 10/0.01, 10/0.02, 20/0.02 olmak üzere 3 farklı boyutta eğe vardır.<sup>26</sup>

**ScoutRace (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland)**

10/0.02, 15/0.02, 20/0.02 boyutlarında 3 farklı eğesi vardır. Eğelere elektrokimyasal yüzey parlatma işlemi uygulanmıştır ve böylece dayanıklılıkları artırılmaya çalışılmıştır. Üzerinde bulunan güvenlik bellek diski sayesinde kullanım sayısını belirleyerek metal yorgunluğunu kontrol edebiliriz. 21, 25 ve 31 mm uzunlukta eğeleri mevcuttur. Eğelerin 800-600 rpm hızla ve 1 N/cm tork ayarında kullanılması üretici firma tarafından önerilmiştir.



### **One G (Micro-Mega, Besançon, France)**

One G rehber yol oluşturmayı sağlayan tek eğe sistemidir. 0.14 mm uç çapı vardır ve eğenin taperi %3 tür. 21, 25 ve 29 mm üç farklı boyda üretilmiştir. Kesici kenar üzerindeki değişken oyuklar eğenin vida-lama etkisini azaltmaktadır. Eğenin asimetric çapraz kesitli 3 kesici kenarı vardır. 3 kesici kenarın 3 farklı çapı olması daha etkili debris eliminasyonu için yer sağlar. Tek eğe sistemi ise daha hızlı rehber yol oluşturulmasını sağlar.

### **R-Pilot (VDW, Munich, Germany)**

R-pilot resiprokal hareket ile çalışan ilk Ni-Ti döner egedir. Eğe M-Wire alaşımından yapılmıştır ve tek eğe ile rehber yol oluşturulmasını sağlar. Eğenin uç çapı 0.125 mm'dir ve %4 taper açısına sahiptir. 21, 25 ve 31 mm uzunlukta eğeleri mevcuttur.

### **WaveOne Gold Glider (Dentsply, Mallefer)**

WaveOne Gold Glider tek kullanımlık tek egedir ve resiprokal hareket ile çalışmaktadır. Gold-wire metalurji ile üretilmiştir ve eğenin uç kısmında %2 taper ile başlayan ve koranalde %6 olan bir taper a sahiptir. Eğenin uç çapı 0.15 mm'dir. Gold-wire teknoloji eğenin esnekliğini arttırmış ve döngüsel yorgunluğa karşı direncini ısıtma işlemi görmemiş eğerelere göre karşılaştırıldığına arttırmıştır.<sup>27</sup>

Rehber yol oluşturmak için kullanılan döner Ni-Ti eğelerin şekillendirme etkinlikleri çekilmiş insan dişleri ve şeffaf bloklarda araştırılmıştır. Kirchoff ve arkadaşlarının micro-ct kullanarak yaptıkları çalışmada apikal transportasyon açısından Pathfile ve ProGlider eğelerinin benzer sonuçlar gösterdiğini bildirmişlerdir. Şekillendirme zamanı açısından ise Proglider ile daha kısa sürede şekillendirme yapıldığı sonucuna varmışlardır.<sup>28</sup> Özyürek ve arkadaşlarının PathFile, ProGlider ve K file eğelerinin şekillendirme etkinliklerini değerlendirdikleri bir çalışmada ise kanaldan sapma miktarı ile ilgili bu eğelerin arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.<sup>29</sup> Rehber yol oluşturulmasında eğelerin şekillendirme zamanlarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise yine ProGlider eğesinin G file ve K file eğelerinden daha hızlı rehber yol oluşturabildiğini gösterilmiştir.<sup>30</sup> Alovici ve ark. çekilmiş dişlerde ProGlider, PathFile ve K file ile rehber yol oluşturduktan sonra ProTaper Next X2 ile genişletmeyi tamamlamışlar ve şekillendirme sonunda micro-ct kullanarak kanal transportasyonu açısından eğeleri karşılaştırmışlar ve ProGlider eğesinin anlamlı şekilde daha az kanal transportasyonuna yol açtığı sonucuna varmışlardır.<sup>31</sup>

Rehber yol oluşturan eğelerin döngüsel yorgun-

luğa karşı dayanıklılıklarının test edildiği bir çok çalışma vardır. Özellikle eğri ve s-şekilli kanallarda kullanıldığı için eğelerin bu kanallarda kırılmaya karşı dirençleri önemlidir. Hyflex, ProGlider, Scout Race, PathFile ve G file eğelerinin döngüsel yorgunluğa karşı dirençlerinin karşılaştırıldığı çalışmada Hyflex eğesinin en dirençli olduğu gösterilmiştir.<sup>32</sup> Bir diğer çalışmada ise Proglider eğesinin Pathfile ve Scout Race eğelerine göre S-şekilli kanallarda döngüsel yorgunluğa karşı daha dirençli olduğu gösterilmiştir.<sup>33</sup> Resiprokal hareket ile kullanılan R pilot eğesinin, rotasyon hareketi ile çalışan Hyflex ve Pathfile eğelerine göre döngüsel yorgunluk direncinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir.<sup>34</sup>

Sonuç olarak, rehber yol oluşturmak için farklı özellikte Ni-Ti sistemler üretilmeğe ve klinikte en ideal kullanılabilecek eğe sistemini belirleyebilmek için in-vivo ve in-vitro çalışmalar devam etmektedir. Klinikyenlerin özellikle eğri köklü dişlerde rehber yol oluşturması daha ideal ve başarılı kanal tedavileri için tavsiye edilmektedir.

**Damla ÖZSU KIRICI** ORCID ID: 0000-0001-8391-1034  
**Meltem ÇOLAK** ORCID ID: 0000-0001-5472-677X

### **KAYNAKLAR**

1. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am 1974; 18: 269-96.
2. Tsesis I, et al. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. J Endod 2010; 36: 797-800.
3. Aydın B, Kose T, Caliskan MK. Effectiveness of HERO 642 versus Hedstrom files for removing gutta-percha fillings in curved root canals: an ex vivo study. Int Endod J 2009; 42: 1050-6.
4. Cuje J., C. Bargholz, and M. Hulsmann, The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. Int Endod J 2010; 43: 545-54.
5. Wilcox LR, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. J Endod 1997; 23: 533-4.
6. Wildey WL, Senia ES, Montgomery S. Another look at root canal instrumentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992; 74: 499-507.
7. Cunningham CJ, Senia ES. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. J Endod 1992; 18: 294-300.



8. Schafer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Int Endod J* 2004; 37: 229-38.
9. Jafarzadeh H, Abbott V. Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *J Endod* 2007; 33: 1155-62.
10. Allen MJ, Glickman GN, Griggs JA. Comparative analysis of endodontic pathfinders. *J Endod* 2007; 33: 723-6.
11. Berutti E, et al. Influence of manual preflaring and torque on the failure rate of ProTaper rotary instruments. *J Endod* 2004; 30: 228-30.
12. Berutti E, et al. Use of nickel-titanium rotary PathFile to create the glide path: comparison with manual preflaring in simulated root canals. *J Endod* 2009; 35: 408-12.
13. Patino V, et al. The influence of a manual glide path on the separation rate of NiTi rotary instruments. *J Endod* 2005; 31: 114-6.
14. D'Amario M., et al., Evaluation of a new nickel-titanium system to create the glide path in root canal preparation of curved canals. *J Endod* 2013; 39: 1581-4.
15. West J. Endodontic update 2006. *J Esthet Restor Dent* 2006;18: 280-300.
16. Kanika Aggarwal<sup>1</sup>, SSL, Monika Chaudhary<sup>3</sup>, Amandeep Singh Arora<sup>4</sup>, Manmit Kaur<sup>5</sup>, Mayank Kakkar<sup>6</sup>, An Endodontic Glidepath- A Step to Safe Rotary Practice. *Int J Dent Medical Res* 2014;
17. Peters O.A. and F. Paque, Current developments in rotary root canal instrument technology and clinical use: a review. *Quintessence Int* 2010; 41: 479-88.
18. Young G.R., Parashos, and H.H. Messer, The principles of techniques for cleaning root canals. *Aust Dent J*, 2007; 52: S52-63.
19. Roland DD, et al. The effect of preflaring on the rates of separation for 0.04 taper nickel titanium rotary instruments. *J Endod* 2002; 28: 543-5.
20. Peters OA, et al. ProTaper rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy. *Int Endod J* 2003; 36: 93-9.
21. Mounce R. Endodontic K-files: invaluable endangered species or ready for the Smithsonian? *Dent Today*, 2005. 24: 102, 104.
22. West J. The endodontic glide path: "Secret to rotary safety". *Dent Today*, 2010; 29: 86-93.
23. Kinsey B, Safe MR. Efficient use of the M4 safety handpiece in endodontics. *Roots* 2008; 4: 36-40.
24. [http://www.dentsplymallefer.com/-/218x624/line218x7950/product\\_218x9225](http://www.dentsplymallefer.com/-/218x624/line218x7950/product_218x9225). [cited 2014 Accessed June 15,].
25. Seago ST, et al., Effect of repeated simulated clinical use and sterilization on the cutting efficiency and flexibility of Hyflex CM nickel-titanium rotary files. *J Endod* 2015; 41: 725-8.
26. [https://www.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Endodontics/Root\\_Canal\\_Shaping/HyFlex\\_CM/HyFlex\\_CM\\_-\\_TR.pdf](https://www.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Endodontics/Root_Canal_Shaping/HyFlex_CM/HyFlex_CM_-_TR.pdf).
27. <http://www.endoruddle.com/GoldGlider>.
28. Kirchhoff AL, et al. Glide Path Management with Single- and Multiple-instrument Rotary Systems in Curved Canals: A Micro-Computed Tomographic Study. *J Endod* 2015; 41: 1880-3.
29. Özyürek T, Uslu G, Yılmaz K. Rehber yolu oluşturulmasında farklı eğe sistemlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2018; 1:13-7
30. Paleker F, van der Vyver J. Glide Path Enlargement of Mandibular Molar Canals by Using K-files, the ProGlider File, and G-Files: A Comparative Study of the Preparation Times. *J Endod* 2017;43: 609-12.
31. Alovisi M, et al. Micro-CT evaluation of several glide path techniques and ProTaper Next shaping outcomes in maxillary first molar curved canals. *Int Endod J* 2017; 50: 387-97.
32. Capar ID, et al. Comparison of the cyclic fatigue resistance of 5 different rotary pathfinding instruments made of conventional nickel-titanium wire, M-wire, and controlled memory wire. *J Endod* 2015; 41: 535-8.
33. Topcuoglu HS, Topcuoglu G, Duzgun S. Resistance to cyclic fatigue of PathFile, ScoutRaCe and ProGlider glide path files in an S-shaped canal. *Int Endod J* 2018; 51:509-4
34. Uslu G, et al. Cyclic fatigue resistance of R-Pilot, HyFlex EDM and PathFile nickel-titanium glide path files in artificial canals with double (S-shaped) curvature. *Int Endod J* 2018; 51:584-9

#### Yazışma Adresi

Damla Özsu Kırcı  
Akdeniz Üniversitesi Endodonti Anabilim Dalı  
Antalya, Türkiye  
Tel: 0508168470  
e-mail adresi: d\_ozsu@hotmail.com







**DENTAL SERAMİKLERİN DAYANIKLILIKLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN BÜKÜLME DAYANIMI  
TESTLERİ  
FLEXURAL STRENGTH TESTS THAT ARE USED IN EVALUATION OF  
DENTAL CERAMIC STRENGTH**

**Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ\***

**Dr. Öğr. Üyesi Alper ÖZDOĞAN\*\***

**Makale Kodu/Article code:** 2787  
**Makale Gönderilme tarihi:** 13.04.2016  
**Kabul Tarihi:** 26.07.2016

**ÖZ**

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin klinik başarısı hakkında materyale uygulanan laboratuvar testleri ile ön bilgilere ulaşılabilmektedir. Pratik uygulamalarda kullanılan çok sayıda laboratuvar testleri bulunmaktadır. Materyallerin dayanıklılığının tespitinde kullanılan bükülme dayanımı testleri de bu testlerden biridir. Bu derlemede, dental seramiklerin dayanıklılıklarının değerlendirilmesinde kullanılan bükülme dayanımı testleri anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bükülme dayanımı testleri, dental seramikler, diş hekimliği.

**ABSTRACT**

Preliminary information about the clinical success of dental restorative materials can be determined by different laboratory tests. There are many laboratory tests, which are used in practices. The flexural strength test, which is used for determining the strength of materials, is one of these tests. In this review, the flexural strength tests, which are used in evaluation of dental ceramics' strength, were described.

**Keywords:** Dental ceramics, dentistry, flexural strength tests.

**GİRİŞ**

Diş hekimliğinde değişik restoratif materyaller kullanılmakta ve üretici firmalar tarafından bu materyallerin özellikleri geliştirilmektedir. Materyallerdeki bu gelişim ve değişimler, materyallerin mekanik özelliklerine yönelik olmaktadır. Dental restorasyonların klinik başarısında, kullanılan materyalin özellikleri önemli rol oynar. Materyallerin özellikleri, stabilitesinin ve ömrünün öngörülebilmesi için değerlendirilmelidir.<sup>1</sup>

Araştırmalarda kullanılan mekanik testler sayesinde dental materyallerin yapısal özellikleri incelenebilmektedir.<sup>2</sup>

**Materyallerin Mekanik Özellikleri**

**Gerilim(Stress):** Bir cisme dışarıdan kuvvet uygulandığında o cismin içinde meydana gelen eşit şiddette ve zıt yöndeki kuvvet olarak tanımlanmaktadır.<sup>2,3</sup> Cisme uygulanan kuvvetin yönüne göre 3 farklı şekilde gerilim meydana gelir:

**1. Çekme Gerilimi (Tensile Stress):** Cisimde, gelen yükün yönünde uzamaya neden olacak deformasyona karşı koyan iç kuvvettir.

**2. Basma Gerilimi (Compressive Stress):** Cismi sıkıştıran veya kısaltan yükün neden olduğu deformasyona karşı koyan kuvvettir.

**3. Makaslama Gerilimi (Shear Stress):** Cismin parçasını diğer parçasının üzerinde kaydıracak yöndeki kuvvetin neden olduğu deformasyona karşı koyan kuvvettir.<sup>2</sup>

**Gerinim (Strain):** Bir cisme dışarıdan bir kuvvet uygulandığı zaman cisimde meydana gelen boyutsal değişimdir. Boyutsal değişimin birim boyuta oranı ile ölçülür. Uygulanan kuvvet ile cisimde meydana gelen boyutsal değişim plastik veya elastik karakterde olabilir. Uygulanan kuvvet kaldırıldığında boyutsal değişim ilk haline dönüyorsa oluşan deformasyon elastiktir, ilk haline dönmüyorsa ve kalıcı değişiklik meydana geliyorsa plastiktir.<sup>2</sup>

**Elastik Modül (Elastic Modulus, Young's Modulus):** Maddenin elastikliğinin bir ölçümüdür. Young's Modulus olarak da isimlendirilir. Bir materyale gerilim ya da baskı kuvveti uygulandığı zaman materyalin elastiklik sınırları dahilindeki sertliği demektir. Elastiklikten çok rijitliği belirleyen bir özelliktir.<sup>2,3</sup>

\* Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Rize

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



**Oransal Limit (Proportional Limit):** Gerilim-şekil değişimi eğrisinde, gerilim ile şekil değişiminin doğru orantılı olduğu en yüksek gerilim değeridir.<sup>2</sup>

**Elastik Limit (Elastic Limit):** Elastik limit materyalde kalıcı deformasyon oluşmaksızın etki edebilecek maksimum stres miktarıdır.<sup>2,3</sup>

**Akma Noktası Dayanımı (Yield Strength):** Gerilim-gerinim eğrisinde gerilimdeki artışla orantısız olarak şekil değişiminde hızlı bir artış görülen noktadır. Bu noktadan sonra meydana gelen deformasyon plastik karakterdedir. Plastik deformasyonun başladığı gerilim, akma dayanımı olarak adlandırılır.<sup>2</sup>

**Poisson Oranı (Poisson's Ratio):** Bir materyale gerilme kuvveti uygulandığında, materyalin uzunluğu artar. Buna aksiyel gerilme denir. Ancak kalınlığı azalır, buna da lateral gerilme denir. Bir materyalin lateral gerilme miktarının aksiyel gerilme miktarına oranı poisson oranı olarak tanımlanır.<sup>2</sup>

**Kırılma Dayanımı (Fracture strength):** Kuvvet uygulanan bir cismin kırıldığı andaki gerilim miktarıdır. Gerilim tipine bağlı olarak, çekme dayanımı, makaslama dayanımı, basma dayanımı olarak isimlendirilir.<sup>2,4</sup>

**Kırılma Tokluğu (Fracture Toughness):** Kırılma dayanımına sahip malzemenin özellikle gerilim altında çatlakların yıkıcı ilerleyişine gösterdiği dirençtir.<sup>2,4</sup>

**Sertlik (Hardness):** Materyalin plastik deformasyona ve penetrasyona karşı gösterdiği dirençtir. Başka bir ifade ile sertlik materyalin aşınmaya ve abrazyona direnci olarak tanımlanabilir.<sup>4</sup>

**Yorgunluk Dayanımı (Fatigue strength):** Bir maddenin, kısa süreli küçük ve siklik darbelerle karşı gösterdiği dirençtir. Bir kez uygulandığında kırılmaya neden olmayan bir yükün tekrarlanarak uygulanması sonucu materyalin dayanıklılığı azalabilir ve ani kırığa neden olabilir. Buna yorgunluk dayanıklılığı adı verilir.<sup>4</sup>

**Bükülme Dayanımı (Flexural Strength):** Bir kirişin iki ucu desteklenerek ortasından kuvvet uygulandığı zaman, o kirişin gösterdiği mukavemettir.<sup>4</sup> Basma, makaslama ve çekme gerilimlerinin aynı anda olduğu bükülme testleri ile materyallerin dayanımı ile ilgili tekrarlanabilir güvenilir sonuçlar elde edilebilir ve bu sonuçlara göre farklı materyallerin dayanıklılıkları karşılaştırılabilir.<sup>2</sup> Bükülme dayanımı, kırılma ile ilişkili mekanik bir özelliktir, çekme kuvvetlerine karşı restorasyonun dayanımının bir ölçüsüdür. Yüksek bükülme dayanımına sahip materyaller, restorasyonun kırılmaya karşı daha az hassasiyete sahip olmasını sağlar.<sup>5</sup> Bükülme dayanımı testleri materyal yüzeyindeki

defektlere karşı son derece hassastır. Materyalin yapımındaki ısısal ve mekanik aşamalar sırasında oluşan mikro çatlaklar veya defektler materyalin dayanıklılığını ciddi ölçüde etkileyebilmektedir.<sup>6</sup> Bu nedenle materyallerin bükülme dayanımları farklı testlerle ölçülebilmektedir. Bunlar:

1. Tek eksenli bükülme testleri
  - a. Üç nokta yükleme testi (three point bending)
  - b. Dört nokta yükleme testi (four point bending)
2. İki eksenli bükülme testleri
  - a. Halka üzerinde halka (ring on ring)
  - b. Halka üzerinde top (ball on ring)
  - c. Üç top üzerinde piston (piston on three ball)

### 1. Tek Eksenli (Uniaksiyal) Bükülme Testleri

Üç nokta ve dört nokta yükleme testlerini içerir.<sup>7-9</sup> Elde edilen değerler kolay bir şekilde karşılaştırılabilir. Fakat test edilecek örneklerde meydana gelen yüzeysel çukurlar, çatlaklar ve defektler elde edilen sonuçları büyük ölçüde etkilemektedir.<sup>8, 10</sup>

#### a. Üç Nokta Yükleme Testi:

Dental seramiklerin dayanıklılık testi için kullanılan test yöntemlerinden biridir. Bu test yönteminde dikdörtgenler prizması şeklindeki örnekler ISO 6872 (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) standartlarında 2x4x25 mm boyutlarında hazırlanmaktadır.<sup>8, 11</sup> Test düzeneğinde örnekler aralarında 20 mm bulunan dairesel çelik barların üzerine merkezi olarak konumlandırılır. Ardından dairesel bir çelik bar ile destek barların tam ortasından örneğin uzun aksına dik olacak şekilde kuvvet uygulanır (Şekil 1).<sup>12</sup> Kırılmaya sebep olan toplam kuvvet miktarı Newton olarak saptanır ve ISO standartlarına göre aşağıdaki formül kullanılarak MPa birimine çevrilir.<sup>8, 9, 11</sup>

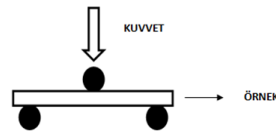
$$\text{Stres (MPa)} = 3LF/2WT^2$$

L: Destekler arası mesafe (mm)

W: Örneğin genişliği (mm)

F: Kuvvet (N)

T: Örneğin kalınlığı (mm)

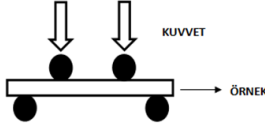


Şekil 1. Üç nokta yüklemenin şematik resmi

#### b. Dört Nokta Yükleme Testi:

Tek parça kırılgen materyallerde ve çift tabakalı (kompozit) yapılarda (alt yapı seramiği üzerine veneer

uygulanması ve metal-seramik yapı gibi) dayanıklılığının ölçülmesinde kullanılmaktadır.<sup>13</sup> Dört nokta yükleme testinde örnek, üç nokta yükleme testinde olduğu gibi iki desteğin üzerine yerleştirilmektedir. Yük uygulanan iki nokta, her bir destekten aradaki mesafenin dörtte biri kadar uzakta konumlandırılmaktadır (Şekil 2).<sup>2</sup>



Şekil 2. Dört nokta yüklemenin şematik resmi

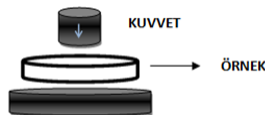
Tek eksenli bükülme testleri örnek kenarlarındaki çatlaklara ve örnek hazırlanırken oluşan dikey yüzey çatlaklarına karşı oldukça hassastır.<sup>14</sup> Bununla beraber, test örnekleri boyut ve hacim olarak dental restorasyonlardan oldukça farklıdır.<sup>15</sup>

## 2. İki Eksenli (Biaksiyal) Bükülme Testleri:

Kırılğan dental materyallerin dayanımlarının değerlendirilmesinde tek eksenli bükülme testlerine göre daha güvenilir bir test yöntemidir.<sup>16</sup> Disk şeklindeki örneklere uygulanan kuvvet ile geniş bir yüzey alanının test edilebilme olanağı vardır.<sup>17,18</sup> İki taraflı dengeli stres dağılımı sağlanır<sup>17</sup> ve her iki taraftan da zıt yönlerde simetrik olarak örnekler yüklenir.<sup>18</sup> Bu testlerde, disk şeklindeki örnek bir halka veya daire oluşturacak şekilde duran toplar ile alttan desteklenmektedir. Alttaki halka veya toplara merkezi olarak konumlandırılmış bir piston ile yukarıdan yükleme yapılmaktadır.<sup>7</sup>

### a. Halka Üzerinde Halka Testi:

Bu test yönteminde disk şeklindeki örnek, eş merkezli daha küçük çapta bir halka ile desteklenir. Bu test yaygın olarak cam dayanıklılık testlerinde kullanılan standardize bir yöntemdir. Bar örneklerde, üretim sırasında ilave çatlaklar oluşurken, disk şeklindeki örneklerin kenarlarında stres oluşmaz ve sonuçta hataya etkisi olmaz. Hazırlanan örneklerin yüzeylerinin tamamen paralel olması gerekmektedir (Şekil 3).<sup>19</sup>

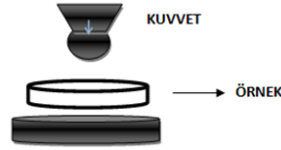


Şekil 3. Halka üzerinde halka testinin şematik resmi

### b. Halka Üzerinde Top Testi:

Bu test yönteminde örnek halkalarla desteklenir ve merkezinden bir küre ile yüklenir. Seramik kuron,

tabakalama porseleni ve iki tabakalı disklerin iki eksenli bükülme dayanıklılığının belirlenmesi için kullanılır. Bu test, universal test cihazında 0.5 mm/dk başlık hızı ile oda sıcaklığında gerçekleştirilir. ASTM (American Society for Testing and Materials) standartlarına göre destekleyen halka (çap:16 mm) çelik bir bloğun içindeki sirküler oluğa yerleşen çapı 5 mm olan küre serisi içerir. Kuvvet, destekleyen küreler üzerinde uniform dağılımalıdır. Bu nedenle disk şeklindeki örneklerin yüzeyleri kesinlikle düz olmalıdır (Şekil 4).<sup>20</sup>

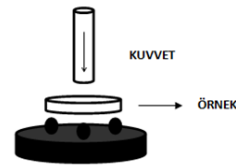


Şekil 4. Halka üzerinde top testinin şematik resmi

### c. Üç Top Üzerinde Piston Testi:

Bu test düzeneğinde,  $3.2 \pm 0.5$  mm çapındaki çelik toplar 10-12 mm çapında bir daire etrafında ve birbirlerine merkezden  $120^\circ$  açıyla yerleştirilmektedir. Bu destek toplar üzerine örnek merkezi olarak konumlandırılmaktadır. 1.2-1.6 mm çapındaki düz uçlu silindirik piston ile örneğin merkezine kuvvet uygulanmaktadır. Disk şeklindeki test örnekleri ISO 6872 standardında tip 2 seramikler için bildirilen boyutlara uygun olarak, 12-16 mm çapında ve  $1.2 \pm 0.2$  mm kalınlığında hazırlanmaktadır.<sup>7</sup>

Bu test yönteminde destekleyici toplar, yüklemeyi yapan pistonun kenarlarına yakın pozisyonudadır ve her top pistona eşit uzaklıkta yer almaktadır. Test düzeneğinin bu şekli, örnek yüzeylerinin düzlük ve paralelliğindeki küçük sapmaları tolere ederek böyle örneklerin test edilmesine izin vermektedir ve örnek kenarındaki çatlaklardan etkilenmemektedir.<sup>21</sup> Ancak yükleme yapan pistonun altında, kuvvet eşit şekilde dağılmaz ve bu kuvvet dağılımının modellenmesi zordur (Şekil 5).<sup>21, 22</sup>



Şekil 5. Üç top üzerinde piston testinin şematik resmi

## SONUÇ

Diş hekimliğinde kullanılan çok fazla sayıda restoratif materyal bulunmakta ve her gün bunlara

yeni materyaller eklenmektedir. Materyallerin dayanıklılıklarını değerlendirmek için kullanılan çok sayıda in vitro test bulunmaktadır, bu yüzden materyalin yapısı ve klinik kullanımına en yakın test metodunun dikkatlice seçilip test edilmesi gerekmektedir. Böylelikle bir materyalin klinik başarısını ölçebilmek için, o materyale uygulanan laboratuvar testlerinde en doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşılmış olur. Dental seramiklerin dayanıklılıklarının değerlendirilmesi için kullanılan test yöntemlerinden iki eksenli bükülme testleri tek eksenli bükülme testlerine göre daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

**Zeynep Yeşil Duymuş**, ORCID ID: 0000-0002-9767-0080  
**Alper Özdoğan**, ORCID ID: 0000-0003-0649-3056

#### KAYNAKLAR

1. Pittayachawan P. Comparative study of physical properties of zirconia based dental ceramics, Eastman Dental Institute Division of Biomaterials and Tissue Engineering University College, London. 2008. p.59-67.
2. Craig RG. Restorative Dental Materials 8. Ed. Mosby, St Louis. 1989. p.89-90.
3. Çalikkocaoğlu S. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi (Metal Olmayan Maddeler). Yeditepe Üniv Diş Hek Fak 2000; 3: 96.
4. Anusavice KJ. Dental Ceramics. In: Phillips' Science of Dental Materials Saunders: 2003:655-719.
5. Sunnegardh-Gronberg K, Peutzfeldt A, van Dijken JW. Flexural strength and modulus of a novel ceramic restorative cement intended for posterior restorations as determined by a three-point bending test. Acta Odontol Scand 2003; 61: 87-92.
6. Bayındır F, Yılmaz CB. Comparison of diametral tensile, flexural, and compressive strengths of five core build-up materials. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2007;17:18-23.
7. International Organization for Standardization. ISO 6872:1995, Dental ceramic. Geneva: ISO. 1995.
8. Ersu B, Yenigül M, Tulunoğlu I. Three point bending strength of In-ceram Core Material Sinterized with colloidal Alümina. H Ü Diş Hek Fak Derg 2007; 31:71-8.
9. Seghi RR, Sorensen JA. Relative flexural strength of six new ceramic materials. Int J Prosthodont 1995; 8: 239-46.
10. Miller A, Long J, Miller B, Cole J. Comparison of the fracture strengths of ceramometal crowns versus several all-ceramic crowns. J Prosthet Dent 1992; 68: 38-41.
11. Magne P, Belser U. Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram Alumina and Spinell ceramic. Int J Prosthodont 1997; 10: 459-66.
12. Cattell MJ, Clarke RL, Lynch EJ. The transverse strength, reliability and microstructural features of four dental ceramics-Part I. J Dent 1997; 25: 399-407.
13. Della Bona A, Anusavice KJ, Mecholsky JJ. Failure analysis of resin composite bonded to ceramic, Dent Mater 2003; 19:693-700.
14. Yılmaz H, Aydin C, Gul BE. Flexural strength and fracture toughness of dental core ceramics. J Prosthet Dent 2007; 98: 120-8.
15. Kelly JR. Perspectives on strength. Dent Mater 1995; 11: 103-10.
16. Ban S, Anusavice KJ. Influence of test method on failure stress of brittle dental materials. J Dent Res 1990; 69: 1791-9.
17. Morrell R, McCormick NJ, Bevan J, Lodeiro M, Margetson J. Biaxial disc flexure-Modulus and strength testing, Br Ceram Trans 1999; 98:234 - 40.
18. Seal A, Dalui AK, Banerjee M, Mukhopadhyay AK, Phani KK. Mechanical properties of very thin cover slip glass disk, B Mater Sci 2001; 24:151-5.
19. Fett T, Rizzi G. 3-balls-on-3-balls test on ceramic disks: a finite element study, Forschungszentrum Karlsruhe: No. FZKA 7052, Karlsruhe. 2004.
20. Isgro G, Pallav P, Van der Zel J, Feilzer AJ. The influence of the veneering porcelain and different surface treatments on the biaxial flexural strength of a heat-pressed ceramic, J Prosthet Dent 2003; 90:465-73.
21. Cattell MJ, Clarke RL, Lynch E. The biaxial flexural strength and reliability of four dental ceramics--Part II. J Dent 1997; 25: 409-14.
22. Lawn BR. Ceramic-based layer structures for biomechanical applications. Curr Opin Solid St M 2002; 6: 229-35.

#### Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Alper ÖZDOĞAN  
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum  
Tlf: 5392018440  
e-mail: alprozdgn@gmail.com

