

Atatürk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Dergisi

The Journal of Dental Faculty  
of Atatürk University



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

ISSN 1300-9044 • Cilt/Volume: 26 • Sayı/Number: 3 • 2016



# Atatürk Üniversitesi

## Diş Hekimliği

### Fakültesi Dergisi



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

Prof. Dr. Ümit ERTAŞ  
DEKAN (Dean)

**Yayın Kurulu  
Başkan**

**(Editor-in-Chief) Editör**  
Prof. Dr. Funda BAYINDIR

**Üyeler**

**(Associate Editors)**

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ  
Prof. Dr. K. Meltem ÇOLAK TOPÇU

**Yayın Kurulu Sekreteri  
(Secretary)**

Lale EGE

Telf: (90) 0442 2311900

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

## The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

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

The journal is indexed by Tübitak/Ulakbim.

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

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

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

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

**TÜBİTAK/ULAKBİM** tarafından dizinlenmektedir.

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

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

Bu sayımıza (2016-3) aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

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

**Baskı  
(Print)**

Eser Ofset Matbaacılık  
Tel: 0.442.233 46 67 Erzurum

You may access this page from issue no. 2016-3 found at link <http://dfd.atauni.edu.tr/>

**ISSN 1300-9044**

• Cilt/Volume: 26 • Sayı/Number: 3 • 2016



## İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

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

- 383 Nekrotizan Periodontal Hastalıklarda Serum İskemik Modifiye Albümin Seviyelerinin Değerlendirilmesi: Ön Çalışma**  
*Evaluation of Ischemia Modified Albumin Levels in Necrotizing Ulcerative Periodontal Diseases: Preliminary Study*  
Dt. Ayşe TAYMAN, Dr. Dt. Sivge KURGAN, Dr. Dt. Canan ÖNDER, Dt. Ali URSAVAŞ,  
Prof. Dr. Adnan TEZEL
- 389 Diş Hekimlerinin Klinik Uygulamalarında Genel Anesteziye Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi**  
*Evaluation Of Approaches Of The Dentists To General Anesthesia In The Clinical Practice*  
Yrd. Doç. Dr. Dilek GÜNAY CANPOLAT, Yrd. Doç Dr. Zeynep Burçin GÖNEN, Dr. Tuğrul DURDU
- 394 Dental İmplant Uygulamalarının Demografik Ve Klinik Özelliklerinin Değerlendirilmesi**  
*Evaluation Of Demographic And Clinical Features Of Dental İmplant Applications*  
Yrd. Doç. Dr. Gelengül GÜRBÜZ URVASIZOĞLU, Dt. Nesrin SARUHAN, Dt. Mert ATAOL
- 399 İki Farklı Diş Macununun Farklı Restoratif Materyallerin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisi**  
*Effect Of The Two Different Toothpastes On Surface Roughness Of Different Restorative Materials*  
Yrd. Doç. Dr. Kaşad PALA, Yrd. Doç. Dr. Neslihan TEKÇE, Arş. Gör. Hale KARAKUYU,  
Doç. Dr. Emre ÖZEL
- 407 Temporomandibular Eklem Osteoartritli Hastalarda Artrosentezi Takiben Yapılan Trombositten Zengin Plazma, Hyaluronik Asit Ve Kortikosteroid Enjeksiyonlarının Etkilerinin Karşılaştırılması**  
*A Comparison Of Effects Of Platelet-Rich Plasma, Hyaluronic Acid, And Corticosteroid Injections Following Arthrocentesis On Pain During Joint Palpation After Treatment Of Temporomandibular Joint Osteoarthritis*  
Dr. Songül CÖMERT KILIÇ, Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ
- 413 Farklı Ofis Tipi Beyazlatma Sistemlerinin Beyazlatma Etkinliklerinin Ve Renk Stabilitelerinin Karşılaştırılması**  
*Comparison Of Bleaching Efficacy And Color Stability Of Different İn-Office Bleaching Systems*  
Doç. Dr. Esra UZER ÇELİK, Dt. Fatma YILMAZ, Dt. Ayşe Tuğçe TUNAÇ
- 419 Diş hekimi ile ilgili simgesel genel kanı ve diş hekimliği eğitimi boyunca bu simgelerin değişimi: "Diş Hekimi Çiz Testi"nin (DHÇT) uygulanması.**  
*The stereotypical images of a dentist and how they change over time in a DDS program: Application of Draw a Dentist Test (DADT).*  
Doç. Dr. Sedat UÇAR, Doç. Dr. Yurdanur UÇAR
- 427 Yeni Tip 1 Diabetes Mellitus Teşhisi Konulan Çocukların Beslenme Ve Ağız Hijyeni Eğitiminin Değerlendirilmesi**  
*Evaluation Of Oral Hygiene And Nutritional Education Of Children With Newly Diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus*  
Yrd. Doç. Dr. Cüneyt Asım ARAL, Doç. Dr. Korcan DEMİR
- 435 Protez Cila Materyallerinin Farklı Kaide Maddelerinin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi**  
*The Effect Of Denture Polish Materials On The Surface Roughness Of Different Base Materials*  
Yrd. Doç. Dr. Elif AYDOĞAN AYAZ, Prof. Dr. Bora BAĞIŞ, Doç. Dr. Sedanur TURGUT



- 441 Tam Protez Yapımında Teorik ve Pratik Eğitimin Sübjektif Değerlendirilmesi**  
*Subjective Evaluation Of The Theoretical And Practical Education İn Complete Denture*  
Arş Gör. Dt. Sevim ÇAKILTAŞ, Doç. Dr. Ş. Begüm TÜRKER
- 448 Serbest Çalışan Diş Hekimlerinin Total Protez Yapımı Sırasında Kullandıkları Tekniklerin ve Materyallerin Araştırılması**  
*Steps, Techniques and Materials Used Making Complete Dentures – A Survey*  
Dr. Şant ALTUNKARA, Doç Dr. Şebnem Begüm TÜRKER
- 457 Değişik Yöntemlerle Hazırlanan Metal Alt Yapılar Üzerindeki Veneer Porselenlerinin Kırılma Direncine Farklı Alt Yapı Şekillerinin Etkisinin İncelenmesi\***  
*An Analysis Over The Effect Of Coping Design On The Fracture Resistance Of Veneer Porcelains Applied On Metal Frameworks Prepared Through Various Methods*  
Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYSUŞ, Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT
- 465 Değişik Yöntemlerle Hazırlanan Metal Alt Yapılar Üzerindeki Veneer Porselenlerinin Kırılma Direncine Farklı Kenar Bitim Şekillerinin Etkisinin İncelenmesi\***  
*An Analysis Over The Effect Of Marginal Design On The Fracture Resistance Of Veneer Porcelains Applied On Metal Frameworks Prepared Through Various Methods*  
Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT, Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYSUŞ
- 473 Fiber ile güçlendirme kompozit rezinlerin eğilme direncine etki eder mi?**  
*Does fiber reinforcement effect on flexural strength of composite resins?*  
Yrd. Doç. Dr. Güliz AKTAŞ, Doç. Dr. Emine GÖNCÜ BAŞARAN, Yrd. Doç. Dr. M. Barış GÜNCÜ,  
Prof. Dr. Pekka K. VALLITTU, Dr. Lippo V.J. LASSILA

## **OLGU SUNUMU/ CASE REPORT**

- 478 İmplant Abutment Vida Kırıklarının Dental Operasyon Mikroskobu Kullanılarak Çıkarılması: Teknik Tanıtım**  
*Removal Of Fractured Implant Abutment Screws Using Dental Operating Microscope: Technical Report*  
Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT, Arş. Grv. Dr. Emre TOKAR, Prof. Dr. Özgür UZUN
- 482 İleri Seviyede Rezorbe Kretlere Sahip Tam Dişsiz Hastanın Bar Tutuculu Overdenture Protezle Rehabilitasyonu- olgu sunumu**  
*Rehabilitation of an Edentulous Patient with Severely Resorbed Ridges Using Bar Retained Implant Overdentures- A Case report*  
Doç. Dr. Bilge TURHAN BAL, Arş. Gör. Meral KURT, Doç. Dr. Sevil KAHRAMAN
- 487 Oroantral Fistüllü Bir Hastanın Protetik Rehabilitasyonu: Vaka Sunumu**  
*Prosthetic Rehabilitation Of A Patient With Oroantral Fistula: A Case Report*  
Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT, Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYSUŞ, Arş. Gör. Dt. Mustafa YILDIRIM,  
Prof. Dr. Firdevs ŞENEL
- 490 Diş Üstü Protezlerde Schubiger Ataşman Dizaynının Modifiye Kullanımı: Olgu Sunumu**  
*The Modified Usage of Schubiger Attachment Design in Overdentures: A Case Report*  
Doç. Dr., Rifat GÖZNELİ, Prof. Dr. Yasemin KULAK-ÖZKAN
- 495 Erken Dönem Gözlenen Peri-İmplant Mukozitisin Trombositten Zengin Fibrin Ve Yumuşak Doku Grefti İle Tedavisi: Vaka Raporu**  
*Treatment of early seen peri-implant mucositis lesion by using platelets rich fibrin accompanied by soft tissue grafting. Case report*  
Doç. Dr. Murat İnanç CENGİZ, Dt. Duygu DURMUŞ, Dt. Eda ESLEMEZ



- 499 Konjenital Sert ve Yumuşak Damak Defektinin Protetik Rehabilitasyonu: Vaka Raporu**  
*Prosthetic Rehabilitation of Congenital Hard and Soft Palatal Defect: A Case Report*  
Dt. Zeliha ŞANIVAR, Doç Dr., Şebnem Begüm TÜRKER, Doç Dr., Buket EVREN,  
Prof. Dr. Yasemin ÖZKAN

## **DERLEME/ REVIEW**

- 503 Gag Reflex in Dentistry: What can we do?**  
*Diş Hekimliğinde Kusma Refleksi: Ne yapabiliriz?*  
Doç. Dr. Zühre ZAFERSOY AKARSLAN
- 511 Down Sendromlu Çocuklarda Uyku Apne Sendromu Ve Ağız Diş Sağlığı**  
*Obstructive Sleep Apnea And Oral Health İn Children With Down Syndrome*  
Arş. Gör. Dr. Müesser Ahu DURHAN, Prof. Dr. İlknur TANBOĞA
- 517 Diş Hekimliği Restoratif Uygulamalarında Yeni Materyal Olarak Cam Karbomer Simanlar**  
*Glass Carbomer Cements As A New Material İn Restorative Dentistry Practice*  
Prof. Dr. Çoruh Türksel DÜLGERGİL, Arş. Gör.Dt. Ayşe Tuğba ERTÜRK
- 524 Diş Hekimliğinde Kullanılan Cad/Cam (Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim) Sistemleri Ve Materyaller**  
*Dental Cad/Cam (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) Systems And Materials*  
Dt. Merve TOKGÖZ ÇETİNDAG, Doç. Dr. Ayşe MEŞE
- 534 Diş Hekimliği Pratiğinde Zirkonyum Ve Uygulamalarına Panoramik Bakış**  
*A Panoramic View Of Zirconium And Applications İn Dental Practice*  
Arş. Gör. Dt. Merve VAROL, Yrd. Doç. Dr. M. Barış GÜNCÜ, Yrd. Doç. Dr. Güliz AKTAŞ,  
Prof. Dr. R. Şenay CANAY
- 542 Subgingival Plak İçinde Bakteriyel Etkileşimler**  
*Bacterial Interactions İn Subgingival Plaque*  
Arş.Gör.Dt. Zeliha AYTEKİN Doç.Dr. Taner ARABACI



## BİLİMSEL İNCELEME VE DANISMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)

- Abdulgani TATAR (Atatürk Ü.)  
Abdulvahit ERDEM (Atatürk Ü.)  
Abubekir HARORLI (Atatürk Ü.)  
Abubekir ELTAS (İnönü Ü.)  
Adnan TEZEL (Ankara Ü.)  
Ahmet DAĞ (Dicle Ü.)  
Ahmet SARAÇOĞLU (Ege Ü.)  
Ahmet KESKİN (Ankara Ü.)  
Ahmet Nezh KÖK (Atatürk Ü.)  
Ahmet Tunç İLGENLİ (Ege Ü.)  
Ali ÇEKİCİ (İstanbul Ü.)  
Ali KİKİ (Atatürk Ü.)  
Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Ü.)  
Ali Vehbi TUNCER (Ege Ü.)  
Alparslan DİLSİZ (Atatürk Ü.)  
Altan DOĞAN (Gazi Ü.)  
Arife DOĞAN (Gazi Ü.)  
Aslı PATİR MÜNEVVEROĞLU (Medipol Ü.)  
Atilla BERBEROĞLU (Yakın Doğu Ü.)  
Aydan AÇIKGÖZ (Ondokuz Mayıs Ü.)  
Aydan KANLI (Hacettepe Ü.)  
Ayla ÖZTÜRK (Ondokuz Mayıs Ü.)  
Ayşegül ÖLMEZ (Gazi Ü.)  
Ayşen BODUR (Gazi Ü.)  
Ayşen YARAT (Marmara Ü.)  
B. Cem ŞENER (Marmara Ü.)  
Behiye Sezgin BOLGÜL (Dicle Ü.)  
Beyza BALLI AKGÖL (Medipol Ü.)  
Binali ÇAKUR (Atatürk Ü.)  
Birgül ÖZPINAR (Ege Ü.)  
Bora BAĞIŞ (Katip Çelebi Ü.)  
Bozkurt Kibulay IŞIK (Necmettin Erbakan Ü.)  
Burak SAĞSEN (Erciyes Ü.)  
Burcu Özkan ÇETİNKAYA (Ondokuz M. Ü.)  
Canan HEKİMOĞLU (Hacettepe Ü.)  
Cansu ALPASLAN (Gazi Ü.)  
Cem KURTOĞLU (Çukurova Ü.)  
Cenk Ahmet AKCAN (Hacettepe Ü.)  
Cenk Fatih ÇANAKÇI (Atatürk Ü.)  
Cumhur TUNCER (Gazi Ü.)  
Çetin KASAPOĞLU (İstanbul Üniv.)  
Çiğdem GÜLER (Ordu Ü.)  
Ebru ÇAL (Ege Ü.)  
Eda GÜLER (Ondokuz Mayıs Ü.)  
Emre BODRUMLU (Ondokuz M. Ü.)  
Erdal ERDEM (Ankara Ü.)  
Erhan ERKAN (Medipol Ü.)  
Erhan ÖZDİLER (Ankara Ü.)  
Ertan YALÇIN (Atatürk Ü.)  
Ertuğrul KARATAŞ (Atatürk Ü.)  
Ertunç DAYI (Atatürk Ü.)  
F. Gül ATILLA (Ege Ü.)  
Faruk AKGÜNLÜ (Selçuk Ü.)  
Ferit ÖZATA (Ege Ü.)  
Figen SEYMEN (İstanbul Ü.)  
Filiz AYKENT (Yıldırım Beyazıt Ü.)  
Filiz KEYF (Hacettepe Ü.)  
Filiz NAMDAR PEKİNER (Marmara Ü.)  
Filiz YALÇIN ÇAKIR (Hacettepe Ü.)  
Firdevs TULGA ÖZ (Ankara Ü.)  
Firdevs VEZİROĞLU ŞENEL (Başkent Ü.)  
Funda BAYINDIR (Atatürk Ü.)  
Funda ÖZTÜRK BOZKURT (Medipol Ü.)  
Gamze AREN (İstanbul Ü.)  
Gelengül URVASIZOĞLU (Atatürk Ü.)  
Gonca ÇAYIR KELEŞ (Ondokuz M.Ü.)  
Gökhan ALPASLAN (Gazi Ü.)  
Gözlem CEYLAN (Ondokuz M.Ü.)  
Gül TOSUN (Selçuk Ü.)  
Gülay UZUN VARLI (Hacettepe Ü.)  
Gülşen BAYRAKTAR (İstanbul Ü.)  
Gülsüm AK (İstanbul Ü.)  
Gülşilay SAYAR TORUN (Medipol Ü.)  
Güniz BAKSI (Ege Ü.)  
H. Gül ÖZGÜNALTAŞ (Hacettepe Ü.)  
Hakan DEVELİOĞLU (Cumhuriyet Ü.)  
Hakan ÖZBAŞ (İstanbul Ü.)  
Hakan USLU (Atatürk Ü.)  
Hakan H TÜZ (Kırıkkale Ü.)  
Hakan ARSLAN (Atatürk Ü.)  
Hale ARI AYDINBELGE (Selçuk Ü.)  
Haluk KESKİN (İstanbul Ü.)  
Handan ÖVER (İstanbul Ü.)  
Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI (Selçuk Ü.)  
Hasan Suat GÖKÇE (Medipol Ü.)  
Hayriye SÖNMEZ (Ankara Ü.)  
Hikmet SOLAK (Ankara Ü.)  
Hüma ÖMÜRLÜ (Gazi Ü.)  
Hüseyin KOCA (Ege Ü.)  
Hüseyin Emir YÜZBAŞIOĞLU (Medipol Ü.)  
Işın ULUKAPI (İstanbul Ü.)  
İlhami KİKİ (Atatürk Ü.)  
İsmail CEYLAN (Atatürk Ü.)  
İsmail MARAKOĞLU (Selçuk Ü.)  
İzzet YAVUZ (Dicle Ü.)  
Kaan ORHAN (Ankara Ü.)  
Kader AYDIN (Medipol Ü.)  
Kıvanç KAMBUROĞLU (Ankara Ü.)  
L. İhsan ALADAĞ (Atatürk Ü.)  
L. Sebnem TÜRKÜN (Ege Ü.)  
M. Sertaç PEKER (Marmara Ü.)  
Mahmut KUŞDEMİR (Medipol Ü.)  
Mehmet YALTIRIK (İstanbul Ü.)  
Mehmet DALKIZ (Mustafa Kemal Ü.)  
Mehmet YILDIZ (Atatürk Ü.)  
Mehmet Ali GÜNGÖR (Ege Ü.)  
Mehmet Ali KILIÇARSLAN (Ankara Ü.)  
Mehmet Cudi BALKAYA (İstanbul Ü.)  
Mehmet Yaşar AYKAÇ (Ankara Ü.)  
Meltem ÇOLAK TOPÇU (Atatürk Ü.)  
Metin ORHAN (Gazi Ü.)  
Mine Betül ÜÇTAŞLI (Gazi Ü.)  
Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ (Atatürk Ü.)  
Murat YENİSEY (Ondokuz M.Ü.)  
Murat AKGÜL (Atatürk Ü.)  
Murat BİLGE (Atatürk Ü.)  
Mustafa DEMİRCİ (İstanbul Ü.)  
Mustafa GÜNDOĞAR (Medipol Ü.)  
Mustafa GÜNDOĞDU (Atatürk Ü.)  
Mustafa KÖSEOĞLU (Atatürk Ü.)  
Mutahhar ULUSOY (Yakın Doğu Ü.)  
Münevver KILIÇ (Atatürk Ü.)  
N. Umur SAKALLIOĞLU (Ondokuz M.Ü.)  
Necdet ERDİLEK (Ege Ü.)  
Nergiz YILMAZ (Ondokuz M.Ü.)  
Neslihan ÜÇÜNCÜ (Gazi Ü.)  
Nesrin DÜNDAR (Ege Ü.)  
Neşe AKAL (Gazi Ü.)  
Nihal AVCU (Hacettepe Ü.)  
Nihat KILIÇ (Atatürk Ü.)  
Nilgün AKGÜL (Atatürk Ü.)  
Nilgün Özlem ALPTEKİN (Selçuk Ü.)  
Nilgün SEVEN (Atatürk Ü.)  
Nilüfer DARENDELİLER (Gazi Ü.)  
Nimet ÜNLÜ (Selçuk Ü.)  
Nur BALCI (Medipol Ü.)  
Nuran DİNÇKAL YANIKOĞLU (Atatürk Ü.)  
Nurcan ÖZAKAR İLDAŞ (Atatürk Ü.)  
Nurdan Meserret BAŞEREN (Hacettepe Ü.)  
Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ (Gazi Ü.)  
Nurhan ÖZALP (Ankara Ü.)  
Oğuz AKTENER (Ege Ü.)  
Oya SİYAHAN BALA (Gazi Ü.)  
Ömer GÖRDÜYSUS (Hacettepe Ü.)  
Övül KÜMBÜLOĞLU (Ege Ü.)  
Özen Doğan ONUR (İstanbul Ü.)  
Özgül KARACAER (Gazi Ü.)  
Özgür İNAN (Selçuk Ü.)  
Özgür BAŞLARLI (Hacettepe Ü.)  
Özkan MİLOĞLU (Atatürk Ü.)  
Özlem SEÇKİN (Ege Ü.)  
Özlem ÜÇÖK (Gazi Ü.)  
Pelın GÜNERİ (Ege Ü.)  
Pelın ÖZKAN (Ankara Ü.)  
Perihan OYAR (Hacettepe Ü.)  
Peruze ÇELENK (Ondokuz M.Ü.)  
Pınar GÜL (Atatürk Ü.)  
Rana NALÇACI (Ankara Ü.)  
Recep ORBAK (Atatürk Ü.)  
Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)  
Rifat GÖZNELİ (Marmara Ü.)  
Saadettin DAĞİSTAN (Atatürk Ü.)  
Salih DOĞAN (Erciyes Ü.)  
Seden AKAN (Medipol Ü.)  
Seher GÜNDÜZ ARSLAN (Dicle Ü.)  
Selmin AŞÇI (İstanbul Ü.)  
Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU (Atatürk Ü.)  
Serap AKYÜZ (Marmara Ü.)  
Serdar ARIKAN (Ordu Ü.)  
Serdar UYSAL (Hacettepe Ü.)  
Servet DOĞAN (Ege Ü.)  
Sinan AY (Osmangazi Ü.)  
Sinan EVÇİL (İzmir Eđtm. Diş Hast.)  
Sis Darendeliler YAMAN ((Gazi Ü.)  
Şamil AKYIL (Adnan Menderes Diş Hk.)  
Şaziye SARI (Ankara Ü.)  
Şebnem BAYRAK (Eskişehir Osmangazi Ü.)  
Şebnem YALÇINKAYA (Marmara Ü.)  
Şevket Murat ÖZBEK (Hacettepe Ü.)  
Şükran ŞİMŞEK (Marmara Ü.)  
Tamer ATAĞLU (Selçuk Ü.)  
Tamer TAŞDEMİR (Karadeniz Teknik Ü.)  
Tamer Lütfi ERDEM (İstanbul Ü.)  
Taşkın GÜRBÜZ (Atatürk Ü.)  
Tolga Fikret TÖZÜM (Hacettepe Ü.)  
Turgut DEMİR (Atatürk Ü.)  
U. Şebnem BÜYÜKKAPLAN (Akdeniz Ü.)  
Ufuk HASANREİSOĞLU (Ankara Ü.)  
Ümit ÇAKAN (Medipol Ü.)  
Ümit ERTAŞ (Atatürk Ü.)  
Varol ÇANAKÇI (Ordu Ü.)  
Yakup ÜSTÜN (Erciyes Ü.)  
Y. Ziya BAYINDIR (Atatürk Ü.)  
Yasemin KESKİN (Ankara Ü.)  
Yıldırım ŞİŞMAN (Erciyes Ü.)  
Yurdanur UÇAR (Çukurova Ü.)  
Zeynep YEŞİL DUYMUŞ (Atatürk Ü.)  
Zeynep ÖKTE (Ankara Ü.)  
Zuhal KIRZIOĞLU (Süleyman Demirel Ü.)  
Zuhal YETKİN AY (Süleyman Demirel Ü.)  
Zuhal E. TUĞSEL (Ege Ü.)

## ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

### YAYIN KURALLARI

1. Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, fakültenin bilimsel yayın organıdır. Yılda 3 sayı olarak yayınlanır. Posta ile veya **online** olarak (<http://dfd.atauni.edu.tr>) makale gönderilebilir. Türkçe ve İngilizce yazılmış makaleler kabul edilmektedir. Gerekli ise **Etik Kurul Raporu** ayrı olarak gönderilmelidir. Yayınlanma istemi ile gönderilen makaleler için tüm yazarlar tarafından imzalanmış "**Başvuru ve Yayın Hakları Devir Belgesi**" ayrı olarak gönderilmelidir.

2. Makalelerde, ürün ticari ismi jenerik ismiyle birlikte olmalı, parantez içinde üretici firma, şehir ve ülke adı verilmelidir.

3. Dişler numaralama sistemine göre değil, isimleriyle belirtilmelidir (Örn; Mandibular sağ kanin vb.).

4. Terminoloji yönünden, Diş hekimliği dalında Türkçesi yerleşmiş olan kelimeler okunduğu gibi yazılmalı, diğerlerinde Latince asılları kullanılmalıdır. Kelime yada kelime gruplarının kısaltılmış şekli, yazıda ilk geçtiği yerde açık şeklinin yanına parantez içerisinde belirtilmelidir.

5. Yayın komisyonu, metnin içeriğini bozmayacak şekilde kısıtlı dilbilgisi düzeltmeleri yapabilir.

- Yayınlanan makalelerin fikir ve sonuçları tamamen yazara aittir.  
- Gönderilen makalenin kesin yayın tarihi, dergi içeriği göz önüne alınarak belirlenir. Bu nedenle söz konusu seçimde makalenin komisyonumuza ulaşma tarihi belirleyici rol oynamaz.

6. Dergiye basılacak makaleler daha önce başka herhangi bir yayın organında yayınlanmamış olmalıdır. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisinde yayınlanan tüm makalelerin yayın hakkı Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisine aittir. Editörden yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

#### 7. POSTA İLE MAKALE GÖNDERME:

Makale, biri orijinal olmak üzere 4 nüsha, A4 formu kağıdın bir yüzüne çift aralıkla yazılmalıdır. Yazılan metinler aynı zamanda MS-Word dosyası şeklinde CD'ye kaydedilip metinle beraber gönderilmelidir.

#### MAKALE GÖNDERECEK YAZAR İÇİN KONTROL LİSTESİ:

1-Yayın Kurulu Başkanlığına başvuru mektubu

2-Yazarlarca imzalanmış yayın hakları devir formu

3- **Dört nüsha makale** : Başlık sayfası, Türkçe ve İngilizce özetler, Makale metni, Kaynaklar, Tablo, Şekil, Resim, grafik, fotoğraf

**Başlık Sayfası** : Makalenin başlığı; amaç ve içeriğine uygun, kısa ve açık ifadeli Türkçe / İngilizce olmalıdır. Başlıkta kısaltma kullanılmamalıdır. Her bir yazarın adı soyadı, akademik ünvanları, çalıştıkları kurumlar, belirtilmelidir.

• Çalışma herhangi bir yerde tebliğ edilmişse tebliğ yeri, tarihi ve bilimsel etkinliğin adı yazılmalıdır.

• Herhangi bir kurum veya kuruluşta 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)ı 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, kaçınıcı baskı olduğu, basıldığı yer ve yılı, sayfa no.

#### ÖRNEK:

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

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

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

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

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

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

**Yazışma Adresi**  
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Yayın Kurulu Başkanlığı 25240-ERZURUM  
**Telefon:** 0.442. 2360944 **Faks :** 0.442. 2361375  
**E-posta:** atadisderg@yahoo.com; dergidhf@atauni.edu.tr

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Notes for typescript preparation ;*

- Application Letter to the Editor

- Copyright transfer statement

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

- CD containing electronic files of manuscript contents.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TLF: 090 .442.2360944 Fax: 090 442.2361375

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

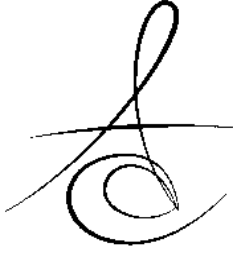
İmza :

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.



## NEKROTİZAN PERİODONTAL HASTALIKLARDA SERUM İSKEMİK MODİFİYE ALBÜMİN SEVİYELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ÖN ÇALIŞMA\*

### EVALUATION OF ISCHEMIA MODIFIED ALBUMIN LEVELS IN NECROTIZING ULCERATIVE PERIODONTAL DISEASES: PRELIMINARY\* STUDY\*

Dt. Ayşe TAYMAN\*

Dr. Dt. Canan ÖNDER\*

Prof. Dr. Adnan TEZEL\*

Dr. Dt. Sivge KURGAN\*

Dt. Ali URSAVAŞ\*

**Makale Kodu/Article code:** 2665

**Makale Gönderilme tarihi:** 11.03.2016

**Kabul Tarihi:** 29.04.2016

#### ÖZ

**Amaç:** Albümin, primer olarak karaciğerden sentezlenen majör bir plazma proteindir. İskemi, hipoksi, asidozis, süperoksid-radikal yaralanmaları gibi birçok durum, albüminin metal iyon bağlama kapasitesinde azalmaya ve metabolik olarak farklı protein üretimine neden olmaktadır. Bu değişim, ölçülebilir bir değişim olup, iskemik modifiye albümin (IMA) olarak bilinir. Serumdaki artmış iskemik modifiye albümin seviyeleri, C-reaktif protein (CRP) ve interlökin-6 (IL-6) seviyeleri ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur. Bu ön çalışmanın amacı, nekrotizan ülseratif periodontal hastalıklarda IMA seviyelerini, bu seviyelerin CRP ve IL-6 seviyeleri ile ilişkisini ve bu değerlerin periodontal tedaviden sonra nasıl değiştiğini incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada, nekrotizan ülseratif gingivitis (NUG) (1 vaka) ve nekrotizan ülseratif periodontitis (NUP) akut ve subakut fazlarında olan hastaların (2 vaka) başlangıçtaki ve cerrahi olmayan periodontal tedavi sonrası 1. aydaki ve sistemik ve periodontal olarak sağlıklı kontrol bireylerinin (3 vaka) başlangıçtaki serum IMA, CRP ve IL-6 seviyeleri değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Başlangıçtaki CRP ve IL-6 seviyeleri NUP'un akut fazında olan hastada NUP'un subakut fazında olan hastaya ve NUG hastasına göre daha yüksek bulunmuştur. CRP ve IL-6 seviyeleri nekrotizan hastalıklarda kontrol bireylerine göre daha yüksek bulunmuştur. Başlangıçtaki IMA seviyelerinin NUP hastalarında, NUG hastasına göre daha yüksek olduğu gözlenirken; en düşük değerler kontrol bireylerinde bulunmuştur. IMA, CRP ve IL-6 değerlerinin her üçü de tedavi ile birlikte kontrol seviyelerine düşüş göstermiştir.

**Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçları göz önüne alınırsa, nekrotizan periodontal hastalıklarda artan IMA seviyelerinin, hastalık aktivite kriteri olarak kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

**Anahtar kelimeler:** Nekrotizan ülseratif gingivitis, nekrotizan ülseratif periodontitis, iskemik modifiye albümin

#### ABSTRACT

**Aim:** Albumin is a major plasma protein synthesized primarily in the liver. Various conditions; such as ischemia, hypoxia, acidosis, superoxide-radical injury cause reduction of the binding capacity of albumin for metals and cause metabolic production of different proteins. This variation is measurable and it's known as ischemia modified albumin (IMA). Increased serum levels of IMA were significantly associated with serum levels of C-reactive protein (CRP) and interleukin-6 (IL-6). The aim of this preliminary study is to investigate the IMA levels, and the relationship between the levels of IMA and CRP and also IL-6 in patients with necrotizing ulcerative periodontal diseases.

**Case Reports:** In this study, serum IMA, CRP and IL-6 levels were determined by ELISA method in patients with NUG, with acute and sub acute phases of NUP, and in systemically and periodontally healthy control subjects, before and after 1 month of non-surgical periodontal treatment.

**Results:** Baseline CRP and IL-6 levels were higher in-patient with acute phase of NUP than the patients with sub acute phase of NUP, and NUG. At the same time, CRP and IL-6 levels were higher in necrotizing diseases than in control subjects. Baseline IMA levels were higher in patients with acute and sub acute phases of NUP than the patient with NUG. And baseline IMA levels were higher in both NUP and NUG patients than in control subjects.

**Conclusion:** Based on our results, we can say the increased levels of IMA in necrotizing periodontal disease; can be used as a criterion of disease activity.

**Keywords:** Acute necrotizing ulcerative gingivitis, necrotizing ulcerative periodontitis, ischemia modified albumin

\* Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

\*Bu çalışma, Türk Periodontoloji Derneği 45. Bilimsel Kongresi, Kasım 2015 tarihinde Ankara, Türkiye'de poster olarak sunulmuştur.



## GİRİŞ

Nekrotizan ülseratif gingivitis (NUG), klinik olarak pseudomembranla kaplı, ülser ve nekrotik alanlar şeklinde papiller ve marjinal gingivada gözlenir. Spontan veya provakasyonla kanama, ağrı ve kötü koku ile karakterizedir.<sup>1,3</sup> Ateş, kırgınlık ve lenfadenopati buna eşlik edebilir.<sup>4-6</sup> Bu hastalar genellikle genç<sup>1,6,7</sup> ve sigara içen<sup>6,7</sup> bireylerdir. İmmünsüpresyon (özellikle HIV+ bireyler),<sup>8</sup> malnütrisyon, zayıf oral hijyen, emosyonel stres de NUG ve nekrotizan ülseratif periodontitis (NUP) gibi nekrotizan periodontal hastalıkların gelişimi için zemin hazırlar.<sup>9-11</sup>

Sistemik bir hastalığı ve immün disfonksiyonu olmayan NUP hastaları, klinik ataçman kaybı ve alveolar kemik kaybı dışında NUG ile aynı klinik görüntüyü sergilerler.<sup>12</sup> NUG'un NUP'a ilerlemesine dair bir kanıt olmamakla birlikte genel klinik kanı olarak; NUP tedavi edilmemiş NUG'un ilerlemesi ile oluşur ve benzer klinik, mikrobiyolojik ve immünolojik karakterler sergiler.<sup>12</sup> Alınan mikrobiyolojik örneklerde NUG ve NUP lezyonlarında yaygın olarak spiroketler tespit edilmiştir.<sup>7,13</sup> ve hastalarının immün fonksiyonlarındaki değişiklik onları mikrobiyal ataklara duyarlı hale getirmiştir.<sup>8</sup> NUG hastalarının serumlarında artmış interlökin-6 (IL-6), IL-8, IL-18, tümör nekrozis faktör (TNF) ve C-reaktif protein (CRP) rapor edilmiştir.<sup>14,15</sup>

Albümin, esas olarak karaciğerden sentezlenen majör bir plazma proteinidir. Albüminin amino-terminali esas olarak kobalt ve nikel gibi metal iyonlarının bağlandığı kısımdır. Bu kısım biyokimyasal yıkımlara hassastır ve çevresel değişikliklere karşı stabil değildir. İskemi, hipoksi, asidozis, süperoksit-radikal hasarlanmaları gibi birçok durum albüminin metal iyon bağlama kapasitesinde azalmaya ve metabolik olarak farklı protein üretimine neden olur. Bu değişim ölçülebilir ve iskemik modifiye albümin (IMA) olarak tanımlanır.<sup>16</sup> İnflamasyona ve reaktif oksijen radikalleri (ROS) üretimine bağlı olarak oluşan iskemik olaylarda, serumda ölçülebilen IMA seviyeleri artan CRP ve IL-6 seviyeleri ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur.<sup>16</sup>

Nekrotizan periodontal hastalıklarda IMA seviyelerini inceleyen bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Yine literatürde NUP hastalarının serum CRP ve IL-6 seviyelerini değerlendiren bir çalışma yoktur. Bu bilgilerden yola çıkarak bu ön çalışmada, nekrotizan periodontal hastalıklarda (NUG, NUP) periodontal tedavi öncesinde ve sonrasında serum IMA seviyelerini

ve bu seviyelerin serum CRP ve IL-6 seviyeleri ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Vakaların Sunumu

**Vaka-1 (Nekrotizan ülseratif periodontitis=NUP):** 31 yaşında, günde 1 paket sigara içen, oral hijyeni zayıf, son 25 gündür uykusuzluk çeken, nekrotizan ülseratif periodontitisin akut fazında, HIV (-) kadın hasta (Resim 1a,b,c).



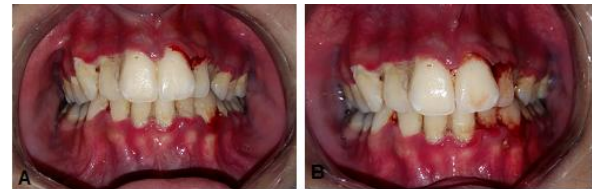
Resim 1 (a) Başlangıç görüntüsü (b) 2. gün görüntüsü (c) 1. ay görüntüsü

**Vaka-2 (Nekrotizan ülseratif periodontitis=NUP):** 35 yaşında, günde 1 paket sigara içen, oral hijyeni zayıf, mesleğinden dolayı (asker) aşırı stres altında olan, nekrotizan ülseratif periodontitisin subakut fazında, HIV (-) erkek hasta (Resim 2a,b,c).



Resim 2 (a) Başlangıç görüntüsü (b) 2. gün görüntüsü (c) 1. ay görüntüsü

**Vaka-3 (Nekrotizan ülseratif gingivitis=NUG):** 17 yaşında, günde yarım paket sigara içen, sınav stresi yaşayan, nekrotizan ülseratif gingivitisin akut döneminde, HIV (-) kadın hasta (Resim 3).



Resim 3 (a,b) Başlangıç görüntüsü

**Kontroller:** 27, 28 ve 31 yaşlarında, sigara içmeyen, sistemik ve periodontal olarak sağlıklı 3 birey.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği'ne başvuran hastalardan anamnezleri alınıp, ağız içi fotoğrafları çekilmiştir. Tedavi öncesinde tüm hastalara bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmış; IMA, CRP ve IL-6 düzeylerini saptamak için serum örnekleri alınmıştır. Serum örnekleri ayrıca, HIV, Hepatit B ve Hepatit C virüsü açısından incelenmiş ve sonuçlar negatif çıkmıştır.

İlk seansta NUP ve NUG hastalarında gözlenen pseudomembranlar, topikal anestezi uygulandıktan sonra pamuk peletlerle yumuşak bir şekilde uzaklaştırılmış; daha sonra yüzeysel kalkuluslar ultrasonik el aletleriyle kaldırılmıştır. Hastalara oral hijyen eğitimi anlatılmış ve yumuşak bir diş fırçasıyla fırçalama yapmaları önerilmiştir. Hastalar sigara içmemeleri konusunda uyarılmıştır. Hastalara, pseudomembranların uzaklaştırılması için 1/2 oranında sulandırılmış % 3'lük H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile iki saat arayla gargara yapmaları ve plak kontrolünü sağlayabilmek için % 0.12'lik klorheksidin içerikli gargara ile de günde 2 kere gargara yapmaları anlatılmıştır. Hastalarda sistemik olarak lenfadenopati görülmesinden dolayı amoksisilin (500 mg, 2x1, 7 gün) ve metronidazol (500 mg, 2x1, 7 gün) kombine olarak reçete edilmiş; aynı zamanda ağrı kesici olarak da nonsteroid antiinflamatuvar bir ilaç olan ibuprofen (400 mg, 2x1) önerilmiştir. Hastalar 2 gün sonra kontrole çağrıldığında semptomlarda gerileme gözlenmiştir. Diş taşları mümkün olduğu kadar yumuşak bir şekilde uzaklaştırılmaya çalışılmıştır. Hastalar ilk seanstan 5 gün sonra tekrar çağırılmış ve akut semptomların hemen hemen tamamen gerilediği gözlenmiştir. Hastalara iki seansta tamamlanacak şekilde diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesini içeren cerrahi olmayan periodontal tedavi yapılmış ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'li gargara bırakılmıştır; ancak klorheksidinli gargara 2 hafta daha kullanılmıştır.

Hastalardan başlangıçta ve tedavi protokollerinin bitiminden 1 ay sonra serum örnekleri alınmış; serum IMA, CRP ve IL-6 düzeyleri değerlendirilmiştir (Tablo 1). Kontrol grubundan ise sadece başlangıçta serum örneği alınmıştır (Tablo 1).

#### **Serum Örneklerinin Alınması ve Örneklerin Analizi**

Tüm hastaların serum örnekleri, antekubital ven yoluyla 4 ml kan örneği EDTA içeren vakuteyner aracılığı ile kuru tüplere alınmış, +4°C'de 1000Xg'da, 15 dk. santrifüj edilerek serumu ayrılmıştır. Serum örnekleri çalışma gününe kadar -80°C'de saklanmıştır.

Serum IMA seviyeleri laboratuvarında ELISA kit protokolü uygulanarak (kit: human Ischemia Modified Albumin, IMA ELISA Kit. E0825h) çalışılmıştır. 50 µl hasta serumuna 1 g/l kobalt klorür çözeltisinden 15 µl eklenmiş, karıştırılmış ve oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilmiştir. Daha sonra 1,5 g/l DTT çözeltisinden 50 µl eklenmiş ve karıştırılmıştır. Sonra oda sıcaklığında 2 dakika inkübe edilmiştir. 9.0 g/l NaCl çözeltisinden 1 ml eklenmiştir. Numune körleri de benzer şekilde DTT eklenmeden hazırlanmıştır. Test karışımlarının absorbansları 470 nm'de okunmuştur. Sonuçlar, absorbans ünitelerinde rapor edilmiştir (ABSUs).

Tablo 1. Periodontal tedavi öncesinde ve sonrasında serum IMA, CRP ve IL-6 seviyeleri

	CRP (mg/l)		IL-6 (pg/ml)		IMA (absorbance ünit)	
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
<b>Vaka-1 (NUP)</b>	18.30	3.90	7.39	3.10	1.71	0.32
<b>Vaka-2 (NUP)</b>	2.90	1.82	2.50	1.33	1.70	0.30
<b>Vaka-3 (NUG)</b>	2.40	1.74	6.25	1.74	0.80	0.35
<b>Kontrol</b>	0.70	-	1.50	-	0.52	-
<b>Kontrol</b>	1.30	-	1.73	-	0,50	-
<b>Kontrol</b>	0,90	-	1.80	-	0.53	-

Serum CRP seviyeleri oto analizör kullanılarak spektrofotometrik analiz yöntemi ile hesaplanmıştır (Roche Diagnostics, COBAS C 501, Indianapolis, IN). Serum IL-6 seviyeleri ise oto analizör kullanılarak elektroluminesans immunoserolojik (ECLIA) yöntem ile hesaplanmıştır (Roche Diagnostics, COBAS C 501, Indianapolis, IN).

#### **BULGULAR**

Periodontal tedavi öncesinde ve sonrasında serum IMA, CRP ve IL-6 seviyeleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Başlangıçtaki CRP ve IL-6 seviyeleri NUP'un akut fazında olan hastada NUP'un subakut fazında olan hastaya ve NUG hastasına göre daha yüksek bulunmuştur. Yine CRP ve IL-6 seviyeleri nekrotizan hastalıklarda kontrol bireylerine göre daha yüksek bulunmuştur. Başlangıçtaki IMA seviyelerinin NUP hastalarında, NUG hastasına göre daha yüksek olduğu gözlenirken; en düşük değerler kontrol bireylerinde bulunmuştur. Genel olarak sonuçlara baktığımızda, serum IMA seviyelerinin CRP ve IL-6 seviyeleriyle benzer bir şekilde, NUP ve NUG

hastalarında kontrol bireylerine göre daha yüksek olduğu; ve cerrahi olmayan periodontal tedavi sonrası kontrol bireylerinin seviyesine indiği görülmektedir.

## TARTIŞMA

Bu ön çalışmada, nekrotizan periodontal hastalığa sahip 3 vaka ele alınmış ve bu vakaların serum IMA, CRP ve IL-6 seviyeleri başlangıçta ve cerrahi olmayan periodontal tedaviden 1 ay sonra değerlendirilmiştir.

Önceleri sadece erken bir kardiyak belirteç olarak önem kazanan ve acil servislere hasta sınıflamada yardımcı bir parametre olarak gösterilen IMA'nın son dönemlerde farklı alanlarda da kullanıldığı görülmektedir.<sup>17-19</sup> Son çalışmalar IMA düzeylerinin inflamasyon sürecinde arttığını ve IMA'nın oksidatif stresin bir belirteci olarak gösterilmeye başlandığını rapor etmektedir.<sup>20-22</sup> Bilgilerimiz dahilinde, literatürde IMA düzeyleri ile nekrotizan periodontal hastalıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu ön çalışma ile bu ilişki değerlendirilmeye çalışılmıştır.

İnflamatuvar ve otoimmün hastalıklarda IMA seviyelerinin arttığı birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>23-25</sup> Hipoksi ve iskeminin, pro-inflamatuvar prosesi indüklediği bunun sonucunda nötrofillerin aktive olarak bir çok sitokini ve reaktif oksijen türünü ürettiği ve bu ürünlerin hipoksi ve iskemide önemli patojenik mediatörler olduğu bilinmektedir.<sup>16</sup> IL-6, mononükleer fagositlerden salınan pro-inflamatuvar bir sitokindir ve nötrofil aktivasyonu sonucunda sistemik inflamatuvar bir cevap oluşturur.<sup>26</sup> Deneysel bir akut mezenterik iskemi modelinde, serum IMA seviyeleri ve IL-6 arasında pozitif bir korelasyon gösterilmiştir.<sup>27</sup> Bunun yanında IL-6, patolojik kemik kaybında da rol alır<sup>28</sup> ve tekrarlayan NUG hastalarında ataşman ve kemik kaybıyla ilişkili bulunmuştur.<sup>29,30</sup> IL-6, inflamasyon başladıktan sonra karaciğerden CRP üretimini tetikler.<sup>31</sup> İskemik olaylarda, serumda ölçülebilen IMA seviyeleri artan CRP ve IL-6 seviyeleri ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur.<sup>16</sup> NUG hastalarının serumlarında artmış IL-6 ve CRP rapor edilmiştir.<sup>14,15</sup> Marta ve arkadaşları hiperkolesterolemili hastalarda IMA ile yüksek duyarlı CRP (hs-CRP) arasında güçlü pozitif bir korelasyon saptamışlardır.<sup>32</sup> Benzer şekilde Kaefer ve arkadaşları da IMA'nın vücut kütle indeksi (VKİ) ve bel çevresinden ziyade inflamasyon prosesiyle ilişkili olduğunu; IMA ve CRP arasında güçlü, pozitif bir korelasyon bulundu-

ğunu göstermişlerdir.<sup>33</sup> Bizim çalışmamızda da NUP ve NUG hastalarının serum CRP ve IL-6 seviyeleri ile IMA düzeylerinin paralel bir değişim gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte IMA'nın inflamatuvar durumlarda artış göstermediğinin belirtildiği çalışmalar da vardır.<sup>34</sup> Öte yandan sistemik inflamatuvar durumlarda oksidatif stres oluşmakta ve bunun sonucunda artmış IMA konsantrasyonları gözlenmektedir.<sup>35</sup> Bu bilgiler göz önüne alındığında IMA düzeyindeki değişimin tetikleyicilerinden birinin de inflamasyon olduğu söylenebilir.

## SONUÇLAR

Çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda, serum IMA seviyelerinin CRP ve IL-6 seviyeleriyle benzer bir şekilde, NUP ve NUG hastalarında kontrol bireylerine göre daha yüksek olduğu; ve cerrahi olmayan periodontal tedavi sonrası kontrol bireylerinin seviyesine indiği görülmektedir. Bu sonuçlara dayanarak, nekrotizan periodontal hastalıklarda artan IMA seviyelerinin, hastalık aktivite kriteri olarak kullanılabileceğini söyleyebiliriz. Bu bilgilerin ışığında IMA'nın iskemik ve oksidan bir belirteç olarak öne çıkmasının yanında, çeşitli inflamatuvar patolojilerde de düzeyinin yükseldiği, bu nedenle de inflamatuvar bir belirteç olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Sirkülasyondaki sitokin seviyeleri ve CRP ile IMA seviyeleri arasındaki ilişkiyi ve korelasyonu inceleyecek, daha fazla hasta popülasyonunu içine alan ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Barnes GP, Bowles WF, Carter HG. Acute necrotizing ulcerative gingivitis: A survey of 218 cases. J Periodontol 1973; 44:35-42.
2. Kara C, Demir T, Tezel A. Kronik Periodontitisin Ağız Kokusuyla İlişkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2007; 17: 6-11.
3. Horning GM, Cohen ME. Necrotizing ulcerative gingivitis, periodontitis, and stomatitis: Clinical staging and predisposing factors. J Periodontol 1995; 66:990-8.
4. Grupe HE, Wilder LS. Observations of necrotizing gingivitis in 870 military trainees. J Periodontol 1956; 27:255-61.



5. Shields WD. Acute necrotizing ulcerative gingivitis. A study of some of the contributing factors and their validity in an Army population. *J Periodontol* 1977; 48:346-9.
6. Stevens AW Jr., Cogen RB, Cohen-Cole S, Freeman A. Demographic and clinical data associated with acute necrotizing ulcerative gingivitis in a dental school population. (ANUG-demographic and clinical data). *J Clin Periodontol* 1984; 11:487-93.
7. Falkler WA Jr., Martin SA, Vincent JW, Tall BD, Nauman RK, Suzuki JB. A clinical, demographic and microbiologic study of ANUG patients in an urban dental school. *J Clin Periodontol* 1987; 14:307-14.
8. Cogen RB, Stevens AW Jr., Cohen-Cole S, Kirk K, Freeman A. Leukocyte function in the etiology of acute necrotizing ulcerative gingivitis. *J Periodontol* 1983; 54:402-7.
9. Enwonwu CO. Epidemiological and biochemical studies of necrotizing ulcerative gingivitis and noma (cancrum oris) in Nigerian children. *Arch Oral Biol* 1972; 17:1357-71.
10. Osuji OO. Necrotizing ulcerative gingivitis and cancrum oris (noma) in Ibadans, Nigeria. *J Periodontol* 1990;61: 769-72.
11. Taiwo JO. Oral hygiene status and necrotizing ulcerative gingivitis in Nigerian children. *J Periodontol* 1993; 64:1071-4.
12. MacCarthy D, Claffey N. Acute necrotizing ulcerative gingivitis is associated with attachment loss. *J Clin Periodontol* 1991; 18:776-9.
13. Listgarten MA, Lewis DW. The distribution of spirochetes in the lesion of acute necrotizing ulcerative gingivitis: an electron microscopic and statistical surgery. *J Periodontol* 1967; 38:379-86.
14. Enwonwu CO, Phillips RS, Savage KO. Inflammatory cytokine profile and circulating cortisol levels in malnourished children with necrotizing ulcerative gingivitis. *Eur Cytokine Netw* 2005;16:240-8.
15. Sauerwein RW, Mulder JA, Mulder L, et al. Inflammatory mediators in children with protein-energy malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 1534-9.
16. Yakut I, Tayman C, Oztekin O, Namuslu M, Karaca F, Kosus A. Ischemia-modified albumin may be a novel marker for the diagnosis and follow-up of necrotizing enterocolitis. *J Clin Lab Anal* 2014; 28:170-7.
17. Wudkowska A, Goch J, Goch A. Ischemia-modified albumin in differential diagnosis of acute coronary syndrome without ST elevation and unstable angina pectoris. *Kardiologia Polska* 2010; 68: 431-7.
18. Aran T, Unsal MA, G.ven S, Kart C, Cetin E, Alver A. Carbon dioxide Pneumoperitoneum Induces Systemic Oxidative Stres: a clinical study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012; 161: 80-3.
19. Lippi G, Montagnana M; Ischemia Modified Albumin in Ischemic Disorders. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 15:137.
20. Borra SK, Mahendra J, Gurumurthy P, Jayamathi, Iqbal SS, Mahendra L. Effect of curcumin against oxidation of biomolecules by hydroxyl radicals. *J Clin Diagn Res* 2014; 8: CC01-5.
21. Sbarouni E, Georgiadou P, Voudris V. Ischemia modified albumin changes review and clinical implications. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:177-84.
22. Borderie D, Allanore Y, Meune C, Devaux JY, Ekindjian OG, Kahan A. High ischemia modified albumin concentration reflects oxidative stress but not myocardial involvement in systemic sclerosis. *Clin Chem* 2004;50:2190-3.
23. Kaplan M, Yuksel M, Ates I, Kilic ZM, Kilic H, Kuzu UB, Kayacetin E. Is ischemia modified albumin a disease activity marker for inflammatory bowel diseases? *J Gastroenterol Hepatol* 2015; 8. [Epub ahead of print]
24. Leitemperguer MR, Tatsch E, Kober H, De Carvalho JA, Moresco RN, Da Silva JE. Assessment of ischemia-modified albumin levels in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical laboratory* 2014; 60: 1065-70.
25. Ozdemir M, Kiyici A, Balevi A, Mevlitoglu I, Peru C. Assessment of ischaemia-modified albumin level in patients with psoriasis. *Clinical and experimental dermatology* 2012; 37: 610-4.

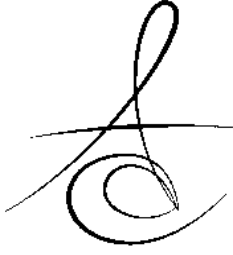


26. Marshall JC, Vincent JL, Fink MP, Cook DJ, Rubenfeld G, Foster D, et.al. Measures, markers, and mediators: toward a staging system for clinical sepsis. A report of the Fifth Toronto Sepsis Roundtable, Toronto, Ontario, Canada, October 25-26, 2000. *Crit Care Med* 2003; 31:1560-7.
27. Gunduz A, Turkmen S, Turedi S, Mentese A, Yulug E, Ulusoy H, et.al. Time-dependent variations in ischemia-modified albumin levels in mesenteric ischemia. *Acad Emerg Med* 2009;16:539-43.
28. Stephensen CB. Burden of infection on growth failure. *J Nutr.* 1999;129(2S Suppl):534S-8S.
29. Horning GM. Necrotizing gingivostomatitis: NUG to noma. *Compend Contin Educ Dent.* 1996;17:951-4.
30. López R, Baelum V. Necrotizing ulcerative gingival lesions and clinical attachment loss. *Eur J Oral Sci* 2004;112:105-7.
31. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med* 1999;11;340:448-54.
32. Duarte MM, Rocha JB, Moresco RN, Duarte T, Da Cruz IB, Loro VL, et al. Association between ischemiamodified albumin, lipids and inflammation biomarkers in patients with hypercholesterolemia. *Clin Biochem* 2009; 42: 666-71.
33. Kaefer M, Piva SJ, De Carvalho JA, Da Silva, Becker AM, Coelho AC, et al. Association between ischemia modified albumin, inflammation and hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus. *Clin Biochem* 2010; 43:450-4.
34. Ustun Y, Ustun YE, Ozturk O, Alanbay I, Yaman H. Ischemia-modified albumin as an oxidative stress marker in preeclampsia. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011; 24: 418-21.
35. Nee L, Giorgi R, Garibaldi V, Bruzzese L, Blayac D, Fromont J, et al. Ischemia-Modified Albumin and Adenosine Plasma Concentrations are Associated with Svere Systemic Inflammatory Response Syndrome after Cardiopulmonary Bypass. *J Crit Care* 2013; 28: 747-55.

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Dt. Sivge KURGAN  
Ankara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji A.D.  
Beşevler, Ankara  
Tlf: 0312 2965679  
e-mail: sivgeakgun@gmail.com





## DIŞ HEKİMLERİNİN KLİNİK UYGULAMALARINDA GENEL ANESTEZİYE YAKLAŞIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ\*

### EVALUATION OF APPROACHES OF THE DENTISTS TO GENERAL ANESTHESIA IN THE CLINICAL PRACTICE\*

Yrd. Doç. Dr. Dilek GÜNAY CANPOLAT\*

Yrd. Doç. Dr. Zeynep Burçin GÖNEN\*\*

Dr. Tuğrul DURDU\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2614

**Makale Gönderilme tarihi:** 12.02.2016

**Kabul Tarihi:** 22.08.2016

#### ÖZ

**Amaç:** Diş hekimliğinde genel anestezi uygulamaları, özellikle mental ve fiziksel engelli hasta grubunda kooperasyon güçlüğü yaşanması nedeniyle giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, diş hekimlerinin klinik uygulamalarında genel anesteziye bakış açıları ve yaklaşımlarını belirlemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırma tanımlayıcı nitelikli bir anket çalışması olarak planlandı. Anket formu, Kayseri ilindeki çeşitli kamu kurumları ve özel sektörde çalışan diş hekimleri, araştırma görevlileri ve diş hekimliği son sınıf öğrencilerine olmak üzere, toplam 120 diş hekimine ulaştırıldı. Anketi yanıtlamayı kabul eden 69 katılımcı çalışmaya dahil edildi. Veriler sayı ve yüzde olarak ifade edildi.

**Bulgular:** Dental tedavilerde genel anestezinin gerekli görülme oranı, diş hekiminin işini kolaylaştıran işlem ve konforlu bir uygulama olarak görülme oranları sırasıyla %98.6, %68.1, %55.1 idi. Genel anestezi endikasyonları; %37'si uyumsuz çocuk hasta, %18.2'si mental retardasyon, %14.5'i dental fobi, %12.7'si bulantı refleksi, %10.9'u uyumsuz erişkin hasta ve %6.7' si işlem büyüklüğü olarak belirlendi. Alerjik hastalar genel anestezi altında mı daha güvenle tedavi edilirler? sorusuna %62.3'ü hayır; epilepsi hastalarının tedavisini genel anestezi altında yapmayı tercih ederim önermesine %52.2'si hayır; dejeneratif kas hastalığı olan hastalarda genel anesteziye kaçınırım önermesine %68.1'i evet yanıtını verdi.

**Sonuç:** Çalışma sonuçlarımıza göre; Kayseri ili ve çevresindeki diş hekimlerinin çoğu dental tedavilerde genel anestezi uygulamaları, risk ve komplikasyonları konusunda belirli düzeyde bilgi birikimi ve farkındalığa sahiptirler.

**Anahtar Kelimeler:** Diş hekimliği, Genel anestezi

#### ABSTRACT

**Aim:** General anesthesia becoming common especially in patients groups that have mental or physical disabilities due to noncooperation. Aim of this study was evaluated of the approaches and outlook of the dentists to general anesthesia in the clinical practice.

**Material and Method:** The research planned as a descriptive study. The survey form has been delivered to total 120 person who was working in public or private hospitals as a dentist or research assistants and the last class students in dentistry in Kayseri. Total 69 participants who accepted to fill the survey form included to the study. Data was given as number and percentage.

**Result:** General anesthesia was seen necessary, a procedure that facilitating the work of dentists and comfortable application at a rate of 98.6%, 68.1%, 55.1%, respectively. General anesthesia indications were like this; 37% of them were noncoopere children, 18.2% of them has mental retardation, 14.5% of them has dental fobia, 12.7% of them has vomiting reflex, 10.9% of them were noncoopere adult patients and 6.7%of them has wide procedures. 62.3% of the participants answered 'No' to the questions of can allergic patients treat securely. 52.2% the participants answered 'No' to the proposition of I preferred general anesthesia in epileptic patients, 68.1% of the participants answered 'Yes' to the proposition of I avoid from general anesthesia to the patients has degenerative muscle disease.

**Conclusion:** According to our study results, most of the dentists in Kayseri and surrounding have significantly knowledge and awareness about general anesthesia applications, complications and risks.

**Key Words:** General anesthesia; Dentistry

\* Erciyes Üniversitesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanı, Kayseri

\*\*Erciyes Üniversitesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Kayseri

\*\*\*Erciyes Üniversitesi, Kayseri

\*Çalışmanın bir bölümü TARK 2015 Kongresinde e-poster olarak sunulmuştur





## GİRİŞ

Diş hekimliğinde genel anestezi uygulamaları modern anestezi ile hemen hemen aynı tarihlerde başlar. Tarihte ilk inhalasyon anestezikleri olarak bilinen nitroz oksit ve dietil eter, dental girişimlerde analjezi amacıyla kullanılmıştır<sup>1</sup>. Zaman içerisinde, lokal anesteziklerin geliştirilmesi ile diş hekimliği uygulamalarında genel anesteziklerden uzaklaşmıştır. Bilimsel gelişmeler, insanların hayattan beklentilerini artırmış, dental tedavilerin de maksimum güvenli ve konforlu şartlarda yapılması gereğini beraberinde getirmiştir. Toplumun bir parçası olan mental ve bazı fiziksel engelli hasta grubunda, dental tedaviler sırasında sıklıkla kooperasyon güçlüğü yaşanması, genel anestezi uygulaması ihtiyacı doğurmaktadır<sup>2</sup>. Ayrıca günümüzde, psikolojik problemleri hastalar, işlemin lokal şartlarda yapılamayacak kadar büyük olması, orofasiyal travma veya çene fraktürleri<sup>3,4,5</sup>, lokal anestezi alerjisi, kontrolsüz epilepsi gibi özellikli hastalar<sup>5</sup> ve mental retarde ve nonkoopere hastaların geniş dental tedavileri<sup>7,8</sup> genel anestezi altında yapılmaktadır. Ayrıca genel anestezinin, diş hekimlerine işlem kolaylığı sağlayarak, tedavideki başarıyı artırdığı; değişik hasta gruplarında hasta memnuniyetini ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir<sup>8,9</sup>.

Genel anesteziye olan bu yöneliş, diş hekimlerinin genel anestezi ve riskleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarını ve genel anestezi endikasyonu hasta seçimi konusunda dikkatli olmalarını gerektirmektedir. Bu çalışmanın birincil amacı; diş hekimlerinin genel anesteziye bakış açıları ve yaklaşımlarını belirlemek; ikincil amacı da genel anestezi endikasyonları, komplikasyonları ve riskli hasta grupları hakkındaki farkındalıklarını değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma tanımlayıcı nitelikli bir anket çalışması olarak planlanıp, Erciyes Üniversitesi Etik Kurul onamı alınarak, Kayseri ilinde gerçekleştirildi. Çalışma öncesi düzenlenen anket formu çalışmaya dahil edilmeyen 10 kişiye okutularak anlaşılabilirliği test edildi. Anket formu, Kayseri ilindeki çeşitli kamu kurumları ve özel sektörde çalışan diş hekimleri, araştırma görevlileri ve diş hekimliği son sınıf öğrencilerine olmak üzere, toplam 120 diş hekimine ulaştırıldı. Anketi yanıtlamayı kabul eden 69 katılımcı çalışmaya dahil edildi. Anket soruları iki bölümde toplandı. Birinci bölümde kişisel

bilgiler (yaş, cinsiyet, çalıştıkları kurum, çalışma süresi), ikinci bölümde de katılımcıların klinikte genel anestezi uygulamaları ve genel anestezi ile ilgili farkındalıklarını ölçmeyi hedefleyen toplam 17 soru yer aldı. Veriler sayı ve yüzde olarak ifade edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya %40.6'sı (n=28) erkek, %59.4'ü (n=41) kadın olan toplam 69 kişi katıldı. Katılımcıların %87'si (n=60) 20-29, %11'i (n=8) 30-39, %1'i (n=1.4) 40-50 yaş aralıklarında olup, yaş ortalamaları 26 idi. Genel anesteziye yönlendirilen hastaların dental problemleri; %34'ü (n=24) diş çekimi, %29.5'i (n=21) dolgu ve tedavi, %6.4'ü (n=4) kist, %14.7'si (n=10) gömülü diş çekimi, %10.3'ü (n=7) ortognatik cerrahi, %5.1'i (n=3) implant tedavisi şeklindeydi. Genel anestezi endikasyonları %37'si (n=26) uyumsuz çocuk hasta, %18.2'si (n=13) mental retardasyon, %14.5'i (n=10) dental fobi, %12.7'si (n=9) bulantı refleksi, %10.9'u (n=8) uyumsuz erişkin hasta ve %6.7' si (n=5) işlemin lokal anestezi altında yapılamayacak kadar geniş olması şeklindeydi. Katılımcıların görevleri ve klinik deneyim süreleri Tablo 1'de görülmektedir. Diş hekimlerinin genel anesteziye yaklaşımları ile ilgili bazı soru ve önermelere verilen yanıtlar Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların klinikteki görev ve deneyim süresi

<i>Diş hekimlerinin klinikteki görevi:</i>	<i>%</i>	<i>n</i>
Öğretim Üyesi	7.2	5
Pratisyen hekim	8.7	6
Asistan	40.6	28
Öğrenci	43.5	30
<i>Klinik deneyim süresi</i>		
<1yıl	5.8	4
1-5 yıl	40.6	28
5-10 yıl	71	49
>10 yıl	18.8	13

## TARTIŞMA

Çalışması sonuçlarımıza göre; diş hekimlerinin çoğu her ne kadar genel anestezinin işlem kolaylığı sağladığını düşünse de, öncelikli olarak lokal anesteziyi tercih etmektedirler. Çalışmamıza katılan diş hekimlerinin genel anestezi ve riskleri konusundaki farkındalıkları yüksektir.

Mental veya fiziksel hastalığı olan, kooperasyon kurulamayan ya da davranış terapisi ile ikna edileme-



Tablo 2. Bazı soru ve önermelere verilen yanıtlar

	<b>Evet % (n)</b>	<b>Hayır % (n)</b>	<b>Bazen % (n)</b>	<b>Hiçbir zaman % (n)</b>
Dental tedavilerde genel anestezi uygulaması gerekli midir?	98.6 (n=68)	1.4 (n=1)	-	-
Dental tedavilerde genel anestezi diş hekiminin işini kolaylaştırır mı?	68.1 (n=47)	0 (n=0)	31.9 (n=22)	-
Dental tedavilerde genel anestezi hasta için konforlu bir uygulama mıdır?	34.8 (n=24)	10.1 (n=7)	55.1 (n=38)	0 (n=0)
Hasta genel anestezi ile dental tedavi istiyorsa, hiç uğraşmam direk genel anesteziye yönlendiririm?	13 (n=9)	52.2 (n=36)	34.8 (n=24)	-
Dental işlemler zaman tasarrufu sağlar mı?	4.3 (n=3)	68.1 (n=47)	27.5 (n=19)	-
Hastanızı hiç genel anesteziye yönlendirdiniz mi?	11.6 (n=8)	2.9 (n=2)	85.5 (n=59)	-

yen normal sağlıklı çocukların tedavileri genel anestezi altında gerçekleştirilebilmekte ve bu zor hasta grubunda total oral rehabilitasyon sağlanabilmektedir<sup>9</sup>. Bu çalışmada; örneklemimizdeki diş hekimlerinin hemen hepsinin farklı nedenlerle genel anesteziye hasta yönlendirdiği ve genel anesteziyi dental tedavi uygulamalarında önemli bir gereksinim olarak gördükleri tespit edilmiştir. Genel anestezi tercih sebepleri arasında, en yüksek oranda diş çekimi ve uyumsuz çocuk hastalar yer alırken; en düşük oranda ise implant tedavisi ve işlemin lokal anestezi altında yapılamayacak kadar geniş olması tespit edilmiştir. Bu sonuç; diş çekimi işleminin hastalar tarafından ağırlı bir işlem olarak algılanması, lokal anestezi için kullanılan enjeksiyon iğnesine karşı gelişen korku hissi gibi pek çok faktörün etyolojisinde rol oynadığı dental fobiden kaynaklanıyor olabilir. Lee ve ark.<sup>10</sup> çalışmalarında, uyumsuz veya ek sağlık problemi olan çocuk hastalarda, genel anestezi uygulamasının işlemi daha az karmaşık hale getirdiğini ve işlemle alakalı komplikasyon riskini azalttığını belirtmişlerdir. Bu anket çalışmasında da, diş hekimlerinin çoğunun genel anestezinin diş hekiminin işini kolaylaştıran, hem hasta hem de hekim için konforlu bir uygulama olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca ciddi öğürme refleksi olan hastalarda dental işlemleri gerçekleştirmek oldukça zor hatta imkansız olabilmektedir. İntravenöz anestezi yöntemi ile bu refleksin baskılabileceği ve dental tedavilerde başarı sağlanabileceği bildirilmiştir<sup>11</sup>. Bizim çalışmamızda, öğürme refleksi nedeniyle genel anesteziye hasta yönlendirilme oranı % 12 olarak belirlenmiştir.

Şüphesiz ki; genel anestezi avantajlarının yanın da pek çok dezavantajı da bünyesinde barındırır. Genel anestezi uygulaması sırasında işler her zaman yolunda gitmeyebilir ve bazen martalite ve morbidite ile sonuçlanabilir<sup>12</sup>. Bu nedenle, genel anestezi asla keyfi bir uygulama olmamalıdır. Hekimler hastayı iyi değerlendirmeli, genel anestezi endikasyonu koyarken kar-zarar hesabı yapmak suretiyle özenli olmalıdırlar. Bu anket çalışmasında katılımcılar, hastanın genel anestezi istemesi durumunda düşünmeden genel anesteziye sevk ederim önermesine %52.2 oranında hayır yanıtı verilmiştir. Bu sonuç, katılımcıların dental tedaviler için öncelikle klasik metodları tercih ettiklerinin ve genel anestezi komplikasyon ve riskleri konusunda farkındalıklarının yüksek olduğunun bir göstergesidir. Benzer şekilde, genel anestezinin katılımcılar tarafından zaman tasarrufu olarak görülmemesi oldukça doğru bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Genel anestezi planlanan hastalara riskleri anlatılmalı ve tüm cerrahi ve anestezi uygulamalarında olduğu gibi yazılı onam alınmalıdır<sup>13</sup>. Bu anket çalışmasında, katılımcılar hasta ve yakınlarını anestezinin komplikasyonları konusunda %92.8 oranda ölüm dahil her türlü risk konusunda bilgilendirmeye özen gösterdiklerini bildirmişlerdir. Dental tedavilerin güvenli olarak yapılabilmesi için, genel anestezinin katstrofik riskleri unutulmamalıdır. Bu bağlamda, genel anestezi ameliyathanesi ve derlenme odası bulunmayan ve bir anestezi uzmanı ve beraberinde yetişmiş personelin ve gerekli ekipmanın olmadığı ortamlarda kesinlikle uygulanmamalıdır<sup>14,15</sup>.

Lokal anestetik ajanlar nadiren de olsa alerjik reaksiyonlara neden olabilirler<sup>16</sup>. Bazen hastanın lokal anestetiklere karşı alerji hikayesinin olması diş hekimlerini hastalarının işlemlerini yapabilmek için genel anesteziye yönlendirebilmektedir. Ancak unutulmalıdır ki, genel anestezi indüksiyonu ve idamesi için çoklu anestetik ajanlar birlikte kullanılmaktadır. Hatta bazen, postoperatif analjezi sağlamak amacıyla genel anestezi sırasında lokal anestetiklerden de faydalanılmaktadır<sup>17</sup>. Dolayısıyla alerjik bünyesi olan bir hasta, genel anestezi uygulamasıyla çoklu ilaca yani başka ifadeyle çoklu alerjene maruz kalabilmektedir. Dolayısıyla, çoklu ilaç maruziyeti artmış alerjik reaksiyon riski olarak yorumlanabilir. Bir prospektif çalışmada, Berroa ve ark.<sup>18</sup> perioperatif dönemde alerjik reaksiyon insidansının eski yıllara göre daha yüksek olduğunu ve şiddetinin orta düzeyde deri reaksiyonundan anafaksiye kadar çeşitli düzeylerde olabileceğini rapor etmiş-

lerdir. Bu anket çalışmasında, katılımcıların %62.3'ü kısmı alerji hikayesini genel anestezi endikasyonu olarak görmediklerini ifade etmiş olsa da, %14.5 oranında endikasyon olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Alerjik bünyesi olan hastalarda olası alerji riskine karşı her türlü medikal ve acil müdahale şartlarını hazır edip, gerekli tedbirler alındıktan sonra işlemin lokal anestezi altında yapılması daha doğru bir yaklaşım olabilir. Hastanın bilinen bir lokal anesteziğe karşı alerji öyküsü varsa, o ajan ve onunla aynı gruptan olan lokal anestezikler kullanılmamalı, hatta mümkünse işlem öncesi bir alerji uzmanının önerilerinin alınıp o doğrultuda hareket edilmesi doğru yaklaşım olacaktır.

Diş hekimleri çalışma ofislerinde ve kliniklerinde epileptik nöbet gibi acil bir durumla karşılaşabilirler. Bu nedenle, bir diş hekimi epilepsi hastalığını iyi bilmeli ve nöbet geçiren hastaya zarar gelmemesi için gerekli tedbirleri almalıdır. Nöbetleri kontrol altında olan hastaların dental tedavileri işlemden önce nöbet ve ilaç kullanım öyküsünü öğrenip, gerekli tedbirleri almak suretiyle kliniklerde güvenle yapılabilir<sup>19,20</sup>. Ayrıca, literatürde stresin nöbeti tetikleyebileceği hatta stresli bir yaşamın epilepsi hastalığını başlatabileceğine dair bilgi mevcuttur<sup>21</sup>. Nöbetleri kontrol altında olmayan hastalarda, sedasyon veya genel anestezi uygulaması, hastayı stresin tetiklediği epileptik nöbetten koruyabilir diyebiliriz. Ancak, bunun yanında bazı anestezik ajanların nöbet eşliğini azaltıp nöbetleri tetikleyebileceğini de unutmamalıdır<sup>22</sup>. Bu çalışmadaki verilerimize göre, katılımcıların az bir kısmı epilepsi hastalarında genel anesteziyi tercih etmiş, çoğunluğu epilepsi tanısını genel anestezi endikasyonu olarak görmemiştir. Epilepsi hastalarının, gerekli önlem ve tedbirler alınmak şartıyla dental ofislerde tedavi edileceği<sup>20</sup>, ihtiyaç halinde genel anestezinin de uygun ortam ve koşullarda uygulanmak koşuluyla, güvenli olabileceği söylenebilir. ASA (American Society of Anesthesiology) sınıflamasına göre diyabet, hipertansiyon gibi sistemik rahatsızlığı olan hastalarda genel anestezi ek problemi olmayanlara göre daha risklidir<sup>23</sup>. Bu nedenle, hastalar preoperatif dönemde iyi değerlendirilmelidir. Genel anestezi uygulaması dental işlemler için kaçınılmaz ise hastanın sistemik hastalıkları kontrol altına alınmaya çalışılmalı, optimum şartlar sağlandıktan sonra genel anestezi uygulanmalıdır. Ancak, bazen hastanın aşırı dental fobi ve stresin tansiyon hastalarında hipertansif atağa veya diyabet hastalarında kan şekeri düzeyinde yükselmeye sebep olabileceği unutulmamalıdır. Böyle

durumlarda, genel anestezi uygulaması optimum şartlar sağlamak koşuluyla alternatif bir yaklaşım olabilir. Bizim çalışmamızda, katılımcıların sistemik rahatsızlığı olan hastaları yüksek oranda lokal anestezi şartlarında tedavi etmeye çalıştıkları saptanmıştır.

Malign hipertermi; genellikle volatil anestezik tetiklediği, sarkoplazmik retikulumdan aşırı kalsiyum salınımı sonrası gelişen hipermetabolik bir durum, kas rijiditesi ve ölümlerle karakterize bir nörojenetik bir hastalıktır. Konjenital kas hastalığı veya nöromusküler bozukluk olan hastalarda malign hipertermi riski yüksektir<sup>24</sup>. Her ne kadar, spinal ve epidural anestezi gibi rejyonel anestezi uygulamalarının malign hipertermiye yatkınlığı olan hastalarda güvenli olduğu yaygın olarak kabul edilse de, tetrakain gibi ester yapılı bazı lokal anesteziklerin malign hipertermiyi tetikleyebileceği bildirilmiştir<sup>25</sup>. Malign hipertermiye yatkınlığı olan hastalarda dental işlemler için amid tipi lokal anestezik kullanımının ester tipi lokal anesteziklere kıyasla daha güvenli olacağı da literatüre girmiş bir bilgidir<sup>26</sup>. Dolayısıyla konjenital kas hastalığı olan hastaları, genel anesteziye yönlendirirken dikkatli olunmalıdır. Zorunlu haller dışında mümkünse bu hastalarda lokal anesteziyi tercih etmek gerekir. Genel anestezi kaçınılmaz ise, anestezi uzmanı önerileri ile hareket edilmelidir. Bu anket çalışması da, katılımcıların malign hipertermi konusunda duyarlı olduklarını, çoğunluk itibari ile kas hastalığı olanların dental işlemlerini lokal anestezi altında gerçekleştirmeyi daha güvenli bulduklarını göstermiştir.

Çalışma sonuçlarımıza göre; Kayseri ili ve çevresindeki diş hekimlerinin çoğu dental tedavilerde genel anestezi uygulamaları, risk ve komplikasyonları konusunda yeterli düzeyde bilgi birikimi ve farkındalığa sahiptirler. Her ne kadar genel anestezinin işlem kolaylığı sağladığı düşüncesi hakim olsa da, katılımcılar öncelikli olarak lokal anesteziyi tercih etmekte, zorunlu hallerde ise hastaları kendi içerisinde değerlendirip karar vermek koşuluyla genel anesteziye yönlendirilmektedirler.

#### KAYNAKLAR

1. Leroy DV. History of Anesthetic Practice. In RD Miller ed. Anesthesia. Newyork. Churchill Livingstone 1994;9-19.
2. Kömerik N, Kırzioğlu Z. Zihinsel engele sahip bireylerde ağız sağlığı. J Dent Fac Atatürk Uni 2012;22:96-104.
3. Vargas Román Mdel P, Rodríguez Bermudo S, Machuca Portillo G. Dental treatment under

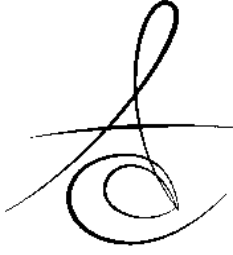


- general anesthesia: a useful procedure in the third millennium? *Med Oral* 2003;8:129-35.
4. Alcaino E, Kilpatrick NM, Smith ED. Utilization of day stay general anaesthesia for the provision of dental treatment to children in New South Wales, Australia. *Int J Paediatr Dent* 2000;10:206-12.
  5. Carson P, Freeman R. Dental caries, age and anxiety: factors influencing choice for children attending for emergency dental care. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:30-6.
  6. Wilson S. Pharmacologic behavior management for paediatric dental treatment. *Paediatr Clin Noth Am* 2000;47:1159-75.
  7. Mehra P, Arya V. Temporomandibular joint arthrocentesis: outcomes under intravenous sedation versus general anesthesia. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73:834-42.
  8. Saenz MC, Gomez ML, Goig MR, Cuesta US, Martin MI. Results of a major ambulatory oral surgery program using general inhalational anesthesia on disabled patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14:e605-11.
  9. Jankauskiene B, Virtanen JI, Kubilius R, Narbutaite J. Oral health-related quality of life after dental general anaesthesia treatment among children: a follow-up study. *BMC Oral Health*. 2014;4:81.
  10. Lee PY, Chou MY, Chen YL, Chen LP, Wang CJ, Huang WH. Comprehensive dental treatment under general anesthesia in healthy and disabled children. *Chang Gung Med J* 2009;32:636-42.
  11. Yoshida H, Ayuse T, Ishizaka S, Ishitobi S, Nogami T, Oi K. Management of exaggerated gag reflex using intravenous sedation in prosthodontic treatment. *Tohoku J Exp Med* 2007;212:373-8.
  12. Cottrell JE. We care, therefore we are: anesthesia-related morbidity and mortality: the 46th Rovenstine Lecture. *Anesthesiology* 2008;109:377-88.
  13. Roberts GJ, Hosey MT. Pharmacological management of pain and anxiety. In: Welbury RR, Duggal MS, Hosey MT eds. *Paediatric Dentistry*, 3th ed. United States. Oxford University Press Inc 2005:65-88.
  14. Berini L, Gay C, Editores. *Anestesia Odontologica*. Madrid: *Avances Médico-Dentales*, S.L, 1997:27-45.
  15. Ghezzi EM, Chávez EM, Ship JA. General anaesthesia protocol for the dental patient: emphasis for older adults. *Spec Care Dent* 2000;20:81-92.
  16. Thyssen JP, Menné T, Elberling J, Plaschke P, Johansen JD. Hypersensitivity to local anaesthetics-- update and proposal of evaluation algorithm. *Contact Dermatitis* 2008;59:69-78.
  17. Parekh S, Gardener C, Ashley PF, Walsh T. Intraoperative local anaesthesia for reduction of postoperative pain following general anaesthesia for dental treatment in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;23:12: CD009742.
  18. Berroa F, Lafuente A, Javaloyes G, Cabrera-Freitag P, de la Borbolla JM, Moncada R, et al. The incidence of perioperative hypersensitivity reactions: a single-center, prospective, cohort study. *Anesth Analg* 2015;121:117-23.
  19. Malamed SF. Emergency medicine in pediatric dentistry: preparation and management. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:749-55.
  20. Aragon CE, Burneo JG. Understanding the patient with epilepsy and seizures in the dental practice. *J Can Dent Assoc* 2007;73:71-6.
  21. Géllisse P, Genton P, Coubes P, Tang NP, Crespel A. Can emotional stress trigger the onset of epilepsy? *Epilepsy Behav* 2015;48:15-20.
  22. Zhao X, Wang X. Anesthesia-induced epilepsy: causes and treatment. *Expert Rev Neurother* 2014;14:1099-113.
  23. Keats AS. The ASA classification of physical status--a recapitulation. *Anesthesiology* 1978;49:233-6.
  24. Klingler W, Rueffert H, Lehmann-Horn F, Girard T, Hopkins PM. Core myopathies and risk of malignant hyperthermia. *Anesth Analg* 2009;109:1167-73.
  25. Sheu CC, Tsai JR, Hung JY. Possible malignant hyperthermia during spinal anaesthesia with tetracaine. *Anaesthesia* 2007;62:200-1.
  26. Minasian A, Yagiela JA. The use of amide local anesthetics in patients susceptible to malignant hyperthermia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66:405-15.

#### Yazışma Adresi

Dr. Dilek Günay CANPOLAT  
Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Hastanesi  
C Blok 1. Kat Talas/Kayseri  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanı  
Tel: 0 352 207 66 66 - 29183  
e-mail: dgcanpolat@gmail.com





## DENTAL İMPLANT UYGULAMALARININ DEMOGRAFİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ<sup>‡</sup>

### EVALUATION OF DEMOGRAPHIC AND CLINICAL FEATURES OF DENTAL IMPLANT APPLICATIONS<sup>‡</sup>

Yrd. Doç. Dr. Gelengül GÜRBÜZ URVASIZOĞLU\*

Dr. Nesrin SARUHAN\*

Dt. Mert ATAOL\*

**Makale Kodu/Article code:** 2750

**Makale Gönderilme tarihi:** 30.03.2016

**Kabul Tarihi:** 26.04.2016

#### ÖZ

**Amaç:** Diş hekimliğinin güncel hedefi hastaların fonksiyonel ve estetik beklentilerini karşılayacak şekilde tedavi sunmaktır. Dental implant tedavisi; diş kayıplarının rehabilitasyonu için oldukça etkili bir metottur ve son yıllarda gittikçe artan sayıda uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı; kliniğimizde dental implant cerrahisi uygulanan hastaların demografik ve klinik durumlarını ve yerleştirilen implantların özelliklerini retrospektif olarak incelemek ve tanımlayıcı istatistiksel yöntemler ile değerlendirmektir.

**Gereç ve yöntem:** Bu çalışmada 2014 ve 2015 yıllarında çalışma ekibimiz tarafından opere edilmiş hastalar yaş, cinsiyet, dişsizlik durumu, implant uygulanan bölgeler ve yerleştirilen implantların çeşitli özellikleri açısından incelenmiştir ve sonuçlar tanımlayıcı istatistiksel analiz metotları ile değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** 20 erkek (%29,9) ve 47 kadın (%70,1) olmak üzere toplam 67 hasta ve toplam 233 dental implant değerlendirilmiştir. Hastaların yaş aralığı incelendiğinde; ortalama yaş 41,1'dir. En sık tedavi edilen yaş aralığı 46-55 yaş arası olup toplam 20 hasta (%29,8) olarak belirlenmiştir. 124 implantın maksillaya (%53,2) ve 109 implantın ise mandibulaya (%46,8) yerleştirildiği görülmüştür.

**Sonuç:** Bu çalışmada; dental implant uygulamalarının demografik ve klinik özelliklerinin değerlendirilmiş ve estetik alanda daha uzun ve daha dar çaplı, posterior alanda daha kısa ve daha geniş çaplı implantların kullanıldığı görülmüştür. En sık implant uygulaması gereksinimi duyulan maksiller ve mandibular birinci molar bölgelerine uygulanan implantların boyları ve çapları benzerlik göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Retrospektif çalışmalar, dişsiz çene, diş implantları, implant destekli diş protezi

#### ABSTRACT

**Aim:** The contemporary goal of dentistry is to provide both infection control and treatment to satisfy the functional and aesthetic expectations. The dental implant treatment is a highly effective method for rehabilitation of tooth loss and is applied in increasing numbers in recent years. The aims of this study were to analyze retrospectively of the demographic data of patients undergoing dental implant surgery and properties of implants and to evaluate with the descriptive statistical methods.

**Material and method:** In this study, patients had been operated between 2014 and 2015 by our working team were evaluated. Patients studied in terms of age, gender, status of edentulism, implant zones and various features of these implants and data evaluated with descriptive statistical analysis methods.

**Results:** 67 patients including 20 male (29,9%) and 47 female (70,1%) patients with 233 dental implants were evaluated. When the age range of patients estimated, mean age is 41.1 year and the most treated age range is 46-55 years with 20 patient (29,8%). It was observed that 124 (53.2%) of implants were placed to maxilla and 109 (46.8%) of implants were placed to mandible.

**Conclusion:** In this study, demographic and clinical features of dental implant applications were evaluated and it's founded that longer and narrower implants were used in esthetic region and shorter and wider implants were used in posterior region. Implants were used for maxillary and mandibular first molar tooth regions that are the most common implant application requirement regions, are similar in terms of length and diameter.

**Key words:** Retrospective studies, edentulous jaw, dental implants, implant-supported dental prosthesis

\* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD.

<sup>‡</sup> Bu çalışma 18-20 Mart 2016 tarihlerinde Erzurum/Türkiye'de düzenlenen "Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği 5. Uluslararası Palandöken Kış Sempozyumu"nda poster olarak sunulmuştur.



## GİRİŞ

Diş hekimliğinin güncel hedefi, hastalar için enfeksiyon kontrolü sağlamanın yanı sıra fonksiyonel ve estetik beklentilerini karşılayacak şekilde tedavi sunmaktır.<sup>1</sup> Dental implant tedavisi, diş kayıplarının rehabilitasyonu için oldukça etkili bir tedavi metodudur.<sup>2,3</sup> Ancak implantların yerleştirilmeleri ve uzun dönem başarılı kullanılabilmeleri için gerekli olan ön şartlardan biri stabilizasyon sağlamaya yetecek miktar ve kalitede kemik dokusu varlığıdır.<sup>2,4,5</sup>

Dental implantların satış hacminde, son 5 yılda ortalama %12'lik bir artış olduğu bildirilmektedir. Bu mevcut veriler ile 2020 yılı için ortaya koydukları dental implant öngörülerini doğrultusunda; implant tedavisinin %10'luk bir artışla tüm diş hekimliği tedavilerinin %25-30'unu oluşturacağı öngörülmektedir.<sup>6</sup> Bu artışın sebepleri; yaşam süresinin uzaması, yaşa bağlı diş kayıpları, sabit protezlerde yaşanan problemler, dişsizliğin anatomik sonuçları, hareketli protezlerin zayıf tutuculuğu ve düşük hasta memnuniyeti, dişsizliğin olumsuz psikolojik sebepleri, implant üstü protezlerin uzun dönem olumlu sonuçları ve toplum bilincinin bu konuda artması olarak örneklenebilmektedir.<sup>1</sup>

Bu çalışmanın amacı; kliniğimizde dental implant cerrahisi uygulanan hastaların demografik bilgileri ve yerleştirilen implantların özelliklerini retrospektif olarak incelemek ve tanımlayıcı istatistiksel yöntemler ile değerlendirmektir.

## MATERYAL VE METOD

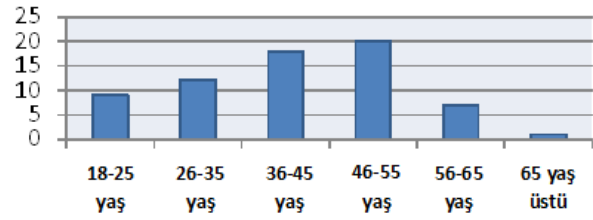
Bu retrospektif çalışmada, 2014 ve 2015 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda opere edilmiş 67 hastaya uygulanan 233 dental endosseöz implant değerlendirilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen implantlar; Astra Tech (Astra Tech AB, Mölndal, İsviçre), Bego Implant system (Bego, Bremen, Almanya), Implant Direct (Sybron International, California, ABD) ve Implanse (AGS Medikal, Trabzon, Türkiye) marka dental implant sistemleridir. Hastalar; yaş, cinsiyet, dişsizlik durumu, implant uygulanan bölgeler, alt çeneye ve üst çeneye uygulanan toplam implant sayıları, implantların çapları ve uzunlukları, ek cerrahi işlemler açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca implant yerleşimleri sonrasında diş-implant destekli protetik

tedavi ihtiyacı oluşup oluşmadığı ve implant bölgesinin sabit bölümlü protez ile rehabilite edilecek durumda olup olmadığı kaydedilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi amacıyla tanımlayıcı istatistiksel analizler yapılmıştır.

## BULGULAR

Çalışmamızda, 20'si erkek (%29,9) ve 47'si kadın (%70,1) olmak üzere toplam 67 hasta ve toplam 233 dental implant değerlendirilmiştir. Hastaların yaş aralığı incelendiğinde; ortalama yaş 41,1 olarak görülmüş olup 18-25 yaş aralığında 9 hasta (%13,4), 26-35 yaş aralığında 12 hasta (%17,9), 36-45 yaş aralığında 18 hasta (%26,8), 46-55 yaş aralığında 20 hasta (%29,8), 55-65 yaş aralığında 7 hasta (%10,4) ve 65 yaş üstü 1 hasta (%1,4) olarak belirlenmiştir. (Grafik 1)

Grafik-1  
Hasta Yaşı

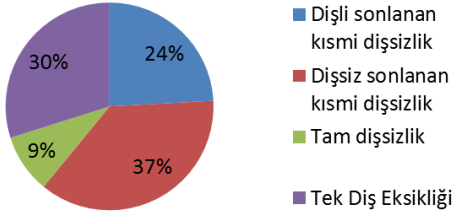


67 hastada implant yapılan 87 çenenin dişsizlik durumu incelenmiş ve en çok görülen dişsizlik durumunun dişsiz sonlanan kısmi dişsizlik (32 adet (%37)) olduğu görülmüştür. Bunu takiben tek diş eksikliği (26 adet (%30)), dişi sonlanan kısmi dişsizlik (21 adet (%24)) ve en az sıklıkla tam dişsizlik (8 adet (%9)) olarak görülmüştür.(Grafik 2)

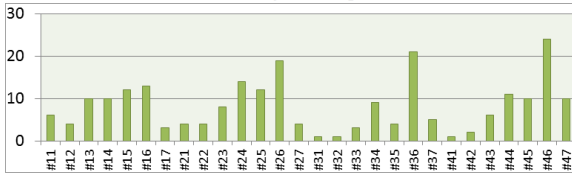
Uygulanan implantların 124'ünün (%53,2) üst çeneye ve 109'unun (%46,8) alt çeneye yerleştirildiği görülmüştür. En sık implant uygulanan bölge mandibular birinci büyük azı dişi bölgesidir (%19,4) ve bu bölgeye uygulanan implantların uzunlukları 8-13 mm (ortalama 10,7 mm) ve çapları 3,3-4,8 mm (ortalama 4,0 mm) aralığındadır. Bunu 13,8'lik yüzde ile maksiller birinci molar dişin takip ettiği görülmüştür. Bu bölgeye uygulanan implantların uzunlukları ise 9-13 mm (ortalama 10,7 mm) ve çapları 3-5 mm (ortalama 3,9 mm). Alt anterior bölgenin (%2,1) ise en az implant uygulanan alan olduğu tespit edilmiştir. (Grafik 3)

Uygulanan implantların uzunlukları değerlendirildiğinde uzunluğun 8-15 mm (ortalama 11.26 mm) olduğu görülmüştür (Grafik 4). Çalışma dâhilinde incelenen implantların çapları değerlendirildiğinde, implant çapının 3,0-5,2 mm (ortalama 3,85) olduğu belirlenmiştir (Grafik 5). Uygulanan implantların %40'ı (95 adet) estetik bölgededir (1. premolarlar arası) ve bu bölgede ortalama implant çapı 3,6 mm, ortalama implant uzunluğu ise 12,0 mm olarak belirlenmiştir. Uygulanan implantların %60'ı (142 adet) ise posterior bölgeye (2. premolar ve arkası) uygulanmış olup, bu bölgede ortalama implant çapı 3,9 mm, ortalama implant uzunluğu 10,7 mm olarak görülmüştür. En uzun implant kullanılan bölge 12,4 mm ortalama uzunluk ile maksiller kanin bölgesi olarak ve bu bölgeye uygulanan implantların ortalama çapı 3,75 mm olarak belirlenmiştir.

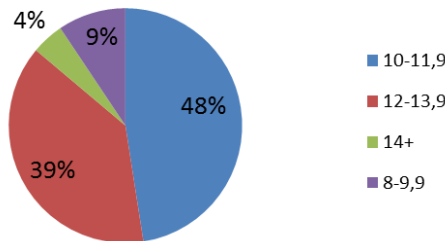
**Grafik 2- Diş Eksikliği**



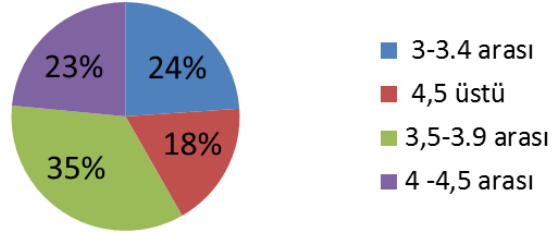
**Grafik 3 - İmplant Bölgeleri**



**Grafik 4- İmplant Uzunluğu (mm)**



**Grafik 5 - İmplant Çapı (mm)**



Uygulanan implantların 67'si için diş destekli sabit bölümlü protez endikasyonu bulunmadığı, %33'ü için ise diş destekli sabit bölümlü protez yapılması mümkün olduğu halde implant destekli sabit protez uygulandığı görülmüştür. Diş-implant destekli tedavi planlaması görülmemiştir. Ek olarak implant bölgelerinin %11.6'sında (7 adet implant bölgesi) ek cerrahi ihtiyacı olduğu, bunlar içerisinde ise en sık işlemin sinüs tabanının yükseltilmesi işlemi olduğu ve bunu sert doku grefti uygulamasının takip ettiği görülmüştür.

## TARTIŞMA

Kemik içi implant destekli protezler, kayıp dişlerin yerine konması amacıyla kullanılacak başarılı, etkili ve sonuçları tahmin edilebilir bir tedavi şeklidir.<sup>7</sup> Uzun süredir kullanılan dental implantların klinik uygulamalarına ait özelliklerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi hekimlere yol göstermesi açısından oldukça değerlidir.<sup>8,9</sup> Bu çalışmanın amacı, 2014 ve 2015 yıllarında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda çalışma ekibimiz tarafından opere edilmiş implantlara ilişkin demografik ve klinik verilerin değerlendirilmesidir.

İmplant tedavi ihtiyacı, diş kaybı ile orantılı olarak yaş ile ilişkilidir. Vehemente ve ark.<sup>7</sup> yaptıkları çalışmada; ortalama yaşın 53,5 olduğunu ve yaş aralığının 16-92 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Eltaş ve ark.<sup>10</sup> yaptıkları çalışmalarında ise ortalama yaşın 45,2 olduğunu ve yaş aralığının 20-78 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise dahil edilen bireylerin yaş aralıkları incelendiğinde, en sık implant uygulanan yaş aralığının 46-55 yaş aralığı ve ortalama yaşın 41,1 olduğu görülmüştür.. Bu farklılığın sebebi, çalışma örnekleminin hacminin farklı olması olarak düşünülmüştür.

Hastaların dişsizlik durumu incelendiğinde; en sık görülen durumun dişsiz sonlanan kısmi dişsizlik (32 adet (%37)) olması, çalışmanın yaş aralığının geniş ve ortalama yaşın benzer çalışmalara göre düşük olması ile ilişkilendirilebilir.<sup>11,12</sup> Ayrıca tek diş eksikliği durumunun (26 adet (%30)) ve dişli sonlanan kısmi dişsizlik (21 adet (%24)) klinik tablolarının da oldukça sık olduğu görülmüştür. Bu durum hastaların retansiyon ihtiyacından daha çok estetik ve komşu doğal dişlerin korunması hedefleri ile dental implant tedavisini talep ettiklerini gösteren bir bulgu olarak düşünülebilmektedir.

Uygulanan implantların %40'ının estetik bölgeye, %60'ının ise posterior bölgeye uygulandığı görülmüştür. Vehemente ve ark.<sup>7</sup> yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer olarak posterior alanda daha yüksek oranda implant uygulaması olduğunu göstermişlerdir. Çalışma sonuçlarımız değerlendirildiğinde; estetik alanda daha uzun ve daha dar çaplı implantların (ortalama implant çapı 3,6 mm, ortalama implant uzunluğu 12,0 mm) kullanıldığı, ancak posterior alanda daha kısa ve daha geniş çaplı implantların (ortalama implant çapı 3,9 mm, ortalama implant uzunluğu 10,7 mm) tercih edildiği ortaya konulmuştur. Posterior maksilla için maksiller sinüs ve posterior mandibula için mandibular kanal dental implant cerrahisi açısından posterior bölgede anatomik sınırlayıcıdır.<sup>13,14</sup> Bu durum estetik bölgeye uygulanan implantların daha dar çaplı ve uzun olmasının sebebi olarak düşünülmektedir.

Kısmi dişsizlik görülen hastalarda fonksiyonun sağlanmasında implant uygulamalarının yeri ve önemi giderek artmaktadır. Hareketli bölümlü protezler ve total protezlere göre daha başarılı bir hasta konforu sunan implant destekli protezler hem hekimler hem de hastalar için oldukça tatmin edici klinik sonuçlar sağlamaktadır.<sup>15,16</sup> Uygulanan implantların %33'ü için diş destekli sabit bölümlü protez yapılması mümkün olduğu halde implant destekli sabit protez planlanmış olması klinik açıdan ele alındığında, hastaların fonksiyonel ve estetik beklentilerinin yanı sıra uzun süreli protez başarısı için de implant tedavisini tercih ettikleri yönünde yorumlanabilmektedir.

## SONUÇ

Günümüzde implant tedavisi, diş eksikliklerinin tedavisinde her geçen gün kullanımı artan güvenilir bir tedavi alternatifidir. Çalışma sonuçlarımız değerlendirildiğinde,

çalışmamızın geniş yaş aralığında olduğu ve farklı dişsizlik gruplarını kapsadığı görülmüştür. Estetik alanda ve posterior alanda kullanılan implantların çap ve uzunluklarının farklı olduğu görülmüştür. En sık implant uygulaması gereksinimi duyulan maksiller ve mandibular birinci molar bölgelerine uygulanan implantların boyları ve çapları benzerlik göstermiştir.

Bu veriler ışığında; dental implant tedavisine ait retrospektif çalışmalar bilgilendirici ve yönlendirici sonuçlar vermekte ve daha geniş, çok merkezli ve multidisipliner çalışmaların önemi görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. Elsevier Health Sciences; 2007.
2. Chang SH, Lin CL, Hsue SS, Lin YS, Huang SR. Biomechanical analysis of the effects of implant diameter and bone quality in short implants placed in the atrophic posterior maxilla. Med Eng Phys 2012;34:153-60.
3. Putters TF, Schortinghuis J, Vissink A, Raghoobar GM. A prospective study on the morbidity resulting from calvarial bone harvesting for intraoral reconstruction. Int J Oral Maxillofac Surg 2015;44:513-7.
4. Marx RE. Alveolar Bone Augmentation via In Situ Tissue Engineering. Horiz Alveolar Ridge Augment Implant Dent A Surg Man. 2015:297.
5. Esposito M, Barausse C, Pistilli R, Sammartino G, Grandi G, Felice P. Short implants versus bone augmentation for placing longer implants in atrophic maxillae: One-year post-loading results of a pilot randomised controlled trial. Eur J Oral Implantol 2015;8.
6. Achermann G. How will dentistry look in 2020? In: Straumann Group. ; 2012.
7. Vehemente V a, Chuang S-K, Daher S, Muftu A, Dodson TB. Risk factors affecting dental implant survival. J Oral Implantol 2002;28:74-81.
8. MacHtei EE, Mahler D, Oettinger-Barak O, Zuabi O, Horwitz J. Dental implants placed in previously failed sites: Survival rate and factors affecting the outcome. Clin Oral Implants Res 2008;19:259-64.
9. Wittneben J, Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Brägger U. Complication and Failure Rates with Implant-Supported Fixed Dental Protheses and Single Crowns: A 10-Year Retrospective Study. Clin



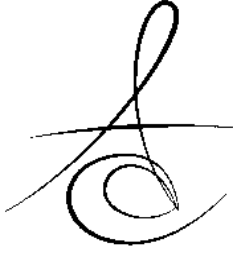


- Implant Dent Relat Res. 2014;16(3):356-364.
10. Eltaş A, Dündar S, Uzun İH, Arslan Malkoç M. Assessment of Dental Implant Success and Patient Profile: a. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2013;1:1-8.
  11. Hogenius S, Berggren U, Blomberg S, Jemt T, Ohman SC. Demographical, odontological, and psychological variables in individuals referred for osseointegrated dental implants. Community Dent Oral Epidemiol 1992;20:224-8.
  12. Kim J-S, Sohn J-Y, Park J-C, et al. Cumulative survival rate of Astra Tech implants: a retrospective analysis. J Periodontal Implant Sci 2011;41:86-91.
  13. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. Implant Dent 2004;13:28-32.
  14. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. Int J Oral Maxillofac Implants. 1989;4
  - 15 Fernandez-Estevan L, Selva-Otaola E, Montero J, Sola-Ruiz F. Oral health-related quality of life of implant-supported overdentures versus conventional complete prostheses: Retrospective study of a cohort of edentulous patients. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2015;20:1-2.
  16. Thomason JM, Lund JP, Chegade A, Feine JS. Patient satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures 6 months after delivery. Int J Prosthodont 2003;16:1.

#### **Yazışma Adresi**

Nesrin SARUHAN  
Atatürk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,  
Erzurum, TÜRKİYE.  
Tel. 0442 231 18 01  
e-mail: dt\_nesrin@yahoo.com





## İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN FARKLI RESTORATİF MATERYALLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

### EFFECT OF THE TWO DIFFERENT TOOTHPASTES ON SURFACE ROUGHNESS OF DIFFERENT RESTORATIVE MATERIALS

Yrd. Doç. Dr. Kaşad PALA\*

Arş. Gör. Hale KARAKUYU\*\*

Yrd. Doç. Dr. Neslihan TEKÇE\*\*

Doç. Dr. Emre ÖZEL\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2443

**Makale Gönderilme tarihi:** 22.10.2015

**Kabul Tarihi:** 01.07.2016

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, diş macunlarının farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada toplam 40 adet kompozit disk oluşturulmuştur. Kompozit diskler iki direkt kompozit [Aelite All Purpose Body (Bisco, Schaumburg, IL, Amerika), Clearfil Majesty Posterior, (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japonya)], bir indirekt [Epicord (Kuraray)] kompozit ve bir kompomer [(Dyract XP (Dyract XP, Dentsply, Konstanz, Almanya))] materyallerinden oluşturulmuştur (n=10). Hazırlanan kompozitlerin cilaları PoGo kitleri ile yapılmıştır. Her bir grupta yer alan kompozitler ikiye ayrılmış (n=5) ve bu alt gruplara iki farklı diş macunu (Colgate, Sensodyne) bir elektrikli diş fırçası aracılığıyla 12 dakika boyunca uygulanmıştır. Her bir örneğin başlangıç, cila sonrası ve diş fırçalama sonrası değerleri ayrı ayrı kaydedilmiştir. İstatistiksel analizler repeated tek yönlü varyans analizi (Anova) ile yapılmıştır (p<0.05).

**Bulgular:** Bütün gruplarda en düşük pürüzlülük değerlerini anlamlı olarak şeffaf bant altında hazırlanan örnekler sergilemiştir (p<0.05). Polisaşdan sonra en düşük pürüzlülük değerini Aelite (0,347±0,21), en yüksek pürüzlülük değerlerini Dyract XP (0,453±0,11) sergilemiştir (p>0.05).

**Sonuç:** Bu çalışmada kullanılan bütün restoratif materyaller iki farklı diş macunu ile fırçalanma işlemi arkasından istatistiksel olarak başlangıç değerleri ile benzer sonuçlar sergilemiştir. Ancak Sensodyne; Aelite, Majesty Posterior ve Dyract XP'nin pürüzsüzlüğünü hafif düzeyde geliştirirken, Colgate Epicord ve Dyract XP'nin pürüzsüzlüğünü hafif düzeyde geliştirmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rezin kompozit, mikrohibrit, nanohibrit, diş macunu, yüzey pürüzlülüğü

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to investigate the effect of toothpastes on surface roughness of different restorative materials.

**Materials and Methods:** 40 composite discs were created for this study. Composite disc are constituted from two direct composites [Aelite All Purpose Body (Bisco, Schaumburg, IL, USA), Clearfil Majesty Posterior, (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japan)], an indirect composite [Epicord (Kuraray)] and a compomer [(Dyract XP (Dyract XP, Dentsply, Germany))] (n=10). The PoGo kit was used for finishing and polishing procedures. Each composite group were divided into two (n=5) and two different toothpaste (Colgate, Sensodyne) were applied by an electric toothbrush for 12 minutes. Initial values, and after polishing and tooth brushing values for each material were recorded separately. Statistical analysis was performed by one-way ANOVA (p<0.05).

**Results:** In all groups; the lowest roughness values were obtained from examples prepared under the mylar strip (significantly)(p<0.05). After polishing, Aelite (0.347±0.21) exhibited the lowest roughness values, and Dyract XP (0.453±0.11) exhibited the highest values (p>0.05).

**Conclusion:** All restorative materials used in this study exhibited statistically similar results after tooth brushing with two different toothpastes according to baseline. Sensodyne improved smoothness of Aelite, Majesty Posterior and Dyract XP, while Colgate improved smoothness of Epicord and Dyract XP.

**Keywords:** Resin composite, microhybrid, nanohybrid, toothpaste, surface roughness.

\*Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD

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



## GİRİŞ

Kompozit sistemler ortaya çıkışlarından bu yana büyük değişim ve gelişmeler göstermiş, adeziv sistemlerdeki ilerlemeler ile birlikte günlük diş hekimliği uygulamalarının vazgeçilmez bir parçası olmuştur.<sup>1</sup> Kompozitlerin kliniklerde yaygın kullanım alanı bulmasında; hastaların estetik beklentilerinin artması, hekimlerin bu materyaller ile minimal invaziv tedavi şansı elde etmesi ve diş yapısına daha az zarar verilme ilkesinin sağlanmış olması etkilidir.<sup>2</sup> Kompozit materyalinin içeriğinde yakın zamanda yapılan en önemli değişiklik; boyutu küçültülmüş güçlü doldurucu partiküllerin materyal kompozisyonuna eklenmiş olmasıdır. Materyal içeriğindeki inorganik partiküllerin gelişimi ile birlikte daha yüksek aşınma direncine sahip restorasyonlar elde edilirken, materyallerin cilalanabilirliği de gelişmiştir. Özellikle aşınma direncinin yükselmesi, sadece posterior restorasyonlar için değil, tüm ağız içi restorasyonların yapımında kullanılan kompozit materyal için gerekli olan bir iyileşme olmuştur.<sup>1,3,4</sup>

Kompozitler organik rezin içerisine dağılmış sert inorganik parçacıklardan oluşmaktadır. Kompozitlerin özellikleri; büyük ölçüde doldurucularının özelliklerinden, ayrıca monomerlerin yapısından etkilenmektedir.<sup>5,6</sup> Restoratif materyallerin pürüzsüz yüzey sergilemeleri hem diş hem de çevre dokuların sağlıklı kalabilmeleri ve uygun estetik görünümün sağlanması açısından önemlidir. Pürüzlü bir restorasyon yüzeyi renkleşmeye, aşınma oranının artmasına, plak birikimine, restorasyonun parlaklığının azalmasına ve diş eti iritasyonlarına sebep olabilir.<sup>7-9</sup> 0.7-1.4 µm Ra değerleri arasında elde edilen yüzey pürüzlülük değerlerinin plak birikimi açısından risk oluşturmadığı bildirilirken,<sup>10</sup> bazı çalışmalarda ise 1 µm'den küçük Ra değerlerine sahip restoratif materyallerin, göz ile görünür şekilde düzgün bir yüzey sergiledikleri ifade edilmiştir.<sup>11</sup>

Diş hekimliği alanında estetik beklentilerin artması, yalnızca direkt kompozit restorasyonlara değil aynı zamanda indirekt restorasyonlara da ilgiyi arttırmıştır. Günümüzde indirekt olarak kullanılan restoratif materyallerin estetik ve mekanik özellikleri önceki jenerasyonlara göre gelişmiştir. Ayrıca bu restoratif materyaller, klinik olarak ulaşılması zor olan bölgelerde indirekt olarak ulaşımın sağlanması ve fazla madde kayıplı dişlerde endikasyon alanı bulmaları sebebiyle direkt olarak kullanılan restoratif materyallere üstünlük

sağlamaktadırlar.<sup>12,13</sup> İndirekt kompozit materyallerin bileşimleri geleneksel kompozit materyaller ile benzer olmasına rağmen, polimerizasyon yöntemlerinin farklı olması ile birbirlerinden farklılaşırlar. İndirekt kompozitlerin diğer materyallerden farklı olarak uzun süre ısı ve ışık fırınında polimerize edilmesi bu materyallerin mekanik özelliklerinin diğerlerine göre üstün hale gelmesine sebep olmuştur.<sup>14,15</sup>

Günümüzde diş macunları ağız hijyeni sağlamak amacıyla yaşamımızın vazgeçilmez bir ürünü olmuştur.<sup>16</sup> Diş macunu kullanılmasında ki amaç diş yüzeyini temizlemek ve polisajlamaktır. Diş macunlarını oluşturan maddeler; abrazyivler (silikon oksit, alüminyum oksit, polivinil klorid), su, nemlendirici, deterjanlar, tat verici ajanlar, terapötik ajanlar (florid, pirofosfat), renk verici ajanlar ve koruyucu maddelerdir.<sup>17</sup> Macunların içeriğinde % 20-40 oranında çözünmeyen inorganik tuz olan abrazyivler bulunur ve bu abrazyiv içerik diş macunlarına yüksek aşındırma özelliği kazandırır.<sup>17</sup>

Fırçalama işlemi, fırçanın mekanik etkisi ve diş macununun aşındırıcı içeriklerinin etkisiyle materyallerin yüzey özelliklerini etkiler.<sup>18-22</sup> Kompozitlerin bileşimleri de yüzey pürüzlülük sonuçlarını etkileyen başka bir faktördür. Materyallerin yüzey pürüzlülüğündeki artış, yüzeyden madde kalkmasıyla birlikte materyallerde renk değişimine ve fiziksel özelliklerin bozulmasına sebep olarak restorasyonların klinik performansını etkileyebilir. Bu nedenle bu çalışmada; dört farklı estetik restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerinde diş macunlarının etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bir kör hipotez oluşturulmuştur; (1) farklı diş macunları, farklı restoratif materyaller üzerinde farklı yüzey pürüzlülük sonuçları sergilemezler.

## YÖNTEM VE GEREÇLER

Bu çalışmada iki farklı diş macununun kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi incelenmiştir. Farklı diş macunlarının kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisini incelemek amacıyla iki direkt [Aelite All Purpose Body (Bisco, Schaumburg, IL, Amerika), Clearfil Majesty Posterior, (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japonya)], bir indirekt [Epicord (Kuraray)] kompozit ve bir kompomer [(Dyract XP (Dyract XP, Dentsply, Konstanz, Almanya)] kullanılmıştır (Tablo 1). Paslanmaz çelikten bir teflon kalıp kullanılarak 8 mm



çapında 2 mm kalınlığında örnekler hazırlanmıştır. Bir cam ve şeffaf bir polyester strip üzerine yerleştirilmiş kalıp içerisine konulan kompozit rezin fazlalıkları alınıp düzeltmeleri yapıldıktan sonra üzerine başka bir polyester strip yerleştirilerek bir ışık cihazı yardımıyla (3M Elipar S10, 3M ESPE St.Paul, MN, Amerika) üreticisinin önerdiği süreler doğrultusunda polimerize edilmiştir. Epricord'un polimerizasyonunda aynı üretici firmaya ait olan indirekt kompozit pişirme fırını (CS-110 Light and Heat Curing System; Kuraray Medical Inc.,Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Epricord materyali ile hazırlanan bütün örnekler üretici firma önerileri doğrultusunda indirekt kompozit fırınında hazırlanmıştır. Tüm örnekler sertleştirildikten sonra kenar düzgünlükleri ve yüzey cilalama işlemleri Enhance&PoGo cila kitleri (Dentsply, Konstanz, Almanya) kullanılarak tamamlanmıştır. Daha sonra tüm örnekler 37 °C'de 24 saat distile su içerisinde bekletilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller, üretici firma, içerik ve doldurucu oranları.

Kompozitler	Sınıflama	İçerik	Doldurucu oranı (Ağr/hac)
<b>Aelite All Purpose Body (Bisco, Schaumburg, IL, Amerika)</b>	Mikrohibrit	Bis-EMA, TEGDMA, 0.04-3.5 µm cam doldurucu, amorf silika.	<b>89/75</b>
<b>Clearfil Majesty Posterior, (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japonya)</b>	Nanohybrid	Bis-GMA, TEGDMA, hydrophobic aromatic dimethacrylate, 20 nm-1.5 µm cam seramik, alümina mikrodoldurucu, silika.	<b>92/82</b>
<b>Epricord (Kuraray Medical Inc, Tokyo, Japonya)</b>	Mikrohibrit	UTMA, TEGDMA, <i>d</i> -camphorquinone, organik doldurucu, 0.6 µm baryum barosilikat cam, silika, silanlanmış kolloidal silika.	<b>85.5/-</b>
<b>Dyract XP (Dentsply Caulk, Milford, DE, Amerika)</b>	Polyacid-modified kompozit (kompomer)	UDMA, TCB, TEGDMA, TMPTMA, <i>d</i> -camphorquinone, ehy1-4 (dimethylamino) benzoate, butylated hydroxytoluene, stronsiyum-alumino-sodyum-fluoro-fosfor-silikat cam, stronsiyum florid, stronsiyum flourid cam parçacıkları (0.8µm).	<b>47/50</b>

Her bir materyalden 10 adet numune hazırlanmış, böylelikle toplam 40 adet disk oluşturulmuştur. Her gruba ait olan 10 diskten 5 tanesi Colgate Total (Colgate-Palmolive Company, New York, Amerika), 5

tanesi Sensodyne Çok Yönlü Koruma (Glaxo Smith Kline, Brentford, Middlesex, İngiltere) diş macunu ile fırçalanmıştır. Fırçalama işlemi bir elektrikli diş fırçası (Oral-B, Professional Care 3000, Procter &Gamble, Weybridge, Surrey, İngiltere) aracılığı ile orta şiddetli (250 gram) sabit basınçta,<sup>22</sup> toplam 12 dakika süresince yapılmıştır.<sup>23</sup> Her bir diş macunu 40ml su ve 25 g diş macununun karıştırılması sonucu uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan diş macunlarının içerikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan diş macunları ve içerikleri.

Çalışmada kullanılan diş macunları	Diş macunlarının içeriği
<b>Colgate Total Colgate-PalmoliveCompany, New York, Amerika)</b>	Calcium carbonate, aqua, glycerin, sodium lauryl sulfate, arginine, cellulose gum, sodium bicarbonate, tetra-sodium pyrophosphate, benzyl-alcohol, sodium saccharin, sodium hydroxide, sodium-mono-fluorophosphates, arginine.
<b>Sensodyne Çok Yönlü Koruma (GlaxoSmithKline, Brentford, Middlesex, İngilter)</b>	Sorbitol, hydrated silica, potassium nitrate, cocamide propylbetaine, aroma, aqua, xanthan gum, titanium dioxide, sodium fluoride, sodium saccharin, sodium hydroxide, sucralose.

İlk ölçümler bütün materyallerin polimerize edilmesinin arkasından yapılmıştır. İkinci ölçümler örneklerin PoGo (Dentsply, Konstanz, Almanya) sistemi ile cilalanmasının arkasından yapılmıştır. Son ölçümler ise iki farklı diş macunun disklere uygulanmasının arkasından yapılmış ve her bir değer ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için Profilometre cihazı (Surftest SJ-310 Mitutoyo, ABD) kullanıldı. Cihaz 100 µm ölçüm menziline sahip NHT-6 tarayıcı iğneye sahiptir. Bu iğnede EN ISO 3274 standardına uygun 2 µm ve 60° transvers açıya sahip elmas uç bulunmaktadır. Cihaz kalibre edildikten sonra elmas ucun "cut off" degeri 0.25 m olarak ayarlanmıştır ve ölçüm sırasında 0.7 mN' luk ölçme kuvveti uygulanmıştır. Her bir grubun ölçümünden önce cihaz kalibre edilmiştir. Örneklerin merkezinde olacak şekilde her bir örnekten 5 ölçüm yapıp, elde edilen verilerin (Ra, µm) ortalamaları alınarak ortalama yüzey pürüzlülük değerleri hesaplanmıştır.

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. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan nümerik değişkenler için Repeated Tek Yönlü Varyans analizi ile, ikili çoklu karşılaştırmalar ise LSD Post Hoc Test ile değerlendirildi. Bağımlı grup karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren değişkenler için paired t testi kullanıldı.  $p < 0.05$  istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmada elde edilen başlangıç, polisaj sonrası ve diş fırçalama sonrası pürüzlülük değerleri (Ra,  $\mu\text{m}$ ), ortalama ve standart sapmaları Tablo 3'de verilmiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre bütün materyallerin polisaj işlemi yapılmadan önce ki pürüzlülük değerleri polisaj işlemi yapılmasından sonraki değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Polisaj işleminin arkasından yapılan ölçümlerde, Dyract XP (0,453 $\pm$ 0,11); Majesty Posterior (0,440 $\pm$ 0,20); Epricord (0,415 $\pm$ 0,13) ve Aelite (0,347 $\pm$ 0,21) istatistiksel olarak benzer pürüzlülük değerleri sergilemiştir ( $p > 0.05$ ).

ken, Aelite, Majesty Posterior ve Dyract XP'nin pürüzlülük değerleri hafif düzeyde azalmış, ancak bu değişim de istatistiksel olarak bir anlamlı bir farklılığa sebep olmamıştır ( $p > 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Restoratif materyallerin yüzey özelliklerinin geliştirilmesi restorasyonun uzun ömürlülüğü için gerekli bir parametredir. Restoratif materyallerin mekanik özellikleri materyallerin klinik başarısı üzerinde etkili olurken, aynı şekilde estetik özellikleri de bu materyallerin başarısı üzerinde etkilidir. Restoratif materyallerin önemli bir fiziksel özelliği olan yüzey pürüzlülüğü materyallerin direk olarak parlaklık, renk, sertlik gibi yüzey özelliklerini etkiler.<sup>24,25</sup> Dolayısıyla bu çalışmada, günlük kullanılan diş macunlarının farklı kullanım alanına sahip restoratif materyallerin yüzey özellikleri üzerindeki etkisi pürüzlülük test metodu ile ölçülmüştür. Bu çalışmanın bulgularına göre oluşturulan kör hipotez "farklı diş macunları, farklı restoratif materyaller üzerinde farklı yüzey pürüzlülük sonuçları sergilemezler" kabul edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan

Tablo 3. Çalışmada elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri (Ra,  $\mu\text{m}$ ), ortalama ve standart sapmaları.

	Aelite All Purpose Body (Ra, $\mu\text{m}$ )	Clearfil Majesty Posterior (Ra, $\mu\text{m}$ )	Epricord (Ra, $\mu\text{m}$ )	Dyract XP (Ra, $\mu\text{m}$ )	p
Kontrol grubu	0.115 $\pm$ 0.10 Aa	0.132 $\pm$ 0.06 Aab	0.113 $\pm$ 0.03 Aa	0.231 $\pm$ 0.11 Ab	0.031
PoGo polisaj	0.347 $\pm$ 0.21 Ba	0.440 $\pm$ 0.20 BCa	0.415 $\pm$ 0.13 Ba	0.453 $\pm$ 0.11 Ba	$p > 0.05$
Colgate	0.384 $\pm$ 0.27 Ba	0.572 $\pm$ 0.14 Ba	0.398 $\pm$ 0.17 Ba	0.362 $\pm$ 0.12 Ba	$p > 0.05$
Sensodyne	0.336 $\pm$ 0.15 Ba	0.328 $\pm$ 0.15 Ca	0.422 $\pm$ 0.19 Ba	0.376 $\pm$ 0.11 Ba	$p > 0.05$
p	0.026	<0.001	<0.001	0.002	

Farklı büyük harfler aynı sütundaki istatistiksel farklılığı gösterirken, farklı küçük harfler aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.  $p < 0.05$  anlamlılık için yeterli kabul edilmiştir.

Colgate ve Sensodyne diş macunu uygulamalarının arkasından yapılan ölçümlerde, çalışmada kullanılan dört restoratif materyalin de birbirleri ile istatistiksel olarak benzer sonuçlar sergilediği tespit edilmiştir ( $p > 0.05$ ).

Colgate diş macunu uygulamasının arkasından, Aelite ve Majesty Posterior'un pürüzlülük değerleri hafif düzeyde artarken, Epricord ve Dyract XP'nin pürüzlülük değerleri hafif düzeyde azalmıştır, ancak bu değişim istatistiksel olarak bir anlamlı bir farklılığa sebep olmamıştır ( $p > 0.05$ ). Sensodyne ile yalnızca Epricord'un pürüzlülük değerleri hafif düzeyde artar-

bütün restoratif materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri başlangıç ve iki farklı diş macunu ile fırçalama işlemi sonrasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Ancak kompozit rezinlerin yüzeyine Colgate diş macunu uygulaması sonucu Aelite ve Majesty Posterior'un yüzey pürüzlülük değerleri hafif düzeyde artarken, aynı materyallere Sensodyne uygulanması sonucu pürüzlülük değerleri hafif düzeyde azalmıştır.

Kompozit rezin materyallerin diş macunu ile fırçalanması sonucunda materyallerin yüzey özellikleri değişebilir ya da bozulabilir. Bu bozulmada diş macunun içeriğindeki aşındırıcı partikül boyutları, diş fırça-

sının tipi ve kullanılan kompozit materyal etkilidir.<sup>26</sup> Yapılan çalışmalarda kompozit rezin materyallerinin polimerize edildikten sonraki en düşük pürüzlülük değerinin şeffaf strip bant kullanılarak elde edildiği bildirilmiştir.<sup>20,25,27</sup> Ancak şeffaf bant kullanılarak bitirilen restorasyonların en üst tabakasında oksijen inhibisyon tabakası bulunması sebebiyle, oluşan bu tabakanın materyalin yüzey sertliğini azalttığı,<sup>28</sup> mekanik özelliklerini bozduğu ve restorasyonlarda renklemeye sebep olduğu;<sup>29</sup> dolayısıyla ortamdan uzaklaştırılması gerektiği bildirilmiştir. Bu tabakayı kaldırmak ve ortamdan uzaklaştırmak için bitirme ve cila işlemleri gereklidir. Dolayısıyla bu çalışmada hazırlanan disklere fırçalama işlemi uygulanmadan önce cila işlemi yapılmıştır.

Restorasyonların tamamlanması sürecinde yaptığımız bitirme ve cila işlemleri hem restoratif materyallerin estetik özelliklerini geliştirme hem de plak birikimini önleme açısından önemli bir aşamadır.<sup>30-32</sup> Restorasyonların yüzey pürüzlülük değerleri, kompozit rezinlerin içeriği ya da polisaj işleminde kullanılan sistemlere bağlı olarak değişebilmektedir.<sup>19,30,31</sup> Günümüzde cila sistemleri tek aşamalı ve çok aşamalı olarak farklı kategorilerde toplanabilir. Tek aşamalı cila sistemleri kliniklerde zaman ve maliyetin azaltılması açısından tercih edilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada tek aşamalı PoGo kiti kullanılmıştır. Erefej ve arkadaşları<sup>25</sup> PoGo'nun çok aşamalı sistemlere göre daha pürüzsüz restorasyon yüzeyleri oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Diş macunları, günlük ağız bakımının temel ürünü olarak kullanılmakta ve çalışmalarda sıklıkla yer almaktadır.<sup>26,32-35</sup> Diş yüzeyi temizliğini gerçekleştirmek amacıyla macunların içeriğinde yer alan aşındırıcı partiküller; hem restoratif materyallerin hem de diş sert dokularının aşınmasında etkili olabilir. Yapılan çalışmalar diş macunları ile restoratif materyalleri fırçalama işleminin, materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.<sup>21,33,36,37</sup>

Kamonkhantikul ve arkadaşları<sup>32</sup> yaptıkları çalışmada kullanılan bütün kompozitlerin (Durafill VS, Filtek Z250, Filtek Z350 XT, Kalore, Venus Diamond, Venus Pearl) fırçalama sonrasında yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığını bildirmişlerdir. Heintze ve arkadaşları<sup>26</sup> diş fırçalama sonrası oluşan pürüzlülüğün hibrit kompozitlerde nano kompozitlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Moraes ve arkadaşları<sup>38</sup> da diş fırçalama sonucu kompozitlerde oluşan aşınmaları inceledikleri çalışmalarında mikrohibrit ve tepilebilir (packab-

le) kompozitlerin, nanohibrit ve mikrofil kompozitlere göre daha fazla aşınma oranı ve pürüzlülük değerleri sergilediklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yüzey pürüzlülük değerlerindeki değişimin inorganik doldurucu miktarına bağlı olduğunu bildirmişler, doldurucu partikül boyutu büyük olan materyallerin fırçalama sonrasında daha fazla pürüzlülük değerleri sergilediği sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda bu araştırmacılar farklı olarak kompozit tipi fark etmeksizin bütün kompozitlerin başlangıç değerleri ile fırçalama sonrası değerlerinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak materyallerin nispeten kısa süreli olarak fırçalanması başlangıç ve fırçalama sonrası değerlerin benzer çıkması üzerinde etkili olmuş olabilir. Ancak çalışmamız ile benzer şekilde Atalı ve arkadaşları<sup>39</sup> da mikrohibrit kompozitler ile siloranın fırçalama öncesi ve sonrası pürüzlülük değerlerinin benzer olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmanın bulgularına göre hibrit kompozit olan Majesty Posterior'un Colgate ile fırçalama sonrasında pürüzlülük değerleri artmış ve çalışmadaki en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ancak aynı materyalin Sensodyne ile fırçalama sonrası pürüzlülük değerleri azalmıştır. Majesty Posterior'un farklı macunlara ile farklı sonuçlar sergilemesinde, macunların içeriğinde yer alan aşındırıcı partikül boyut, tip ve miktarlarının farklı oranlarda bulunması sebep olabilir. Costa ve arkadaşları<sup>20</sup> aşındırıcı oranları farklı üç diş macununun, dört farklı kompozit materyalinin yüzey pürüzlülük değerleri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, bir kompozit materyali hariç (Durafill VS) aşındırıcılık oranı yüksek olan diş macununun, aşındırıcılık oranı düşük olan diş macununa göre kompozitler üzerinde daha fazla etki oluşturduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar farklı materyaller üzerinde farklı sonuçlar bulunmasında, kompozit içeriğinde yer alan partikül büyüklüğünün etkisinin bulunduğunu ifade etmişlerdir.<sup>20</sup> Büyük partiküllü kompozitlerin, küçük partiküllü kompozitlere göre daha fazla pürüzlülük değeri sergilemesinde, aşındırıcıların kompozit organik matriksini ortamdan uzaklaştırabilmesi, ancak büyük doldurucular üzerinde etkili olamaması ve bunun sonucu büyük doldurucuların yüzeyde kalarak pürüzlülük değerlerinin artmasına sebep olmuş olması etkili olabilir. Oliveira ve arkadaşları<sup>40</sup> küçük partikül içerikli nano kompozitlerin büyük partiküllere sahip makrohibrit kompozitlere göre aşınmaya karşı daha dirençli olduklarını ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda en düşük pürüzlülük değeri



sergilemesi beklenen nanohibrit kompozit Majesty Posterior diğer çalışmalardan farklı olarak yüksek pürüzlülük değerleri sergilemiştir. En büyük partikül büyüklüğüne sahip Aelite ise Majesty Posterior'dan daha düşük pürüzlülük değerleri sergilemiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın sınırları içerisinde pürüzlülük değerleri üzerinde partikül büyüklüğünden başka etkenlerinde rolünün olduğu düşünülebilir.

Bu çalışmada, Dyract XP çalışmada kullanılan materyaller içinde, başlangıç zaman diliminde, en yüksek pürüzlülük değerini sergilemiştir. Kompomerler floro alümino silikat cam ve asidik polimer içeren materyaller olup, aşınma dirençleri kompozitler kadar yüksek değildir. Dyract XP'nin bu çalışmada kullanılan diğer materyallerden yüksek pürüzlülük değerleri sergilemesinde aşınmaya karşı sergilemiş olduğu direncin düşük olması gösterilebilir. Diğer yandan, her iki diş macunu ile fırçalama sonrasında Dyract XP'nin pürüzlülük değerlerinde hafif düzeyde bir azalma görülmüştür. Bu azalmaya sebep olarak düşük boyutlu aşındırıcı partikül içeren diş macunlarının, sertliği kompozitlere göre nispeten düşük olan kompomerin yüzeyinde bulunan ve pürüzlülük değerlerinin artmasına sebep olan büyük organik ve inorganik parçacıklarının fırçalamanın mekanik etkisi ile yüzeyden uzaklaşması gösterilebilir. Bu çalışmada kullanılan materyaller içerisinde en düşük oranda inorganik içeriğe sahip materyal Dyract XP'dir. Dyract XP'nin inorganik içeriği diğer materyallerin inorganik içeriğinin hemen hemen yarısı kadardır. Ayrıca Dyract XP'nin partikül büyüklüğünün 0.8µm olduğunu bunun ise kompozitlerin içeriğinde yer alan nano parçacıkları saymazsak, diğer kompozitlerin mikro doldurucu büyüklüğünden (ort; 3,5µm veya 1,5µm) küçük olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla bu çalışmanın bulgularının sınırları içerisinde, kompomerin yüzeyinden daha küçük parçacık kopması sonucu yüzey pürüzlülük değerlerinin azalmış olduğu düşünülebilir.

Souza-Rodrigues ve arkadaşları<sup>34</sup> yaptıkları çalışmada, macunların (Oral B 123, Oral B Pro-Health, Freshup, Sorriso Super Refreshing, Colgate Triple Action, Colgate Total 12, Sensodyn Original) içerdikleri aşındırıcıların aktivite düzeylerine göre, materyaller üzerinde farklı sonuçlar oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar Oral B Pro-Health'in Sensodyne'e göre daha fazla abrazyon etki gösterdiğini bildirmiş, buna sebep olarak Sensodyne'in abrazyon olarak sadece amorphous silika içermesi, Oral B Pro-Health'in ise hem

silika hem de hidrate olmuş silika partikül içermesi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar diğer beş macunun ise Oral B Pro-Health ve Sensodyne'in yarattığı pürüzlülük değerleri arasında değerler sergilediğini ifade etmişlerdir.

West ve arkadaşları<sup>41</sup> triklosan içeren Colgate Strong Teeth with Cavity Protection'ı stabilize kalay içeren sodyum florid diş macunu Oral-B Pro-Health ile karşılaştırdıkları çalışmada; Colgate'in diş minesini yüzeyinin kaybına karşı koruyucu etkisinin istatistiksel olarak daha az olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan, Monteiro ve arkadaşları<sup>35</sup> Oral B Pro-Health Whitening, Colgate Sensitive Pro-Relief ve Colgate Total Clean Mint diş macunları ile yaptıkları çalışmada, en düşük yüzey pürüzlülük değerlerinin Colgate Total Clean Mint ile elde edildiğini bildirmişler ve buna sebep olarak yine macunların içerdikleri abrazyonların farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda Colgate; Aelite ve Majesty Posterior'un pürüzlülük değerlerini arttırmış olup, Epricord ve Dyract XP 'in pürüzlülük değerlerini azaltmıştır. Macunların içeriğindeki aşındırıcı partiküllerin tipi, büyüklüğü ve miktarının farklı olması Colgate ve Sensodyne uygulamaları sonrası farklı sonuçlar elde edilmesi üzerinde etkili olmuş olabilir.

Sonuç olarak, Sensodyne; Aelite, Majesty Posterior ve Dyract XP'nin pürüzsüzlüğünü geliştirirken, Colgate Epricord ve Dyract XP'nin pürüzsüzlüğünü geliştirmiştir. Ancak bu değişim hafif düzeyde olup istatistiksel olarak anlamlılık sergilememiştir.

## KAYNAKLAR

- 1- Ferracane JL. Resin composite—State of the art dental materials. Dent Mater 2011;27:29-38.
- 2- Kwon Y, Ferracane J, Lee IB. Effect of layering methods composite type, and flowable liner on the polymerization shrinkage stress of light cured composites. Dent Mater 2012;28:801-9.
- 3- Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties of new composite restorative materials. J Biomed Mater Res 2000;53:353-61.
- 4- Frankenberger R, García-Godoy F, Lohbauer U, Petschelt A, Krämer N. Evaluation of resin composite materials. Part I: in vitro investigations. Am J Dent 2005;18:23-7.
- 5- Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-



- cured packable composite resins. *Dent Mater* 2000;16:33-40.
- 6- Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 1997;105:97-116.
  - 7- Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent* 2007;19:265-73.
  - 8- Janus J, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. Surface roughness and morphology of three nano composites after two different polishing treatments by a multi technique approach. *Dent Mater* 2010;26:416-25.
  - 9- Moszner N, Klapdohr S. Nanotechnology for dental composites. *Int J Nanotechnol* 2004;1:130-56.
  - 10- Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J Am Dent Assoc* 1975;91:101-6.
  - 11- Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dent Mater* 1994;10:325-30.
  - 12- Manhart J, Neuerer P, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 2000;84:289-96.
  - 13- Hirata M, Koizumi H, Tanoue N, Ogino T, Murakami M, Matsumura H. Influence of laboratory light sources on the wear characteristics of indirect composites. *Dent Mater* 2011;30:127-35.
  - 14- Stawarczyk B, Egli R, Roos M, Ozcan M, Hämmerle CH. The impact of in vitro aging on the mechanical and optical properties of indirect veneering composite resins. *J Prosthet Dent* 2011;106:386-98.
  - 15- Cesar PF, Miranda WG Jr, Braga RR. Influence of shade and storage time on the flexural strength, flexural modulus, and hardness of composites used for indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2001;86:289-96.
  - 16- Pizzo G, La Cara M, Licata ME, Pizzo I, D'angelo M. The effects of an essential oil and an amine fluoride / stannous fluoride mouth rinse on supra gingival plaque regrowth. *J Periodontol* 2008;79:1177-83.
  - 17- By Michael G. Newman, DDS, Henry Takei, DDS, MS, Perry R. Klokkevold, DDS, MS and Fermin A. Carranza, Dr. ODONT, Carranza's Clinical Periodontology Expert Consult. 11th Edition, St Louis, Missouri:2012. p.455.
  - 18- Roselino L de M, Cruvinel DR, Chinelatti MA, Pires-de-Souza F de C. Effect of brushing and accelerated ageing on color stability and surface roughness of composites. *J Dent* 2013;41:54-61.
  - 19- Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites. *Oper Dent* 2000;25:534-43.
  - 20- da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent* 2010;38:123-8.
  - 21- Neme AM, Wagner WC, Pink FE, Frazier KB. The effect of prophylactic polishing pastes and toothbrushing on the surface roughness of resin composite materials in vitro. *Oper Dent* 2003;28:808-15.
  - 22- Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater* 2010;26:306-19.
  - 23- Gömeç Y, Dörter C, Yıldız E, Efes BG. Diş rengindeki restoratif materyallerin diş fırçalama işlemi sonrasında yüzey özellikleri. *İstanbul Univ Diş Hek Fak Derg* 1999;33:37-44.
  - 24- Cilli R, Mattos MC, Honorio HM, Rios D, Araujo P, Prakki A. The role of surface sealants in the roughness of composites after a simulated toothbrushing test. *J Dent* 2009;37:970-7.
  - 25- Ereifej NS, Oweis YG, Eliades G. The effect of polishing technique on 3-D surface roughness and gloss of dental restorative resin composites. *Oper Dent* 2013;38:1-12.
  - 26- Heintze SD, Forjanic M. Surface roughness of different dental materials before and after simulated toothbrushing in vitro. *Oper Dent* 2005;30:617-26.
  - 27- Rooder LB, Powers JM. Surface roughness of resin composite prepared by single-use and multi-use diamonds. *Am J Dent* 2004;17:109-12.
  - 28- Anfe T, Caneppele TMF, Agra CM, Vieira GF. Microhardness assessment of different commercial brands of resin composites with different degrees of translucence. *Braz Oral Res* 2008;22:358-63.





- 29- Park SH, Krejci I, Lutz F. Microhardness of resin composites polymerized by plasma arc or conventional visible light curing. *Oper Dent* 2002;27:30-7.
- 30- Neme AL, Frazier KB, Roeder LB, Debner TL. Effect of prophylactic polishing protocols on the surface roughness of esthetic restorative materials. *Oper Dent* 2002;27:50-8.
- 31- Joniot S, Salomon JP, Dejou J, Grégoire G. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Oper Dent* 2006;31:39-46.
- 32- Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, Takahashi H, Kanehira M, Finger WJ. Polishing and toothbrushing alters the surface roughness and gloss of composite resins. *Dent Mater J* 2014;33:599-606.
- 33- Teixeira EC, Thompson JL, Piascik JR, Thompson JY. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of two restorative composites. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:172-80.
- 34- de Souza-Rodrigues RD, Ferreira Sda S, D'Almeida-Couto RS, Lachowski KM, Sobral MÂ, Marques MM. Choice of toothpaste for the elderly: an in vitro study. *Braz Oral Res* 2015;29.
- 35- Monteiro B, Spohr AM. Surface roughness of composite resins after simulated toothbrushing with different dentifrices. *J Int Oral Health* 2015;7:1-5.
- 36- Amaral CM, Rodrigues JA, Erhardt MC, Araujo MW, Marchi GM, Heymann HO, Pimenta LA. Effect of whitening dentifrices on the superficial roughness of esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent* 2006;18:102-8.
- 37- Chimello DT, Palma-Dibb RG, Corona SA, Lara EH. Assessing wear and surface roughness of different composite resins after toothbrushing. *Mater Res* 2001;4:285-9.
- 38- Moraes RR, Ribeiro Ddos S, Klumb MM, Brandt WC, Correr-Sobrinho L, Bueno M. In vitro toothbrushing abrasion of dental resin composites: packable, microhybrid, nanohybrid and microfilled materials. *Braz Oral Res* 2008;22:112-8.
- 39- Atalı PY, Öksüz M, Topbaş BF. Fırçalamanın ve beyazlatıcı diş macunların kompozitlerin yüzey özelliklerine etkisi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;24:22-32.
- 40- Oliveira GU, Mondelli RF, Charantola Rodrigues M, Franco EB, Ishikiriyama SK, Wang L. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing. *J Appl Oral Sci* 2012;20:510-6.
- 41- West N, Seong J, Macdonald E, He T, Barker M, Hooper S. A randomized clinical study to measure the anti-erosion benefits of a stannous-containing sodium fluoride dentifrice. *J Indian Soc Periodontol* 2015;19:182-7.

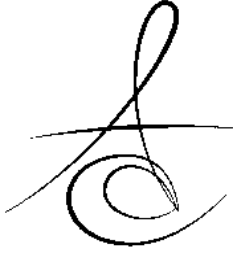
#### Yazışma Adresi

Yrd. 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



**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA ARTROSENTEZİ  
TAKİBEN YAPILAN TROMBOSİTTEN ZENGİN PLAZMA, HYALURONİK ASİT VE  
KORTİKOSTEROİD ENJEKSİYONLARININ TEMPOROMANDİBULAR EKLEM  
PALPASYONUNDA OLUŞAN AĞRIYA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**A COMPARISON OF EFFECTS OF PLATELET-RICH PLASMA, HYALURONIC ACID,  
AND CORTICOSTEROID INJECTIONS FOLLOWING ARTHROCENTESIS ON PAIN  
DURING JOINT PALPATION AFTER TREATMENT OF TEMPOROMANDIBULAR  
JOINT OSTEOARTHRITIS**



Dr. Songül CÖMERT KILIÇ\*

Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2915

**Makale Gönderilme tarihi:** 01.07.2016

**Kabul Tarihi:** 09.08.2016

**ÖZ**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı temporomandibular eklem (TME) osteoartritli hastalarda uygulanan 4 farklı tedavi yönteminin Temporomandibular eklem lateral ve posterior palpasyonundaki ağrıya meydana getirdiği değişimleri karşılaştırmaktır.

**Yöntem:** Bu çalışmaya hem klinik inceleme ile ve hem de konik ışınli bilgisayarlı tomografik değerlendirme (CBCT) ile TME osteoartriti (TME-OA) teşhisi konulan erişkin hastalar dahil edilmiş ve bu hastalar rastgele bir şekilde 4 farklı tedavi grubuna ayrılmıştır: sadece artrosentez (1), artrosenteze ilave yapılan trombosit zengin plazma (PRP) (2), hyaluronik asit (HA) (3) veya kortikosteroid (KS) (4) enjeksiyonları. Kontrol grubu 15 dejeneratif eklem sahip 12 hasta, PRP grubu 32 dejeneratif eklem sahip 18 hasta, HA grubu 17 dejeneratif eklem sahip 13 hasta ve KS grubu ise 17 dejeneratif eklem sahip 12 hasta içermiştir. Bu hastalara tedavi başlangıcında tek seans artrosentez işlemi uygulanmıştır. PRP grubunda ilave 5 seans, HA grubunda ilave 1 seans Hyalgen ve KS grubunda ilave 1 seans Depomedrol'üne eklem içi enjeksiyonları uygulanmıştır. Temporomandibular eklem lateral ve posterior palpasyonundaki ağrı, 5 dereceli ağrı skalası (0 = yok; 1= hafif; 2= orta; 3= yoğun; 4= şiddetli) kullanılarak tedavi öncesi ve tedaviden sonraki ortalama 1. yılda değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi yapılarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, PRP grubunda posterior TME palpasyonunda, HA grubunda ise lateral ve posterior TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir. KS grubunda anlamlı bir iyileşme görülmemiştir. PRP grubunda lateral TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında ise, HA ve KS grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir.

**Sonuç:** Bu çalışmanın bulguları, artrosentezi takiben uygulanan eklem içi PRP enjeksiyonlarının kontrol, HA ve KS gruplarına nazaran TME palpasyonundaki ağrı üzerinde daha fazla iyileşme sağladığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı, Artrosentez, Hyaluronik asit, Kortikosteroid, TME Osteoartriti, Trombosit zengin plazma.

**ABSTRACT**

**Aim:** To compare long-term changes of pain during lateral and posterior palpation of the joint with osteoarthritis (TMJ-OA) treated with four different treatment options.

**Methods:** The sample composed of the adult patients with TMJ-OA met the inclusion criteria, and they were randomly divided into four groups: arthrocentesis alone (Control group), arthrocentesis plus platelet-rich plasma (PRP), arthrocentesis plus hyaluronic acid (HA), and arthrocentesis plus corticosteroid (CS) (Methylprednisolone acetate) injections. Control group consisted 15 osteoarthritic joints of 12 subjects, PRP group consisted 32 osteoarthritic joints of 18 subjects, CS group consisted 17 joints of 12 subjects, and HA group consisted of 17 joints of 13 subjects. Arthrocentesis was performed in the all groups. Additional five sessions PRP injections and one session HA or CS injections were performed in HA and CS groups, respectively. Pain during lateral and posterior palpation of TMJ was evaluated using five grading level scale (0 = absent; 1= slight; 2= moderate; 3= intense; and 4= severe) preoperatively and 12 months postoperatively. Using Mann-Whitney U test used for intergroup comparisons.

**Results:** When compared with control group, pain at posterior palpation decreased significantly more in PRP and HA groups, pain at lateral palpation decreased significantly more only in HA group, but showed no significant difference with CS group. Significantly greater pain reduction at lateral palpation was observed in PRP group compared to HA or CS group.

**Conclusions:** Our findings suggested that arthrocentesis plus PRP injections produced better pain relief during joint palpation compared to arthrocentesis alone, arthrocentesis plus CS or HA injections.

**Key Words:** Pain, Arthrocentesis, Hyaluronic acid, Corticosteroid, TMJ Osteoarthritis, platelet rich plasma

\*Erzurum Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi , Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Kliniği,

\*\*Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD



## GİRİŞ

Osteoartrit; eklemlerde kartilaj ve çevre dokularda kötüleşmeye ve dejenerasyona neden olan, ağrı, fonksiyon kaybı ve güçsüzlük ile karakterize kronik bir hastalıktır. Temporomandibular eklem osteoartriti (TME-OA) genetik faktörler, bruksizm, travma gibibir çok mekanik ve biyolojik olaylara bağlı gelişir. Görülme sıklığı bayanlarda daha siktir ve yaşla ilişkili olarak artış gösterir.<sup>1</sup>

TME-OA teşhisi, temporomandibular hastalıkların teşhis kriterlerine (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD))göre yapılır ve Axis I GroupIIIb sınıflamasında yer alır. Bu kriterlere göre TME-OA bulgu ve semptomları şu şekilde sıralanır: eklem ağrısı (eklemin lateral ve posterior palpasyonundaki ağrılar ve açma ve lateral hareketler esnasında oluşan ağrılar), krepitasyon eklem sesi ve eklemlerde kondil, artiküler fossa ve diskde gözlemlenen radyolojik değişimlerdir.<sup>2,3</sup>

Eklemlerdeki dejeneratif değişimleri ve ilişkili yapıları değerlendirmek için birçok farklı radyolojik metot kullanılmasına rağmen, konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (CBCT) yüksek duyarlılığından dolayı genellikle tercih edilmektedir.<sup>1-3</sup>

TME-OA tedavisinde artrosentezi ve çeşitli eklem içi ajan uygulamaları içine alan çeşitli cerrahi ve cerrahi olmayan uygulamalar literatürde yer almaktadır. Bu tedavilerin temporomandibular disfonksiyonlu hastalarda ağrı seviyelerinde azalma ve eklem fonksiyonlarında önemli oranda iyileşme sağladığı belirtilmektedir.<sup>1,2</sup>

Artrosentez işlemi eklem içerisindeki enflamatuvar ürünleri uzaklaştırıp ağrıyı azaltmakta ve fonksiyonel iyileşme göstermektedir.<sup>4</sup>

Trombositten zengin plazma (PRP) deneklerden alınan tam kanın yüksek oranda santrifüj edilmesi ile elde edilen ve tam kandan 3-8 kat kadar fazla konsantrasyonda, çok sayıda büyüme faktörü içeren trombositlerintolog solüsyonu olarak tanımlanmaktadır. PRP hücrelerin proliferasyonu, migrasyonu ve farklılaşması üzerinde etki ederek yeni kemik ve kartilaj üzerinde iyileştirici potansiyel etki gösterir, kondrojenik farklılaşma, matrix üretimi ve doku remodelasyonu üzerinde etki oluşturur.<sup>5,6</sup>

Hyaluronat ve hyaluronan olarak da adlandırılan hyaluronik asit (HA) bir glikozaminoglikandır. Eklemler içerisindeki kondrositler ve sinoviositler

tarafından üretilmektedir. Osteoartritlik eklemlerde HA konsantrasyonu ve moleküler ağırlığında % 35-50 oranında azalma olduğu ve bu azalmanın eklemlerdeki osteoartritlik değişimleri artırdığı belirtilmiştir.<sup>7</sup> Bu nedenle dejeneratif eklemlerde yapılan eklem içi HA uygulamalarında, düşük HA oranının yerine koyulması ve eklem içerisindeki endojen HA üretiminin artırılması amaçlanmaktadır.<sup>8</sup> Farklı orjin, moleküler ağırlık, yarılanma ömrü ve üretim metotlarına sahip dejeneratif eklemlerde kullanılan, HA'nın birçok enjekteable formu vardır.<sup>9</sup> Bunlar içerisinde yer alan Hyalgan, düşük moleküler ağırlıklıdır ve proteoglikan sentezini artırarak, proenflamatuvar kaskadı tetikler ve kondrositlerin proliferasyonu ve farklılaşmasını sağlar.<sup>10</sup>

Depomedrol, metilprednizolon asetattır ve glukokortikoid ajanlar içerisinde yaygın kullanım alanı bulmuştur. Kortikosteroid enjeksiyonlarının osteoartritlik eklemlerde fonksiyonel iyileşme sağlamak ve ağrıyı erken dönemde azaltmak amacıyla sıklıkla kullanılabildiği çeşitli klinik çalışmalarda ve meta-analizlerde gösterilmiştir.<sup>11</sup> Bazı araştırmacılar kortikosteroid enjeksiyonlarının stromelysin sentezini azaltarak artiküler kartilajdaki hasarı azalttığını belirtirken,<sup>12</sup> bir grup araştırmacı ise mevcut eklem hasarında artışa neden olabilecek yan etkilere sahip olduğunu belirtmiştir.<sup>11</sup>

PRP'nin eklem içi enjeksiyonları diz, kalça gibi birçok eklemi içeren dejenerasyonların tedavisi için başarılı bir şekilde kullanılmasına rağmen<sup>13,14</sup>, TME-OA tedavisinde etkinliğini inceleyen sınırlı sayıda çalışmalar vardır.<sup>6,15-17</sup> Bu son dönem yapılan çalışmalarda PRP nin daha iyi klinik ve radyolojik iyileşme sağladığı ve ayrıca eklem sesi ve ağrılarda azalmanın yanı sıra ağız açma miktarlarında artış sağladığı belirtilmiştir.<sup>6,15-17</sup>

Son dönem yapılan bir çalışmada Hegap ve ark.<sup>18</sup> TME-OA nin tedavisinde 3 seans PRP ve HA'nın eklem içi enjeksiyonlarını artrosentez yapmadan uygulamışlar ve 6 ve 12 aylık takiplerde ağrı ve eklem sesinde PRP grubunda daha iyi sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Son dönemde yapılan bir çalışmada artrosenteze ilave olarak yapılan PRP ve HA enjeksiyonlarının klinik etkinliği uzun dönemde değerlendirilmiş ve gruplar arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.<sup>25</sup>

Kortikosteroidlerin TME osteoartrisinde kullanımını değerlendiren bazı çalışmalar olmasına karşın, genellikle bu çalışmalarda kısa dönem etkinlik incelenmiştir.<sup>19-20</sup> Buna karşın yaptığımız literatür incele-



mesinde TME osteoartritin tedavisinde eklem içi PRP ve kortikosteroidlerin kullanımını karşılaştırmalı olarak değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada bu konudaki eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı TME osteoartritin tedavisinde artrosentez işlemini takiben uygulanan PRP, HA ve KS enjeksiyonlarının TME in lateral ve posterior-palpasyonda oluşturduğu ağrı üzerine olan etkilerinin karşılaştırmalı olarak uzun dönemde incelenmesidir.

### MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi kliniğine başvuran ve dört TME-OA tedavi protokollerinden biri ile tedavi edilen hastalar üzerinde dizayn edilmiş ve yürütülmüştür.

Bu çalışma lokal etik komite tarafından onaylanmış, hastalar çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılan tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu imzaları alınmıştır.

Bu çalışmada TME-OA klinik ve CBCT bulgularına göre teşhis edilen, 16 yaş ve üzerinde olan, bu dört tedavi protokollerinden birini alan ve işlem öncesinde ve işlemden 12 ay sonraki takip periyodunda yeterli verileri mevcut olan hastalar dahil edilmiştir.

Hematolojik ve nörolojik hastalığı olan, enflamatuvar ve konnektif doku hastalığı, baş-boyun bölgesinde malign bir hastalığa sahip olan, daha önceden TME osteoartriti ile ilişkili olmayan TME tedavisi ve kraniofasial cerrahi alan ve işlem öncesi ve takip periyodu süresince verileri kaydedilemeyen hastalar bu çalışmadan çıkarılmıştır.

Tüm hastalar rastgele bir şekilde 4 gruba ayrıldı: Kontrol, PRP, HA ve KS grupları. Tüm hastalara tedavi başlangıcında artrosentez işlemi uygulandı. Sadece artrosentez işlemi uygulanan hastalar kontrol grubunu oluşturdu. PRP, HA ve KS grubunda artrosentez işlemi uygulandıktan sonra her bir dejeneratif eklem için 1 ml eklem içi ajan enjekte edildi. PRP grubunda ayda bir olmak üzere eklem içi enesteziyi takiben ilave 4 seans daha PRP enjeksiyonları uygulandı.

PRP elde etmek için literatürde manuel ve otomatik olarak birçok elde etme yöntemi belirtilmiş olmasına rağmen, biz 1999'da Anitua ve ark.<sup>21</sup> tarafından tanıtılmış tek aşamalı manuel santrifüj tekniğini çalışmamızda kullandık.

Temel değişkenler tedavi teknikleridir. Diğer değişkenler ise yaş ve cinsiyettir. Bireylerin yaş ve cinsiyetleri kaydedildi ve temel değişkenler ile aralarındaki ilişki istatistiksel analize tabi tutuldu.

### Artrosentez uygulaması

Artrosentez için kullanılan referans noktaları, artroskobik incelemede kullanılan noktalara benzerdir (lateralkantus-tragus). Preaurikular bölgedeki cilt yüzeyi povidon iyot solüsyonu ile enfeksiyondan arındırıldı. İşlem için oluşturulan lateralkantus –tragus hattında, ilk iğne için 10 mm ön 2 mm alt kısma ve ikinci iğne için ise 20 mm ön 6 mm alt kısma denk gelen yere işaretleme yapıldı. Daha sonra % 4 artekain ve adrenalın (1:100,000) içeren anestezi solüsyonu (Ultracain DS forte) aurikülotemporal anestezi için kullanıldı ve eklem içerisine de bu anestezi madde verildi. 20 gaglık iğne eklem içi yıkama işlemi için giriş ve çıkış noktalarına yerleştirildi. 100 ml laktatlı Ringer solüsyonu eklem içindeki katabolitlerin elimine edilmesi için kullanıldı. Artrosentez tamamlanınca her bir eklem için 1 ml PRP, HA ve ya KS ajanları eklem içerisine verildi. Daha sonra iki iğne uzaklaştırıldı. Bu işlemler esnasında ve takip periyodu süresince herhangi bir komplikasyon gözlemlenmedi. İşlem sonrası ağrıyı azaltmak için hastalara parasetamol grubu ilaçlar reçete edildi. Hatalara işlem sonrası sıvı- yarı sıvı gıda tüketimi, yavaş ağız açma egzersizleri önerildi.

Temel sonuç değişkenleri temporomandibular eklem lateral ve posteriorpalpasyonundaki ağrı skorları olup, bu parametre 5 dereceli ağrı skalası (0 = yok; 1= hafif; 2= orta; 3= yoğun; 4= şiddetli) kullanılarak tedavi öncesi ve tedaviden sonraki 1 yılda değerlendirilmiştir. Tüm değerlendirmeler aynı cerrah tarafından yapılmıştır.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler Windows için SPSS 17.0 versiyonu (SPSS INC., Chicago, IL, USA) ile yapıldı. P değeri 0.05 den küçük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Gruplar arası karşılaştırma sonuçları Mann- Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi.

### BULGULAR

Bu çalışma 81 dejeneratif eklemle sahip 55 erişkin bireyden oluşmuştur. Bu hastaların yaşları 16 ile 73 arasında değişmektedir. Hastaların yaş ortalamaları ve ortalama takip periyodları sırasıyla, kontrol grubunda ortalama 35.08±14.84 yıl ve 12.92 ± 2.47 ay, PRP

grubunda ortalama 32.22±14.33 yıl ve 11.61±2.83 ay, HA grubunda ortalama 28.08 ± 11.12 yıl ve 12.77 ± 0.73 ay ve KS grubunda ortalama 32.58 ± 9.58 yıl ve 11.92 ± 1.38 aydır (Tablo 1).

Yaş, cinsiyet ve takip periyotlarında gruplar arası anlamlı fark gözlemlenmemiştir (p> 0.05) (Tablo 1).

Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, PRP grubunda posterior TME palpasyonunda, HA grubunda ise lateral ve posterior TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir (p< 0.05). KS grubunda anlamlı bir iyileşme görülmemiştir (p> 0.05). PRP grubunda lateral TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında ise, HA ve KS grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir (p< 0.05) (Tablo 2). Tedavi sırasında ve takip periyodu süresince herhangi bir komplikasyon gözlemlenmemiştir.

ve posterior TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir (p< 0.05). KS grubunda anlamlı bir iyileşme görülmemiştir (p> 0.05). PRP grubunda lateral TME palpasyonunda oluşan ağrı skorlarında ise, HA ve KS grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir (p< 0.05) (Tablo 2). Bu sonuçlar, TME-OA tedavisinde TME palpasyonunda oluşan ağrının giderilmesinde diğer tedavi opsiyonlarına göre PRP'nin daha etkili bir iyileşme sağladığını göstermiştir.

TME ağrısının eklem sıvısındaki belirli enflamatuar mediatörlerin varlığıyla ilişkili olduğu da bazı çalışmalarda gösterilmiştir. Güven ve ark.<sup>22</sup> ise 2015 de yaptıkları bir çalışmada artmış TNF-a seviyesinin TME de kemik ve kartilaj yıkımı ve sinovitisin patogenezi üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Artros-

Tablo 1. Yaş, cinsiyet ve takip sürelerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları

	Kontrol	PRP	HA	KS	P değeri
Yaş(yıl)	35.08 ± 14.84	32.22 ± 14.33	28.08 ± 11.12	32.58 ± 9.58	> 0.05
Kadın (%)	11 (% 93.0)	16 (% 88.0)	10 (% 76.9)	10 (% 83.3)	> 0.05
Takip periyodu (ay)	12.92 ± 2.47	11.61 ± 2.83	12.77 ± 0.73	11.92 ± 1.38	> 0.05

Tablo 2. TME'in lateralpal pasyonunda oluşan ortalama ağrı skorları

		Pre-operatif		Post-operatif	
Lateral palpasyonunda oluşan ağrı skorları	Kontrol	1.17 ± 1.49	0.71 ± 1.20		
	PRP	1.78 ± 1.46	0.31 ± 0.82		
	HA	0.58 ± 1.03	0.77 ± 0.27		
	KS	1.75 ± 1.65	0.90 ± 1.29		
Posterior palpasyonunda oluşan ağrı skorları	Kontrol	0.67 ± 1.20	0.46 ± 0.98		
	PRP	0.64 ± 1.20	0.11 ± 0.52		
	HA	0.50 ± 0.76	0.08 ± 0.39		
	KS	1.15 ± 1.66	0.25 ± 0.91		

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, TME osteoartritin tedavisinde kullanılan artrosentez işlemi takiben uygulanan PRP, HA ve KS enjeksiyonlarının TME in lateral ve posteriortalpasyonunda oluşturduğu ağrı üzerine olan etkilerinin karşılaştırmalı olarak uzun dönemde incelenmesidir. Gruplar arasındaki yaş, cinsiyet ve takip periyodu parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Böylece sonuçları etkileyebilecek potansiyel bir etki tedavi başlangıcında ortadan kaldırdığı için, tek değişken tedavi teknikleri kalmıştır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre; kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, PRP grubunda posterior TME palpasyonunda, HA grubunda ise lateral

kopik çalışmalar TME ağrısının altındaki nedenin sinoviyum, kapsül veya retrodiskal dokulardaki enflamasyon olduğunu doğrulamıştır. Enflamatuvar ağrı mediyatörlerinin önemli konsantrasyonları ağırlı TME disfonksiyonlu hastaların sinoviyal sıvısında bulunmuştur.<sup>23</sup>

Klinik iyileşmelerin genel olarak artrosentezi takiben sağlandığı düşünülürse, PRP nin ilave iyileşme üstünlüğü PRP'nin biyolojik iyileşme mekanizması ile açıklanabilir. Yani, artrosentez işlemi, TME problemlerinin tedavisinde yaygın ve etkili bir şekilde kullanılıyor olmasına rağmen,<sup>4,6</sup> etkisinin geçici olduğu ve eklemde yapısal iyileşme sağlamakta yetersiz olduğu belirtilmektedir. Bu yüzden de biyolojik etkinliğe sahip ve doku rejenerasyon özelliği olan eklem içi enjeksiyon ajanlarının kullanımı yaygın olarak kullanılmaktadır ve



bu ajanlar kırıldaktaki dejenerasyon eğilimini durdurarak yeniden eklem yüzeyini remodelize edebilirler.<sup>6,24</sup> Bu amaçla TME-OA tedavisinde PRP, HA ve KS gibi farklı ajanlar eklem içi uygulamalarda kullanılmaktadır.

Anitua, sinoviyal hücre biyolojisini düzenleyerek, PRP'ninosteoartritteterapatik etki oluşturacağını ve çeşitli büyüme faktörleri içermesi ile eklem içi uygulamalarda anjiogenezisi stabilize edilip, düşük HA konsantrasyonunu artırılabilirdiği belirtmiştir.<sup>21</sup> Yapılan son dönem çalışmalarda da PRP'nin hasarlı eklem yüzeyini tamir edebildiği ve klinik skorlarda da iyileştirici etki sağladığı belirtilmiştir.<sup>6,25</sup>

TME hastalıklarının tedavisinde PRP'nin kullanımını içeren çalışma sonuçları, bizim çalışma sonuçlarımız ile genel olarak uyumludur. Pihut ve ark.<sup>15</sup> ve Hancı ve ark.<sup>16</sup> PRP tedavisi ile ağrıda önemli oranda iyileşmeler gözlemlemişlerdir.

HA grubundaki pozitif iyileşme skorları literatürdeki bazı çalışmalarla uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Guarda-Nardini ve ark.<sup>9</sup> ve Manfredini ve ark.<sup>24</sup> yaptıkları çalışmalarda, TME-OA hastalarında uygulanan 5 seanslık HA enjeksiyonları ile ağrıda, çiğneme etkinliğinde ve bir çok klinik parametrede önemli iyileşme skorları elde etmişlerdir.

TME-OA'li hastalarda PRP ve HA enjeksiyonlarının etkinliğini değerlendiren tek bir çalışma mevcuttur. Artrosentez yapılmadan uygulanan bu eklem içi enjeksiyonları kullanan Hegap yaptığı bu çalışmada<sup>18</sup>, PRP'nin HA enjeksiyonlarına göre ağrı ve eklem sesinde daha pozitif iyileşme skorları elde ettiği belirtilmiştir ve bu bulgular da bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumludur.

Wenneberg ve ark.<sup>20</sup> yaptıkları çalışmalarda, TME-OA'li hastalarda KS enjeksiyonlarının 8 yıllık takipte uzun dönem etkileri incelemişler ve klinik skorlarda önemli oranda iyileşme ve kondiler erozyonda remodasyon gözlemlemişlerdir. Bu çalışma sonuçları, bizim çalışma sonuçları ile uyumsuzdur. Bu sonuçlardaki farklılık, farklı takip süreleri, farklı seanslar, artrosentez işleminin yapılıp yapılmamasına bağlı olarak geliştiği söylenebilir. Aksine diz eklemleri için plasebo grubuna karşı, KS enjeksiyonlarının kullanıldığı bir çalışmada ise, bizim bulgularımızı destekleyecek şekilde ilave bir pozitif etki gözlemlenmemiştir.<sup>11</sup> Literatürde PRP ve KS enjeksiyonlarının etkinliğini osteoartrit eklemlerde değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden de çalışmamızın sonuçlarını tartışma imkanı bulunamamıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları artrosentezi takiben uygulanan eklem içi PRP enjeksiyonlarının kontrol, HA ve KS gruplarına nazaran TME palpasyonundaki ağrı üzerinde daha fazla iyileşme sağladığını göstermiştir

## KAYNAKLAR

1. Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. Dent Clin North Am 2013;57:465-79.
2. Cömert Kılıç S, Kılıç N, Sümbüllü MA. Temporomandibular joint osteoarthritis: cone beam computed tomography findings, clinical features, and correlations. Int J Oral Maxillofac Surg 2015;44: 1268-74.
3. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique. J Craniomand Disord 1992;6:301-55.
4. Alpaslan C, Bilgihan A, Alpaslan GH, Guner B, Ozgur Yis M, Erbas D. Effect of arthrocentesis and sodium hyaluronate injection on nitrite, nitrate, and thiobarbituric acid-reactive substance levels in the synovial fluid. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:686-90.
5. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:489-96.
6. Cömert Kılıç S, Güngörmüş M, Sümbüllü MA. Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis alone in the treatment of TMJ osteoarthritis? A randomized clinical trial. J Oral Maxillofac Surg 2015; 73:1473-83.
7. Dahl LB, Dahl IM, Engstrom-Laurent A, Granath K. Concentration and molecular weight of sodium hyaluronate in synovial fluid from patients with rheumatoid arthritis and other arthropathies. Ann Rheum Dis 1985;44:817-22.
8. Bagga H, Burkhardt D, Sambrook P, March L. Long term effects of intraarticular hyaluronan on synovial fluid in osteoarthritis of the knee. J Rheumatol 2006;33:946-50.
9. Guarda-Nardini L, Cadorin C, Frizziero A, Ferronato G, Manfredini D. Comparison of 2 hyaluronic acid drugs for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. J Oral Maxillofac Surg 2012;70:2522-30.

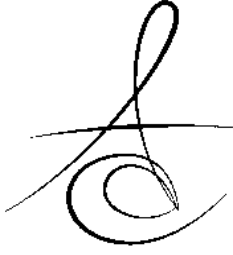


10. Kawasaki K, Ochi M, Uchio Y, Adachi N, Matsusaki M. Hyaluronic acid enhance proliferation and chondroitin sulfate synthesis in cultured chondrocytes embedded in collagen gels. *J Cell Physiol* 1999;179:142-8.
11. Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Intraarticular corticosteroid for treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 2: CD005328.
12. Lomonte AB, de Morais MG, de Carvalho LO, Zerbini CA. Efficacy of Triamcinolone Hexacetonide versus Methylprednisolone Acetate Intraarticular Injections in Knee Osteoarthritis: A Randomized, Double-blinded, 24-week Study. *J Rheumatol* 2015; 42:1677-84.
13. Kon E, Mandelbaum B, Buda R, Filardo G, Delcogliano M, Timoncini A, Fornasari PM, Giannini S, Marcacci M. Platelet-rich plasma intra-articular injection versus hyaluronic acid viscosupplementation as treatments for cartilage pathology: from early degeneration to osteoarthritis. *Arthroscopy* 2011;27:1490-501.
14. Filardo G, Di Matteo B, Di Martino A, Merli ML, Cenacchi A, Fornasari P, Marcacci M, Kon E. Platelet-Rich Plasma Intra-articular Knee Injections Show No Superiority Versus Viscosupplementation: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med* 2015; 43:1575-82.
15. Pihut M, Szuta M, Ferendiuk E, Zenczak-Wieckiewicz D. Evaluation of pain regression in patients with temporomandibular dysfunction treated by intra-articular platelet-rich plasma injections: a preliminary report. *Biomed Res Int* 2014;2014:132369.
- 16-Hanci M, Karamese M, Tosun Z, Aktan TM, Duman S, Savaci N. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *J Craniomaxillofac Surg* 2015;43:162-6.
17. Kutuk N, Bas B, Soylu E, Gonen ZB, Yilmaz C, Balcioglu E, Ozdamar S, Alkan A. Effect of platelet-rich plasma on fibrocartilage, cartilage, and bone repair in temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:277-84.
18. Hegab AF, Ali HE, Elmasry M, Khallaf MG. Platelet-Rich Plasma Injection as an Effective Treatment for Temporomandibular Joint Osteoarthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:1706-13.
19. Kopp S, Carlsson GE, Haraldson T, Wenneberg B. Long-term effect of intraarticular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint arthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987;45:929-35.
20. Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG. Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up. *J Craniomandib Disord.* 1991;5:11-8.
21. Anitua E, Sanchez M, Nurden AT, Zalduendo MM, de la Fuente M, Azofra J, Andia I. Platelet-released growth factors enhance the secretion of hyaluronic acid and induce hepatocyte growth factor production by synovial fibroblasts from arthritic patients. *Rheumatology (Oxford).* 2007; 46: 1769-72.
22. Güven O, Tekin U, Salmanoğlu B, Kaymak E. Tumor necrosis factor-alpha levels in the synovial fluid of patients with temporomandibular joint internal derangement. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015 ;43:102-5.
23. Quinn JH, Bazan NG. Identification of prostaglandin E2 and leukotriene B4 in the synovial fluid of painful, dysfunctional temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surgery* 1990;48:968-71.
24. Manfredini D, Rancitelli D, Ferronato G, Guarda-Nardini L. Arthrocentesis with or without additional drugs in temporomandibular joint inflammatory-degenerative disease: comparison of six treatment protocols. *J Oral Rehabil* 2012; 39:245-51.
25. Cömert Kılıç S, Güngörmüş M. Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis plus hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45:1538-44.

#### Yazışma Adresi

Dr. Songul CÖMERT KILIÇ  
Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Kliniği,  
Yakutiye/ ERZURUM  
Tel: +90.442.2334590  
Fax: +90.442.2360945  
e-mail: drsckilic@yahoo.com.tr





## FARKLI OFİS TİPİ BEYAZLATMA SİSTEMLERİNİN BEYAZLATMA ETKİNLİKLERİNİN VE RENK STABİLİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

### COMPARISON OF BLEACHING EFFICACY AND COLOR STABILITY OF DIFFERENT IN-OFFICE BLEACHING SYSTEMS

Doç. Dr. Esra UZER ÇELİK

Dt. Fatma YILMAZ

Dt. Ayşe Tuğçe TUNAÇ

**Makale Kodu/Article code:** 2641  
**Makale Gönderilme tarihi:** 25.02.2016  
**Kabul Tarihi:** 23.03.2016

#### ÖZET

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı, farklı ofis tipi beyazlatma sistemlerinin beyazlatma etkinliklerinin ve renk stabiliteyelerinin karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** Seksen adet mine-dentin örneği renklenme şiddetinin standardize edilmesi amacıyla beyazlatma öncesi Orange II boyası ile renklendirildi. Örnekler rastgele dört gruba ayrıldı (n=20): (1) %40 hidrojen peroksit jeli (Opalescence Boost PF) (OB), (2) %25 hidrojen peroksit jel + ışık aktivasyonu (Zoom 2) (Z2), (3) %38 hidrojen peroksit + ışık aktivasyonu (Signal Professional White Now) (SP), (4) beyazlatma uygulaması yapılmamış grup (kontrol). Renk değerleri dental spektrofotometre ile ölçüldü. Beyazlatma sonrası dişler 9 gün boyunca kırmızı şarapta yeniden renklendirildi. Beyazlatma sonrası renk farkı ( $\Delta E1$ ), yeniden renklendirme sonrası renk farkı ( $\Delta E2$ ) olarak hesaplandı. Çalışma gruplarının renk farklılıklarının karşılaştırılması tek yönlü ANOVA ve Bonferonni testleri ile gerçekleştirildi ( $\alpha = 0,05$ ). Her grubun beyazlatma ve yeniden renklendirme sonrası renk farklılıkları ( $\Delta E1-\Delta E2$ ) bağımlı örneklem t-testi ile analiz edildi ( $\alpha = 0,05$ ).

**Bulgular:** Bütün beyazlatma ajanları kontrol grubuna göre daha yüksek  $\Delta E1$  ve  $\Delta E2$  değerleri gösterdi ( $p<0,05$ ), SP ve Z2 sistemleri arasında  $\Delta E1$  ve  $\Delta E2$  değerleri açısından fark gözlenmezken, OB ile diğer sistemlere göre daha düşük  $\Delta E1$  ve  $\Delta E2$  değerleri elde edildi ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Işık aktivasyonlu sistemlerin beyazlatma etkinliği ışık aktivasyonsuz sistemden daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu sistemlerde yeniden renklenmeye daha fazla yatkınlık gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Diş beyazlatma, hidrojen peroksit, ışık kaynağı

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this *in vitro* study was to evaluate the bleaching efficacy and colour stability of different in-office bleaching systems.

**Materials and Methods:** Eighty enamel-dentin samples were stained with Orange II dye solution to standardize the severity of discoloration before bleaching process. Samples were randomly divided into four (n = 20): (1) 40% hydrogen peroxide gel (Opalescence Boost PF) (OB); (2) 25% hydrogen peroxide with light activation (Zoom 2) (Z2), (3) 38% hydrogen peroxide with light activation (Signal Professional White Now) (SP), and (4) no bleaching (control group). Color values were measured using a dental spectrophotometer. After bleaching, the teeth were re-stained for 9 days using red wine. The color differences after bleaching and after re-staining were reported as  $\Delta E1$  and  $\Delta E2$ , respectively. The color difference values of study groups were compared using one-way ANOVA and Bonferonni tests ( $\alpha = 0.05$ ). The difference between  $\Delta E1$  and  $\Delta E2$  values of each group were analyzed using paired samples t-test ( $\alpha = 0.05$ ).

**Results:** All bleaching systems revealed higher  $\Delta E1$  and  $\Delta E2$  values than control group ( $p<0.05$ ). There was no differences between  $\Delta E1$  and  $\Delta E2$  values of SP and Z2 systems, while OB produced lower  $\Delta E1$  and  $\Delta E2$  values than these systems ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Light activated bleaching systems produced higher bleaching efficacy compared to bleaching system without light activation. However, they showed higher staining susceptibility after bleaching than bleaching system without light activation.

**Key words:** Bleaching, hydrogen peroxide, light activator

\* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi A.D





## GİRİŞ

Diş renklenmeleri ve tedavisi estetik diş hekimliğinde önemli bir yere sahiptir. Diş beyazlatma diş renklenmelerinin tedavisi için en etkili ve konservatif yöntemlerden birisidir.<sup>1</sup> Günümüzde bu işlem için çok sayıda ev tipi ve ofis tipi beyazlatma sistemi bulunmaktadır.<sup>1,2</sup>

Ofis tipi beyazlatma yöntemlerinde, yüksek konsantrasyondaki beyazlatma ajanları klinikte diş hekimleri tarafından uygulanır. Günümüzde bu amaçla %15-40'lık hidrojen peroksit (HP) jelleri tek başına veya ısı ve/veya ışıkla aktive edilerek kullanılmaktadır.<sup>2,3</sup> Isı ve ışık uygulanmayan sistemler genellikle %25-40 HP içeren jellerden oluşur.<sup>4</sup> Çalışmalarda bu jellerle başarılı sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen, renklenmenin şiddetine bağlı olarak istenilen beyazlatmanın 1-2 seans sürmesi bu sistemlerin dezavantajıdır.<sup>5</sup> Ofiste hastanın beyazlatma uygulaması sırasında geçirdiği süreyi azaltmak için jeller ısı, ışık ve lazer ile aktive edilmiştir.<sup>6</sup>

Sıcaklık artışı beyazlatma işlemini hızlandırır. Sıcaklıktaki her 10 °C'lik artış hidrojen peroksitin serbest radikallere dönüşümünü sağlayan kimyasal reaksiyon hızını iki katına çıkarır.<sup>7</sup> Işık kaynaklarının uygulanması sırasında ışıktan absorbe edilen ısı enerjisi peroksitlere aktarılır.<sup>8</sup> Işık uygulamasının diğer bir faydası ise fotolizis reaksiyonu sayesinde hidrojen peroksitten serbest radikallerin salınımını hızlandırmasıdır.<sup>9</sup> Bu amaçla kullanılan ısı ve ışık kaynakları; uv, tungsten halojen, ışık yayan diyotlar (LED), plazma ark ve lazerlerdir.<sup>10</sup>

Üretici firmalar ışıkla aktive edilen sistemler ile tek seansta istenilen beyazlatmanın elde edilebileceğini iddia etmektedir.<sup>11</sup> Ancak bu konu ile ilgili çalışmalardan elde edilen veriler tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda ışıkla aktive edilen sistemlerle daha iyi beyazlatma sağlanırken,<sup>12-14</sup> diğer çalışmalarda ışık aktivasyonu beyazlatmaya çok az veya hiç katkı sağlamamıştır.<sup>5,15,16</sup> Ayrıca ışıkla aktive edilen sistemlerde diş hassasiyeti riski artmaktadır.<sup>4</sup> Bu nedenle ışık aktivasyonunun ancak beyazlatma etkinliğini artıraraksa kullanılması tavsiye edilmektedir.

Literatürde ışık kaynaklarının beyazlatma etkinliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalarda genellikle tek bir beyazlatma jelinin ışık aktivasyonlu ve aktivasyonsuz uygulaması test edilmiştir.<sup>12,13,16</sup> Çalışmamızda ise farklı beyazlatma jelleri üretici firmanın

önerdiği kendi ışık kaynağı ile birlikte bir sistem olarak kabul edilip, piyasadaki ışık aktivasyonlu ve aktivasyonsuz kullanılan ofis tipi beyazlatma sistemlerinin etkinliği karşılatılmıştır. Beyazlatma tedavilerinde işlem sırasında oluşan dehidratasyon dışın parlaklık değerini artırmaktadır.<sup>17</sup> Dehidratasyon nedeniyle beyazlatma tedavilerinden sonra kısa veya uzun dönemde renkte önemli geri dönüşler gözlenebilir.<sup>12,14</sup> Bu nedenle beyazlatma sistemlerinin etkinliği incelenirken, renk stabiliteleleri de değerlendirilmelidir.

Bu çalışmanın amacı, farklı ofis tipi beyazlatma sistemlerinin beyazlatma etkinliklerinin ve renk stabilitelelerinin karşılaştırılmasıdır. Test edilen sıfır hipotezi "farklı ofis tipi beyazlatma sistemlerinin beyazlatma etkinlikleri ve renk stabiliteleleri arasında fark yoktur" şeklindedir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Çalışma Dizaynı

Çalışma İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Dışı Etik Kurulu (2014/83) tarafından onaylandıktan sonra, çekim endikasyonu konulmuş sağlam insan üçüncü molar dişleri toplandı. Dişler standardize renk elde etmek için boya ile boyandı. Daha sonra uygulanacak beyazlatma ajanlarına göre 4 gruba ayrıldı. Beyazlatma sonrası renklenmeye yatınlıklarının belirlenmesi için yeniden renklendirildi. Renk değişimleri kantitatif yöntemle analiz edildi. Çalışma yöntemi Şekil 1'de verilmiştir.

### Örneklerin Hazırlanması

Bu çalışmada 40 adet çekilmiş sağlam insan üçüncü molar dişi kullanıldı. Dişler üzerindeki eklentiler el aletleri ve flor içermeyen pomza su karışımı ve lastiklerle uzaklaştırıldı. Dişler %2 sodyum azit (Merck KGaA, Darmstadt, Almanya) içeren distile suda 4°C'de saklandı. Dişler meziyo-distal yönde elmas kesme cihazıyla (IsoMet 1000 Hassas Kesme Makinası, Buehler, ABD) su soğutması altında 80 adet mine dentin örneği elde edilecek şekilde kesildi.

Mine-dentin örnekleri renklenme şiddetinin standardize edilmesi amacıyla beyazlatma öncesi Orange II boyası (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, ABD) ile renklendirildi. Renklendirme öncesinde örneklerin mine yüzeylerindeki renklenmeler pomza su karışımı ve polisaj lastiği (TPC Advanced Technology, CA, ABD) ile uzaklaştırıldı. Dentin yüzeyleri %35 fosforik asitle (Ultra-Etch®, Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, ABD) 60 sn pürüzlendirildi ve 30 sn



süreyle yıkandı. Orange II boyası su ile 0,3 mM'ye seyreltilti. Örnekler 15 dk boya içinde bekletildi. Örneklerin dentin yüzeyleri iki kat tırnak cilasıyla kapatıldı. Ölçüm öncesinde dış renklenmeler pomza su karışımı ve polisaj lastikleri ile uzaklaştırıldı. Örneklerin renk değerleri dental spektrofotometre (SpectroShade, MHT Optic Research AG, Niederhasli, İsviçre) kullanılarak ölçüldü.

Örnekler uygulanacak beyazlatma sistemine göre 4 gruba ayrıldı: (1) %40 HP içeren beyazlatma jeli (Opalescence Boost PF, Ultradent, South Jordan, UT, ABD) (OB); (2) %25 HP jel + ışık aktivasyonu (Zoom 2, Discus Dental Inc., Culver City, CA, ABD) (Z2); (3) %38 HP jel+ışık aktivasyonu (Signal Professional White Now, MC İtalya, Bergamo, İtalya); ve (4) beyazlatma uygulaması yapılmamış grup (kontrol). Beyazlatma jelleri üretici firmaların önerisi doğrultusunda kullanıldı (Tablo 1).

Beyazlatma sonrasında örnekler alüminyum oksit disklerle (ince ve çok ince; Sof-Lex, 3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) parlatıldı. Örnekler 5 dk boyunca

sodyum florür jel (%2; Sultan Topex Neutral Fluoride gel, Englewood, NJ, ABD) uygulandı. Renk ölçümleri beyazlatma işlemlerinden 24 saat sonra yapıldı.

Örnekler yeniden renklendirme öncesinde 14 gün yapay tükürükte bekletildi. Daha sonra günlük 10 dk olmak üzere 9 gün boyunca kırmızı şarapta (Şirazettin, Cumartesi, Türkiye) bekletilerek renklendirildi.<sup>18</sup> Renklendirme dışındaki zamanlarda etüvde 37°C'de yapay tükürükte saklandı. Renklenme işlemi tamamlandıktan sonra dış renklenmeler polisajla uzaklaştırılıp, renk ölçümleri renklenmeden 24 saat sonra tekrarlandı.

Beyazlatma öncesi ve sonrası ( $\Delta E1$ ) ve beyazlatma sonrası ve yeniden renklendirme sonrası ( $\Delta E2$ ) renk değişim  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$  formülüyle hesaplandı;  $\Delta E$  = renk değişimi;  $\Delta L = L_{son} - L_{başlangıç}$ ;  $\Delta a = a_{son} - a_{başlangıç}$  ve  $\Delta b = b_{son} - b_{başlangıç}$ .

#### İstatistiksel Analiz

Çalışma gruplarının  $\Delta L1$ ,  $\Delta a1$ ,  $\Delta b1$ ,  $\Delta E1$ ,  $\Delta L2$ ,  $\Delta a2$ ,  $\Delta b2$  ve  $\Delta E2$  değerleri tek yönlü ANOVA ile karşılaştırıldı. Grupların ikili karşılaştırmasında Bonferroni testi kullanıldı. Her grubun  $\Delta E1$ - $\Delta E2$  grupları arasındaki fark bağımlı örneklem t-testi ile analiz edildi. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi  $\alpha = 0,05$  olarak alındı.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan beyazlatma ajanları

Beyazlatma Sistemi/Üretici Firma	Tip/Konsantrasyon	Uygulama Basamakları	Lot Numarası
Opalescence Boost (Ultradent, South Jordan, UT, ABD)	Jel/ısı ve ışık aktivasyonu yok %40 hidrojen peroksit	1. Beyazlatma ajanı ve aktivatör içeren kırmızı ve beyaz enjektörleri birbiriyle en az 50 kez karıştır. 2. Karışan jeli kırmızı enjektör içinde biriktir, 0,5-1 mm kalınlığındaki jeli 3 kez 20'er dk boyunca labial yüzeye uygula.	X026
Zoom 2 (Discus Dental Inc., Culver City, CA, ABD)	Jel/Işık aktivasyonu %25 hidrojen peroksit	1. İşlemden 6 saat önce beyazlatma jelini oda sıcaklığına çıkar. 2. Jeli 5 sn karıştır. 3. 1-2 mm kalınlığında jeli dış yüzeyine sür. 4. AP ışığı ile 15'er dk.lık 3 uygulama yap.	13203060
Signal Professional White Now (MC İtalya, Bergamo, İtalya)	Jel/ışık aktivasyonu %38 hidrojen peroksit	1.4-5 kaşık toza 20-25 damla likit ilave et. 2.Karışımı dişe uygula ve 15 dk Easy Lamp ile aktive et. 3. Üç uygulama yap.	Toz: 123 Likit: ON2210111

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının farklı ölçüm periyotlarında elde edilen renk değerleri farkları ve istatistiksel sonuçları.

	$\Delta L1$	$\Delta a1$	$\Delta b1$	$\Delta E1$	$\Delta L2$	$\Delta a2$	$\Delta b2$	$\Delta E2$
OB	3,2 (1,9) <sup>a</sup>	1,2 (1,9) <sup>a</sup>	6,6 (2,9) <sup>a</sup>	7,8 (2,7) <sup>a</sup>	4,2 (2,4) <sup>a</sup>	1,7 (1,6) <sup>a</sup>	2,7 (2,2) <sup>a</sup>	5,4 (3,3) <sup>a</sup>
Z2	6,1 (2,2) <sup>b</sup>	1,2 (1,7) <sup>a</sup>	10,6 (2,7) <sup>b</sup>	12,5 (3) <sup>b</sup>	8,7 (2,8) <sup>b</sup>	2,5 (1,3) <sup>a</sup>	5,2 (2,3) <sup>b</sup>	10,6 (3,3) <sup>b</sup>
SP	4,6 (2) <sup>a,b</sup>	2 (1,7) <sup>a</sup>	9,1 (3,2) <sup>b</sup>	10,7 (2,8) <sup>b</sup>	6,9 (1,4) <sup>b</sup>	2 (1,6) <sup>a</sup>	4,1 (1,8) <sup>b</sup>	8,5 (2,1) <sup>b</sup>
Kontrol	0,7 (0,8) <sup>c</sup>	0,7 (0,6) <sup>a</sup>	0,1 (1,7) <sup>c</sup>	1,9 (1) <sup>c</sup>	1,7 (0,7) <sup>c</sup>	1 (0,5) <sup>b</sup>	1,1 (0,7) <sup>c</sup>	2,3 (0,9) <sup>c</sup>
p değeri	0,000	0,092	0,000	0,000	0,000	0,02	0,000	0,000

\* Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen veriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır p<0.05 (Tek yönlü ANOVA-Bonferroni testi).

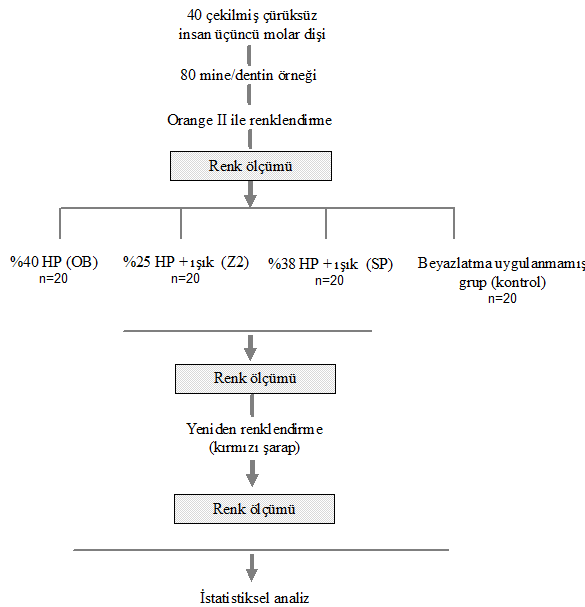


## BULGULAR

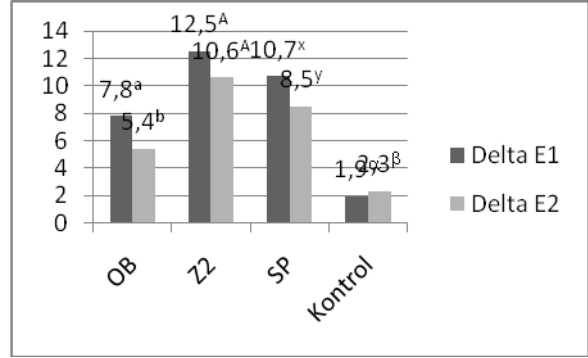
Çalışmada test edilen beyazlatma ajanları ile elde edilen  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  ve  $\Delta E$  değerleri Tablo II'de verilmiştir. Bütün beyazlatma ajanları beyazlatma sonrası kontrol grubuna göre daha yüksek  $\Delta L1$ ,  $\Delta b1$  ve  $\Delta E1$  değeri gösterdi ( $p<0,05$ ), ancak deney ve kontrol grubu  $\Delta a1$  değerleri arasında fark gözlenmedi. Işık kaynağı ile aktive edilen Z2 ve SP sistemleri arasında  $\Delta L1$ ,  $\Delta b1$  ve  $\Delta E1$  değerleri açısından fark gözlenmezken, OB ile diğer sistemlere göre daha düşük  $\Delta L1$ ,  $\Delta b1$  ve  $\Delta E1$  değerleri elde edildi ( $p<0,05$ ).

Çalışmada test edilen beyazlatma ajanları yeniden renklendirme sonrası kontrol grubuna göre daha yüksek  $\Delta L2$ ,  $\Delta a2$ ,  $\Delta b2$  ve  $\Delta E2$  değerleri gösterdi ( $p<0,05$ ). Z2 ve SP sistemleri arasında  $\Delta L2$ ,  $\Delta b2$  ve  $\Delta E2$  değerleri açısından fark gözlenmezken, OB ile bu sistemlere göre daha düşük  $\Delta L2$ ,  $\Delta b2$  ve  $\Delta E2$  değerleri elde edildi ( $p<0,05$ ). Deney gruplarının  $\Delta a2$  değerleri arasında fark gözlenmedi.

OB ve SP'nin  $\Delta E1$  değerleri  $\Delta E2$  değerlerinden daha yüksek iken ( $p<0,05$ ), Z2 ve kontrol gruplarının  $\Delta E1$  ve  $\Delta E2$  değerleri arasında fark gözlenmedi (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışma yöntemi şeması.



\*Bitişik sütunlarda farklı harflerle gösterilen veriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır  $p<0,05$  (Bağımlı örneklem t-testi).

Şekil 2. Deney ve kontrol gruplarının delta E değerleri.

## TARTIŞMA

Beyazlatma tedavilerinin popülaritesi arttıkça yeni materyaller ve teknikler piyasaya sürülmektedir. Ofiste ısı ve ışık kaynakları kullanılarak gerçekleştirilen beyazlatma işlemleri uygulamalarının kolay olması ve bu sistemlerle hızlı sonuç elde edilebilmesi nedeniyle çok tercih edilmektedir.<sup>19</sup> Bu çalışmada, iki farklı ışık kaynağı ile aktive edilen ofis tipi beyazlatma sistemlerinin etkinliği ve renk stabilitesi ışık kaynağı kullanılmadan uygulanan ofis tipi beyazlatma sistemi ile karşılaştırılmıştır. Renk değerleri kantitatif yöntemle ölçülmüştür.

Çalışmamızda renk değişiminin değerlendirilmesinde CIE L\*a\*b\* renk sistemi kullanılmıştır. Bu renk sistemi, rengi 3 boyutlu değerlendirmesi ve nesnel sayısal veriler elde edebilmesi nedeniyle tercih edilmiştir.<sup>20</sup> Ölçümler dental spektrofotometre ile gerçekleştirilmiştir. Bu cihazlar ile gözün ayırt edemediği renk farklılıkları tespit edilebilmektedir.<sup>21</sup> Matis ve ark.<sup>22</sup> renk seçiminde spektrofotometrelerin göz ile renk seçimine veya fotoğrafa bakarak yapılan renk seçimine göre daha güvenilir olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, örnekler renklenme derecelerinin standardize edilmesi için beyazlatma öncesi Orange II boyası ile renklendirilmiştir. Lee ve ark.<sup>23</sup> Rhodamine B, Orange II, Fe (III) fitalosilanin ve çayın renklendirme etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Orange II'nin beyazlatma işlemi için renklendirme ajanı olarak en uygun boya olduğunu bildirmiştir. Bu boya kimyasal olarak dişi renklendirir, diş yapısına penetre olabilecek kadar küçük molekül ağırlığına sahiptir ve HP ile parçalanabilir.

Bu çalışmada ışık kaynağı ile aktive edilen sistemlerden Z2 uv ışık kaynağı içerirken, SP sisteminde LED ışığı kullanılmaktadır. Uv ışık kaynakları LED'lere göre daha kısa dalga boyunda ışık yayarlar. Fotolizis reaksiyonunda HP 365 nm ve daha kısa dalga boyunda ışıkla daha kolay aktive olmaktadır.<sup>9</sup> Bu açıdan uv ışık kaynağı daha avantajlı olmasına rağmen, çalışmamızda Z2 ve SP beyazlatma sistemlerinin etkinliği açısından istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir. Bunun nedeni, SP sisteminde kullanılan HP'nin konsantrasyonunun daha yüksek olmasına bağlanabilir.

Çalışmamızda test edilen beyazlatma sistemleri kontrol grubuna göre daha yüksek beyazlatma etkinliği göstermiştir. Benzer şekilde, literatürde de muayenehane tipi beyazlatma sistemleri ile negatif kontrol grubuna göre daha etkin beyazlatma sağlanmıştır.<sup>24</sup>

Işık kaynağı ile aktive edilen Z2 ve SP sistemleri arasında beyazlatma etkinliği açısından fark gözlenmezken, OB ile diğer sistemlere göre daha düşük beyazlatma etkinliği elde edilmiştir. Literatürde ışık aktivasyonunun beyazlatma etkinliği üzerine etkisi ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar lazer ve farklı ışık kaynakları ile daha hızlı beyazlatma gözlemlemiştir.<sup>12,14,25</sup> Buna karşın, bazı çalışmalarda ışık kaynağı ile aktivasyonun HP'nin etkinliğini artırmadığı bildirilmiştir.<sup>5,15,16</sup> Bu konu üzerine yapılan bir meta-analiz ışık kaynaklarının yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksit jellerinin (%25-35) beyazlatma etkinliğini artırmayabileceğini, ancak düşük konsantrasyonlu hidrojen peroksit jellerin (%15-20) beyazlatma etkinliğini arttırabileceğini rapor etmiştir.<sup>4</sup>

Çalışmamızda diğer araştırmaların çoğundan farklı olarak deney gruplarında kullanılan beyazlatma ajanları birbirinden farklıdır. Kullanılan beyazlatma ajanları üretici firmanın önerdiği kendi ışık kaynakları ile birlikte kullanılmış ve beyazlatma sistemi olarak kabul edilmiştir. Hekimlere yol göstermesi açısından ışık aktivasyonlu ve aktivasyonsuz sistemlerin etkinliği karşılaştırılmıştır. Diğer çalışmalarda genellikle ışık aktivasyonunun aynı jelin beyazlatma etkinliği üzerine etkisi değerlendirilmiştir.<sup>12,14,25</sup> Çalışmamızda ışık aktivasyonlu sistemlerle beyazlatmadan hemen sonra daha iyi sonuçlar elde edilmesi iki farklı görüş ile açıklanabilir. İlk olarak ışık uygulaması HP'nin sıcaklığını artırarak, beyazlatma işlemini hızlandırmış olabilir.<sup>16</sup> İkincisi ise HP'nin fotolizisi ile radikallerin salımının artışı sayesinde beyazlatma etkinliğinin artmış olmasıdır.<sup>9</sup> Işık aktivasyonlu sistemlerle daha yüksek

beyazlatma etkinliği beyazlatma işleminde aktif ajanın parçalanma hızının önemli olduğunu göstermektedir. Bu noktada önemli olan kullanılan ışığın uygulanan jeli aktive edebilmesidir, bu hususta üretici firmanın talimatlarına uymak kritik husus olabilir.

Bu çalışmada Z2 ve SP ile benzer düzeyde yeniden renklenme gözlenirken, OB ile daha az renklenme gözlenmiştir. SP ve OB beyazlatmayla yeniden renklenmeye göre daha yüksek renk farkı oluşturmaya rağmen, Z2 ile beyazlatma ve yeniden renklenme sonrası oluşan renk farkı değerleri arasında fark gözlenmemiştir. Diğer bir deyişle, Z2 grubunda yeniden renklenme sonrası neredeyse başlangıç rengine dönmüştür. Benzer şekilde, beyazlatma işleminden sonra kısa veya uzun dönemde renkte geri dönüş veya yeniden renklenme bildiren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>12,14</sup> Ziembra ve ark.<sup>14</sup> ışıkla aktive olan sistemlerde jellerin tek başına uygulandığı sistemlere göre daha fazla geri dönüş rapor etmiştir. Renkteki geri dönüş uygulama sırasında oluşan dehidratasyona bağlı olabilir.<sup>25</sup> Bu dehidratasyon işlem sırasında dişlerin izole edilmesi, ışık uygulamasına bağlı ısı artışı ve jellerin yüzeyi kaplaması nedeniyle oluşabilir.<sup>26</sup> Yeniden renklenme genellikle dehidratasyona bağlı su emilimi veya beyazlatma ürünlerinin dişin mine tabakası üzerine etkilerinden kaynaklanabilir. Beyazlatma ajanlarının mine geçirgenliğini arttırdığı bildirilmiştir.<sup>27</sup> Mine geçirgenliğinde artış, yeniden renklenmeyi hızlandırabilir. Beyazlatma işleminin mine üzerindeki etkisi zaman içinde tükürüğün remineralize edici etkisiyle geriye dönse de ilk 1-2 hafta yeniden renklenmeye daha hassastır.<sup>1,2</sup> Çalışmamızda ışık aktivasyonlu sistemlerde daha fazla yeniden renklenme oluşması bu sistemlerin ısı artışına, buna bağlı olarak daha fazla dehidratasyona ve mine geçirgenliğinde daha fazla artışa neden olmuş olmasına bağlanabilir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, ışık aktivasyonlu sistemlerin beyazlatma etkinliği ışık aktivasyonsuz sistemden daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu sistemlerde yeniden renklenmeye daha fazla yatkınlık gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Kihn PW. Vital Tooth Whitening. Dent Clin North Am 2007;51:319-31.



2. Carey CM. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid Based Dent Pract* 2014;14 Suppl:70-6.
3. Basson RA, Grobler SR, Kotze TJ, Osman Y. Guidelines for the Selection of Tooth Whitening Products amongst those Available on the Market. *SADJ* 2013;68:122-9.
4. He LB, Shao MY, Tan K, Xu X, Li JY. The Effects of Light on Bleaching and Tooth Sensitivity During In-Office Vital Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Dent* 2012;40:644-53.
5. Marson FC, Sensi LG, Vieira LC, Araújo E. Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Treatments with and without the Use of Light-Activation Sources. *Oper Dent* 2008;33:15-22.
6. Joiner A. The Bleaching of Teeth: A Review of the Literature. *J Dent* 2006;34:412-9.
7. Cohen SC. Human Pulpal Response to Bleaching Procedures on Vital Teeth. *J Endod* 1979;5:134-8.
8. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of Light Energy on Peroxide Tooth Bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004;135:194-201.
9. Baxendale JH, Wilson JA. The Photolysis of Hydrogen Peroxide at High Light Intensities. *Trans Faraday Soc* 1957;53:344-56.
10. Ontiveros JC. In-Office Vital Bleaching with Adjunct Light. *Dent Clin North Am* 2011;55:241-53.
11. Liebenberg W. Another White Lie? *J Esthet Restor Dent* 2006;18:155-60.
12. Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E, Goodson JM. Light Augments Tooth Whitening with Peroxide. *J Am Dent Assoc* 2003;134:167-75.
13. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Addy M. Comparison of Three In-Office Bleaching Systems Based on 35% Hydrogen Peroxide with Different Light Activators. *Am J Dent* 2005;18:194-7.
14. Ziemba SL, Felix H, MacDonald J, Ward M. Clinical Evaluation of a Novel Dental Whitening Lamp and Light-Catalyzed Peroxide Gel. *J Clin Dent* 2005;16:123-7.
15. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical Performance of Vital Bleaching Techniques. *Oper Dent* 2010;35:3-10.
16. Calatayud JO, Calatayud CO, Zaccagnini AO, Box MJ. Clinical Efficacy of a Bleaching System Based on Hydrogen Peroxide with or without Light Activation. *Eur J Esthet Dent* 2010;5:216-24.
17. Gurgan S, Cakir FY, Yazici E. Different Light-Activated In-Office Bleaching Systems: A Clinical Evaluation. *Lasers Med Sci* 2010;25:817-22.
18. Ley M, Wagner T, Bizhang M. The Effect of Different Fluoridation Methods on the Red Wine Staining Potential on Intensively Bleached Enamel in vitro. *Am J Dent* 2006;19:80-4.
19. Karadaş M, Seven N. Vital Dişlerde Beyazlatma. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;9:126-35.
20. Commission Internationale de l'Eclairage. Recommendations on Uniform Colour Spaces, Colour Terms. Yayın 15, Ek 2. Paris: Bureau Central de la CIE. 1978.
21. Schilke R, Lisson JA, Bauss O, Geurtsen W. Comparison of the Number and Diameter of Dentinal Tubules in Human and Bovine Dentine by Scanning Electron Microscopic Investigation. *Arch Oral Biol* 2000;45:355-61.
22. Matis BA, Hamdan YS, Cochran MA, Eckert GJ. A Clinical Evaluation of a Bleaching Agent Used with and without Reservoirs. *Oper Dent* 2002;27:5-11.
23. Lee BS, Huang SH, Chiang YC, Chien YS, Mou CY, Lin CP. Development of in vitro Tooth Staining Model and Usage of Catalysts to Elevate the Effectiveness of Tooth Bleaching. *Dent Mater* 2008; 24:57-66.
24. Scaminaci Russo D, Viano M, Bambi C, Nieri M, Giachetti L. Color Stability of Bleached Teeth Over Time: An in vitro Study. *Eur J Esthet Dent* 2010;5:300-10.
25. Kossatz S, Dalanhol AP, Cunha T, Loguercio A, Reis A. Effect of Light Activation on Tooth Sensitivity after In-Office Bleaching. *Oper Dent* 2011;36:251-7.
26. Buchalla W, Attin T. External Bleaching Therapy with Activation by Heat, Light or Laser – A Systematic Review. *Dent Mater* 2007;23:586-96.
27. Malkondu Ö, Yurdağüven H, Say EC, Kazazoğlu E, Soyman M. Effect of Bleaching on Microhardness of Esthetic Restorative Materials. *Oper Dent* 2011;36:177-86.

#### Yazışma Adresi

Doç. Dr. Esra UZER ÇELİK  
Aydınlıkevler Mahallesi, Cemil Meriç Bulvarı,  
6780 Sokak. No:48, 35640-Çiğli / İZMİR  
Tel: 0 232 325 4040  
Faks: 0 232 325 2535  
Email: esrauzer@yahoo.com





## DİŞ HEKİMİ İLE İLGİLİ SİMGESEL GENEL KANI VE DİŞ HEKİMLİĞİ EĞİTİMİ BOYUNCA BU SİMGELERİN DEĞİŞİMİ: "DİŞ HEKİMİ ÇİZ TESTİ" NİN (DHÇT) UYGULANMASI

### THE STEREOTYPICAL IMAGES OF A DENTIST AND HOW THEY CHANGE OVER TIME IN A DDS PROGRAM: APPLICATION OF DRAW A DENTIST TEST (DADT)

Doç. Dr. Sedat UÇAR\*

Doç. Dr. Yurdanur UÇAR\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2647  
**Makale Gönderilme tarihi:** 01.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 21.04.2016

#### ABSTRACT

Research in educational science showed that existing knowledge and perceptions play important role in learning of new information. Stereotypical images of a dentist could give many hints to dental colleges and dentist who are practicing.

**Aim:** The purpose of the study was to describe and document the stereotypical images of a dentist and then investigate the development of DDS's students' perception of a dentist during the five-year training.

**Materials and Methods:** Data was collected through dental students (N=214) drawings of themselves as a practicing dentist and other students (N=93) drawing of a practicing dentist.

**Results:** Results of the study showed that several stereotypical images existed in both groups drawings. The most common drawings were "patients lying, existence of equipment, and existence of light". Stereotypical images dental students hold show different patterns after preclinical training.

**Conclusion:** Within the limitations of this study it can be concluded that more exposure to the profession in early years of training is recommended for the dental students.

**Keywords:** Dentist, stereotypical images, perception, curriculum.

#### ÖZET

Eğitim bilimleri araştırmaları bireyin mevcut bilgileri ve algılarının yeni bilgilerin öğrenilmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Diş hekimi ile ilgili simgesel genel kanı diş hekimliği fakültelerine ve diş hekimlerine birçok ipucu sağlayabilir.

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı diş hekimi ile ilgili simgesel genel kanıları tanımlamak ve diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin diş hekimi algılarının beş yıllık diş hekimliği programı boyunca nasıl değiştiğini incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Veriler diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin (N=214) kendilerini tedavi uygulayan bir diş hekimi olarak çizimleri ve diğer fakülte öğrencilerinin (N=93) diş tedavisi gerçekleştiren bir diş hekimini çizimlerinden elde edilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmanın sonucu her iki grupta da birçok simgesel genel kanıların yer aldığını göstermektedir. En yaygın çizilen simge "uzanmış hasta, mevcut tedavi ekipmanları, ve tedavi lambası" olmuştur. Diş hekimliği öğrencilerinin sahip oldukları simgesel genel kanı prelinik sonrası farklılık göstermektedir.

**Sonuç:** Bu çalışmanın sınırları dahilinde, öğrencilerin diş hekimliği eğitiminde daha erken yıllardan itibaren mesleki uygulamalara dahil edilmesini önermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş Hekimi, basmakalıp görüntüler, algı, müfredat.

#### INTRODUCTION

Research in educational science proved that existing knowledge or perception influence the new learning.<sup>1,2</sup> In another word, people construct the

knowledge by integrating existing knowledge with the new learned one.<sup>3</sup> Therefore, it is important to know a person's existing knowledge and perception in order to improve new learning skills.

\*Fulltime Faculty, Cukurova University, Faculty of Education, Department of Elementary Science Education

\*\*Fulltime Faculty, Department Head, Cukurova University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry



There are several methods to reveal one's perception of a profession. One of the most common methods is structured survey method, which includes specific questions related to that specific profession. Surveys are usually administered as a written format. Another method is content analysis of published material related to a profession. One good example of the content analysis was conducted by Ehrle and Johnson<sup>4</sup> (1961) who analyzed the published cartoons of psychologists through collecting of about 5000 thousand cartoons published in magazines. Other than these methods, drawing becomes a very popular method to reveal perception of a profession and describe the stereotypical images of that profession.

The most popular drawing instrument was "Draw a Scientist Test" which was developed by Chambers<sup>5</sup> (1983) to assess perceptions of a scientist through drawing. Draw a scientist test was the most commonly used instrument to assess the stereotypical image of a profession and inspired other researchers to describe stereotypical images of other professions. Other similar instruments have been developed to measure students' perceptions of different professions, such as the "Draw-an-Archaeologist Test",<sup>6</sup> "Draw a Psychologist",<sup>7</sup> "Draw an Engineer",<sup>8</sup> "Draw an Environment",<sup>9</sup> "Pupils' Images of Mathematicians"<sup>10</sup> and "Draw a Science Teacher Test".<sup>11</sup> The use of drawing instrument in different professions proved the effectiveness of this method for measuring people's perception of specific professions.

Stereotypical images are the mental images which were defined by Moseley (2010) as a key part of the repertoire of ways people make sense of their daily life experiences.<sup>9</sup> It was also claimed that such images could become an important part of the internal and external frames people use to understand the world around them.<sup>9</sup> People communicate through images and understand the surroundings with the help of the images.<sup>8</sup> Weber and Mitchell<sup>12</sup> (1995) reported that images were constructed and interpreted in attempts to make sense of human experience and to communicate that sense to others. It was also claimed that people not only created images, but also were shaped by them. Therefore, in order to better understand a profession, stereotypical images of that profession need to be understood and described clearly.

Discovering and describing the stereotypical images of a profession could give the decision maker many hints to plan the educational setting and construct the curriculums. For instance, stereotypical images of a scientist who are held by the majority of the society could influence a person's career choices.<sup>13</sup> Especially women and minorities do not pursue a career in science even though they are talented because of the negative stereotypical image of a scientist.<sup>14</sup> General image of a scientist is "Einstein" model who is a white male with messy hair and lab coat on him.<sup>15</sup> That image could possibly discourage females and some males to pursue careers in science-related professions such as medical and engineering jobs. Conversely, very asocial portrait of the scientist could have similar effect, too.

Although there was a study comparing the learning styles of dental students<sup>16</sup>, no study in the literature described the stereotypical image of a dentist, any negative or positive effect of stereotypical images of a dentist could not be proposed. The importance of the current study was that the more the public awareness regarding a dentist is understood, the better the doctor of dental surgery (DDS) programs will be shaped and the quality of dental care will be improved. No research has investigated the stereotypical images of a dentist previously.

The study which investigated dental students' views about their dental education from an academic, social, and physical environment perspective, revealed that "students' perspectives should be taken into consideration in all discussion and decision regarding dental education" to train better dentists.<sup>17</sup> Therefore, it becomes very important to investigate DDS students' perception of their profession.

The purpose of the current study was to describe and document the *stereotypical* images of a dentist and then investigate the development of DDS students' perception of a dentist during the five-year training program. The following research questions (RQ) were investigated in the current study.

*RQ1: What are the stereotypical images of a dentist among the DDS students and students from other faculties?*

*RQ2: How do DDS students' views about dentist change during the five year DDS training program?*



## MATERIALS AND METHODS

The article titled "The stereotypical images of a dentist and how they change over time in a DDS program: Application of Draw a Dentist Test (DADT)" was based on a field research conducted on students of Faculty of ..... of ..... University by a data collection form. For this kind of researches, to obtain ethical committee approval was not an obligation, legally in ..... and institutionally in .....University.

Stereotypical images of a dentist were described in the first section. Both DDS students' and OTHER college students' views about a dentist were documented through a drawing instrument. A large group of DDS students and students from other colleges were asked to draw their images of dentist, and their drawings were analyzed systematically. The purpose of collecting data from both DDS and other students was to compare and contrast both groups' images. Both groups participated in the study were potential practitioners of the profession and/or have been potential patient.

Development of stereotypical images of DDS students was investigated in the second section. The research design was a cross-sectional research design. According to Cohen et al. <sup>18</sup> (2005) a cross-sectional study can be defined as follows: "A cross-sectional study is one that produces a 'snapshot' of a population at a particular point of time". The advantage of the cross-sectional study is that researcher could have a chance to collect data at different points during the DDS program instantly. Another advantage of cross-sectional design is that researchers do not have to wait for a long time to observe the changes in the participants over time. In addition, participants are not needed to be retested in cross-sectional design. Because of these advantages of the design, five groups of DDS students in their first, second, third, fourth, and fifth years of the program participated in the study.

### **Content and Participants**

A total of 307 students, 214 students from college of dentistry and 93 students from other colleges, participated in the study. 12 of the

participants' drawings (10 dental college students and 2 students from other colleges) were not included in the analysis because those could not be analyzed. The final study group included 204 DDS students and 91 other college students. Students from other colleges are represented as "OTHER" for rest of the paper for practical use of the words. Participants were students from a large-size research university in southern part of Turkey.

The participants start to DDS program after taking a nationwide university entrance exam following high school graduation. The study was conducted in one of the top ten public DDS schools of the country based on the university entrance exam results. Distribution of participants by gender and their major were presented in Table 1. Similarly; OTHER students attend to college after attending a nationwide university entrance exam followed by high school graduation.

Table 1. Distribution of participants by gender and their major.

<b>Major</b>	<b>Gender</b>		<b>Total</b>
	<i>Female</i>	<i>Male</i>	
<i>DDS</i>	101	103	204
<i>OTHER</i>	63	28	91
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>131</b>	<b>295</b>

### **Program Description**

The DDS program is a 5-year program, which requires participants to have a high school degree first and pass the nationwide university entrance exam. DDS program in Turkey is one of the most popular programs, which many students want to be accepted. Therefore, very competitive students who score very high in math and science have a chance to be accepted. Table 2 shows the distribution of courses over the 5-year DDS training. As it could be seen from Table 2, clinical studies accumulate to last three years whereas the theoretical courses are offered in first two years. A total of 163 credit hours were required to obtain the DDS degree. The courses were offered in year based rather than the semester. An academic year in college of dentistry was 32 weeks long for the preclinical classes (first three years) and 42 weeks for the clinical classes (last two years).





Table 2 Weekly hours of courses offered in 5 year DDS program.

Year of study	General Common Courses <sup>a</sup>	Basic Medical Sciences	Basic Dental Sciences	Clinical Sciences (Dental and Medical)	Total
1st year	8	6	15		29
2nd year		19		12	31
3rd year		6	2	32	40
4th year			1	34	35
5th year				28	28
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>106</b>	<b>165</b>

<sup>a</sup> Courses all college students has to take such as math, physics, chemistry, history, literature.

### Data Collection

Data was collected with an instrument developed by the authors and named "Draw a Dentist Test (DADT)". The DADT instrument was inspired originally by the Draw a Scientist Test which was developed by Chambers (1983) to assess children's perceptions of scientists through drawing. The stereotypical images presented in drawing were coded and the codes were used to evaluate participants' perception of a dentist.

Participants from DDS program were asked to draw themselves as a practicing dentist. They were also asked to provide as many details as possible in their drawings and write an explanation below the drawing if needed. Participants from OTHER group were asked to draw a practicing dentist and include details in an explanation paragraph as well. Most of the participants in both DDS and OTHER groups completed their drawings in an average of 5 to 15 minutes.

The advantage of this test was that unlike other paper-pencil tests, this test did not include any forced-choice (multiple-choice) items, which lead the participants. In addition, an interviewer effect on interviewee is not present in the drawing test.

### Data Analysis

Data was analyzed by both researchers. First, both researchers investigated each drawing separately and assigned codes to images and written explanation below the drawings. After that, researchers come to an agreement to group some codes or eliminate from the coding list due to lack of relation to dentistry. After reaching a final coding list, each researcher coded the drawings again. The purpose of the second coding was both to confirm and disconfirm the first round of coding and to make sure that each and every one of

the related stereotypical image was included in the coding list. Existence of each stereotypical image in the drawing was scored as "1" and a total score for each participant was generated by counting the total number of stereotypical images drawn by the participants. The researchers come to agreement on ten different codes so that the possible maximum score could be 10. SPSS 17.0 was used for the statistical analysis. Descriptive statistics, independent t-test, and ANOVA followed by Tukey HSD test were used for statistical analysis in the study ( $\alpha=0.05$ ).

## RESULTS

### Results of RQ1: What are the stereotypical images of a dentist among the DDS students and students from other faculties?

Investigation of drawings revealed that several stereotypical images existed in both groups' drawings and a coding list was generated. The coding list included 10 codes, which were present in both groups' drawings and presented in Table 3. Participants' drawings included varying details while some of them were very little details (Figure 1a, 1b), some of them were very detailed and included explanation in the drawing (Figure 1c). A sample drawing of a DDS student who included all the stereotypical images in his/her drawing was presented in Figure 1d which included all ten stereotypical elements of image either as a drawing or an explanation word.

Table 3. Stereotypical images and their percentages of existence in drawing for DDS and OTHER students.

DDS students	%	OTHER students	%
<b>Patient Lying</b>	93,1	Patient Lying	95,6
<b>Existence of Equipment</b>	53,9	Existence of Equipment	69,2
<b>Existence of Light</b>	48,0	Existence of Light	52,7
<b>Dentist Sitting</b>	41,2	Dentist Sitting	3,3
<b>Dentist Wearing Mask</b>	20,1	Dentist Wearing Mask	15,4
<b>Dentist Wearing White Coat</b>	17,6	Dentist Wearing White Coat	95,4
<b>Existence of Assistant</b>	15,7	Existence of Assistant	2,2
<b>Dentist Wearing Glass</b>	11,8	Dentist Wearing Glass	3,3
<b>Existence of X-ray</b>	6,9	Existence of X-ray	1,1
<b>Dentist Wearing Gloves</b>	5,9	Dentist Wearing Gloves	0,0





Figure 1a



Figure 1b



Figure 1c



Figure 1d

Figure 1. Sample drawings from participants' drawings of dentist.

Comparison of DDS students' total drawing scores with OTHER students' scores showed a statistically significant difference between DDS students ( $3.14 \pm 1.86$ ) and OTHER students ( $2.48 \pm 0.95$ ) total drawing scores. Therefore, it would be more logical to describe each group's stereotypical images separately.

Based on Table 3, stereotypical images of DDS students showed different patterns compared to the OTHER students. When stereotypical images were listed from most frequently drawn to least frequently drawn images for DDS students as it was shown in Table 3, "Patient Lying," "Existence of Equipment," and "Existence of Light," and "Dentist sitting" were the most frequently drawn images. The percentage of other images was 20.1 and below for DDS group.

List of most frequently drawn images by OTHER students showed that "Patient Lying", "Dentist Wearing White Coat", "Existence of Equipment" and "Existence of Light" were the most frequently drawn images.

There were two impressing differences between two groups; 1) DDS students tended to draw dentist in a sitting position (41.2 %) while only very few of OTHER students draw dentist in a sitting position (3.3 %), 2) DDS students did not draw dentist wearing a white coat frequently (17.6 %) while almost all of the OTHER students draw dentist wearing a white coat (95.4 %).

The independent sample t-test results showed that there were no statistically significant differences between DDS students and OTHER students for drawing of "Patient Lying", "Existence of Light", and "Existence of Mask" as it was shown in Table 4. However, there were significant differences between DDS students and OTHER students' for drawing "Existence of Equipment, Dentist Sitting, Dentist Wearing White Coat, Existence of Dental Assistant, Personal Protection Equipment such as Dentist Wearing Glass and Gloves, Existence of X-ray, and Dentist Wearing Gloves".

Table 4. Independent sample t-test results of images between DDS and OTHER students.

<b>Images</b>	<b>T</b>	<b>Df</b>	<b>Sig.</b>
<b>Patient Lying</b>	-0,82	293,00	<b>0,42</b>
<b>Existence of Light</b>	-0,75	293,00	<b>0,46</b>
<b>Existence of Mask</b>	0,96	293,00	<b>0,34</b>
<b>Existence of Equipment</b>	-2,48	293,00	0,01
<b>Dentist Sitting</b>	7,11	293,00	0,00
<b>Dentist Wearing White Coat</b>	2,82	293,00	0,01
<b>Existence of Assistant</b>	3,41	293,00	0,00
<b>Dentist Wearing Glass</b>	2,34	293,00	0,02
<b>Existence of X-ray</b>	2,09	293,00	0,04
<b>Dentist wearing gloves</b>	2,38	293,00	0,02

#### **Results of RQ2: How do DDS students' views about dentist change during the five year DDS program.**

One way ANOVA results of the total drawing scores showed that there was a statistically significant difference between different year DDS students ( $p < 0.0001$ ). Posthoc test (Tukey HSD) was run to discover the specific differences when pairwise comparisons were made between the classes. Results showed that the average score from the drawings of 3<sup>rd</sup> year students ( $4.64 \pm 2.4$ ) were statistically significantly higher than the scores of the first ( $2.33 \pm 1.41$ ), second ( $3.17 \pm 1.43$ ), and fifth-year students ( $3.15 \pm 2.31$ ). That finding is in accordance with the courses taken on 3<sup>rd</sup> year of dental college education, which are mainly related to dental profession. In the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> year of dental education, many courses were on general culture and premedical classes. Although the mean score of the 3<sup>rd</sup> year students was higher compared to the 4<sup>th</sup> year students

(3.54±1.95), the difference was not statistically significant ( $p=0.183$ ). There was no statistically significant difference between the mean scores of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 5<sup>th</sup> year students ( $p=0.291$ ). Similarly, there was no statistically significant difference between the scores of 2<sup>nd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> year students ( $p=0.902$ ). The mean scores of both 3<sup>rd</sup> year and 4<sup>th</sup> year students were significantly higher than the mean score of 1<sup>st</sup> ( $p<0.0001$  and  $p=0.026$ , respectively) year students. The mean score of 3<sup>rd</sup> year students were also statistically higher than the mean score of 5<sup>th</sup> year students ( $p=0.032$ ). Post-hoc test results and descriptive statistics were presented in Table 5.

Table 5. Descriptive statistics of DDS students' scores for each class and Post-hoc comparison of total scores by years.

Class	N	Mean	Std. Deviation	
First Year	58	2,33	1,41	A*
Second Year	70	3,17	1,43	A,B
Third Year	22	4,64	2,4	C
Fourth Year	28	3,54	1,95	C,D
Fifth Year	26	3,15	2,31	A,D
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>3,14</b>	<b>1,86</b>	

\*Different capital letters show statistically significant differences

Stereotypical images drawn by DDS students were presented in Table 6. "Patient lying" was the most frequently observed image for all classes of dental college. Third year students showed highest percentages of images in 6 categories (patient lying, dentist sitting, dentist wearing mask, dentist wearing white coat, dentist wearing glass, dentist wearing gloves), which indicated that during 3<sup>rd</sup> year of dental education students showed a drastic change on their views of a dentist. In addition, wearing mask and glasses were observed most commonly in third years' drawings which indicated that DDS students have high concern about their safety during the practice. Fourth year students scored highest in "existence of equipment, existence of light, and existence of X-ray" which indicated that DDS students attention is mostly on dental apparatus in fourth year. Fifth year DDS students scored the highest percentage in "existence of assistant" which indicated that students are aware of working four handed.

Table 6. Percentages of stereotypical images drawn by DDS students by the years of study.

Stereotypical Images	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
<b>Patient Lying</b>	93,1	97,1	100,0	82,1	88,5
<b>Existence of Equipment</b>	36,2	64,3	59,1	71,4	38,5
<b>Existence of Light</b>	29,3	55,7	50,0	64,3	50,0
<b>Dentist sitting</b>	31,0	27,1	68,2	57,1	61,5
<b>Dentist Wearing Mask</b>	12,1	20,0	45,5	17,9	19,2
<b>Dentist Wearing White coat</b>	12,1	22,9	36,4	14,3	3,8
<b>Existence of Assistant</b>	6,9	21,4	18,2	3,6	30,8
<b>Dentist Wearing Glass</b>	6,9	0,0	50,0	21,4	11,5
<b>Existence of X-ray</b>	1,7	5,7	9,1	17,9	7,7
<b>Dentist Wearing Gloves</b>	3,4	2,9	27,3	3,6	3,8

## DISCUSSION

### **RQ1: What are the stereotypical images of a dentist among the DDS students and students from other faculties?**

Students in both groups hold stereotypical images of a dentist in their drawing as it was shown in other professions such as psychologist, scientist, teacher, and archeologist. Participants' drawing of a dentist included 10 stereotypical images. Stereotypical images drawn by DDS students and OTHER students were very common but the frequency of drawing of a specific image was varying based on the groups. DDS students tended to draw what they use in their profession while OTHERS tend to draw what they observe during dental treatment.

The most frequently drawn image by both groups was a lying patient. Both groups draw patient in lying position, which indicated that dentistry is perceived as a practice conducted with a patient in lying position. There were no sitting patient who could be indicating a conversation between the patient and the dentist.

The second most frequently drawn images by DDS students and OTHER students were the existence of equipment and a dentist wearing a white coat, respectively. This result indicated that practitioners



tend to draw the equipment they use while the others draw what they observe. Similarly, DDS students draw a dentist in a sitting position while the others draw a dentist as standing. Dental ergonomics instruct dentist to sit while operating.

Significant differences between the frequency of DDS students and OTHERS indicated that the stereotypical image of a dentist is different for DDS students compared to the students of other profession. Three images (mask, light and a lying patient) were the common images for both groups. Existence of other images varied according to the groups.

A slightly different result was reported in a study reported by AlSharheed (2011) who found that children (9-12 years old) perception of a dentist is focused on white coat, mask, and protective eyeglasses during treatment.<sup>19</sup> DDS students' drawings in current study focus on existence of white coat; mask and protective glass were less than %20 among the other stereotypical images. However, OTHER students' drawings focused on white coat as second most frequently drawn images. Although there was a difference between AlSharheed study and DDS students' drawings in the current study, but there was a similarity between AlSharheed study and OTHER students' drawings. Participants who were not from dental field draw similar images.

***RQ2: How do DDS students' views about dentist change during the five-year DDS program.***

Although there were some differences between DDS and OTHER student's scores, the difference was more drastic between the different years of DDS training program. The important point is that students in 3<sup>rd</sup> year showed an extraordinary pattern than the other years. 3<sup>rd</sup> year students had the highest frequencies in many images which indicated that 3<sup>rd</sup> year was a breaking point for DDS education. This could be because the participants were almost fully exposed to clinical studies in 3<sup>rd</sup> year and they were very eager to learn and reflect their learning and observation to their drawing. It is important to stress that 3<sup>rd</sup> year is the last year of the preclinical classes. Students who successfully pass the 3<sup>rd</sup> year are eligible to take clinical courses and start treating patients. Therefore, 3<sup>rd</sup> year dental students are highly interested in their profession.

First year students' drawings showed the lowest scores for the stereotypical images in many categories among the DDS students. That was an expected outcome because they had not been exposed to the profession, yet.

Surprisingly, the frequency of some images like existence of equipment, mask, white coat, protective glass decreased in drawings of 5<sup>th</sup> year dental students" Since the 5<sup>th</sup> year students spent most of their time in the clinic and use equipment very frequently, they get used to the equipment and focused on other properties such as sitting position, existence of assistant and light. It could be concluded that they were having hard time to get used to sitting position, existence of assistant, operating light.

Last year students draw assistant more frequently than the other years which indicated that they saw or get help from the assistant while practicing.

Fourth and fifth year dental students tend to draw light which indicated that they were trying to get used to using lamp in clinic.

The limitation of the current study was that the participants were chosen among the college students and DDS students. The sample is considered an educated group of people so that their drawings reflect the point of college students. Additional data needs to be collected from other age groups. The effect of different education levels should be taken account to evaluate the perception of a dentist.

**CONCLUSIONS**

Within the limitations of this study, findings of this study can be concluded as;

1. More exposure of the dental students to the profession is necessary in the early years of dental training. Therefore, addition of professional courses or observation in the clinic should be included in early years.
2. Although there was not a significant difference between DDS students and the OTHER students for general and commonly accepted parameters (patient lying, existence of light, existence of mask), there were statistically significant differences for more specific parameters (existence of equipment, dentist sitting, dentist wearing a white coat, existence of a dental assistant, dentist



wearing protection glasses, existence of X-ray, dentist wearing gloves).

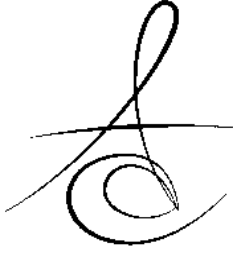
### KAYNAKLAR

1. Koballa TR Jr, Glynn SM. Attitudinal and Motivational Constructs in Science Learning. In: Abell SK, Lederman NG (eds) Handbook of Research on Science Education. New Jersey; Lawrence Erlbaum: 2007. p. 75-102.
2. Papanastasiou EC, Zembylas M. Differential effects of science attitudes and science achievement in Australia, Cyprus, and the USA. International Journal of Science Education 2004;26:259-80.
3. Gilbert JK, Osborne J, Fensham P. Children's science and its consequences for teaching. Science Education 1982;66:623-33.
4. Ehrle RA, Johnson BG. Psychologists and cartoonists. American Psychologist 1961;16:693-5.
5. Chambers DW. Stereotypic images of the scientists: the draw-a-scientist test. Science Education 1983;67:255-65.
6. Renoe P. The Draw-an-Archaeologist Jest: A Good Way to Get the Ball Rolling. Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas 2003;40:31-6.
7. Rosemary B. Determining stereotypical images of psychologists: the Draw a Psychologist Checklist. College Student Journal 2000;34:123-33.
8. Knight M and Cunningham C. Draw an Engineer Test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition. Salt Lake City, Utah. 2004
9. Moseley C, Desjean-Perrotta, Utley J. The Draw-An-Environment Test Rubric (DAET-R): exploring pre-service teachers' mental models of the environment. Environmental Education Research 2010;16:189-208.
10. Picker SH and Berry JS. Investigating pupils' images of mathematicians. Educational Studies in Mathematics 2000;43:65-94.
11. Thomas JA, Pedersen JE, Finson KD. Validating the draw a science-teacher test checklist: exploring mental models and teacher beliefs. Journal of Science Teacher Education 2001;12:295-310.
12. Weber S, Mitchell C. That's funny, you don't look like a teacher. Interrogating images and identity in popular culture. London; The Falmer Press: 1995. p. 21.
13. deMeis L, Machado RCP, Lustosa P. Soares VR, Caideira MT, Fonseca L. The stereotyped image of the scientist among students of different countries: evoking the alchemist? Biochemical Education 1993;21:75-81.
14. Baker D and Leary R. Letting girls speak out about science. J Research Science Teaching 1995;32:3-27.
15. Eisenhart M, Finkel E, Marion S. Creating the conditions for scientific literacy: A re-examination. American Educational Research Journal 1996;33:261-95.
16. Kazancı F, Kazancı EE, Memduhoğlu HB, Sevimli Ş. Tıp ve dış hekimliği fakültesi öğrencilerinin öğrenme stillerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniv. Dış Hek Fak Derg 2014;24:67-73.
17. Divaris K, Barlow PJ, Chendea SA, Cheong WS, Ntounis A, Dragan IF, Hamlin J, Hosseinzadeh L, Kuin D, Mitirattanakul S, Mo'nes M, Molnar N, Perryer G, Pickup J, Raval N, Shanahan D, Songpaisan Y, Taneva E, Yaghoubzadeh S, West K, Vrazic D. The academic environment: the students' perspective. European Journal of Dental Education 2008;12:120-30.
18. Cohen L, Manion L, Morrison K. Research methods in education. New York; Taylor & Francis e-Library: 2005. p. 175.
19. AlSarheed M. Children's Perception of Their Dentists. European Journal of Dentistry. 2011;5:186-90.

### Yazışma Adresi

Sedat Ucar  
Cukurova Universitesi  
Egitim Fakultesi, İlkogretim Bolumu  
Fen Egitimi Anabilim Dalı  
Balcali, Sarıcam, Adana, 01330Turkiye  
Fax: +90 322 3386830  
Tlf.: +90 506 4017095  
E-mail: sucar@cu.edu.tr





## YENİ TİP 1 DİABETES MELLİTUS TEŞHİSİ KONULAN ÇOCUKLARIN BESLENME VE AĞIZ HİJYENİ EĞİTİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF ORAL HYGIENE AND NUTRITIONAL EDUCATION OF CHILDREN WITH NEWLY DIAGNOSED TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Dr. Dt. Cüneyt Asım ARAL\*

Doç. Dr. Korcan DEMİR\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2571  
**Makale Gönderilme tarihi:** 26.01.2016  
**Kabul Tarihi:** 27.09.2016

#### ÖZ

**Amaç:** Literatürde tip 1 diyabetin erken döneminde verilen beslenme ve ağız hijyeni eğitiminin sonuçlarını değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı Tip 1 Diabetes Mellitus (T1DM) teşhisi konulan çocuklarda beslenme ve ağız hijyeni alışkanlıklarını incelemek, aynı yaş grubu sistemik sağlıklı kontrollerle karşılaştırmak ve bulguları diyabetin kontrolünün 3. ayında tekrar değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza 10-16 yaş arası 60 birey dâhil edildi. Yaş, boy, kilo ve vücut kütle indeksi açısından benzer olan çalışma gruplarımızı; sistemik olarak sağlıklı bireyler (S), yeni T1DM teşhisi konulan hastalar (DY) ve T1DM'li hastaların 3. ay kontrolleri (DK) oluşturdu. Bireylerin periodontal muayenelerinde OHİ-S (Oral Hijyen İndeksi) ve SKI (Sulkus Kanama İndeksi) belirlendi. Çalışmaya katılan bireylerin ebeveynleri ile beslenme ve ağız hijyeni anketi yapıldı.

**Bulgular:** DY grubunda OHİ-S değerleri, DK grubuna göre daha yüksekti ( $p=0.005$ ). DY grubunda SKİ değerleri, S ile DK gruplarından daha fazla bulundu (Sırasıyla;  $p = 0.002$  ve  $p=0.015$ ). Öğün atlamayan bireylerin yüzdesi DK grubunda en yüksekti (%90). DY grubunda; genellikle tatlı tüketen bireylerin yüzdesi (%66.7) ve genellikle içecek tüketen bireylerin yüzdesi (%76.7) en yüksekti. S grubunda genellikle atıştırmalık tüketen bireylerin yüzdesi en düşüktü(%26.7). Genellikle dişlerini fırçalayan ve düzenli gargara yapan bireylerin yüzdeleri DY grubuna göre (Sırasıyla; %30, %10), DK grubunda (Sırasıyla; %76.7, %46.7) yükseldiği izlendi. DY grubunda fırçalama esnasında genellikle dişeti kanaması olan bireylerin yüzdesi (%53.3), S (%26.7) ve DK (%23.3) gruplarına göre daha fazla bulundu.

**Sonuçlar:** Ağız hijyenini de etkileyebilen beslenme alışkanlıkları, kontrolsüz T1DM'li çocuklarda bozulduğu izlendi. Dolayısı ile diyabetik bireylere verilen ağız hijyeni ve beslenme eğitimi; hem diyabetin kontrolü, hem de periodontal sağlığın idamesi için önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 1 Diabetes Mellitus; ağız hijyeni; beslenme alışkanlıkları.

#### ABSTRACT

**Objectives:** There is no study in the literature evaluating the results of oral hygiene and nutritional education in the early stages of type 1 diabetes. The aim of this study was to evaluate oral hygiene and nutritional education in children diagnosed with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), and reevaluate the children diagnosed with T1DM after 3 months, and compare them with those of systemically healthy controls.

**Materials and Methods:** The present study was consisted of 60 individuals aged between 10-16 years. Systemically healthy individuals (S), patients with newly diagnosed T1DM (DY), and their control after 3 months (DK), formed the study groups which were similar with regards to age, height, weight, and body mass index. The periodontal examination was consisted of OHI-S (Oral Hygiene Index) and SBI (Sulcus Bleeding Index). Oral hygiene and nutritional questionnaire was conducted with the parents.

**Results:** OHI-S values were higher in group DY, compared to group DK ( $p = 0.005$ ). SBI values in group DY were higher compared to group S and group DK ( $p = 0.002$  and  $p = 0.015$ , respectively). No meal skipping percentage in group DK was the highest (90%). The percentages of usually sweet (66.7%) and drink consumption (76.7%) were the highest in the group DY. The percentage of usually snack consumption was the lowest in group S (26.7%). The percentages of usually tooth brushing and gargling increased in group DK (76.7% and 46.7%, respectively), compared to group DY (30% and 10%, respectively). The percentage of bleeding on brushing in group DY (53.3%) was higher compared to group S (26.7%) and group DK (23.3%).

**Conclusions:** Dietary habits, which can effect oral hygiene, is disrupted in children with uncontrolled T1DM. Oral hygiene and nutritional education of individuals with diabetes is important for both control of diabetes and maintenance of periodontal health.

**Key Words:** Type 1 Diabetes Mellitus; oral hygiene; dietary habits

\* Malatya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Periodontoloji Uzmanı

\*\* Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nevvar-Salih İşgören Çocuk Hastanesi, Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı



## GİRİŞ

Diabetes Mellitus, insülin sekresyonu ve/veya insülinin etki mekanizmasında görülen bozukluklar nedeniyle ortaya çıkan hiperglisemi ile karakterize sistemik metabolik hastalığa verilen genel isimdir. Tip 1 Diabetes Mellitus (T1DM), insülin salgılayan pankreasın  $\beta$ -hücrelerinin otoimmün yıkımı sonucu insülin yetmezliği ile karakterize iken, Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) ise insülin moleküllerindeki defektten veya insülin eksikliğinden ziyade insülinin hücre reseptörlerindeki değişikliğe bağlı olarak insülin fonksiyonundaki bozukluklardan kaynaklanır. Diyabetik olguların %20-25'ini oluşturan tip 1 diyabet temel olarak çocukluk yaşlarında ortaya çıkarken, tip 2 diyabet genellikle orta ve ileri yaş hastalığıdır.<sup>1</sup>

CDC'nin (Centers for Disease Control and Prevention) 2010 veri tabanına göre ABD'de toplumun %8.3 ünü oluşturan yaklaşık 25.8 milyon bireyin Diabetes Mellitus'tan etkilendiği ve bunların %27' sinin teşhisi konulmamış, kontrolsüz vakalardan oluştuğu gösterilmiştir.<sup>2</sup> Global bir sağlık problemi olan Diabetes Mellitus, vücuttaki tüm sistemleri etkileyen kronik metabolik bir hastalıktır. Periodontal dokular da metabolizmadaki değişikliklerden etkilenmektedir. Kontrolsüz Diabetes Mellitus'un periodontal doku kaybını şiddetlendirdiği bilinmektedir.<sup>3</sup> Deneysel çalışmalar, diyabete bağlı görülen periodontal doku kaybına neden olabilecek bazı mekanizmalardan söz etmektedir. Diyabetin inflamatuvar yanıtı uzatarak şiddetini artırdığı,<sup>4</sup> monosit ve makrofajlarının fonksiyonlarını değiştirerek periodontal patojenlere karşı daha fazla sitokin sentezine sebep olduğu<sup>5</sup> ve alveolar kemiğin turnoverını etkilediği<sup>6</sup> gösterilmiştir. Özet olarak kontrolsüz diyabette görülen tüm bu değişiklikler, diyabetin varlığında görülen periodontal doku kaybında artışa neden olmaktadır.

Kronik periodontitis, primer etyolojik ajanın mikrobiyal dental plak olduğu ve genellikle semptomuz ilerleyen, dolayısı ile teşhisi gecikebilen bir inflamatuvar hastalıktır.<sup>7,8</sup> Periodontal hastalığın en yaygın klinik semptomu olan dişeti kanaması, hastayı hekime getiren bir bulgudur. Diyabetli bireylerde dişeti kanaması 6 yaş gibi erken yaşta bile izlenebilmektedir ve diyabetik hastaların periodontal sağlığının izlenmesinde ve ağız hijyeninin değerlendirilmesinde en önemli parametrelerden birisidir.<sup>9-13</sup> Tip 1 diyabetli çocuklarda zayıf oral hijyenin periodontal kemik kaybıyla ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir.<sup>14</sup> Ağız hijyeninin ve

plak birikiminin, sadece fırçalama yeteneği ve alışkanlığı ile değil, beslenme alışkanlıkları ile de ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>15,16</sup> Doğru beslenme alışkanlıklarının diyabet gelişme riskini yarı yarıya düşürdüğü ve diyabetli bireylerde ilaç tedavisinin etkinliğini artırdığı bilinmektedir.<sup>17</sup> Dolayısı ile beslenme alışkanlıkları ve ağız hijyeni, özellikle diyabetik bireylerde hem metabolik kontrolün sağlanması için, hem de periodontal sağlığı korumak için önemlidir.

Literatürde diyabetli bireylere verilen beslenme, egzersiz ve ağız hijyeni eğitiminin etkisini değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda 10-16 yaş arası yeni tip 1 diyabet teşhisi konulmuş bireylerde; beslenme, egzersiz ve ağız hijyeni anketi alışkanlıklarının aynı yaş grubu sistemik sağlıklı bireyler ile karşılaştırılması ve 3. ay kontrolde alışkanlıkların tekrar değerlendirmesi amaçlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Çalışma Grupları

Çalışmamıza 10-16 yaş arası toplam 60 birey dâhil edildi. Çalışma gruplarımızı; sistemik olarak sağlıklı bireyler (S) (n = 30), yeni T1DM teşhisi konulan hastalar (DY) (n=30) ve yeni teşhis T1DM'li hastaların 3 ay sonrası kontrolleri (DK) (n=30) oluşturmaktaydı.

S grubunda; 18 erkek ve 12 kız, DY grubunda ise 17 erkek, 13 kız birey bulunmaktaydı. S grubunun yaş ortalaması  $10.56 \pm 0.96$  yıl iken; DY grubunun yaş ortalaması  $11.31 \pm 2.81$  yıl olarak hesaplandı. S grubunun Vücut Kitle İndeksi (VKİ)  $17.65 \pm 2.26$  iken; DY grubunun VKİ  $18.72 \pm 4.58$  olarak hesaplandı.

Tip 1 diyabeti olan çalışma grupları, Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne, sistemik sağlıklı kontrol grubu ise Şifa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti / Periodontoloji Anabilim Dallarına tedavi amacı ile başvuran gönüllü bireylerden oluşturuldu.

Projemiz kapsamında yeni T1DM teşhisi konulan 52 bireyin muayenesi gerçekleştirildi. Çalışmamız prospektif bir araştırma olduğundan, kontrollerine gelmeyen ve kontrol zamanına çeşitli sebepler ile uymayan bireyler çalışma dışı bırakıldı. Anketlerine tutarsız cevap veren hastalar çalışmadan çıkartıldı. Ayrıca T1DM hariç herhangi bir sistemik hastalığı bulunan ve çalışmamız boyunca çalışmamızın sonuçlarını etkileyecek antibiyotik gibi ilaç kullanan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Çalışmamıza başlamadan önce yerel Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından etik kurul izni alındı



(B.30.2.ŞFÜ.00.50.500\83). Araştırmaya dâhil edilen tüm hastalara ve 18 yaşını doldurmamış olan bireylerin velilerine, Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak hazırlanan bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Çalışmamız Helsinki Hayvan ve İnsan Araştırmaları Uygulama Prensipleri'ne uyumlu olarak yürütüldü.

#### *Diabetes Mellitus'un Tanı Kriterleri*

Diabetes Mellitus tanısı, Çocuk Endokrinolojisi uzmanları tarafından konuldu. Tanının konulmasında diyabet semptomları ve biyokimyasal değerler esas alındı. Tanı konulurken aşağıda belirtilen testlerden herhangi biri veya birkaçının sonucunun pozitif çıkması durumu değerlendirildi. Tip 1 Diabetes Mellitus'un semptomları ile birlikte günün herhangi bir saatinde en son öğünden geçen zamana bakılmaksızın ölçülen plazma glikoz düzeyinin  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol/l) çıkması ve açlık plazma glikoz seviyesi (en az 8 saatlik tam açlık sonrası)  $\geq 126$  mg/dl (7,0 mmol/l) olması incelendi. Bu kriterlere uyan bireylere tip 1 diyabet teşhisi konuldu ve takip eden günlerde testler tekrarlanarak teşhis doğrulandı.

#### *Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri*

Tip 1 Diabetes Mellitus hariç başka bir sistemik hastalığı bulunan, son 3 ay içerisinde sistemik antibiyotik tedavisi, dental veya periodontal tedavi almış olan veya düzenli ilaç kullanan (antiinflamatuvar, antidepresanlar gibi) hastalar çalışma dışında bırakıldı.

#### *Bireylerin Genel, Dental ve Periodontal Muayeneleri*

Yaş, cinsiyet, genel sağlık durumu ve düzenli ilaç kullanımı, boy, kilo ve vücut kütle indeksleri (BMI) kaydedildi. Bireylerin ağız hijyenlerinin değerlendirilmesinde, basitleştirilmiş OHI-S (Oral Hijyen İndeksi-Simplified) kullanıldı. OHI-S; Debris İndeksi (DI-S) ve Kalkulus İndeksi (Cİ-S) olarak iki alt kategoride incelenmektedir.<sup>13</sup> Ayrıca bireylerin periodontal muayenelerinde; SKI (Sulkus Kanama İndeksi) indeksine bakıldı.<sup>18</sup>

Çalışmamızda diyabet teşhisi konulan hastalara ve ebeveynlerine diyabet ile periodontal hastalığın yakın ilişkisi anlatıldı ve oral hijyen eğitimi verildi, ayrıca hastanede yattıkları süre boyunca gerekli periodontal tedavileri tamamlandı. Sistemik olarak sağlıklı gruba da gerekli periodontal tedavi uygulanmasına rağmen 3. ayda tekrar periodontal muayene yapılmadı ve çalışmamızda verileri sunulmadı.

#### *İstatistiksel Analizler*

Sayısal verilerin gruplar arası kıyaslamalarında independent veya paired student-t testi kullanıldı. No-

minal ve ordinal verilerin analizinde  $\chi^2$  testi kullanıldı.  $p < 0.05$  istatistiksel anlamlılık derecesi olarak kabul edildi.

## SONUÇLAR

Yaş ve VKİ değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmedi ( $p > 0.05$ ). OHİ-S, Dİ-S ve Kİ-S değerleri açısından, S grubu ile DY grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu (Sırasıyla;  $p = 0.107$ ,  $p = 0.075$ ,  $p = 0.122$ ). Ayrıca, DY grubu ile DK grubu arasında ise istatistiksel anlamlı fark izlendi (Sırasıyla;  $p = 0.0050$ ,  $p = 0.0013$ ,  $p = 0.0001$ ). SKİ değerleri açısından, S grubu ile DY grubu arasında ve DY grubu ile DK grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu (Sırasıyla;  $p = 0.002$ ,  $p = 0.015$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Gruplara Göre Periodontal Verilerin Dağılımı

	Gruplar		
	Sağlıklı Kontrol (S)	T1DM Yeni Teşhis (DY)	T1DM Kontrol (DK)
OHİ-S	1.10 ± 0.41	1.47 ± 0.59 a	0.45 ± 0.22 a
Dİ-S	1.30 ± 0.49	1.61 ± 0.73 a	0.69 ± 0.34 a
Kİ-S	0.89 ± 0.41	1.23 ± 0.64 a	0.18 ± 0.13 a
SKİ	1.29 ± 0.52 b	2.54 ± 0.98b c	1.51 ± 0.42 c

Veriler ortalama ve standart deviasyon olarak verilmiştir. S ve DY arası kıyaslamalarda "independent samples student-t testi" kullanılmıştır. DY ve DK arası kıyaslamalarda ise "paired samples student-t testi" kullanılmıştır. VKİ; Vücut Kitle İndeksi, OHI; Oral Hijyen İndeksi, SKI; Sulkus Kanama İndeksi.(a) OHİ-S, Dİ-S ve Kİ-S değerleri açısından, DY grubu ile DK grubu arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p < 0.05$ ). (b) SKİ değerleri açısından, S grubu ile DY grubu arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p < 0.05$ ). (c) SKİ değerleri açısından, DY grubu ile DK grubu arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p < 0.05$ ).

"Süt Tüketimi", "Sebze Tüketimi", "Meyve Tüketimi", "Egzersiz" ve "Sakız Kullanımı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmedi (Sırasıyla;  $p = 0.164$ ,  $p = 0.199$ ,  $p = 0.325$ ,  $p = 0.099$ ,  $p = 0.762$ ) (Tablo 2).

"Öğün Atlama" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ( $p = 0.001$ ). DK grubunda öğün atlama yapmayan bireylerin yüzdesi S ve DY gruplarına göre daha yüksekti. S ve DY gruplarında ara sıra öğün atlama yüzdesi DK grubuna göre daha fazla bulundu. "Tatlı Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlendi ( $p = 0.012$ ). DY grubunda genellikle tatlı tüketen bireylerin

**Tablo 2.** Gruplara Göre Beslenme, Egzersiz Alışkanlıkları ve



Ağız Hijyeni Anketi Sonuçları

	Gruplar			P
	Sağlıklı Kontrol(S)	T1DM Yeni Teşhis (DY)	T1DM Kontrol(D K)	
<b>Öğün Atlama</b>				0.001 a
Hiçbir Zaman	13 (43.3)	13 (43.3)	27 (90.0)	
Ara Sıra	16 (53.3)	17 (56.7)	3 (10.0)	
Genellikle	1 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	
<b>Süt Tüketimi</b>				0.164
Hiçbir Zaman	3 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Ara Sıra	14 (46.7)	16 (53.3)	14 (46.7)	
Genellikle	13 (43.3)	14 (46.7)	16 (53.3)	
<b>Sebze Tüketimi</b>				0.199
Hiçbir Zaman	8 (26.7)	4 (13.3)	2 (6.7)	
Ara Sıra	13 (43.3)	17 (56.7)	14 (46.7)	
Genellikle	9 (30.0)	9 (30.0)	14 (46.7)	
<b>Meyve Tüketimi</b>				0.325
Hiçbir Zaman	8 (26.7)	5 (16.7)	2 (6.7)	
Ara Sıra	12 (40.0)	12 (40.0)	13 (43.3)	
Genellikle	10 (33.3)	13 (43.3)	15 (50.0)	
<b>Tatlı Tüketimi</b>				0.012 b
Hiçbir Zaman	4 (13.3)	3 (10.0)	3 (10.0)	
Ara Sıra	13 (43.3)	7 (23.3)	20 (66.7)	
Genellikle	13 (43.3)	20 (66.7)	7 (23.3)	
<b>İçecek Tüketimi</b>				0.002 c
Hiçbir Zaman	1 (3.3)	0 (0.0)	3 (10.0)	
Ara Sıra	19 (63.3)	7 (23.3)	17 (56.7)	
Genellikle	10 (33.3)	23 (76.7)	10 (33.3)	
<b>Atıştırmalık Tüketimi</b>				0.0001 d
Hiçbir Zaman	4 (13.3)	0 (0.0)	1 (3.3)	
Ara Sıra	18 (60.0)	10 (33.3)	4 (13.3)	
Genellikle	8 (26.7)	20 (66.7)	25 (83.3)	
<b>Egzersiz</b>				0.099
Hiçbir Zaman	8 (26.7)	15 (50.0)	10 (33.3)	
Ara Sıra	18 (60.0)	14 (46.7)	13 (43.3)	
Genellikle	4 (13.3)	1 (3.3)	7 (23.3)	
<b>Diş Fırçalama Sıklığı</b>				0.002e
Hiçbir Zaman	6 (20.0)	11 (36.7)	0 (0.0)	
Ara Sıra	8 (26.7)	10 (33.3)	7 (23.3)	
Düzenli	16 (53.3)	9 (30.0)	23 (76.7)	
<b>Gargara Kullanımı</b>				p=0.0001 f
Hiçbir Zaman	18 (60.0)	11 (36.7)	5 (16.7)	
Ara Sıra	4 (13.3)	16 (53.3)	11 (36.7)	
Düzenli	8 (26.7)	3 (10.0)	14 (46.7)	
<b>Sakız Kullanımı</b>				p = 0.762
Hiçbir Zaman	10 (33.3)	10 (33.3)	14 (46.7)	
Ara Sıra	11 (36.7)	12 (40.0)	8 (26.7)	
Düzenli	9 (30.0)	8 (26.7)	8 (26.7)	
<b>Diş Hekimini Ziyaret Etme Sıklığı</b>				0.0001 g
Hiçbir Zaman	0 (0.0)	9 (30.0)	-	
Ara Sıra	13 (43.3)	16 (53.3)	-	
Düzenli	17 (56.7)	5 (16.7)	-	
<b>Diş Yüzeği Temizliği Sıklığı</b>				0.235
Hiçbir Zaman	10 (33.3)	16 (53.3)	-	
Ara Sıra	12 (40.0)	10 (33.3)	-	
Düzenli	8 (26.7)	4 (13.3)	-	
<b>Fırçalama Esnasında Dişeti Kanaması Hikâyesi</b>				0.017 h
Yok	12 (40.0)	4 (13.3)	6 (20.0)	
Ara Sıra	10 (33.3)	10 (33.3)	17 (56.7)	
Genellikle	8 (26.7)	16 (53.3)	7 (23.3)	

Veriler sayı ve (yüzde) olarak verilmiştir. Gruplar arası kıyaslamalarda  $\chi^2$  testi kullanılmıştır.(a)"Öğün Atlama" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (b)"Tatlı Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (c) "İçecek Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (d)"Atıştırmalık Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (e)"Diş Fırçalama Sıklığı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (f)"Gargara Kullanımı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (g) "Diş Hekimini Ziyaret Etme Sıklığı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p<0.05$ ). (h)"Fırçalama Esnasında Dişeti Kanaması Hikâyesi" açısından gruplar arasında

istatistiksel anlamlı fark vardır ( $p < 0.05$ ).

yüzdesi S ve DK gruplarına göre daha yüksekti. "İçecek Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardı ( $p = 0.002$ ). DY grubunda genellikle içecek tüketen bireylerin yüzdesi S ve DK gruplarına göre daha fazlaydı. "Atıştırmalık Tüketimi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ( $p=0.0001$ ). S grubunda genellikle atıştırmalık tüketen bireylerin yüzdesi DY ve DK gruplarına göre daha azdı (Tablo 2).

"Diş Fırçalama Sıklığı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlendi ( $p = 0.002$ ). DK grubunda genellikle dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesi S ve DY gruplarına göre daha fazlaydı. "Gargara Kullanımı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ( $p = 0.0001$ ). DK grubunda genellikle gargara yapan bireylerin yüzdesi S ve DY gruplarına göre daha fazlaydı. S grubundaki hiçbir zaman gargara yapmayan bireylerin yüzdesi DY ve DK gruplarına göre daha yüksekti. "Diş Hekimini Ziyaret Etme Sıklığı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardı ( $p=0.0001$ ). DY grubunda henüz diş hekimine gitmemiş bireylerin yüzdesi S grubuna göre daha fazlaydı. S grubunda düzenli diş hekimine giden bireylerin yüzdesi DY grubuna göre daha yüksekti. "Diş Yüzeği Temizliği Sıklığı" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ( $p=0.235$ ). "Fırçalama Esnasında Dişeti Kanaması Hikâyesi" açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardı ( $p=0.0017$ ). S grubunda fırçalama esnasında dişeti kanaması olmayan bireylerin yüzdesi DY ve DK gruplarına göre daha yüksekti. DY grubunda fırçalama esnasında genellikle dişeti kanaması olan bireylerin yüzdesi S ve DK gruplarına göre daha fazlaydı (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Periodontitis; periodontal cep formasyonu, klinik ataşman kaybı ve kemik yıkımıyla karakterize en yaygın görülen inflamatuvar hastalıklardan birisidir. Diabetes Mellitus gibi sistemik hastalıklar periodontal dokuları etkilemekte ve periodontal hastalığın şiddetlenmesine sebep olabilmektedir.<sup>19</sup> Periodontal hastalıkların da insülin direncini ve glisemik kontrolü bozarak sistemik etki gösterdiği ve diyabetin kontrolünü zorlaştırdığı bilinmektedir.<sup>20</sup> İki hastalık arasındaki bu çift yönlü ilişki, her iki hastalığın da birlikte kontrol edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Dolayısı ile diyabetik kontrol kadar periodontal durumun da ciddiye alınması zorunludur.<sup>21</sup>



Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde; OHİ-S, Dİ-S ve Kİ-S değerleri açısından, S grubu ile DY grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Sırasıyla;  $p = 0.107$ ,  $p = 0.075$ ,  $p = 0.122$ ). DY grubu ile DK grubu arasında ise istatistiksel anlamlı fark izlendi (Sırasıyla;  $p = 0.0050$ ,  $p = 0.0013$ ,  $p = 0.0001$ ). DK grubunda OHİ-S değerlerinin azalması, diyabetli hastalarda ağız hijyeni eğitiminin etkili olduğunu düşündürmektedir. Literatürde tip 1 diyabetli çocuk ve adolesanlarda oral hijyeni değerlendiren çalışmalar mevcuttur.<sup>22</sup> Fakat diyabetik bireylere verilen oral hijyen eğitiminin etkisini değerlendiren çalışma literatürde bulunmamaktadır. Alves ve arkadaşlarının<sup>23</sup> tip 1 diyabetli bireylerin oral hijyen alışkanlıklarının ve düzenli diş hekimi kontrollerinin, sağlıklı kontrollere göre daha düzenli olduğunu göstermişlerdir. Dolayısı ile diyabetli hastalara verilen eğitimin sonucu olarak, diyabetiklerin genel sağlıklarına verdikleri önemin arttığı ve ağız hijyenine yönelik farkındalıklarının yükseldiği sonucuna varılabilir.

Çalışmamızda, SKİ değerleri açısından, S grubu ile DY grubu arasında ve DY grubu ile DK grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu (Sırasıyla;  $p = 0.002$ ,  $p = 0.015$ ) (Tablo 1). Tip 1 diyabetli bireylerde oral hijyen alışkanlıkları bırakılarak deneysel gingivitis oluşturulmasının, plak birikim miktarından bağımsız olarak, dişeti oluşu sıvısında inflamatuvar biyomarker seviyelerinin sağlıklı bireylere göre daha fazla arttığı gösterilmiştir.<sup>24</sup> Ayrıca Tip 1 diyabet teşhisi ile izlenen çocukların plak ve gingival indeks değerlerinin yüksek olduğu ve sıkı dental kontrollerle takibi önerilmiştir.<sup>9-13</sup>

İlaç tedavisi ve besin alımını dengeleyerek kan glikoz düzeyini düzenlemek ve vücut ağırlığını normalleştirmek diyabetli bireylerde beslenme tedavisinin amaçları arasındadır. Diyabette beslenme eğitimi; diyabetik bir bireyin, diyabetin akut ve kronik komplikasyonlarından korunması, glisemik kontrolü sağlayabilmesi ve kaliteli bir yaşam sürebilmesi için son derece önemlidir. Beslenme eğitiminde teorik bilgilerin verilmesinin yanı sıra uygun beslenme alışkanlığının yaşam şekli haline gelmesi de sağlanmalıdır. Bunu sağlamanın en önemli yolu da bireyin eğitim sonrası takibidir. Çocuğun ebeveyni/ bakıcısı ve okul öğretmenlerinin eğitimi, çocuğun izlenmesi, çocuk ve aileye destek uzun dönem diyabetin kontrolünde önemlidir.<sup>25</sup> Diyabetli çocukların beslenmesi, diyabetli olmayan yaşlıları ile aynıdır ve tamamen sağlıklı beslenme ilkeleri-

ne dayanır. Günlük beslenmede yer verilmeyen, ancak çocuklar tarafından çok sevilen şekerin günlük enerjinin sadece %10' u kadar olması ve bu oranı aşmaması gerekmektedir.<sup>26</sup> Bu oranın üstünde tüketilen şekerin, sağlıklı çocuklarda olduğu gibi diyabetlilerde de beslenme kalitesini düşürdüğü, obeziteye<sup>27</sup> ve diş çürüklerine ve erozyona neden olduğu bilinmektedir.<sup>28, 30</sup>

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde; beslenme ve egzersiz anketi sonuçlarına göre süt, sebze, meyve tüketimi ve egzersiz açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Fakat öğün atlama, tatlı, içecek, atıştırmalık tüketimi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlendi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 2).

Çalışmamızda; DK grubunda öğün atlamayan bireylerin yüzdesi (%90), S (%43.3) ve DY (%43.3) gruplarına göre daha yüksekti (Tablo 2). Bu bulgunun sebebi, T1DM hastalarında yapılan beslenme eğitiminin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Çünkü ara sıra öğün atlayan DY hastalarının oranı %56.7 iken, DK grubunda bu oran %10'a gerilediği, aynı zamanda DY grubunda öğün atlamayan bireylerin oranı %43.3 iken, DK grubunda bu oranın %90'a yükseldiği izlendi. Dolayısı ile beslenme eğitiminin diyabet hastalarında öğün atlama alışkanlığını anlamlı bir şekilde azalttığı düşünülebilir. Çünkü beslenme eğitiminde olası bir hipoglisemi ve hiperglisemiyi engellemek amacıyla diyabetli bireylere öğün atlamamaları, ayrıca gerektiğinde ara öğün almaları önerilmektedir.<sup>31</sup>

Araştırmamızda; DY grubunda genellikle tatlı tüketen bireylerin yüzdesi (%66.7), S (%43.3) ve DK (%23.3) gruplarına göre daha yüksekti (Tablo 2). Bu bulgunun sebebi, DY grubundaki bireylerin kontrolsüz diyabete bağlı polifaji semptomları göstermelerine bağlı olabilir. Semptomlarını bastırmak amacıyla kontrolsüz diyabetli bireylerin tatlı tükettikleri, diyabet kontrollü hale geldikten sonra ise tatlı tüketiminin düştüğü izlenmektedir.

Çalışmamızda; DY grubunda genellikle içecek tüketen bireylerin yüzdesi (%76.7), S ve DK gruplarına göre (%33.3) daha fazlaydı (Tablo 2). Bu bulgunun sebebi, DY grubundaki bireylerin kontrolsüz diyabete bağlı polidipsi semptomları göstermelerine bağlı olabilir. Dolayısı ile kontrolsüz diyabette artan içecek tüketimi ihtiyacının, diyabet kontrollü hale geçtikten sonra azaldığı izlenmektedir.

Araştırmamızda; S grubunda genellikle atıştırmalık tüketen bireylerin yüzdesi (%26.7), DY (%66.7)

ve DK (%83.3) gruplarına göre daha azdı (Tablo 2). Diyabet gruplarında atıştırmalık tüketiminin artmasının sebebinin, DY grubundaki bireylerin kontrolsüz diyabete bağlı polidipsi ve polifaji semptomları göstermelerine, DK grubunda ise olası bir hipoglisemi ve hiperglisemiyi engellemek amacıyla bireylerin öğün sayılarını artırmalarına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Özetle, çalışmamızdaki kontrolsüz diyabetik bireylerde tatlı tüketimi ve diyabet kontrollü hale alındıktan sonra ise atıştırmalık tüketiminde artış izlendi. Dolayısı ile diyabetik hastalarda sağlıklı kontrollerle göre tatlı tüketiminin ve öğün sayılarının artışı, diş hekimlerini diyabetik hastaların oral hijyen alışkanlıklarını değiştirmeye itebilir. Sık beslenen diyabetik bireylerde plak indeksinde zamanla artış izleniyorsa, diş fırçalama sayısı artırılarak plak indeksinin düşürülmesi ve ileride gelişebilecek dental ve periodontal problemlerin önlenmesi düşünülebilir.

Çalışmamızın ağız hijyeni anketi sonuçlarını değerlendirdiğimizde; diş fırçalama sıklığı, gargara kullanımı, diş hekimini ziyaret etme sıklığı ve fırçalama esnasında dişeti kanaması hikâyesi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark vardı ( $p < 0.05$ ). Sakız kullanımı ve diş yüzeyi temizliği sıklığı açısından ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Çalışmamızda; hiçbir zaman dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesi S grubunda %20, DY grubunda %36.7, DK grubunda ise %0 olarak izlendi. DK grubunda genellikle dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesi (%76.7), S (%53.3) ve DY (%30) gruplarına göre daha yüksekti (Tablo 2). Hiçbir zaman dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesinin DY grubuna göre DK grubunda azaldığı izlendi. Genellikle dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesinin ise DY grubuna göre DK grubunda yükseldiği görüldü. Bu bulguların sebebi, diyabet teşhisi konulduktan sonra hastalara ve ebeveynlere oral hijyen eğitimi verilmesi ve periodontal tedaviye ihtiyacı olan bireylere diş yüzeyi temizliği yapılması sonrası bireylerin diş fırçalama sıklığını artırması olabilir.

Araştırmamızda; DK grubunda düzenli gargara yapan bireylerin yüzdesi (%46.7), S (%26.7) ve DY (%10) gruplarına göre daha yüksekti. S grubunda hiçbir zaman gargara yapmayan bireylerin yüzdesi (%60), DY (%36.7) ve DK (%16.7) gruplarına göre daha fazlaydı (Tablo 2). DK grubunda düzenli gargara yapan bireylerin yüzdesinin DY grubuna göre daha yüksek olması, diyabetik hastaların oral hijyen eğitimi sonrası gargara yapma ihtiyaçlarının farkındalıklarının artışına bağlı olduğunu düşündürmektedir. Çünkü

fırçalama esnasında dişeti kanaması olan ve fırçalama-ya rağmen kanaması geçmeyen hastalara ek olarak Klorheksidin diglukonat ile gargara yapması ve hekimine başvurması önerilmiştir.<sup>32</sup> Diyabetik gruplarda fırçalama esnasında dişeti kanaması hikâyesi olan hastaların yüzdelerinin sağlıklı gruba göre yüksek olması, bu düşüncemizi desteklemektedir.

Çalışmamızda; DY grubunda henüz diş hekimine gitmemiş bireylerin yüzdesi (%30), S (%0) grubuna göre daha fazlaydı. S grubunda düzenli diş hekimine giden bireylerin yüzdesi (%56.7), DY grubuna göre (%16.7) daha yüksekti (Tablo 2). İki grup arasındaki bu farkın nedeni, sağlıklı hasta grubunun üniversitemize tedavi amacıyla başvuran hasta grubundan, dolayısıyla zaten tedavi ihtiyacı olan hastalardan seçilmiş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Dolayısı ile diyabeti olan hasta grubunun diş hekimini düzenli ziyaret etmediği sonucuna varamayız, fakat diyabetik hastaların genel eğitiminde ve oral hijyen motivasyonu sırasında düzenli diş hekimine kontrollerine gitmelerinin vurgulanmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Araştırmamızda; S grubunda fırçalama esnasında dişeti kanaması olmayan bireylerin yüzdesi (%40), DY (%13.3) ve DK (%20) gruplarına göre daha fazlaydı. DY grubunda fırçalama esnasında genellikle dişeti kanaması olan bireylerin yüzdesi (%53.3), S (%26.7) ve DK (%23.3) gruplarına göre daha yüksekti (Tablo 2). DY grubunda fırçalama esnasında dişeti kanaması hikâyesinin S ve DK grubuna göre daha yüksek olması, kontrolsüz diyabete bağlı görülebilecek gingival inflamasyona bağlı olabilir.<sup>11</sup>

Çalışma gruplarının oluşturulmasındaki farklılık, çalışmamızın bir limitasyonudur. Sağlıklı kontrol grubu diş hekimliği fakültesine tedavi amacı ile başvuran gönüllü bireylerden oluşturulmuştur. Diğer grup ise diyabet nedeniyle hastaneye başvuran ve dental tedavi talebi olmayan bireylerden oluşmaktadır. Bu iki grubun oral hijyen alışkanlıklarının farklı olması doğaldır. Ayrıca fırçalama esnasında dişeti kanaması hikâyesi gibi belirteçlerin DY grubunda daha yüksek olması kontrolsüz diyabetle ilişkili gingival inflamasyona bağlı olabileceği gibi hatalı örneklem seçimine de bağlı olabilir. İleriki çalışmalarda sağlıklı kontrol grubunun diş hekimliği fakültesine tedavi ihtiyacı ile başvuran hastalardan değil de farklı gruplardan seçilmesi ve elde edilecek verilerin literatürdeki araştırmalar ve çalışmamızın bulguları ile karşılaştırılması faydalı olacaktır.

Kunzel ve arkadaşları,<sup>33</sup> diş hekimlerinin diyabetli hastalara müdahale konusunda bilgilerine çok güvenmediklerini, diyabetin teşhisinde aktif rol oynama-

dıklarını düşünmediklerini; hastaların ve diğer meslektaşlarının da kendilerinden böyle bir beklentide olmadıklarını bildirmektedir. İnsülin tedavisindeki gelişmeler tip 1 diyabetli bireylerin yaşam süresini uzatmakta ve diş hekimlerinin de tip 1 diyabetli bireylerle karşılaşma olasılığı giderek artmaktadır. Bu nedenle diş hekimleri tarafından tip 1 diyabetin komplikasyonlarının, risk faktörlerinin ve olası tanı/tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Diyabetin ağız içi komplikasyonları ve diş hekimliğini ilgilendiren özellikleriyle ilgili çalışmaların pek çoğu periodontal hastalıklar üzerinde yoğunlaşsa da;<sup>21</sup> diş çürükleri,<sup>34</sup> tükürük bezi disfonksiyonları,<sup>35</sup> oral mukozal hastalıklar ve parakanseröz lezyonlar,<sup>36,37</sup> kandida enfeksiyonları<sup>38</sup> ve tat alma bozuklukları<sup>39</sup> ile ilgisini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Yapılan çalışmalara göre diyabetli hastaların yaklaşık %30'unun hastalığından haberdar olmadığı bildirilmektedir.<sup>40</sup> Bu nedenle, ağız içi bulguların henüz tanı konmamış ya da yetersiz metabolik kontrole sahip tip 1 diyabetli bir bireye ait olabileceği unutulmamalıdır.

#### TEŞEKKÜRLER

*Bu araştırmayı destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız (Proje No: 114S004).*

#### KAYNAKLAR

1. Kidambi S, Patel SB. Diabetes mellitus: considerations for dentistry. J Am Dent Assoc 2008;(Suppl 139):8-18.
2. Lalla E, Papapanou PN. Diabetes mellitus and periodontitis: a tale of two common interrelated diseases. Nat Rev Endocrinol 2011;7:738-48.
3. Taylor JJ, Preshaw PM, Lalla E. A review of the evidence for pathogenic mechanisms that may link periodontitis and diabetes. J Periodontol 2013;84:113-34.
4. Liu R, Bal HS, Desta T, Krothapalli N, Alyassi M, Luan Q, et al. Diabetes enhances periodontal bone loss through enhanced resorption and diminished bone formation. J Dent Res 2006;85:510-4.
5. Graves DT, Liu R, Alikhani M, Al-Mashat H, Trackman PC. Diabetes-enhanced inflammation and apoptosis--impact on periodontal pathology. J Dent Res 2006;85:15-21.
6. Mishima N, Sahara N, Shirakawa M, Ozawa H. Effect of streptozotocin-induced diabetes mellitus on alveolar bone deposition in the rat. Arch Oral Biol 2002;47:843-9.
7. Needleman I, Suvan J, Moles DR, Pimlott J. A systematic review of professional mechanical plaque removal for prevention of periodontal diseases. J Clin Periodontol 2005;(Suppl 32):6:229-82.
8. Özer Ö, Demiralp D. Periodontitis kardiyovasküler hastalığa neden olur mu? Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2005;15:62-70.
9. Gujjar KR, Khadija H, Suleiman MO, Amith HV. Gingival health status of 2- to 15-year-old Benghazi children with type-I diabetes mellitus. J Dent Child (Chic) 2011;78:96-101.
10. Orbak R, Simsek S, Orbak Z, Kavrut F, Colak M. The influence of type-1 diabetes mellitus on dentition and oral health in children and adolescents. Yonsei Med J 2008;49:357-65.
11. Lal S, Cheng B, Kaplan S, Softness B, Greenberg E, Goland RS, et al. Gingival bleeding in 6- to 13-year-old children with diabetes mellitus. Pediatr Dent 2007;29:426-30.
12. Karjalainen KM, Knuutila ML. The onset of diabetes and poor metabolic control increases gingival bleeding in children and adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus. J Clin Periodontol 1996;23:1060-7.
13. Siudikiene J, Maciulskiene V, Dobrovolskiene R, Nedzelskiene I. Oral hygiene in children with type I diabetes mellitus. Stomatologija 2005;7:24-7.
14. Merchant AT, Oranbandid S, Jethwani M, Choi YH, Morrato EH, Pitiphat W, et al. Oral care practices and A1c among youth with type 1 and type 2 diabetes. J Periodontol 2012;83:856-63.
15. Kleemola-Kujala E, Rasanen L. Relationship of oral hygiene and sugar consumption to risk of caries in children. Community Dent Oral Epidemiol 1982;10:224-33.
16. Bawadi HA, Khader YS, Haroun TF, Al-Omari M, Tayyem RF. The association between periodontal disease, physical activity and healthy diet among adults in Jordan. J Periodontol Res 2011;46:74-81.
17. Gillies CL, Abrams KR, Lambert PC, Cooper NJ, Sutton AJ, Hsu RT, et al. Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis. BMJ 2007;334:299.
18. Newbrun E. Indices to measure gingival bleeding. J Periodontol 1996;67:555-61.
19. Taylor GW, Manz MC, Borgnakke WS. Diabetes, periodontal diseases, dental caries, and tooth loss: a review of the literature. Compend Contin Educ

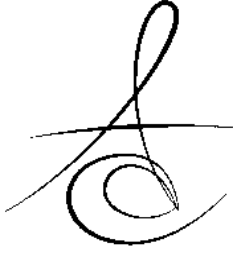


- Dent 2004;25:179-84.
20. Stanko P, Izakovicova Holla L. Bidirectional association between diabetes mellitus and inflammatory periodontal disease. A review. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2014;158:35-8.
  21. Ismail AF, McGrath CP, Yiu CK. Oral health of children with type 1 diabetes mellitus: A systematic review. Diabetes Res Clin Pract 2015;108:369-81.
  22. Carneiro VL, Fraiz FC, Ferreira Fde M, Pintarelli TP, Oliveira AC, Boguszewski MC. The influence of glycemic control on the oral health of children and adolescents with diabetes mellitus type 1. Arch Endocrinol Metab 2015;59:535-40.
  23. Alves C, Brandao M, Andion J, Menezes R. Oral health knowledge and habits in children with type 1 diabetes mellitus. Braz Dent J 2009;20:70-3.
  24. Salvi GE, Franco LM, Braun TM, Lee A, Rutger Persson G, Lang NP, et al. Pro-inflammatory biomarkers during experimental gingivitis in patients with type 1 diabetes mellitus: a proof-of-concept study. J Clin Periodontol 2010;37:9-16.
  25. Overby NC, Margeirsdottir HD, Brunborg C, Dahl-Jorgensen K, Andersen LF. Sweets, snacking habits, and skipping meals in children and adolescents on intensive insulin treatment. Pediatr Diabetes 2008;9:393-400.
  26. Rickard KA, Loghmani ES, Cleveland JL, Fineberg NS, Freidenberg GR. Lower glycemic response to sucrose in the diets of children with type 1 diabetes. J Pediatr 1998;133:429-34.
  27. Walker CG, Zariwala MG, Holness MJ, Sugden MC. Diet, obesity and diabetes: a current update. Clin Sci (Lond) 2007;112:93-111.
  28. Siudikiene J, Maciulskiene V, Nedzelskiene I. Dietary and oral hygiene habits in children with type I diabetes mellitus related to dental caries. Stomatologija 2005;7:58-62.
  29. Yetiş ÇÇ, Kızıoğlu Z. Çocuklarda dental erozyon ve koruyucu uygulamalar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015:81-90.
  30. Kara M, Gürbüz E, Mete A, Şahin T, Çelik Ç, Yamanel K. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinde Beslenme Alışkanlıkları ve Ağız-Diş Sağlığı İlişkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2009;19:161-7.
  31. Campbell MD, Walker M, Trenell MI, Stevenson EJ, Turner D, Bracken RM, et al. A low-glycemic index meal and bedtime snack prevents postprandial hyperglycemia and associated rises in inflammatory markers, providing protection from early but not late nocturnal hypoglycemia following evening exercise in type 1 diabetes. Diabetes Care 2014;37:1845-53.
  32. Walsh TF, Unsal E, Davis LG, Yilmaz O. The effect of irrigation with chlorhexidine or saline on plaque vitality. J Clin Periodontol 1995;22:262-4.
  33. Kunzel C, Lalla E, Albert DA, Yin H, Lamster IB. On the primary care frontlines: the role of the general practitioner in smoking-cessation activities and diabetes management. J Am Dent Assoc 2005;136:1144-53.
  34. Sampaio N, Mello S, Alves C. Dental caries-associated risk factors and type 1 diabetes mellitus. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab 2011;17:152-7.
  35. Aitken-Saavedra J, Rojas-Alcayaga G, Maturana-Ramirez A, Escobar-Alvarez A, Cortes-Coloma A, Reyes-Rojas M, et al. Salivary gland dysfunction markers in type 2 diabetes mellitus patients. J Clin Exp Dent 2015;7:501-5.
  36. Silva MF, Barbosa KG, Pereira JV, Bento PM, Godoy GP, Gomes DQ. Prevalence of oral mucosal lesions among patients with diabetes mellitus types 1 and 2. An Bras Dermatol 2015;90:49-53.
  37. Saini R, Al-Maweri SA, Saini D, Ismail NM, Ismail AR. Oral mucosal lesions in non oral habit diabetic patients and association of diabetes mellitus with oral precancerous lesions. Diabetes Res Clin Pract 2010;89:320-6.
  38. Guggenheimer J, Moore PA, Rossie K, Myers D, Mongelluzzo MB, Block HM, et al. Insulin-dependent diabetes mellitus and oral soft tissue pathologies: II. Prevalence and characteristics of Candida and Candidal lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:570-6.
  39. Naka A, Riedl M, Luger A, Hummel T, Mueller CA. Clinical significance of smell and taste disorders in patients with diabetes mellitus. Eur Arch Otorhinolaryngol 2010;267:547-50.
  40. Lamster IB, Lalla E, Borgnakke WS, Taylor GW. The relationship between oral health and diabetes mellitus. J Am Dent Assoc 2008;(Suppl 139):19-24.

#### Yazışma Adresi

Dr. Dt. Cüneyt Asım ARAL  
Malatya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi,  
Periodontoloji Uzmanı, Yeşilyurt, Malatya.  
GSM: 0542 457 7657  
e-mail: [cuneytasimaral@gmail.com](mailto:cuneytasimaral@gmail.com)





## PROTEZ CİLA MATERYALLERİNİN FARKLI KAİDE MADDELERİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİSİ

### THE EFFECT OF DENTURE POLISH MATERIALS ON THE SURFACE ROUGHNESS OF DIFFERENT BASE MATERIALS

Yrd. Doç. Dr. Elif AYDOĞAN AYAZ\*

Prof. Dr. Bora BAĞIŞ\*\*

Doc. Dr. Sedanur TURGUT\*

**Makale Kodu/Article code:** 2688  
**Makale Gönderilme tarihi:** 21.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 21.04..2016

#### ÖZET

**Amaç:** Protez kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğü protezin klinik kullanımını etkileyen önemli bir özelliğdir. Bu çalışmanın amacı farklı cila materyallerinin polimetilmetakrilat (PMMA) ve poliamid içerikli protez kaide maddelerinin, temizleme tableti uygulama sonrası yüzey pürüzlülüğüne etkisinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada polimetilmetakrilat (QC-20) ve poliamid (Deflex) esaslı iki farklı kaide maddesi kullanılarak toplamda 60 adet örnek 3 mm kalınlık ve 20 mm çapta diskler halinde (n=10) hazırlandı. Kontrol grubunda örnekler pomza ve kıl fırça ile cilalandı. İkinci grup örnekler pomza ile yapılan cilayı takiben Universal Polishing Paste, üçüncü gruba ise Palaseal cila materyali uygulandı. Yüzey pürüzlülük ölçümleri örnekler efervesan tablet formundaki Corega temizleyici solüsyon uygulamadan önce ve sonra dijital bir profilometre cihazı kullanılarak yapıldı. Örneklerin pürüzlülük değişiklikleri (Ra) iki yönlü varyans analizi ve Fisher's LSD test ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı (p<0,05)

**Bulgular:** Cila materyalleri ve protez kaideleri arasında istatistiksel olarak anlamlı etkileşimler bulundu (p<0,001). Cila materyali uygulanan bütün örnekler, sadece pomza ile cilalanan kontrol gruplarına göre daha düşük pürüzlülük değerleri gösterdi (p<0,001). Protez temizleyicisi polimetilmetakrilat ve poliamid rezinlerinin pürüzlülüğünü anlamlı olarak arttırdı (p<0,001)

**Sonuç:** Protez cila materyallerinin uygulanması ile protez yüzeylerinin daha düzgün hale getirilebileceği ve protez temizleyici tabletlerin neden olabileceği yüzey pürüzlülüğünü azaltabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** polimetilmetakrilat; poliamid; protez temizleyicileri; yüzey pürüzlülüğü

#### ABSTRACT

**Aim:** Surface roughness of denture base materials is an important property that affects clinical use of the prostheses. The aim of this study is to evaluate the effect of different polishing materials on surface roughness of polymethylmethacrylate and polyamide denture base resins after use of a denture cleaner.

**Material and Method:** Total of 60 samples were prepared from polymethylmethacrylate (QC-20) and polyamide (Deflex) as 3 mm thickness and 20 mm diameter disc shaped (n=10). Samples were polished with pumice and bristle brush in control groups. Universal Polishing Paste were subjected to the second group after pumice and Palaseal were subjected to the third group. Surface roughness test was performed with a digital profilometer (Ra) before and after effervesance denture cleaner (Corega). Data were analysed by two way ANOVA and Fischers LSD post hoc test (p<0,05).

**Results:** Polish materials and denture bases showed significant interactions (p<0,001). Groups polished with polish materials showed significantly lower surface roughness values when compared to control groups that polished only with pumice (p<0,001). Denture cleaner increased the surface roughness of polymethylmethacrylate and polyamide resins significantly (p<0,001).

**Conclusion:** It should be considered that denture polish materials may provide more smooth denture surfaces and eliminate the deleterious effects of denture cleaners.

**Key words:** polymethylmethacrylate; polyamide; denture cleaner; surface roughness

\*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, AD

\*\*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, AD.

\*Bu çalışma 18-20 Mart 2016 tarihlerinde 5. Uluslararası TPİD Palandöken Kiş Sempozyumunda poster bildiri olarak sunulmuştur



## GİRİŞ

Polimetilmetakrilat (PMMA) protez kaide materyali olarak aranan özellikleri karşılayabilmesi sebebiyle hareketli protezlerin yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağız içerisindeki çiğneme kuvvetlerine yeterli direnci, sıvılarda düşük çözünürlük özelliği, uygulama ve tamir işlemlerinin kolay olması gibi önemli avantajlara sahiptir.<sup>1</sup> Bunun yanında polimerizasyon büzülmesi, çarpma dayanıklılığı ve yorulma direncinin düşük olması ile bazı hastalarda alerjik reaksiyonlara sebep olabilmesi alternatif bir kaide materyali arayışına yol açmıştır.<sup>2</sup> Naylon olarak da bilinen poliamid, diamin ve dibazik asitin reaksiyona girmesi ile oluşan termoplastik bir polimerdir. Esneyebilir olması, düşük özgül ağırlığı, darbelere karşı dayanıklılığı, sitotoksik etkisinin olmaması poliamidin kaide materyali olarak kullanılmaya başlanmasına olanak sağlamıştır.<sup>2,3</sup> Artık monomer içermemesi özellikle akrilik rezine alerjisi olan hastalarda tercih edilmesine sebep olmuştur.<sup>4</sup>

Ağız içerisinde yaşayan çok sayıda mikroorganizma olmasına rağmen; bu mikroorganizmaların çürük, periodontal hastalık ya da protez stomatitine neden olabilmeleri için ağız içerisinde tutunup kolonizasyon oluşturmaya başlamaları gerekmektedir.<sup>5</sup> Bu oluşumda yüzey pürüzlülüğü ve serbest yüzey enerjisi anahtar rol oynamaktadır. Tükürük pelikülün rezin yüzeylerde oluşturduğu biofilm tabakası dental materyallerin serbest yüzey enerjisini etkilemektedir. Pürüzlü akrilik rezin yüzeylerin, bakteri akümüasyonu ve plak formasyonu açısından az pürüzlü düzgün yüzeylere oranla anlamlı olarak farklılık gösterdiğini bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>6,7</sup> Bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda dental materyallerin bitim ve polisaj işlemleri klinik açıdan önem kazanmaktadır. Hareketli protezlerin cila işlemleri, dental teknisyenler tarafından laboratuarlarda, genellikle pomza ve çeşitli şekillerdeki kıl, keçe ve pamuk fırçalarla tamamlanmaktadır.<sup>8</sup> Plak oluşumu ve renklenmenin kontrol altına alınabilmesi amacıyla protezlerin konvansiyonel bitim işlemlerini takiben alüminyum oksit partikülleri içeren cila pastaları veya ışınla sertleşen protez cilaları da polisaj işlemlerinde kullanılmaktadır.<sup>9,10</sup> Böylece akrilik rezin protezlerin yüzeylerinin daha düzgün hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu materyallerin uygulanması ile yüzeydeki defektlerin doldurulduğu ve pürüzsüz

yüzeylerin olduğu bildirilmektedir.<sup>11</sup> Ayrıca uygulandıkları yüzeyi, aşınma ve renklenmeye karşı dirençli hale getirdikleri rapor edilmiştir.<sup>12,13</sup>

Protez temizleyicilerinin kullanımı, plak oluşumunu kontrol etmek ve *Candida Albicans* kolonizasyonunu önlemek amacıyla kısa veya uzun süreli olarak önerilebilir. Protez temizliğinde sıklıkla kullanılan alkali hipoklorit/sodyum perborat içerikli, efervesan tipi temizleyicilerin protez yüzeyinde oluşan organik matriksi eriterek plak oluşumunu inhibe ettikleri bildirilmiştir.<sup>14</sup> De Freitas Fernandes ve ark.,<sup>15</sup> poliamid kaide materyalleri üzerinde protez temizleyicilerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla, PMMA ve poliamid rezinleri enzimatik yapıdaki Polident ve Corega solüsyonunda bekleterek yaptıkları çalışmanın sonucunda, solüsyonların tüm rezin örneklerdeki bakteri suşları üzerinde yüksek etkinlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Temizleyici solüsyonların aralıklı veya uzun süreli kullanımına bağlı olarak yüzey pürüzlülüğü, renk ve parlaklık gibi yüzey özelliklerinin etkilendiğini rapor eden çok sayıda çalışma mevcuttur.<sup>4,16,17</sup>

PMMA ve poliamid kaide materyallerinin değişik solüsyonlardaki yüzey pürüzlülüğü ile protez temizleyicilerinin bu kaide materyallerinin yüzey özelliklerine etkilerini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen, farklı cila materyallerini ve bunlar uygulandıktan sonra protez temizleyicilerinin etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın birinci amacı, farklı cila materyalleri kullanılarak bitirilen PMMA ve poliamid kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesidir. Çalışmanın ikinci amacı ise, farklı cila materyalleri kullanılarak bitirilen kaide materyallerinin alkali hipoklorit esaslı protez temizleyicisi sonrası yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi, farklı protez cilaları ve alkali peroksit içerikli protez temizleyicisinin PMMA ve poliamid yapıdaki protez kaide materyallerinin yüzey pürüzlülük değerlerini değiştiremeyeceğidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada protez kaide materyali olarak ısı ile polimerize olan akrilik rezin (QC-20) ve enjeksiyon yöntemiyle polimerize edilen poliamid (Deflex) kullanıldı (**Tablo 1**). Örneklerin hazırlanması için 3 mm kalınlık ve 20 mm çapında metal kalıpta 60 adet mum

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyaller	Üretici firma	İçerik
QC-20	Dentsply Ltd, Addlestone, UK	Polimetilmetakrilat
Deflex	Nuxen SRL, Buenos Aires, Arjantin	Poliamid/nylon
Universal polising paste	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Alüminyum oksit partikül (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Palaseal	Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Almanya	Methyl methacrylate, tris(2- hydroxyethyl)-isocyanurate- triacrylate, acrylizedepoxyoligomer, acrylates, acrylizedpolysiloxane
Corega	Block Drug Company, Inc., Jersey City, New Jersey- NJ, Amerika	Potassium Monopersulfate; Sodium Bicarbonate; Sodium Lauryl Sulfoacetate; Sodium Perborate Monohydrate; Sodium Polyphosphate

örnek şekillendirildi. Isı ile polimerize olan akrilik rezinler 100°C'de sıcak suda 30 dakika kaynatılarak polimerize edildi. Poliamid rezinler üretici firmanın önerileri doğrultusunda 270-288°C'de 11 dakika eritilerek 6 bar basınç altında 30 saniyede mufla içerisine enjekte edildi. Polimerizasyonun ardından tüm örnekler kendi kendine soğumaya bırakıldı. Elde edilen örneklerin işlem yapılacak yüzeyleri otomatik cilalama makinesi ile 200-800 grenli karbid zımpara kullanılarak (Grin PO 2 V grinderpolisher, Metkon A.S., Bursa, Türkiye) cilalandı. Tesviye işlemleri tamamlanan örnekler pomza/su karışımı ve kıl fırça ile cilalandı. Ardından her rezin grubundan 10'ar adet örnek (n=10) seçilerek üçer adet alt gruba ayrıldı. İlk grup hiçbir uygulama yapılmadan bırakıldı ve kontrol grubu olarak adlandırıldı. İkinci grup örneklerin yüzeyine, sulu pomzanın ardından, Universal Polishing Paste cila pastası kıl fırça ile sürüldü. Üçüncü grup örneklerin yüzeyine ise sulu pomzayı takiben Palaseal cilası üretici firmanın önerilerine göre ince uçlu fırça kullanılarak sürüldü. 20 saniye bekledikten sonra 90 saniye ışın uygulandı.

Cila işlemleri tamamlanan örnekler 24 saat süreyle 37°C sıcaklıktaki distile suda bekletildi ve yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapıldı. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) ölçümleri dijital bir profilometre cihazında (SJ-201P; Mitutoyo Corp, Kawasaki, Japonya) 0,4 gram yük ile 5 saniye süreyle 0.01 µm çözünürlükte gerçekleştirildi. Ölçümler örnek yüzeylerinin üç farklı alanında tekrarlandı ve değerlerin ortalaması alınarak

her bir örneğin yüzey pürüzlülüğü hesaplandı. Protez temizleyici tablet üretici firmanın önerileri doğrultusunda ılık suda çözümlenerek 15 dakikalık standart sürede örneklere uygulandı. Ardından örnekler akan su altında yıkandı ve distile suda saklandı. Bu uygulama 30 gün boyunca taze olarak hazırlanan solüsyonda tekrarlandı ve 30 gün sonunda yüzey pürüzlülük ölçümleri tekrarlandı.

#### İstatiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro wilk testi ile değerlendirildi (SPSS, version 16.0, SPSS, Chicago, IL, USA). Farklı cila materyallerinin farklı kaide maddeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ve Fisher's LSD test uygulandı. Protez temizleyicinin pürüzlülüğe etkisinin değerlendirilmesi için paired sample t-test uygulandı. Tüm karşılaştırmalar %95 güven aralığında gerçekleştirildi (p<0,05).

#### BULGULAR

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre kaide ve cila materyalleri arasında anlamlı bir etkileşim olduğu görüldü (p<0,001) (Tablo 2). Kaide materyallerinin temizleyici solüsyon uygulamadan önceki ve sonraki yüzey pürüzlülüğü ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo 3'de gösterildi. Bütün cila uygulamalarında, PMMA ve poliamid rezinler arasında Ra değerleri açısından anlamlı farklılık görüldü (p<0,001). Poliamid materyali her durumda pmma materyali ile karşılaştırıldığında daha yüksek pürüzlülük değerleri gösterdi (p<0,001). Polishing Paste ve Palaseal uygulanan ikinci ve üçüncü grup PMMA ve poliamid Ra değerleri, yalnızca pomza ile bitirilen kontrol grubu örneklerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşük bulundu (p<0,001). Her iki kaide materyaline Corega uygulaması Ra ortalama değerlerini anlamlı olarak arttırdı (p<0,001). Corega sonrasında en yüksek pürüzlülük değerleri pomza ile bitirilen gruplarda görüldü (p<0,001). Corega ile temizleme öncesinde poliamid grubunun Polishing Paste ve Palaseal alt grupları arasında ve Corega sonrasında PMMA grubunun Polishing Paste ve Palaseal alt grupları arasında fark görülmedi (p>0,001).



Tablo 2. İki yönlü Varyans analizi testi sonuçları

	SS	df	MS	F	P	
Kaide materyali	0,072	1	0,072	833,387	0,000	Corega öncesi
Cila materyalleri	0,029	2	0,014	165,265	0,000	
Kaide x Cila materyalleri	0,002	2	0,001	11,305	0,000	
Kaide materyali	0,045	1	0,045	405,856	0,000	Corega sonrası
Cila materyalleri	0,085	2	0,043	383,188	0,000	
Kaide x Cila materyalleri	0,017	2	0,008	76,247	0,000	

Tablo 3. Kaide materyallerinin yüzey pürüzlülük ortalama değerleri ve standart sapmaları (Ra/ $\mu$ m)

Cila materyali	Corega öncesi		Corega sonrası	
	PMMA	POLİAMİD	PMMA	POLİAMİD
Kaide materyalleri				
Pomza (P)	0,11±0,01 aA	0,19±0,01 aC	0,29±0,01 aB	0,29±0,01 aD
Polishing paste (PP)	0,09±0,01 bA	0,15±0,02 bC	0,18±0,01 bB	0,27±0,01 bD
Palaseal (PS)	0,06±0,02 cA	0,13±0,01 bC	0,17±0,01 bB	0,24±0,01 cD

Aynı sütundaki farklı küçük harfler kaide materyallerinin grup içi farklılıklarını göstermektedir ( $p<0,05$ )

Aynı satırdaki farklı büyük harfler kaide materyallerinin Corega uygulamasına bağlı farklılıklarını göstermektedir ( $p<0,05$ )

## TARTIŞMA

Mevcut çalışma sonuçlarına göre çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir. PMMA ve poliamid kaide materyallerine uygulanan farklı cila materyalleri ve kaide materyallerin Corega ile temizlenmesi yüzey pürüzlülük değerlerini anlamlı olarak değiştirmiştir.

Protezlerin hastaya tesliminden önce pürüzlerin giderilmesi, düzgün ve parlak bir yüzey elde edilmesi amacıyla bitim ve cila işlemleri yapılmaktadır. Bu işlem yüzeyin düzleştirilmesi ve parlatılması demektir. Protezlerin cilalanması ile canlı dokuların tahriş olmaması, kaide materyalinin ise aşınma ve renklenmeye karşı direnç kazanması sağlanır. Cila işlemleri çeşitli şekillerdeki pamuk, kıl, keçe fırçalar kullanılarak; pomza ve su karışımı ile dental laboratuvarlarda yapılmaktadır.<sup>10</sup> Bunların yanında çeşitli cila pastaları ya da silikon frezler içeren parlatma setlerinin uygulanması ile yüzeyin düzleştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Kuhar ve Funduk<sup>11</sup>, silikon parlatma diskleri ve alüminyum oksit içerikli polisaj pastası uyguladıkları akrilik rezinlerin daha az pürüzlü yüzeylere sahip

olduklarını bildirmişlerdir. Şen ve ark.<sup>18</sup> akrilik ve kompozit rezinlerin alüminyum oksit içerikli cila pastaları ile yüzeylerinin düzleştiğini ve bu etkinin partiküllerin yüzeydeki düzensizlikleri elimine etmesi yoluyla sağlanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalara benzer şekilde, bu çalışmada da her iki kaide materyalinin Polishing Paste ve Palaseal uygulanan gruplarında yüzey pürüzlülük değerleri anlamlı olarak azalmıştır. Palaseal, yapısındaki metil metakrilat molekülleri, protez kaide materyallerinin yüzeyine yapışarak yüzeydeki mikrodefektlerin doldurulmasını sağlar. Ayrıca materyalin yapısındaki bu moleküller kaide rezini polimer yapısına katılarak yüzeyin modifiye edilmesine etki etmiş olabilir. Sesma ve ark.<sup>19</sup> cila materyallerinin protez yüzeyindeki plak formasyonuna etkinliğini değerlendirdikleri in vivo çalışmalarında, Palaseal uygulanan protezlerin taramalı elektron mikroskop görüntülerinin, Palaseal uygulanmayanlara göre daha düzgün olduğunu bildirmişlerdir.

Hareketli protezlerin hastaya teslimi sırasında veya sonrasında yapılan aşındırmalara bağlı olarak açığa çıkan pürüzlü yüzeylerin düzenlenmesi amacıyla da cila pastaları veya silikon cila kitleri kullanılmaktadır. Bu materyaller, protezin cilalanması için tekrar dental laboratuvara gönderilmeden, hasta başında uygulama kolaylığı sağlaması avantajına sahiptir. Chatzivasileiou ve ark.<sup>20</sup> hasta başında kullanılan cila setlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla, ısı ile polimerize olan akrilik rezinleri farklı tekniklerle cilalamış ve yüzey pürüzlülük değerlerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre en düşük pürüzlülük değerlerinin laboratuvarda cilalanan gruplarda görülmesine rağmen, hasta başında uygulanan cila işlemlerinin de gerekli durumlarda alternatif olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Güngör ve ark.<sup>21</sup> ise ısı ile polimerize, otopolimerize akrilik ve poliamid rezinleri; konvansiyonel olarak laboratuvarda veya hasta başı cila kitleri ile cilalamış ve en düşük pürüzlülük değerlerinin konvansiyonel olarak cilalanan gruplarda görüldüğünü rapor etmişlerdir. Rahal ve ark.<sup>22</sup> akrilik rezinlerin cila işlemlerinde mekanik ve kimyasal yöntemi karşılaştırmış ve sonuç olarak cila materyallerinin kullanıldığı kimyasal yöntem ile bitirilen örneklerin daha düşük pürüzlülük değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Mevcut çalışmada, PMMA ve poliamid rezinlerin sadece sulu pomza ile bitirilen kontrol grupları diğer gruplardan anlamlı olarak farklı iken, Corega ile temizleme öncesinde PMMA grubunun Polishing Paste

ve Palaseal alt grupları arasında ve Corega sonrasında poliamid grubunun Polishing Paste ve Palaseal alt grupları arasında da kendi aralarında fark görülmüştür. Bu farklılığın sebebi kaide ve cila materyallerinin değişik kompozisyon ve polimerizasyon şekilleri ile açıklanabilir.

Şahin ve ark.<sup>23</sup>, PMMA ve kompozit rezin esaslı yapay dişlere farklı cila teknikleri ve termal siklus uygulayarak yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitelerini değerlendirdikleri çalışmalarında, Palaseal ile cilalanan grupların konvansiyonel pomza ile cilalama yapılan gruplarla karşılaştırıldığında daha pürüzsüz ve renklenmeye dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma bulguları, bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Dental materyaller için kritik yüzey pürüzlülüğü değeri olarak  $Ra=0.2 \mu m$  belirlenmiş ve bu değer üzerindeki pürüzlü yüzeylerde plak akümülyasyonunda hızlı artış olduğu bildirilmiştir.<sup>5</sup> Çalışmamızda PMMA ve poliamid rezinlerin ortalama Ra değerleri, Corega uygulamasından önce, belirlenen sınırın altında ölçüldü. Corega uygulandıktan sonra PMMA rezinlerin pürüzlülük değerleri  $0.2 \mu m$  sınırını aşmazken, poliamid rezinlerin pürüzlülükleri ise tüm gruplarda bu sınırın üzerinde bulundu. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, klinik uygulamalar sırasında, kaide materyali seçerken poliamid materyalinin poröz yapısı göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda Corega temizleme tabletleri ile pürüzlülük değerleri bütün örneklerde anlamlı olarak arttı. Efervesan tablet suda çözündüğünde, sodyum bikarbonat ayrışarak serbest radikaller içeren alkali peroksit solüsyonu oluşturur. Bu peroksit solüsyonu da oksijen salınımı yaparak eklentileri mikromekanik olarak uzaklaştırma yoluyla etki gösterir.<sup>24,25</sup> Yüksek peroksit içeriği ve güçlü bir alkali solüsyon içindeki oksijenasyon seviyesinin, protez kaide materyallerine zarar veren bir faktör olduğu belirtilmiştir.<sup>25,26</sup> Çalışmada kullanılan Corega protez temizleyicisi alkali peroksit, sodyum perborat ve sodyum karbonat içerikli suda çözünen efervesan tablet formundadır. Kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğü değerlerindeki artış, temizleme işlemi sırasında açığa çıkan serbest radikallerin mekanik etki göstererek materyallerinin yüzeyini değiştirmesi ile açıklanabilir. Bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde, Durkan ve ark.<sup>16</sup> PMMA ve poliamid içerikli kaide materyallerini Corega, Protefix ve Valclean temizleyici solüsyonlarda bekletmiş ve 20 günün sonunda materyallerin yüzey pürüzlülük

değerlerinde artış olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada kullanılan örneklerin düz yüzeyli olması, ağız içinde kullanılan protezin yüzey yapısını tam olarak taklit edememesi ve ortamda tükürük tabakasının olmaması mevcut çalışmanın limitasyonları olarak sayılabilir. Kaide materyallerinin yüzeylerine uygulanan polisaj maddelerinin yapay diş materyallerinin fiziksel özelliklerine etkisi de araştırılması gereken konulardandır.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları dahilinde, protez cila materyallerinin uygulanması ile protez yüzeylerinin daha düzgün hale getirilebileceği ve protez temizleyici tabletlerin neden olduğu yüzey pürüzlülüğünü azaltılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, protezlerin hastaya tesliminden önce çeşitli cila materyallerinin uygulanması önerilebilir.

## KAYNAKLAR

1. O Brian WJ. Dental Material and their selection. 4 ed. Chicago; Quintessence Publishing: 2008. p. 75–113.
2. Uçar Y, Bakar O, Ekinci M, Kayar B. Poliamid ile farklı polimetilmetakrilat protez kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunun karşılaştırılması. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg 2013;20:8-13.
3. Yunus N, Rashid AA, Azmi LL, Abu-Hassan MI. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. J Oral Rehabil 2005;32:65-71.
4. Polychronakis NC, Polyzois GL, Lagouvardos PE, Papadopoulos TD. Effects of cleansing methods on 3-D surface roughness, gloss and color of a polyamide denture base material. Acta Odontol Scand 2015;73:353-63.
5. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997;13:258–69.
6. Sipahi C, Anıl N, Bayramlı E. The effect of acquired salivary pellicle on the surface free energy and wettability of different denture base materials. J Dent 2001;29:197-204.
7. Morgan TD, Wilson M. The effects of surface roughness and type of denture acrylic on biofilm formation by *Streptococcus oralis* in constant depth

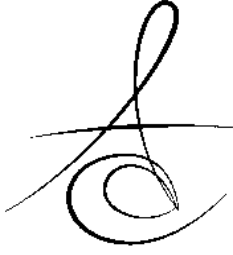


- film fermentor. *J Appl Microbiol* 2001;91:47-53.
- 8.Sofou A, Emmanouil J, Peutzfeldt A, Owall B. The effect of different polishing techniques on the surface roughness of acrylic resin materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2001;9:117-22.
- 9.O'Donnel EF, Radford DR, Sinclair GF, Clark RK. Chairside polishing of heat-cured acrylic resin: an SEM and EDA study. *Int J Prosthodont* 2003;16:233-8.
- 10.Ulusoy M, Ulusoy N, Aydın AK. An evaluation of polishing techniques on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1986;56:107-12.
11. Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. *J Prosthet Dent* 2005;93:76-85.
- 12.Bertrand MF, Leforestier E, Muller M, Lupi-Pégurier L, Bolla M. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. *J Biomed Mater Res* 2000;53:658-63.
13. Doray PG, Eldiwany MS, Powers JM. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. *J Esthet Restor Dent* 2003;15: 244-50.
- 14.Akşit KS, Nakipoğlu Y, Günel G, Mandalı G, Gürler B. Diş protez temizlik ürünlerinin bakteriyolojik aktivitelerinin araştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015;25:47-53.
15. De Freitas Fernandes FS, Pereira-Cenci T, Da Silva WJ, Filho AP, Straioto FG, Del Bel Cury AA. Efficacy of denture cleansers on *Candida* spp. biofilm formed on polyamide and polymethyl methacrylate resins. *J Prosthet Dent* 2011;105:51-8.
16. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gürbüz A, Öztürk N, Korkmaz FM. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J* 2013;32:367-75.
17. Panariello BH, Izumida FE, Moffa EB, Pavarina AC, Jorge JH, Giampaolo ET. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. *Am J Dent* 2015;28:150-6.
- 18.Şen D, Göller G, İşsever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent* 2002;88:527-32.
19. Sesma N, Lagana DC, Morimoto S, Gil C. Effect of denture surface glazing on denture plaque formation. *Br Dent J* 2015 dx.doi.org/10.1590/S0103-64402005000200008
20. Chatzivasileiou K, Emmanouil I, Kotsiomiti E, Pissiotis A. Polishing of Denture Base Acrylic Resin with Chairside Polishing Kits: An SEM and Surface Roughness Study. *Int J Prosthodont* 2013;26:79-81.
21. Güngör H, Gündoğdu M, Yeşil Duymuş Z. Investigation of the effect of different polishing techniques on the surface roughness of denture base and repair materials. *J Prosthet Dent* 2014;112:1271-7.
22. Rahal JS, Mesquita MF, Henriques GEP, Nóbilo MAA. Surface roughness of acrylic resins submitted to mechanical and chemical polishing. *J Oral Rehabil* 2004;31:1075-79.
- 23.Şahin O, Dede DÖ, Köroğlu A, Yılmaz B. Influence of surface sealant agents on the surface roughness and color stability of artificial teeth. *J Prosthet Dent* 2015;114:130-7.
- 24.Nikawa H, Iwanaga H, Hamada T, Yuhta S. Effects of denture cleansers on direct soft denture lining materials. *J Prosthet Dent* 1994;72:657-62.
25. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont* 1999;12:153-9.
26. Kurtulmuş-Yılmaz S, Ozan O, Ramoğlu S, Aktöre H, Hamiş A. Protez temizleyicilerinin yumuşak astar maddelerinin renk stabiliteeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015;25:59-65.

#### Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Elif AYDOĞAN AYAZ  
Karadeniz Teknik Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi  
Telephone: +90 533 3108966  
Fax: +90 462 3414758  
E-mail: aydelif@yahoo.com





## TAM PROTEZ YAPIMINDA TEORİK VE PRATİK EĞİTİMİN SÜBJEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

### SUBJECTIVE EVALUATION OF THE THEORETICAL AND PRACTICAL EDUCATION IN COMPLETE DENTURE

Arş Gör. Dt. Sevim ÇAKILTAŞ\*

Doç. Dr. Ş. Begüm TÜRKER\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2710  
**Makale Gönderilme tarihi:** 24.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 23.06..2016

#### ÖZET

**Amaç:** Çalışmanın amacı, pratik eğitim veya teorik pratik eğitim alan diş hekimliği öğrencilerinin tam protez yapımı sırasındaki subjektif düşüncelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasıdır.

**Materyal ve Metod:** Çalışmaya toplam 85 adet 5. Sınıf öğrencisi katılmıştır. 5. Sınıf öğrencileri 3. Sınıfta iken sadece pratik eğitim ile tam protez yapmışlar ve hastalara uygulamışlardır. Aynı öğrenciler 5. Sınıfta teorik eğitimlerini tamamladıktan sonra tam protez yapmışlardır. Pratik ve teorik eğitimin belirlenmesi amacı ile 22 soruluk anket hazırlanmıştır. Ankette öğrencilere pratik ve pratik-teorik eğitim hakkındaki düşünceleri, tam protez yapımı sırasında karşılaşılan problemler, yapılan protezlerden hasta ve hekim memnuniyetini içeren sorular hazırlanmıştır. Anket 85 adet 5. Sınıf öğrencisi tarafından cevaplandırılmıştır. Sonuçların analizi tanımsal istatistiklerden yüzdelik frekanslarla yapılmıştır.

**Bulgular:** Ankete katılan öğrencilerin %100'ü tam protezde başarı sağlamak için teorik ve pratik bilginin şart olduğunu belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %64,7'si tam protezlerin başarısının hekim tecrübesine ve doğru teknik uygulamaya bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak, öğrenciler kendilerini 5. Sınıfta tam protezi yaparken daha başarılı ve 3. Sınıf iken kaygı ve kendine güvensizlik hissetmişlerdir. Öğrenciler, 5. Sınıfta tam protez yaparlarken daha az zaman ve materyal harcamışlardır. Öğrencilerin % 84.7'si 3. Sınıfta pratik eğitim ile tam protez yapmaktan mutlu olduklarını ve yine % 91.8' i 3. Sınıfta pratik eğitim yapmasalardı, teorik eğitimlerini tamamladıktan sonra yaptıkları tam protezde başarılı olamayacaklarını bildirmişlerdir.

**Sonuç:** 5. Sınıf öğrencileri teorik eğitimin tamamlanıp pratik uygulamaya geçilmesinin en verimli öğrenme şekli olduğunu bildirmişlerdir.

**Anahtar Kelime:** Teorik eğitim, pratik eğitim, tam protez yapımı

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this article was to evaluate and to compare the subjective assessment of theoretical and practical education in complete denture.

**Materials and Methods:** A total of 85 Marmara University Faculty of Dentistry Grade5 students were participated to the study. Grade 5's tudents was made complete denture in the clinic when they were in Grade 3 with practical education and in Grade 5 after achieving their theoretical program. A questionnaire with 22 questions, including the subjective assessment of theoretical and practical education, problems that they were encountered during the construction of complete denture and satisfaction of patients and students was prepared. Questionnaires were filled by 85's Grade 5 students. Results were determined by percentiles.

**Results:** Survey showed that 100 % of the students reported that to construct successful complete denture the theoretical and practical education was important. 64.7 % of the students were thought that the denture satisfaction was related to the dentist's experience and using adequate technique and material. Generally, the students have more satisfied during the construction of the complete denture at Grade 5 and were felt anxiety and lack of self-confidence in the clinic when they were in Grade 3. Students were spending less time and less material for making complete denture when they were at Grade 5. 84.7 % of the students were satisfied making complete denture with practical education when they were in Grade 3 and also 91.8 % of the students was reported that if they had not to do practical education at the Grade 3, they will not to do complete denture as well as after achieving their theoretical education.

**Conclusion:** Grade 5 students were reported that the most efficient way of learning is to make practical practice after achieving the theoretical education during making complete denture.

**Key-Words:** Theoretical education, practical education, construction of complete denture

\*., Bezmialem Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

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



## GİRİŞ

Başarılı bir tam protez için hasta, hekim ve teknisyene bağlı birtakım faktörler vardır. Diş hekimi ağız anatomisi ve fizyolojisi hakkında bilgili, protez yapımı konusunda deneyimli ve insan ilişkilerini bilen bir kişi olmalıdır<sup>1</sup>. Davies ve ark<sup>2</sup>. tam protez yapımının bir işlemler dizisi olduğunu ve her bir işlemin birbirini etkilediğini ve "EDEC" prensibinin takip edilmesi gerektiğini söyler. E: Examine (Muayene), D:Design (Tasarım), E:Execute (Yürürlüğe koyma, uygulama), C:Check (Kontrol).

Tam protez yapımında bir çok işlem sırası ile yapılmalıdır. Tedavi, dişsiz hastanın anamnezinin alınması<sup>3,4</sup>, klinik ve radyografik değerlendirme ile başlar<sup>1,3</sup> ve 1.ölçü, 2. ölçü alımı<sup>1,3,5-9</sup>, okluzal mum duvarların hazırlanması<sup>7,10</sup>, dikey boyutun saptanması<sup>1,3,11-13</sup>, sentrik ilişki tespiti<sup>3,5,12-17</sup>, kayıtların artikülato-re transferi<sup>1,3,5,18-26</sup>, diş seçimi, diş dizimi ve dişli provadan<sup>1,3,27-30</sup> sonra sıcak akril tepimi, tesviye ve cila işlemleri<sup>1,3</sup>, tam protezlerin elde edilmesi, protezlerin hastaya uygulanması ve uyumlandırılması ile tamamlanır.

Tam protezlerin yapım aşamalarının öğretilmesi iki etaplı yapılmaktadır. Birinci etap, yazılı, sözlü eğitimleri, ders içeriklerinde sıklıkla kullanılan vaka sunumlarını içeren teorik eğitim; ikinci etap ise laboratuvar ve klinik çalışma zamanlarını ve klinikte hasta başında yapılan demonstrasyonları içeren pratik eğitimidir. Başarılı bir tam protez yapabilmek için, anamnez aşamasından başlanarak çalışma prensiplerinin tam ve doğru uygulanması gerekmektedir. Alınan eğitim çok önemlidir. Teorik ve pratik eğitimin eksiksiz olması gerekmektedir. Çalışmanın amacı, pratik veya teorik-pratik eğitim alan diş hekimliği öğrencilerinin tam protez yapımı sırasındaki sübjektif düşüncelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasıdır.

## GEREK VE YÖNTEM

Çalışmamız Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AB'da yapılmıştır. Pratik ve teorik eğitimin belirlenmesi amacı ile bir anket hazırlanmıştır. Ankete 85 adet 5. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Tam protez prelinik eğitimini tamamlamış 5. Sınıf öğrencileri 3. Sınıfta iken, 6 asistan ve 1 öğretim üyesi eşliğinde sadece pratik eğitim ile tam protez yapmışlar ve hastalara uygulamışlardır. Aynı öğrenciler

5. Sınıfta teorik eğitimlerini tamamladıktan sonra yine 6 asistan ve 1 öğretim üyesi eşliğinde tam protez yapmışlardır. Öğrencilere pratik ve pratik-teorik eğitim hakkındaki düşünceleri, tam protez yapımı sırasında karşılaşılan problemler, yapılan protezlerden hasta ve hekim memnuniyetini içeren 22 adet soru sorulmuştur (Tablo 1). Cevaplar genellikle evet hayır olarak hazırlanmış ve. 9. Soruda öğrencilerin pratik ve teorik eğitimle ilgili düşünceleri istenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences)Windows 17.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri tanımlayıcı istatistiksel metotlardan yüzdelik frekanslarla hesaplanmıştır.

Tablo 1: Anket Soruları

TAM PROTEZ YAPIMINDA TEORİK VE PRATİK EĞİTİMİN ÖNEMİ
3.sınıfta pratik bilgi ile ve 5. Sınıfta teorik+pratik bilgi ile yaptığımız tam protezler için hazırlanan ankettir. İlginize teşekkür ederim.
1-Tam proteze teorik bilgiye sahip olunarak başlamak sizce başarı sağlamak için yeterli mi? a)Tam protez yapabilmek için sadece teorik bilgi yeterlidir. b)Sadece pratik bilgi yeterlidir. c)Teorik ve pratik bilgi şarttır.
2- 3.sınıfta tam protezi ilk yaptığınızda ölçü alırken uyguladığınız ağız hareketlerinin amacını biliyor muydunuz? a)Evet b)Hayır
3- 3.sınıfta tam protezde 1. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
5. sınıfta tam protezde 1. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
4- 3. sınıfta tam protezde 2. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
5. sınıfta tam protezde 2. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
5- 3. Sınıfta tam protezde mum duvarlar ile okluzal düzlem ve dikey boyutu doğru tespit edebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
5.Sınıfta tam protezde mum duvarlar ile okluzal düzlem ve dikey boyutu doğru tespit edebildiniz mi? a)Evet b)Hayır
6-3.sınıfta tam protezde dişli prova için ne kadar zaman harcadınız? a)1 seans b)2 seans c)3 seans d)4 ve daha fazla seans
5.sınıfta tam protezde dişli prova için ne kadar zaman harcadınız? a)1 seans b)2seans c)3seans d)4ve daha fazla seans
7- 3.sınıfta tam protezin uyumlandırılmasında zorlandınız mı? a)Evet b)Hayır
5.sınıfta tam protezin uyumlandırılmasında zorlandınız mı? a)Evet b)Hayır
8-Sizce 3. sınıfta iken tam protez yapmak sizin eğitiminize katkı sağladı mı? a)Evet b)Hayır



9- Tam protez yapımında teorik bilgiden önce pratik yapmak konusunda düşünceleriniz nelerdir?


10- 3. ve 5. sınıfta tam protez yapımına ayırdığınız seans sayısında veya saatte farklılık oldu mu?  
a)Evet b)Hayır

11-3. ve 5. sınıfta tam protez yaparken kullandığınız malzeme miktarında farklılık oldu mu?  
a)Evet b)Hayır

12-Teorik bilgi tam veya eksik iken, sizden daha deneyimli hekimi izleyerek tam protez yapımını anlayabildiniz mi?  
a)Teorik bilgim eksik iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anladım  
o Evet Hayır  
b)Teorik bilgim eksik iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anlayamadım, pratik yaptığım zaman anladım  
o Evet Hayır  
c)Teorik bilgim tam pratik bilgim var iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anlayamadım  
o Evet Hayır  
d)Pratik bilgim tam teorik bilgim yok iken sözlü anlatım ile tedavi basamaklarını anladım  
o Evet Hayır

13-Pratik uygulamaya yapmamış olsaydınız derslerde öğretilen teorik bilgiden sonra tam protezi tek başınıza yapmak zorunda olsaydınız, başarılı olabilir miydiniz?  
a)Evet b)Hayır

14-Öğrencilik hayatınız boyunca görülen vaka sayısı kısıtlı olduğundan, mezun olduktan sonra karşılaşılabilecek farklı problemlerde teorik bilginize dayanarak doğru tedavi planı yapabileceğinizi düşünüyor musunuz?  
a)Evet b)Hayır

15-3. sınıfta yaptığınız tam protezden hastalar yeterince memnun kaldı mı?  
a)Evet b)Hayır  
\*\*Hayır ise ne gibi şikayetlerle geri döndüler?  
o Protezin ağızda durmaması  
o Yemek sırasında kullanamama  
o Vuruk şikayetleri  
o Eklem rahatsızlıkları

5.sınıfta yaptığınız tam protezden hastalar yeterince memnun kaldı mı?  
a)Evet b)Hayır  
\*\*Hayır ise ne gibi şikayetlerle geri döndüler?  
o Protezin ağızda durmaması  
o Yemek sırasında kullanamama  
o Vuruk şikayetleri  
o Eklem rahatsızlıkları

16-Tam protezlerin başarısı size göre;  
a)Hekim tecrübesine ve doğru teknik uygulamaya bağlıdır  
b)Hekim tecrübesine bağlıdır  
c)Doğru malzeme kullanımına bağlıdır  
d)Doğru teknik ve doğru malzeme kullanımına bağlıdır

17-Yaptığınız her iki total protezden de memnun kaldınız mı?  
a)İki protezde de başarı sağlayabildim  
b)Tecrübesiz olduğum ilk protez başarısızdı, ikinci protezimde başarı yakalayabildim  
c)İki protezde de başarı yakalayamadım.

\*\*Başarısız olduysanız bunu neye bağlıyorsunuz  
o Vakanın zorluğu  
o Bilgi ve deneyim eksikliği  
o Deneyim eksikliği  
o Bilgi eksikliği

18-Dışli prova esnasında dikkat etmeniz gerekenleri teorik olarak bildiğiniz halde bunu pratikte uygulayabildiniz mi?  
a)Evet b)Hayır

19- 5. sınıfta tam protez yaparken her aşamada sizden daha tecrübeli birinin onayına gerek duydunuz mu?  
a)Evet b)Hayır

Ya da kendiniz doğru yaptığınıza karar verebildiniz mi?  
a)Evet  
b)Hayır

20-Sizce teorik bilgiler her vakada aynen geçerli olmak zorunda mı?  
a)Evet b)Hayır

Pratikte vakaya göre değişiklik yapmak gerekebiliyor mu?  
a)Evet b)Hayır

21- 5. sınıfta preprotetik tedavinin nasıl yapılacağını biliyor muydunuz?  
a)Evet b)Hayır

22- 3. sınıfta tam protez hastasının panoramik filmi tanımlayabildiniz mi?  
a)Evet b)Hayır

5. sınıfta tam protez hastasının panoramik filmi tanımlayabildiniz mi?  
a)Evet b)Hayır

## BULGULAR

Anket sonuçlarının yüzdelik frekans analizi Tablo 2' de gösterilmektedir. Ankete katılan öğrencilerin %100'ü tam protezde başarı sağlamak için teorik ve pratik bilginin şart olduğunu belirtmiştir. 3. Sınıfta yapılan tam protez çalışması sırasında öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan kaygı ve kendine güvensizlik ön planda olduğu tespit edilmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %63,5'i 3.Sınıfta tam protezi ilk yaptığında ölçü alırken uyguladığı ağız hareketlerinin amacını bildiğini, %36,5'i bilmediğini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %20si 3.Sınıfta tam protezde 1. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiğini, %80'i karar veremediğini belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %89,4'ü 5.Sınıfta tam protezde 1. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiğini, %10,6'sı karar veremediğini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %14,1'i 3.Sınıfta tam protezde 2. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiğini, %84,7'si karar veremediğini belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %89,4'ü 5.Sınıfta tam protezde 2. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebildiğini, %10,6'sı karar veremediğini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin % 44,7'si 3. Sınıfta tam protezde mum duvarlar ile okluzal düzlem ve dikey boyutu doğru tespit edemediğini, %55,3'ü doğru tespit edemediğini belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %87,1'i 5.Sınıfta tam protezde mum duvarlar ile okluzal düzlem ve dikey boyutu doğru tespit edemediğini, %12,9'u doğru tespit edemediğini belirtmiştir.

Tablo 2: Anket bulgularının yüzdelik frekansları

		N	%
Soru 1	Sadece teorik bilgi	0	0
	Sadece pratik bilgi	0	0
	<b>Teorik ve pratik bilgi</b>	<b>85</b>	<b>100</b>
Soru 2	Evet	54	63,5
	Hayır	31	36,5
Soru 3a	Evet	17	20
	Hayır	68	80
Soru 3b	Evet	76	89,4
	Hayır	9	10,6
Soru 4a	Evet	12	14,1
	Hayır	72	84,7
Soru 5a	Evet	38	44,7
	Hayır	47	55,3
Soru 5b	Evet	74	87,1
	Hayır	11	12,9
Soru 6a	1 seans	4	4,7
	2 seans	10	11,8
	3 seans	18	21,2
	4 ve daha fazla seans	53	62,4
Soru 6b	1 seans	14	16,5
	2 seans	27	31,8
	3 seans	18	21,2
	4 ve daha fazla seans	26	30,6
Soru 7a	Evet	54	63,5
	Hayır	31	36,5
Soru 7b	Evet	29	34,1
	Hayır	56	65,9
Soru 8	Evet	72	84,7
	Hayır	13	15,3
Soru 9	Olumlu	83	96,4
	Olumsuz	2	3,6
Soru 10	Evet	71	83,5
	Hayır	14	16,5
Soru 11	Evet	67	78,8
	Hayır	18	21,2
Soru 12a	Evet	29	33,7
	Hayır	47	54,7
Soru 12b	Evet	70	81,4
	Hayır	8	9,3
Soru 12c	Evet	10	11,6
	Hayır	54	62,8
Soru 12d	Evet	26	30,2
	Hayır	37	43
Soru 13	Evet	7	8,2
	Hayır	78	91,8
Soru 14	Evet	26	30,6
	Hayır	59	69,4
Soru 15a	Evet	59	69,4
	Hayır	26	30,6
Soru 15b	Evet	68	80
	Hayır	17	20
Soru 16	Hekim tecrübesi ve doğru teknik	55	64,7
	Hekim tecrübesi	3	3,5
	Doğru malzeme	0	0
	Doğru teknik ve doğru malzeme	27	31,8
Soru 17	İki protez de başarılı	58	69
	İlk protez başarısız, ikincisi başarılı	19	22,6
	İki protez de başarısız	7	8,3
Soru 18	Evet	50	58,8
	Hayır	35	41,2
Soru 19a	Evet	47	55,3
	Hayır	38	44,7
Soru 19b	Evet	40	47,1
	Hayır	45	52,9
Soru 20a	Evet	9	10,6
	Hayır	76	89,4
Soru 20 b	Evet	81	95,3
	Hayır	4	4,7

Soru 21	Evet	61	70,9
	Hayır	23	26,7
Soru 22a	Evet	40	47,1
	Hayır	45	53,9
Soru 22b	Evet	76	89,4
	Hayır	9	10,6

Ankete katılan öğrencilerin %4,7'si 3.Sınıfta tam protezde dişli prova için 1 seans, %11,8'i 2 seans, %21,2'si 3 seans ve %62,4'ü 4 ve daha fazla seans harcadığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %16,5'i 5.Sınıfta tam protezde dişli prova için 1 seans, %31,8'i 2 seans, %21,2'si 3 seans ve %30,6'sı 4 ve daha fazla seans harcadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %63,5'i 3.Sınıfta tam protezin uyumlandırılmasında zorlandığını, %36,5'i uyumlandırılmasında zorlanmadığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %34,1'i 5.Sınıfta tam protezin uyumlandırılmasında zorlandığını, %65,9'u uyumlandırılmasında zorlanmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin % 84,7'si 3. Sınıfta iken tam protez yapmış olmanın eğitimlerine katkı sağladığını, %15,3'ü katkı sağlamadığını belirtmiştir.

Anket sonuçlarına göre öğrencilerin %96,4'ü teorik eğitim tamamlanmadan pratik uygulamaya geçilmemesi gerektiğini düşünmektedir.

Ankete katılan öğrencilerin %83,5'i 3. ve 5. Sınıfta tam protez yapımına ayırdığı seans sayısında veya saatte farklılık olduğunu, %16,5'i farklılık olmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %78,8'i 3. ve 5. Sınıfta tam protez yaparken kullandığı malzeme miktarında farklılık olduğunu, %21,2'si farklılık olmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin % 38,2'si Teorik bilgileri eksik iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anladığını, %61,8'si anlayamadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %89,7'si teorik bilgileri eksik iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anlayamadığını, pratik yaptıkları zaman anladıklarını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %15,6'sı teorik ve pratik bilgileri tam iken görsel anlatım ile tedavi basamaklarını tam olarak anlayamadığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %41,3'ü pratik bilgileri tam teorik bilgileri hiç yok iken sözlü anlatım ile tedavi basamaklarını anladığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %7,1'i pratik uygulama yapılmamış olsaydı derslerde öğretilen teorik

bilgiden sonra tam protezi tek başına yapmak zorunda kaldıklarında, başarılı olabileceklerini, %91,8'i başarılı olamayacaklarını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Ankete katılan öğrencilerin %30,6'sı mezun olduktan sonra karşılaşılabilinecek farklı problemlerde teorik bilgilerine dayanarak doğru tedavi planı yapabileceğini düşündüklerini, %69,4'ü doğru tedavi planı yapamayacağını düşündüklerini belirtti.

Ankete katılan öğrencilerin %69,4'ü 3. Sınıfta yaptıkları tam protezden hastalarının yeterince memnun kaldığını, %30,6'sı hastalarının yeterince memnun kalmadığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %80'i 5.Sınıfta yaptıkları tam protezden hastalarının yeterince memnun kaldığını, %20'si hastalarının yeterince memnun kalmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin hasta memnuniyetsizliğinin %90'ı vuruş şikayetleri, %33,8'i protezin ağızda durmaması, %21'i yemek sırasında kullanamama ve %3,7'si eklem rahatsızlıkları nedeni ile olduğunu bildirmişlerdir.

Ankete katılan öğrencilerin %64,7'si tam protezlerin başarısının hekim tecrübesine ve doğru teknik uygulamaya, %3,5'i hekim tecrübesine, %31,8'i ise doğru teknik ve doğru malzeme kullanımına bağlı olduğunu düşündüklerini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %69'u hem pratik eğitim ile hem de teorik ve pratik eğitimi tamamladıktan sonra yaptıkları protezlerde başarılı olduklarını %22,6'sı ilk protezlerinin başarısız ikinci protezlerinde başarılı olduklarını, %8,3'ü iki protezde de başarısız olduklarını belirtmişlerdir Ankete katılan öğrencilerin %46'sı başarısızlıklarının sebebinin bilgi ve deneyim eksikliği, %11'i bilgi eksikliği, %53'ü deneyim eksikliği olduğunu düşündüklerini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %58,8'i dişli prova da dikkat edilmesi gereken kuralları teorik olarak bildiklerini ve ilgili bilgileri pratikte uygulayabildiklerini, %41,2'si ise uygulayamadıklarını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %55,3'ü 5. Sınıfta tam protez yaparken her aşamada daha tecrübeli birinin onayına gerek duyduklarını, %44,7'si gerek duymadıklarını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %47,1'i kendilerinin doğru yaptıklarına karar verebildiğini, %52,9'u karar veremediğini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %10,6'sı teorik bilgilerin her vakada aynen geçerli olmak zorunda olduğunu, %89,4'ü teorik bilgilerin her vakada aynen geçerli olmak zorunda olmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %95,3'ü pratikte vakaya göre değişiklik yapmak gerekebileceğini, %4,7'si pratikte vakaya göre değişiklik yapmak gerekeceğini düşündüklerini belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %72,6'sı 5. Sınıfta preprotetik tedavinin nasıl yapılacağını biliyor olduğunu belirtmiştir.

Ankete katılan öğrencilerin %47,1'i 3. Sınıfta tam protez hastasının panoramik filmi tanımlayabildiğini, %52,9'u tanımlayamadığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %84,9'u 5. Sınıfta tam protez hastasının panoramik filmi tanımlayabildiğini, %10,6'sı tanımlayamadığını belirtmiştir.

## TARTIŞMA

Tam protezlerde teorik ve pratik eğitimin öneminin değerlendirildiği çalışmamızda, öğrencilerin tamamı tam proteze teorik bilgiye sahip olunarak başlamanın tek başına yeterli olmadığını, teorik ve pratik bilginin ikisinin de olması gerektiğini ve teorik eğitimin tamamlanıp pratik uygulamaya geçilmesinin en verimli öğrenme şekli olduğunu belirtmişlerdir.

Sukotjo ve ark<sup>31</sup>'lerinin yaptığı bir araştırmaya göre, Harvard Diş Hekimliği Fakültesinde pratik saatlerinin diğer okullardan daha az olduğu ve bunun da öğrenciler üzerinde problem temelli eğitimin yetersiz olmasından dolayı anksiyete ve kendilerini yetersiz görmelerine neden olduğu ortaya çıkmıştır.

3. sınıfta tam protez pratik uygulamasında ölçü alırken uygulanan ağız hareketlerinin amacı, 1. ve 2. ölçü alırken ölçünün doğru alınıp alınmadığına karar verebilme, protezde mum duvarlar ile oklüzal düzlem ve dikey boyutu doğru tespit edebilme oranı 5. sınıfta yapılan pratik uygulamaya kıyasla daha düşük olduğu ve 3.sınıfta tam protezin uyumlandırılmasında 5. sınıfa göre daha fazla zorlanıldığı belirlenmiştir.

3.sınıfta tam protezde dişli prova için harcanılan zaman, protez yapımına ayrılan süre ve kullanılan malzeme miktarı daha fazladır. Buna karşılık 5. sınıfta pratik uygulama sonucu yapılan tam protezler daha başarılıdır.

Chicago'daki Illinois Üniversitesi Diş Hekimliği Koleji'nde geleneksel klinik öncesi tam protez müfredatı pasif dersler ve düşük kalitede laboratuvar egzersizlerini içerirken, ikinci sınıf öğrencileri için hastalarla klinikte aktif öğrenme şeklinde bir program uygulamaya karar vermişlerdir. Tamamen teknik/ labo-





ratuvar açıdan hasta merkezli eğitim oluşturulmuştur. Obrez ve ark<sup>32</sup>'lerinin yaptığı araştırmaya göre gelecekteki programında olanlar ile yeni programdaki öğrencilerin final sınavı sonuçlarını karşılaştırıldığında yeni programdaki öğrencilerin toplam puanı istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir.

Anket sonuçlarımıza göre öğrencilerin %91,8'i pratik uygulama yapılmıyorsa derslerde öğretilen teorik bilgiden sonra tam protezi tek başınıza yapmak zorunda kaldıklarında başarılı olamayacaklarını düşünmektedirler.

Öğrencilerin %30,6'sı mezun olduktan sonra karşılaşılabilecekleri ve okulda gördüklerinden farklı tam protez vakalarında ve farklı problemlerde teorik bilgilerine dayanarak doğru tedavi planı yapabileceğini, %69,4'ü doğru tedavi planı yapamayacağını düşünmektedirler.

3. ve 5. sınıfta yapılan tam protezlerde hasta memnuniyetsizliğinin ortak sebebi çoktan aza doğru vuruş şikâyetleri, protezin ağızda durmaması, yemek sırasında kullanamama ve eklem rahatsızlıklarıdır. Şikâyet yüzdelerinin 3. Sınıfta yapılan tam protez vakalarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 5. Sınıfta öğrencilerin teorik bilgileri tamamlandıktan sonra tam protez yaparken her aşamada kendilerinden daha tecrübeli birinin onayına duyulan ihtiyaç azalmıştır.

Anket sonuçlarına göre 3. sınıfta yapılan tam protez çalışması sırasında öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan kaygı ve kendine güvensizlik ön plandadır. Hastaya yaklaşım ve vakayı inceleme, tam protez yapımının her aşaması tam bilinmemekle birlikte alınan yardımcı destekle başarılı işler elde edildiği belirlenmiştir. Ancak harcanılan zaman ve hasta için proteze sahip olma süresinin uzaması söz konusudur. Deneyim açısından bakıldığında ise öğrencilerin %84,7'si kendileri için yararlı bir uygulama yapıldığını düşünmektedir.

## SONUÇ

Diş hekimliği eğitimi teorik ve pratik eğitimin birlikte verilmesi gereken bir ilim ve sanat dalıdır. Çalışmamızda, teorik eğitimin pratik eğitimle tamamlandığı zaman diş hekimleri öğrencilerinin kendilerini güvende hissettiği ve öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan kaygı ve kendine güvensizlik duygusunun gittikçe azaldığı tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Çalikkocaoğlu S. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi Klasik Tam Protezler, 5. baskı, Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul, 2010.
2. Davies SJ, Gray RMJ, McCord JF. Good occlusal practise in removable prosthodontics. Br Dent J 2001;191:491-502.
3. Kulak Özkan Y. Tam Protezler ve İmplantüstü Hareketli Protezler Problemler ve Çözüm Yolları 1. Cilt, 1. baskı, Vestiyer Yayın Grubu, İstanbul, 2012.
4. Beşparmak A. Postmenopozal Kadınlarda Osteoporozun Mandibula Üzerindeki Etkisi, İ.Ü. Diş Hekimliği Fak. Doktora Tezi 1996.
5. Çalikkocaoğlu S, Tam protezler. 3.Baskı. İstanbul. 1998
6. Kesercioğlu A, Ulusoy M, Saraçoğlu A. Protetik Diş Tedavisinde İlkeler ve Uygulamalar, E.Ü Diş Hekimliği Dergisi, 1997; 97-112.
7. Hayakawa I. Total Protezlerin Temel İlkeleri ve Pratiği, Protezlerin Zihinde Canlandırılması. Kazazoğlu E. İstanbul 2007.
8. Atasever N, Çekiç C. Tam Protez Hastalarında Protez Şikâyetlerinin Diagnostik Önemi, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 1997; 11: 16-9.
9. Akçabay C. Ölçü Maddeleri ve Klinik Uygulamaları, G.Ü Fakültesi, Ankara, 1993, s:47-49.
10. Dawson PE. Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems, St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1989; 56-72.
11. Fayz F, Eslomi A. Determination of Occlusal Vertical Dimension: A literature review. J Prosthet Dent 1988; 59: 321-3.
12. Kaplan RL. Concepts of occlusion and gnathology. Dent Clin North Am 1963; 557-90.
13. Köylüoğlu A.Ö. Yeni terimler ve tanımlar ile okluzyon teorileri. İzmir: 1985. s:5-16.
14. Okeson JF. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 4th ed. Mosby St.Louis 1998; 87-104.
15. Mohamed A, El-Aramany MA, George WA, Scott RH. Evaluation of the needle point tracing as a method for determining centric relation. J Prosthet Dent 1965;1043-54.
16. Keshvad A, Winstanley RB. An appraisal of the literature on centric relation. Part 1 J Oral Rehabil 2000; 27.

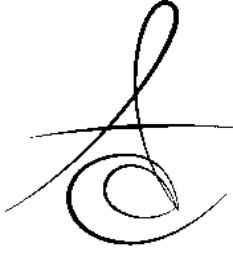


17. Smith HA. Comparison of Empirical Centric Relation Records With Location of Terminal Hinge Axis and Apex of The Gothic Arc Tracing. J Prosthet Dent 1975; 511-20.
18. Glossary of Prosthodontic Terms J Prosthet.Dent 1999; 81:71.
19. Ebner KA, Otis LL, Zakhary R, Danforth RA. Axial Temporomandibular Joint Morphology, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 69: 247-8.
20. Carvalho OT. A New Fully Adjustable Articulator System and Procedure. J Prosthet Dent 1998; 80: 376-86.
21. Squier RS. Jaw Relation Records for Prosthodontics. Dent Clin North Am 2004; 48: 471-86.
22. Palik JF, Nelson Dr, White JT. Accuracy of an Earpiece Face-bow. J Prosthet Dent 1985; 53:800-4.
23. Nagy WW, Smithy TJ, With CG. Accuracy of Predetermined Transverse Horizontal Mandibular Axis Point. J Prosthet Dent 2002; 87: 387-94.
24. Shillinburg HT, Hobo S, Whitssatt L.D. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd. ed. Chicago, Quintessence Pub. Co;1996; 29.
25. Farias-Neto A, Dias AH, de Miranda BF, de Oliveira AR. J Oral Rehabil 2013; 40:686-92.
26. Baily LR. Recording Edentulous Jaw Relationships. Dent Clin North Am 1977; 21:271-83.
27. Esposito SJ. Esthetics For Denture Patients. J Prosthet Dent 1980; 44: 608-15.
28. Kern BE. Anteropometric Parameters of Tooth Selection, J Prosthet Dent 1997; 17: 431-7.
29. Isa ZM, Abdulhadi LM. Relationship of maxillary incisors in complete dentures to the incisive papilla. J Oral Sci 2012; 54:159-63.
30. el-Gheriani AS. A new guide for positioning of maxillary posterior denture teeth. J Oral Rehabil 1992; 19(5):535.
31. Sukotjo C, Thammasitboon K, Howell H, Karimbux N. Students' perceptions of prosthodontics in a PBL hybrid curriculum. J Prosthodont 2008; 17: 495-501.
32. Obrez A, Lee DJ, Organ-Boshes A, Yuan JC, Knight GW. A clinically oriented complete denture program for second-year dental students. J Dent Educ 2009; 73: 1194-201.

#### **Yazışma Adresi**

Dr. Ş. Begüm Türker  
Marmara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
34854 Başibüyük, Maltepe  
İstanbul, Türkiye  
Tel: 0216 4121621 (1777)  
Fax: 02164210291  
e-mail: begumturker@hotmail.com





## SERBEST ÇALIŞAN DIŞ HEKİMLERİNİN TOTAL PROTEZ YAPIMI SIRASINDA KULLANDIKLARI TEKNİKLERİN VE MATERYALLERİN ARAŞTIRILMASI

### STEPS, TECHNIQUES AND MATERIALS USED MAKING COMPLETE DENTURES – A SURVEY

Dr. Şant ALTUNKARA \*

Doç. Dr. Ş. Begüm TÜRKER\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2711  
**Makale Gönderilme tarihi:** 24.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 11.05..2016

#### ÖZET

**Amaç.** Çalışmamızın amacı, serbest çalışan diş hekimlerinin total protez yapımı sırasında izlediği aşamaları, kullandıkları teknikleri ve materyalleri incelemektir.

**Gereç ve Yöntem.** Çalışmada total protez aşamalarını içeren 18 soruluk bir anket kullanıldı. Anket çalışması 1974 ve 2013 yılları arasında mezun olmuş, rastgele seçilen yaşları 24 ila 57 arasında olan 50 diş hekimiyle (28 kadın, 21 erkek) yapıldı. Sonuçların analizi tanımsal istatistiklerden yüzdelik frekanslarla yapıldı.

**Bulgular.** Çalışmaya katılan diş hekimlerinin %50'sinin ikinci ölçü alımında çinko oksit öjenol kullandığı, %90'ının dikey boyut belirlemede Niswonger yöntemi kullandığı, %94'ünün yüz arki kullanmadığı, %46'sının yüz arki kullanarak ve kullanmadan yapılan protezler arası fark olmadığını düşündüğü, %86'sının mandibulada stabilizasyonu çoğunlukla sağladığını, %54'ünün maksillada stabilizasyonu her zaman sağladığı, %56'sının protez sonrası besleme ihtiyacı duyduğu, %78'inin protez yapıştırma ajanlarını önermediği ve %86'sının total protez yapmayı sevdiği bulunmuştur.

**Sonuçlar.** Çalışmamızda elde edilen veriler sonucunda, total protez yapımında serbest çalışan diş hekimlerinin kullandıkları yöntem ve materyallerin, fakültede verilen total protez eğitimi sırasında kullandıkları yöntem ve materyallere yakın olduğu rapor edilmiştir. Bununla beraber, bu konuda ileri araştırmalar yapılması gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** Tam protez, Teknik, Materyal

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to identify the steps, techniques and materials used in making complete dentures in general dental practice.

**Materials and Methods.** A questionnaire with 18 questions, including the step by step phases of complete denture making were used in this study. Questionnaires were filled by randomly chosen 50 dentists who work out of the faculties and graduated between 1974 and 2013 years. Results were determined by percentiles.

**Results.** Survey was showed that 50% of the dentists were using zinc oxide eugenol as secondary impression material. 90% of the dentists were using Niswonger method to assess the vertical dimension. 94% of the dentists were not using face bow, and 46% of the dentists thought that there was any difference between the denture made by using face bow or not. 86% of the dentists were reported they could mostly provide the stabilization of the mandibular denture. 54% of the dentists were reported they could always provide the stabilization of the maxillary denture. 56% of the dentists were needed relining after completing denture. 78% of the dentists were not recommending use of a denture adhesive. And 86% of the dentists were liked making complete dentures.

**Conclusions.** Survey results were showed that, the steps, techniques and materials used in making complete denture in general dental practice were nearly the same with the steps, techniques and materials used in complete denture education. Although, further investigation was needed.

**Keywords:** Complete denture, Technique, Material

\* Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

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



## GİRİŞ

Tam protez yapımı çok etaplı bir tedavidir. Tedavi prosedürleri, klinik ve radyografik muayene ile başlar, teşhis ölçüsü veya birinci ölçü alımı ile devam eder. Total protezlerde ölçü alınırken hazır kaşık kullanılması sonucu, dil, yanak, dudak veya ağız tabanı normal konumundan uzaklaşır ve doğru bir ölçü alınmaz. Metal kaşıklar dişsiz alveol kretlerinde kullanılabilir ancak her vakaya her durumda uyumlu değildir. Bu nedenle, hastanın ağız dokularının konturları ile tam uyumlu düzgün bir son ölçü metal kaşıklarla alınmaz. Hastaya ait özel bir kaşık yapılması gereklidir.<sup>4</sup> Kenar şekillendirme parça parça veya tek parça halinde yapılır ve ikinci ölçü alınır, kaide plaklarının yapımı, mum duvarların hazırlanması, dikey boyutun tespit edilmesi, horizontal çene ilişkilerinin kaydının alınması ve artikülatöre modellerin transferinden sonra, diş seçimi diş dizimi, dişli prova, modelaj ve protezlerin laboratuvarında bitirilmesi, oklüzal ilişkilerin tekrar kontrol edilmesi için tekrar artikülatöre alınması ve gerekli aşındırma işlemlerinin yapılması sonucunda protezler hastaya teslim edilir. Tam protezlerin yapımı sırasında birçok teknik ve birçok materyal kullanılmaktadır.<sup>1-4</sup>

Tam protezin yapım aşamalarını anlatan, değişik klinik vakalarda uygulanan teknikleri ve kullanılan materyallerle ilgili detaylı bilgi veren birçok kitap bulunmaktadır. Diş Hekimliği Fakültelerinde tam protez yapımı ilgili kitaplar ve literatürler ışığı altında anlatılmakta ve öğretilmektedir. Literatürde serbest çalışan diş hekimlerinin diş hekimliği eğitiminde öğretilen tekniklerin pratikte uyguladıkları tekniklerin uyuşmadığı rapor edilmiştir.<sup>5-8</sup> Bu çalışmanın amacı, serbest çalışan diş hekimlerinin total protez yapımı sırasında izlediği aşamalar, kullandıkları teknikler ve materyalleri incelemektir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Serbest çalışan diş hekimlerinin total protez yapımında izledikleri aşamalar, bu aşamalarda dikkat ettikleri noktalar, kullandıkları teknikleri ve materyalleri incelemek amacıyla Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda 18 soruluk bir anket hazırlandı. Çalışma grubu 50 kişiden oluşturuldu ve çalışmaya 24 ve 57 yaşlar arası 28 kadın 21 erkek diş hekimi katıldı. Ankete katılan 50 kişi arasında, 4 protetik diş tedavisi uzmanı, 1 restoratif diş tedavisi uzmanı, 1 pedodonti uzmanı ve 44 pratisyen diş hekimi bulunmaktadır.

Anket toplam 18 sorudan oluşmaktadır (Tablo 1). İlk bölümde, ankete katılan diş hekimlerine mezuniyet yılı, yaşı, cinsiyeti, var ise uzmanlık alanı, kaç senedir diş hekimliği yaptığı ve ortalama tedavi ettikleri total protez hasta sayısı sorulmuştur. Anketin ikinci bölümü, total protezin yapım aşamalarını içeren sorulardan oluşmuştur ve ankete katılan diş hekimlerinin preprotetik inceleme yapıp yapmadıkları ve protezin yapımı aşamasında dikkat edilmesi gereken faktörlerle ilgili 9 soru sorulmuştur. Anketin üçüncü bölümünde ise tam protez hastaya uygulandıktan sonra dikkat edilmesi gereken faktörleri içeren 6 soru daha sorulmuştur. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS Windows 17.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri tanımlayıcı istatistiksel metotlardan yüzdelerle frekanslarla hesaplanmıştır.

Tablo 1: Anket Örneği

Serbest Çalışan Diş Hekimleri Arasında Total Protez Yapım Aşamaları, Teknikleri ve Kullanılan Materyaller Hakkında Araştırma Anketi –	
Ad:	Soyad:
Yaş:	Cinsiyet:
Fakülte/Mezuniyet yılı:	
Uzmanlık Alanı:	Var / Yok
Varsa;	
<input type="checkbox"/> Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	
<input type="checkbox"/> Endodonti	
<input type="checkbox"/> Oral Diağnoz ve Radyoloji	
<input type="checkbox"/> Ortodonti	
<input type="checkbox"/> Pedodonti	
<input type="checkbox"/> Periodontoloji	
<input type="checkbox"/> Protetik Diş Tedavisi	
<input type="checkbox"/> Restoratif Diş Tedavisi	
1-Kaç senedir diş hekimliği yapıyorsunuz?	
<input type="checkbox"/> 5 seneden az <input type="checkbox"/> 5-10 sene <input type="checkbox"/> 10 seneden fazla	
2-Tedavi ettiğiniz total protez hasta sayısı	
<input type="checkbox"/> 10 hastadan az <input type="checkbox"/> 10-20 hasta <input type="checkbox"/> 20 hastadan fazla	
3-Total protez tedavisi öncesi ayrıntılı preprotetik inceleme yapıyor musunuz? Evet / Hayır	
Evet ise;	
<input type="checkbox"/> Yalnızca kret boyu, genişliği, şekil incelenmesi	
<input type="checkbox"/> İntermaksiller kret ilişkileri incelenmesi	
<input type="checkbox"/> Labial kretler	
<input type="checkbox"/> Kemik, yumuşak doku undercut'ları	
<input type="checkbox"/> Fibröz doku hiperplazileri, ekzostozlar ve toruslar	
<input type="checkbox"/> Yüksek frenulum bağlantıları	
<input type="checkbox"/> Malign/benign yumuşak doku lezyonları	
3A-Hastalarınızdan panoramik radyograf alıyor musunuz? Evet / Hayır	
3B-Hastalarınıza implant tedavisi öneriyor musunuz? Evet / Hayır	
3C-Overdenture öneriyor musunuz? Evet / Hayır	
3D-Preprotetik incelemelerde gerektiği zaman cerrahi konsültasyonu alıyor musunuz? Evet / Hayır	
3E-Preprotetik işlemleri;	
<input type="checkbox"/> Kendim yapıyorum.	
<input type="checkbox"/> Cerrahi uzmanına yaptırıyorum.	
<input type="checkbox"/> Herhangi bir preprotetik işlem yapmıyorum.	
4-Tedaviye başlamadan önce teşhis ölçüsü alıyor musunuz?	
<input type="checkbox"/> Her zaman	
<input type="checkbox"/> Gerektiği durumlarda	
<input type="checkbox"/> Almıyorum	
Teşhis modeli alıyorsanız;	
Kullandığınız ölçü materyali;	
<input type="checkbox"/> İrreversibl hidrokolloid(Aljinat)	
<input type="checkbox"/> Termoplastik ölçü materyali(Kerr plak)	
<input type="checkbox"/> Ölçü alçısı	
<input type="checkbox"/> Silikon ölçü materyali	
5-Bireysel kaşık hazırlıyor musunuz? Evet / Hayır	
<input type="checkbox"/> Evet ise; bireysel kaşığı <input type="checkbox"/> kendim hazırlıyorum / <input type="checkbox"/> diş teknisyeni hazırlıyor.	
Kullandığınız materyal;	
<input type="checkbox"/> Akrilik rezin	

- Bazplak  
 Işıklı sertleşen akrilik  
6-İkinci ölçü alıyor musunuz? Evet / Hayır  
Evet ise, kullandığınız ölçü materyali;  
 Ölçü alçısı  
 Çinko oksit öjenol ölçü materyali  
 İrreversibl hidrokolloid (Aljinat)  
 Silikon ölçü materyali  
6A-Bireysel kaşıkların kenarlarını termoplastik ölçü materyaliyle şekillendiriyor musunuz? Evet / Hayır  
Evet ise, kullandığınız ölçü materyali;  
 Termoplastik ölçü materyali  
 Silikon esaslı kenar şekillendirme materyali  
6B-Bireysel ölçü kaşıklarını toplu, stopsuz, mum toplu hazırlıyorum.  
7-Kaide plağını hangi materyalden hazırlıyorsunuz?  
 Akrilik rezin  
 Bazplak  
 Işıklı sertleşen akrilik  
Kaide plağını akrilikten hazırlıyorsanız;  
7A-Siz / diş teknisyeniniz kaide plağını hangi teknikle hazırlıyorsunuz?  
 Hamur yöntemi  Serpme yöntemi  
7B-Kaide plağının retansiyonu;  
 Bitmiş protez kadar olmalıdır.  
 Eğer sorunluysa bir dereceye kadar tolere edilebilir.  
 Çok önemli değildir, protez yapıştırma materyalleriyle bu durum tolere edilebilir.  
8-Mum duvarı;  
 Bitmiş protezde dişlerin vestibul yüzlerinin bulunacağı konuma göre ayarlıyorum.  
 Kreterlere uygun hazırlıyorum, dişlerin konumunu dış diziminde ayarlıyorum.  
 Herhangi bir ayarlama yapmadan yalnızca mum ruloları maksiller ve mandibular modellere yerleştiriyorum.  
8A-Mum duvarların şekillendirilmesinde rehber aldığınız faktörler nelerdir?  
 Camper düzlemi  Pupiler düzlem  Okluzal düzlem  
Maksilla;  Mum duvar-alt dudak mesafesi  
Mandibula;  Mum duvar-kommissura hizası  
 Mum duvarların alveol kreti üzerinde bulunması  
 Mum duvarın nötral zona yerleştirilmesi  
 Mum duvarın retromolar bölgesinin 2/3'ünde bitmesi  
 Hiçbiri  
8B-Dikey boyut belirleme amacıyla hangi yöntemi / yöntemleri kullanıyorsunuz?  
 Niswonger yöntemi (istirahat dikey boyutu ile okluzyon dikey boyutu arasındaki fark)  
 Silverman yöntemi (en yakın konuşma aralığı; "s" ve "z" harflerinin söylenmesi)  
 Boos yöntemi (Bimeter aпараты kullanarak belirlenmesi)  
 Alveol kreterlerinin paralellüğünden yararlanma  
 Eğer varsa eski protezin dikey boyutunun ölçülmesi  
 Yutkunma yöntemi  
 Herhangi bir yöntem kullanmıyorum, yalnızca hazırlanmış mum duvarları hastaya ısırtıyorum.  
8C-Dikey boyut tespit ederken hastaya ait hangi anatomik noktaları kontrol ediyorsunuz?  
 Nasolabial sulkus  
 Mentolabial sulkus  
 Nasolabial aç  
 Burun ve çene ucunun birbirine yakınlığı  
 Dudaklar temas halindeyken çeneler arası mesafe  
 Dudak kommissuraları  
 Dudakların gerginliği  
 Hiçbiri  
8D-Camper düzlemini kontrol ediyor musunuz? Evet / Hayır  
9-Face-bow kaydı alıyor musunuz? Evet / Hayır  
Hayır ise, kullanmama sebepleriniz;  
 Klinikte face-bow aпараты bulunmaması  
 Teknisyende face-bow transferi kabul edecek artikülator bulunmaması  
 Kullanım bilgisi eksikliği  
 Zaman alıcı olması  
 Zahmetli olması  
 Face-bow transferi kullanılmadan da yeterli protezler yapılabilir  
 Face-bow kullanımının gerekliliğine inanmıyorum  
9A- Sizce; face-bow transferiyle yapılmış bir protezle, face-bow transferiyle yapılmamış bir protez arasında klinik başarı açısından;  
 Belirgin bir fark vardır.  
 Okluzal uyumlamalar sonrası giderilebilecek kadar bir fark vardır.  
 Hiç bir fark yoktur.  
9B-Çalıştığınız diş teknisyeni, face-bow transferi konusunda yeterli bilgi ve ekipmana sahip mi? Evet / Hayır  
10-Sentrik ilişki tespitinde hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?  
 Hastanın dilini damağının en gerisine koyarak mum duvarlarını sabitlemesi  
 Yutkunma yöntemi  
 Çene ucu rehberliği ( çene ucuna uygulanan basınçla sentrik ilişki tespiti)  
 Çift ile manipülasyon tekniği (hekim yönlendirmesiyle sentrik ilişki tespiti)  
 Gotik ark çizimi (grafik kayıt yöntemi)  
 Terminal menteşe ekseni kayıt yöntemi  
11-Dış seçiminde yapay dişin formunu seçerken dikkat ettiğiniz kriterler;  
 Hastanın cinsiyeti  
 Hastanın yaşı

- Yüz şekli  
 Hastanın isteği  
 Hiçbiri, hastaya sormadan kendim seçerim.  
 Hiçbiri, diş teknisyeni seçer.  
11A-Dış seçiminde yapay dişin rengini seçerken dikkat ettiğiniz kriterler;  
 Hastanın yaşı  
 Hastanın isteği  
 Hiçbiri, hastaya sormadan kendim seçerim.  
 Hiçbiri, diş teknisyeni seçer.  
11B-Total protezlerde;  porselen /  akrilik dişler tercih ediyorum.  
11C-Anterior diş diziminde nelere dikkat edersiniz?  
 Simetri  
 Servikal bütünlük  
 Dişlerin şekilleri, rengi ve yüz şekliyle olan ilişkileri  
 Dudak desteği  
 Açık renkli diş seçimi  
 Doğal, hafif çapraşık dişler  
 Porselen dişlerin akrilik dişlere tercih edilmesi  
 Hasta tebessüm halindeyken anterior dişlerin insizal bölümlerinin alt dudak trajesiyle uyumlu olması  
 Dişlerin insizal yüzeylerinin tek düzlemde dizilmesi  
 Hiçbiri, diş dizimini diş teknisyenine bırakırım.  
11D-Posterior diş diziminde nelere dikkat edersiniz?  
 Mandibular posterior dişlerin alveol kreterinin üzerine dizilmesi  
 Spee eğrisi  
 Wilson eğrisi  
 Sağ ve sol arkın aynı düzlemde bulunması  
 Dişlerin aksları  
 Maksiller dişlerin mandibular dişleri bir premolar genişliği kadar örtmesi  
 Hiçbiri, diş dizimini diş teknisyenine bırakırım.  
11E-Disli provada nelere dikkat edersiniz?  
 Sentrik ilişki ile sentrik okluzyonun çakışması  
 Diş dizimi kuralları  
 Üst ve alt çenede, sağ ve sol arkların simetrik olması  
 Protruziv ve lateral balansı ayarlarken,  3 nokta balansı /  full balans sağlanması  
 Dikey boyutun tekrar kontrol edilmesi  
11F-Artikülasyon kanunlarını tam olarak biliyor musunuz? Evet/Hayır  
11G-Artikülasyon kanunlarının birbirleriyle olan ilişkilerini yaptığınız protezlerde göz önünde bulunduruyor musunuz? Evet / Hayır  
11H-Sizce artikülasyon kanunlarını bilmek önemli midir? Evet / Hayır  
12-Klinikte bir total protezi kaç seansta tamamlıyorsunuz?  
12-3 seans  4-5 seans  6-7 seans  
13-Total protezleri ağız içinde uyumlarken Herbst testlerinden faydalaniyor musunuz? Evet / Hayır  
13A-İlk kontrolden önce, hastaya protezini kaç gün kullanıyorsunuz?  
 1 gün  2-3 gün  4-5 gün  1 hafta  1 haftadan fazla  
13B-Yaptığım total protezlerde, mandibulada protez stabilizasyonunu;  
 Tüm hastalarımnda sağlayabiliyorum.  
 Çoğunlukla sağlayabiliyorum.  
 Nadiren sağlayabiliyorum.  
 Sağlayamıyorum.  
13C-Yaptığım total protezlerde, maksillada protez stabilizasyonunu;  
 Tüm hastalarımnda sağlayabiliyorum.  
 Çoğunlukla sağlayabiliyorum.  
 Nadiren sağlayabiliyorum.  
 Sağlayamıyorum.  
14-Tedavi gören hastalarım, total protezlerinden;  
 Memnun  Çoğunlukla memnun  Kısmen memnun  
 Memnun değil  
15-Yaptığım total protezlerden;  
 Memnunum  Çoğunlukla memnunum  Kısmen memnunum  
 Memnun değilim  
15A-Protezlerin başarısı;  
 Hekimin tecrübesinden çok, doğrudan kullanılan materyal ve tekniklerle bağlantılıdır.  
 Kullanılan materyal ve tekniklerden çok, hekimin tecrübesiyle bağlantılıdır.  
 Kullanılan materyal ve tekniklerle beraber, hekim tecrübesiyle bağlantılıdır.  
15B-Total protez yaptığınız hastaları ne sıklıkla kontrol ediyorsunuz?  
 3 ayda bir kez  6 ayda bir kez  Yılda bir kez  Hiç kontrol etmiyorum  
15C-Yaptığınız protezler sonradan besleme yapılmaya ihtiyaç duyuyor mu? Evet / Hayır  
Evet ise, beslemeye ne kadar süre sonra ihtiyaç duyuyorsunuz?  
 Hastaya teslim etmeden önce  
 Hastaya teslimden sonraki bir ay içinde  
 6 ay-1 yıl arası  
 1 yıldan fazla süre sonra  
16-Hastalarınıza total protez yaptıktan sonra protez adezivi kullanmalarını öneriyor musunuz? Evet / Hayır  
17-Hastalarınız total protez tesliminden sonra protez adezivi kullanma ihtiyacı duyuyor mu? Evet / Hayır  
18-Total protez yapmayı seviyor musunuz? Evet / Hayır  
İLGİNİZE TEŞEKKÜR EDERİM.



## BULGULAR

Çalışmanın yüzdelerle frekans verileri Tablo 2'de gösterilmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %6'sı 5 seneden az, %10'u 5-10 sene arası. %84'ü ise 10 seneden fazla bir süredir diş hekimliği yapmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %4'ü 10 hastadan az, %8'i 10-20 hasta arasında, % 88'i ise 20 hastadan fazla total protez hastası tedavi etmiştir.

Tablo 2. Çalışmanın yüzdelerle frekans verileri

Soru	n	%
<b>1-Kaç senedir diş hekimliği yapıyorsunuz?</b>		
5 seneden az	3	6
5-10 sene	5	10
10 seneden fazla	42	84
<b>2-Tedavi ettiğiniz total protez hasta sayısı</b>		
10 hastadan az	2	4
10-20 hasta	4	8
20 hastadan fazla	44	88
<b>3-Preprotetik inceleme yapıyor musunuz?</b>		
Hayır	1	2
Yalnızca kret boyu, genişliği, şekil incelenmesi	37	74
İntermaksiller kret ilişkileri incelenmesi	40	80
Labil kretler	46	92
Kemik, yumuşak doku undercut'ları	47	94
Fibröz doku hiperplazileri, ekzostozlar ve toruslar	39	78
Yüksek frenulum bağlantıları	48	96
Maliyet/benign yumuşak doku lezyonları	43	86
<b>3A-Panoramik radyograf alıyor musunuz?</b>		
Evet	48	96
Hayır	2	4
<b>3B-Hastalarınıza implant tedavisi öneriyor musunuz?</b>		
Evet	45	90
Hayır	5	10
<b>3C-Overdenture öneriyor musunuz?</b>		
Evet	36	72
Hayır	11	22
<b>3D-Preprotetik incelemelerde gerektiği zaman cerrahi konsültasyonu alıyor musunuz?</b>		
Evet	48	96
Hayır	2	4
<b>3E-Preprotetik işlemleri,</b>		
Kendim yapıyorum	10	20
Cerrahi uzmanına yaptırıyorum	46	92
Herhangi bir preprotetik işlem yapmıyorum	0	0
<b>4-Tedaviye başlamadan önce teşhis ölçüsü alıyor musunuz?</b>		
Her zaman	5	10
Gerektiği durumlarda	22	44
Almıyorum	22	44
<b>Kullandığınız ölçü materyali;</b>		
İrreversibil hidrokoloid(Aljinat)	27	54
Termoplastik ölçü materyali(Kerr plak)	0	0
Ölçü alçısı	0	0
Silikon ölçü materyali	0	0
<b>5-Bireysel kaşık hazırlıyor musunuz?</b>		
Evet	45	90
Hayır	5	10
<b>Bireysel kaşığı;</b>		
Kendim hazırlıyorum	0	0
Diş teknisyeni hazırlıyor	45	100
<b>Kullandığınız materyal;</b>		
Akrilik rezin	27	54
Bazplak	24	48
İşıkla sertleşen akrilik	19	38
<b>6-İkinci ölçü alıyor musunuz?</b>		
Evet	48	96
Hayır	2	4
<b>Kullandığınız ölçü materyali;</b>		
Ölçü alçısı	1	2
Çinko oksit öjenol ölçü materyali	25	50
İrreversibil hidrokoloid	19	38
Silikon ölçü materyali	5	10

<b>6A-Bireysel kaşıkların kenarlarını termoplastik ölçü materyaliyle şekillendiriyor musunuz?</b>		
Evet	36	72
Hayır	14	28
<b>Kullandığınız ölçü materyali;</b>		
Termoplastik ölçü materyali	29	58
Silikon esaslı kenar şekillendirme materyali	11	22
<b>6B-Bireysel ölçü kaşıklarını;</b>		
Stoplu hazırlıyorum	28	56
Stopsuz hazırlıyorum	7	14
Mum stoplu hazırlıyorum	8	16
<b>7-Kaide plağını hangi materyalden hazırlıyorsunuz?</b>		
Akrilik rezin	31	62
Bazplak	18	36
İşıkla sertleşen akrilik	16	32
<b>7A-Kaide plağını hangi teknikle hazırlıyorsunuz?</b>		
Hamur yöntemi	33	66
Serpme yöntemi	0	0
<b>7B-Kaide plağının retansiyonu</b>		
Bitmiş protez kadar olmalıdır	14	28
Eğer sorunluysa bir yere kadar tolere edilebilir	33	66
Çok önemli değildir	1	2
<b>8-Mum duvarı;</b>		
Bitmiş protezde dişlerin vestibül yüzlerinin bulunacağı konuma göre ayarlıyorum.	35	70
Kretlere uygun hazırlıyorum, dişlerin konumunu diş diziminde ayarlıyorum.	11	22
Herhangi bir ayarlama yapmadan yalnızca mum ruloları maksiller ve mandibular modellere yerleştiriyorum.	4	8
<b>8A-Mum duvarların şekillendirilmesinde rehber aldığınız faktörler nelerdir?</b>		
Camper düzlemi	18	36
Pupiller düzlem	39	78
Okluzal düzlem	48	96
Mum duvar-alt dudak mesafesi	39	78
Mum duvar-kommisura hizası	31	62
Mum duvarların alveol kreti üzerinde bulunması	48	96
Mum duvarın nötral zona yerleştirilmesi	41	82
Mum duvarın retromolar bölgenin 2/3'ünde bitmesi	24	48
Hiçbiri	0	0
<b>8B-Dikey boyut belirleme amacıyla hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?</b>		
Niswonger yöntemi	45	90
Silverman yöntemi	34	68
Boos yöntemi	0	0
Alveol kretlerinin paralelliklerinden yararlanma	17	34
Eski protezin dikey boyutunun ölçülmesi	9	18
Yutkunma yöntemi	36	72
Herhangi bir yöntem kullanmıyorum	0	0
<b>8C-Dikey boyut tespitinde hastaya ait hangi anatomik noktaları kontrol diyorsunuz?</b>		
Nasolabial sulkus	25	50
Mentolabial sulkus	24	48
Nasolabial açısı	17	34
Burun ve gene ucunun birbirine yakınlığı	44	88
Dudaklar temas halindeyken çeneler arası mesafe	33	66
Dudak kommissuraları	26	52
Dudakların gerginliği	25	50
Hiçbiri	0	0
<b>8D-Camper düzlemini kontrol ediyor musunuz?</b>		
Evet	17	34
Hayır	27	54
<b>9-Face bow kaydı alıyor musunuz?</b>		
Evet	3	6
Hayır	47	94
<b>Face bow kullanmama sebepleriniz;</b>		
Klinikte face-bow aпараты bulunmaması	19	38
Teknisyende face-bow transferi kabul edecek artikülatör bulunmaması	30	60
Kullanım bilgisi eksikliği	3	6
Zaman alması	13	26
Zahmetli olması	12	24
Face-bow transferi kullanılmadan da yeterli protezler yapılabilmesi	14	28
Face-bow kullanımının gerekliliğine inanmıyorum	8	16
<b>9A-Sizce, face bow ile ve face bow olmadan yapılmış protezler arasında klinik başarı açısından fark var mıdır?</b>		
Belirgin bir fark vardır	5	10
Okluzal uyumlamalar sonrası giderilebilecek kadar fark vardır	21	42
Hiçbir fark yoktur	23	46
<b>9B-Çalıştığınız teknisyen face bow transferi konusunda yeterli bilgi ve ekipmana sahip mi?</b>		



Evet	3	6
Hayır	33	66
<b>10-Sentrik ilişki tespitinde hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?</b>		
Hastanın dilini damağının en gerisine koyarak mum duvarların sabitlenmesi	48	96
Yutkunma yöntemi	46	92
Çene ucu rehberliği	18	36
Çift el ile manipülasyon tekniği	25	50
Gotik ark çizimi	0	0
Terminal menteşe eksenli kayıt yöntemi	0	0
<b>11-Diş seçiminde yapay diş formunu seçerken dikkat ettiğiniz kriterler;</b>		
Hastanın cinsiyeti	46	92
Hastanın yaşı	46	92
Yüz şekli	40	80
Hastanın isteği	40	80
Hiçbiri, hastaya sormadan kendim seçerim.	0	0
Hiçbiri, diş teknisyeni seçer.	0	0
<b>11A-Diş seçiminde yapay dişin rengini seçerken dikkat ettiğiniz kriterler;</b>		
Hastanın yaşı	43	86
Hastanın isteği	48	96
Hiçbiri, hastaya sormadan kendim seçerim	0	0
Hiçbiri, diş teknisyeni seçer	0	0
<b>11B-Total protezlerde;</b>		
Porselen dişler tercih ediyorum	7	14
Akrilik dişler tercih ediyorum	46	92
<b>11C-Anterior diş diziminde nelere dikkat edersiniz?</b>		
Simetri	45	90
Servikal bütünlük	28	56
Dişlerin şekilleri, rengi ve yüz şekliyle olan ilişkileri	43	86
Dudak desteği	44	88
Açık renkli diş seçimi	21	42
Doğal, hafif çapraşık dişler	2	4
Porselen dişlerin akrilik dişlere tercih edilmesi	9	18
Hasta tebessüm halindeyken anterior dişlerin insizal bölümlerinin alt dudak trajesiyle uyumlu olması	35	70
Dişlerin insizal yüzeylerinin tek düzlemde dizilmesi	0	0
Hiçbiri, diş dizimini diş teknisyenine bırakırım.	0	0
<b>11D-Posterior diş diziminde nelere dikkat edersiniz?</b>		
Mandibular post. dişlerin alveol kret üzerine dizilmesi	33	66
Spee eğrisi	50	100
Wilson eğrisi	26	52
Sağ ve sol arkin aynı düzlemde bulunması	27	54
Dişlerin aksları	30	60
Maksiller dişlerin mandibular dişleri bir premolar genişliği kadar örtmesi	5	10
Hiçbiri, diş dizimini diş teknisyenine bırakırım.	0	0
<b>11E-Dişli provada nelere dikkat edersiniz?</b>		
Sentrik ilişki ile sentrik okluzyonun çakışması	38	76
Diş dizimi kuralları	46	92
Üst ve alt çenede, sağ ve sol arkların simetrik olması	31	62
Protruziv ve lateral balansı ayarlarken 3 nokta balansı	19	38
Protruziv ve lateral balansı ayarlarken full balansı	20	40
Dikey boyutun tekrar kontrol edilmesi	31	62
<b>11F-Artikülasyon kanunlarını tam biliyor musunuz?</b>		
Evet	43	86
Hayır	5	10
<b>11G-Artikülasyon kanunlarını yaptığınız protezlerde göz önünde bulunduruyor musunuz?</b>		
Evet	40	80
Hayır	9	18
<b>11H-Artikülasyon kanunlarını bilmek önemli midir?</b>		
Evet	41	82
Hayır	8	16
<b>12-Bir total protezi kaç seansta tamamlıyorsunuz?</b>		
2-3 seans	0	
4-5 seans	25	50
6-7 seans	25	50
<b>13-Ağız içi uyumlamalarda Herbst testlerinden faydalaniyor musunuz?</b>		
Evet	16	32
Hayır	6	12
<b>13A-İlk kontrolden önce protezi kaç gün kullanıyorsunuz?</b>		
1 gün	2	4
2-3 gün	29	58
4-5 gün	14	28
1 hafta	4	8
1 haftadan fazla	0	0
<b>13B-Mandibulada stabilizasyonu;</b>		
Tüm hastalarımnda sağlayabiliyorum	5	10
Çoğunlukla sağlayabiliyorum	43	86
Nadiren sağlayabiliyorum	2	4

Sağlayamıyorum	0	0
<b>13C-Maksillada stabilizasyonu;</b>		
Tüm hastalarımnda sağlayabiliyorum	27	54
Çoğunlukla sağlayabiliyorum	23	46
Nadiren sağlayabiliyorum	0	0
Sağlayamıyorum	0	0
<b>14-Hastaların total protezlerinden;</b>		
Memnun	26	52
Çoğunlukla memnun	24	48
Kısmen memnun	0	0
Memnun değil	0	0
<b>15-Yaptığınız total protezlerden;</b>		
Memnunum	25	50
Çoğunlukla memnunum	25	50
Kısmen memnunum	0	0
Memnun değilim	0	0
<b>15A-Protezlerin başansı;</b>		
Hekimin tecrübesinden çok, doğrudan kullanılan materyal ve tekniklerle bağlantılıdır	5	10
Kullanılan materyal ve tekniklerden çok, hekimin tecrübesiyle bağlantılıdır	4	8
Kullanılan materyal ve tekniklerle beraber, hekim tecrübesiyle bağlantılıdır	41	82
<b>15B-Total protez hastalarınızı ne sıklıkla kontrol ediyorsunuz?</b>		
3 ayda bir kez	3	6
6 ayda bir kez	18	36
Yılda bir kez	13	26
Hiç kontrol etmiyorum	16	32
<b>15C-Yaptığınız protezler besleme ihtiyacı duyuyor mu?</b>		
Evet	23	
Hayır	27	54
<b>Beslemeye ne kadar süre sonra ihtiyaç duyuyorsunuz?</b>		
Hastaya teslim etmeden önce	1	2
Hastaya teslimden sonraki bir ay içinde	1	2
6 ay-1 yıl arası	13	26
1 yıldan fazla süre sonra	8	16
<b>16-Hastalarınıza protez adezivi öneriyor musunuz?</b>		
Evet	1	22
Hayır	39	78
<b>17-Hastalarınız protez adezivi kullanıma ihtiyacı duyuyor mu?</b>		
Evet	9	18
Hayır	41	82
<b>18-Total protez yapmayı seviyor musunuz?</b>		
Evet	43	86
Hayır	7	14

Ankete katılan diş hekimlerinin %2'si herhangi bir preprotetik işlem yapmamaktadır. Bununla beraber %96'sı yüksek frenulum bağlantılarını kontrol etmekte, %94'ü kemik ve yumuşak doku andırkatlarını, %92'si labial kreti, %86'sı malign ve benign yumuşak doku lezyonları bakımından oral mukozayı incelemektedir. %80'i intermaksiller kret ilişkilerini, %78'i fibröz doku hiperplazilerini, eksoztozları ve torusları, % 74'i ise yalnız kret boyu, genişliği ve şeklini incelemektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı hastalarından panoromik radyografi almakta, %4'ise hastalarından panoromik radyografi almadan tedaviye başlamaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %90'ı hastalarına implant ile tedavi önermekle, %10'u ise önermemektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %12'si hastalarına diş üstü protezler önermekte, %22'si ise önermemektedir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı preprotetik incelemeler sonrası gerektiğinde cerrahi konsül-

tasyon almakta, %4'ü ise almamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %92'si preprotetik işlemler için cerrahi uzmanına danışmaktadır, %20'si ise preprotetik işlemleri kendisi yapmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinden gerekli durumlarda hiçbir preprotetik işlem yapmayan hekim bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %44'ü gerektiği durumlarda teşhis ölçüsü almakta, %44'ü teşhis ölçüsü almamakta ve %10'u her durumda teşhis ölçüsü almaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %54'ü teşhis modeli alırken irreversibl hidrokolloid ölçü materyali kullanmaktadır, teşhis ölçüsü almak için termoplastik ölçü materyali, ölçü alçısı ve silikon esaslı ölçü materyali kullanan hekim yoktur.

Ankete katılan diş hekimlerinin %90'ı bireysel kaşık kullanmakta, %10'u ise bireysel kaşık kullanmamaktadır. Bireysel kaşık kullanan hekimlerin tümü bireysel kaşığı teknisyenine hazırlatmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %54'ü bireysel kaşık materyali olarak akrilik rezin, %48'i bazplak, %38'i ise ışıkla sertleşen akrilik rezin kullanmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %50'si ikinci ölçü alırken çinko oksit öjenol ölçü materyali, %38'i irreversibl hidrokolloid ölçü materyali, %10'u silikon esaslı ölçü materyali, %2'si ölçü alçısı kullanmakta, %4'ü ikinci ölçü almamaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %58'i bireysel kaşıkların kenarlarını termoplastik ölçü materyaliyle şekillendirmekte, %22'si ise bu işlem için silikon esaslı kenar şekillendirme materyali kullanmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %20'si bireysel kaşıkların kenarlarına şekillendirme yapmamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %56'sı bireysel ölçü kaşıklarını stoplu, %16'sı mum stoplu ve %14'ü ise stopsuz hazırlamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %62'si akilik rezinden, %36'sı bazplaktan ve %32'si ışıkla sertleşen akrilikten hazırlanmış kaide plakları kullanmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %66'sı hamur yöntemiyle hazırlanmış akrilik kaide plağı kullanmaktadır. Serpme yöntemiyle hazırlanmış akrilik kaide plağı kullanan diş hekimi bulunmamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %66'sı kaide plağının retansiyonunda problem varsa, bunun tolere edilebileceğini, %28'i ise kaide plağı retansiyonunun bitmiş bir protez kadar olması gerektiğini, %2'si ise kaide plağının retansiyonunun çok önemli olmadığını belirtmiştir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %70'i mum duvarı bitmiş protezde dişlerin vestibül yüzlerinin

bulunacağı konuma göre ayarlamakta, %22'si alveoler kret şekline uygun hazırlamakta, %8'i ise herhangi bir ayarlama yapmadan yalnızca mum ruloları yerleştirilmektedir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı mum duvar şekillendirmesinde okluzal düzlemi, %78'i pupiller düzlemi ve %36'sı Camper düzlemini kontrol etmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı mandibulada mum duvarların alveol ket üzerinde bulunmasını, %82'si mum duvarların nötral zona yerleştirilmesini, %62'si mum duvar-komissura hizasını, %48'i ise mum duvarın retromolar bölgenin 2/3'ünde bitirilmesini kontrol etmektedir, maksillada diş hekimlerinin %78'i mum duvar alt dudak mesafesini kontrol etmektedir. Mum duvar şekillendirmesinde rehber faktörleri kullanan diş hekimi bulunmamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %90'ı dikey boyut belirleme amacıyla Niswonger yöntemini, %72'si yutkunma yöntemini, %68'i Silverman yöntemini kullanmakta, %34'ü alveoler kretlerinin paralelliklerinden, %18'i varsa eski protezin dikey boyutundan yararlanmaktadır. Dikey boyut belirleme amacıyla Boos yöntemini kullanan diş hekimi bulunmamıştır. Hiçbir diş hekimi dikey boyut amacıyla herhangi bir yöntem kullanmadan, direk mum duvarları ısıtıp dikey boyut almamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %88'i dikey boyutu tespit ederken burun ve çene ucunun birbirine yakınlığını, %66'sı dudaklar temas halindeyken çeneler arası mesafeyi, %52'si dudak kommisuralarını, %50'si dudakların gerginliğini, %50'si nasolabial sulkusu, %48'i mentolabial sulkusu, %34'ü ise nasolabial açığı kontrol etmektedir. Ankete katılan diş hekimleri arasında, bu noktaları kontrol etmeyen hekim bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %54'ü Camper düzlemini kontrol ederken, %34'ü ise kontrol etmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %6'sı yüz arkı kaydı almaktadır. Yüz arkı kaydı almayan diş hekimlerinin %60'ı teknisyende yüz arkı transferi kabul edecek artikülatör bulunmamasından, %38'i klinikte yüz arkı bulunmamasından, %28'i yüz arkı transferi kullanmadan da yeterli protezler yapılabildiğinden, %26'sı zaman alıcı olmasından, %24'ü zahmetli olmasından, %16'sı yüz arkı kullanımının gerekliliğine inanmadığından ve %6'sı da kullanım bilgisi eksikliğinden dolayı yüz arkı kullanmadıklarını beyan etmiştir. Ankete katılan diş hekimlerinin %46'sı yüz arkı transferiyle yapılmış bir protezle, yüz arkı transferi yapılmış bir protez arasında klinik başarı açısından hiçbir



fark olmadığını düşünmektedir. Ayrıca ankete katılan diş hekimlerinin %42'si oklüzal uyumlamalar sonrası giderilebilecek kadar bir fark olduğunu ve %10'u da aralarında belirgin bir fark olduğunu düşünmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %66'sı çalıştıkları diş teknisyeninin yüz arki transferi hakkında yeterli bilgi ve ekipmana sahip olmadığını, %6'sı ise sahip olduğunu belirtmiştir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı dilin damağın en gerisine konulmasıyla mum duvarları sabitleyerek, %92'si yutkunma yöntemini kullanarak, %50'si çift el ile manipülasyon tekniği kullanarak, %36'sı çene ucu rehberliği tekniği kullanarak sentrik ilişki tespiti yapmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin hiçbirisi gotik ark çizimi ve terminal mentеше eksenli kayıt yöntemini kullanmamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %92'si diş seçiminde yapay dişin formunu seçerken hastanın cinsiyetini, %92'si hastanın yaşını, %80'i yüz şeklini, %80 ise hastanın isteğini göz önünde bulundurmaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin hiçbirisi diş formu seçimini hastaya sormadan yapmaktadır ve teknisyene bırakmamaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %96'sı yapay dişlerin rengini seçerken hastanın isteğine. %86'sı hastanın yaşına dikkat etmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin hiçbirisi diş rengi seçimini hastaya sormadan yapmamaktadır ve teknisyene bırakmamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %14'ü total protezlerde porselen dişler, %92'si ise akrilik dişleri tercih etmektedir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %90'ı anterior diş dizimin de simetriye, 88'i dudak desteğine, %86'sı dişlerin şekil, renk ve yüz şekliyle ilişkisine, %70'i dişlerin insizal kısımlarının alt dudak trajesiyle uyumlu olmasına, %56'sı servikal bütünlüğe, %42'si açık renkli diş seçimine, %18'i porselen dişlerin akrilik dişlere tercih edilmesine, %4'ü doğal, hafif çapraşık diş dizimine önem vermektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin hiçbirisi dişlerin insizal kenarlarını tek düzlemde dizmemekte ve diş dizimini teknisyene bırakmamaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %100'ü posterior diş dizimin de Spee eğrisi tesis edilmesine, %66'sı dişlerin alveol kretinin üzerine dizilmesine, %60'ı dişlerin akslarına. %54'ü sağ sol arkin aynı düzlemde bulunmasına. %52'si Wilson eğrisi tesis edilmesine, %10'u ise maksiller dişlerin mandibular dişleri bir premolar kadar örtmesine dikkat etmektedir. Diş dizimini teknisyene bırakan hekim bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %92'si dişli provada diş dizimi kurallarına, %76'sı sentrik ilişkiyle sentrik oklüzyonun çıkışmasına, %62'si sağ sol arkların simetrisine, %62'si dikey boyutun tekrar kontrol edilmesine, %40'ı protruziv ve lateral balansa full balans sağlamaya, %38'i üç nokta balansı sağlamaya dikkat etmektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %86'sı artikülasyon kanunlarını tam olarak bilirken, %10'u bilmemektedir. Ankete katılan diş hekimlerinin %80'i artikülasyon kanunlarını yaptıkları protezlerde göz önüne alırken, %18'i göz önüne almamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %82'si artikülasyon kanunlarını bilmenin önemli olduğunu, %16'sı ise önemli olmadığını düşünmektedir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %50'si bir total protezi 4-5 seansta, %50'si ise 6-7 seansta bitirmektedir. Ankete katılan diş hekimleri arasında total protezi 2-3 seansta bitiren hekim bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %32'si tam protezleri uyumlarken Herbst testlerinden faydalanırken, %12'si faydalanmamaktadır. Ankete katılan diş hekimlerinin %58'i hastalarını 2-3 gün sonra ilk kontrole çağırırken, %28'i 4-5 gün sonra, %8'i 1 hafta sonra, %4'ü ise 1 gün sonra ilk kontrole çağırılmaktadır. Ankete katılan diş hekimleri arasında hastasını 1 haftadan fazla süre sonra ilk kontrole çağırılan hekim bulunmamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %86'sı mandibulada protez stabilizasyonunu çoğunlukla sağladığını, %10'ü tüm hastalarında sağladığını, %4'ü nadiren sağlayabildiğini belirtmiştir. Ankete katılan diş hekimleri arasında mandibulada protez stabilizasyonunu sağlayamayan hekim bulunmamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %54'ü maksillada protez stabilizasyonunu tüm hastalarında sağladığını ve %46'sı çoğunlukla sağladığını belirtmiştir. Ankete katılan diş hekimleri arasında maksillada protez stabilizasyonunu nadiren sağlayabilen veya sağlayamayan hekim bulunmamıştır. Ankete katılan diş hekimlerinin %52'si hastalarının yapılan protezlerden memnun olduğunu ve %48'i çoğunlukla memnun olduklarını belirtmiştir. Ankete katılan diş hekimleri arasında hastaları kısmen memnun olan veya memnun olmayan hekim bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %50'si kendi yaptığı protezlerden memnun ve %50'si ise çoğunlukla memnundur. Ankete katılan diş hekimleri arasında yaptığı protezden kısmen memnun olan veya memnun olmayan diş hekimi bulunmamıştır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %82'si protezin başarısının kullanılan materyal ve tekniklerle beraber hekimin tecrübesiyle bağlantılı olduğunu, %10'u hekimin tecrübesinden çok, kullanılan materyal ve tekniklerle bağlantılı olduğunu, %8'i ise kullanılan materyal ve tekniklerden çok, hekimin tecrübesiyle bağlantılı olduğunu belirtmiştir.

Ankete katılan diş hekimlerinin %36'sı total protez uyguladıkları hastalarını 6 ayda bir, %26'sı yılda bir, %6'sı 3 ayda bir, %32'si hiç kontrol etmemektedirler. %54'ü yaptıkları protezlerden sonra besleme ihtiyacı duymamaktadır, %26'sı 6 ay ile 1 yıl içinde, %16'sı 1 yıldan fazla süre sonra, %2'si hastaya teslimden sonraki bir ay içinde ve %2'si de teslimden hemen önce beslemeye ihtiyaç duymaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %78'i protez tesliminden sonra hastalarına protez adezivi kullanmalarını önermemekte, %22'si önermekte, %82'sinin hastaları protez tesliminden sonra protez adezivi kullanma ihtiyacı duymamakta, %18'i ise duymaktadır.

Ankete katılan diş hekimlerinin %86'sı total protez yapmayı sevdiğini, %14'ü ise total protez yapmayı sevmediklerini belirtmişlerdir.

## TARTIŞMA

Araştırmamızın sonuçlarına göre; serbest çalışan diş hekimleri, total protez yapımı esnasında, eğitimleri süresince aldıkları total protez eğitimiyle benzer şekilde aşamaları uygulamakta, benzer materyaller ve tekniklerle tedavilerini yapmaktadır. Singh ve arkadaşları<sup>7</sup> 2010 yılında serbest çalışan diş hekimlerinin kullandıkları teknikleri incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda, tedavi öncesi teşhis ölçüsü alan diş hekimlerinin oranı %54 iken Singh ve arkadaşlarının<sup>7</sup> yaptığı araştırmada tedavi öncesi teşhis ölçüsü alan diş hekimlerinin oranı %61.7 olarak bulunmuştur. Araştırmamızda, teşhis ölçüsü alımında irreversible hidrokolloid ölçü materyali kullanım oranı %100, dikey boyut belirleme amaçlı kullanılan metotlardan Niswonger metodu kullanım oranı %90 iken, Singh ve arkadaşları<sup>7</sup> tespit ettiği oran sırası ile %71 ve %67.2'dir.

Hyde ve arkadaşlarının<sup>8</sup> 1999 yılında yaptıkları bir araştırmada diş hekimlerinin ikinci ölçü alımında tercih ettikleri materyaller sorgulanmış ve diş hekimlerinin %94'ünün ikinci ölçü alımında irreversible hidrokolloid ölçü materyalini tercih ettiği görülmüştür. İkinci ölçü için irreversible hidrokolloid materyalini %29 ile

çinko oksit öjenol ve %13 ile polivinil siloksan izlemiştir. Araştırmamızda diş hekimlerinin %50'sinin ikinci ölçü alımında çinko oksit öjenol ölçü materyalini tercih ettiği görülmüştür. İkinci ölçü için çinko oksit öjenol ölçü materyalini %38 ile irreversible hidrokolloid ve %10 ile silikon esaslı ölçü materyalini izlemiştir.

Kakatkar ve arkadaşlarının<sup>9</sup> 2013 yılında yaptıkları bir araştırmada, birinci ölçü alımında diş hekimlerinin %78'inin termoplastik ölçü materyali ve %21'inin irreversible hidrokolloid ölçü materyalini kullandığı görülmüştür. Bireysel kaşık yapımında, diş hekimlerinin %67'si kimyasal olarak polimerize olan akriliği, %33'ü bazlak kullandığı tespit edilmiştir. Bireysel kaşık kenarlarının şekillendirilmesinde diş hekimlerinin %83'ü termoplastik ölçü materyali kullanırken, %17'sinin silikon esaslı kenar şekillendirme materyali kullandığı görülmüştür. İkinci ölçüler için ise, diş hekimlerinin %73'ünün çinko oksit öjenol, %19'unun silikon esaslı ölçü materyali ve %8'inin irreversible hidrokolloid ölçü materyali kullandığı görülmüştür. Çalışmamızda anket sorusuna cevap veren diş hekimlerinin %100'ünün birinci ölçü alımında irreversible hidrokolloid ölçü materyali kullandığı görülmüştür. İkinci ölçü alımında diş hekimlerinin %54' ünün ikinci ölçü alırken kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezinle hazırlanmış kaşıklar kullandığı, %48'nin baz plak ve %38'inin ışıkla polimerize olan akrilik rezin kullandığı görülmüştür. Bireysel kaşıkların kenar şekillendirilmesinde hekimlerin %58'inin termoplastik ölçü materyali, % 22'sinin ise silikon esaslı kenar şekillendirme materyali kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan diş hekimlerinin %50'sinin ikinci ölçü materyali olarak, çinko oksit öjenol, %38'inin irreversible hidrokolloid ve %10'unun ise silikon esaslı ölçü materyalini tercih ettiği görülmüştür.

Drago'nun<sup>10</sup> 2003 yılında yaptığı çalışmada, bireysel kaşıklarının kenar şekillendirmeleri termoplastik ve silikon esaslı materyallerle yapılan iki hasta grubunu incelenmiş ve tedavi sonrası bir sene içerisinde kullanım şikâyeti açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Wang ve arkadaşları<sup>11</sup> 2008 yılında yaptıkları bir araştırmada, araştırmaya katılan diş hekimlerinin %97'sinin nadiren yüz arka kullandığını ve %92'sinin, tedavi ettikleri hastaların %90'ünün total protezlerini kullanmaktan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan diş hekimlerinin %39'u yüz arka kullanmamanın yapılan total protezin kalitesini düşüreceğini belirtmiştir. Araştırmamızda, ankete katılan diş hekimlerinin %94'ünün yüz arka kul-



lanmadığı belirlenmiş ve araştırmaya katılan diş hekimlerinin %52'si tedavi ettikleri hastaların total protezlerinden memnun olduğunu ve %48'i ise tedavi ettikleri hastaların total protezlerinden çoğunlukla memnun olduğunu belirtmiştir. Ankete katılan diş hekimlerinin %10'u yüz arki ile yapılan ve yüz arki kullanmadan yapılan protezler arasında belirgin bir fark olduğunu, %46'sı hiçbir fark olmadığını ve %42'si oklüzal uyumlamalar sonrası giderilebilecek kadar bir fark olduğunu belirtmiştir. Araştırmamıza katılan diş hekimlerinin %82'si yapılan total protezlerin başarısının kullanılan materyal ve tekniklerle beraber, hekimin tecrübesiyle bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Kimoto ve arkadaşlarının<sup>12</sup> 2013 yılında yaptıkları bir araştırmaya göre, hekimin tecrübesinin total protez kullanan hastaların memnuniyetiyle doğru orantılı olduğu görülmüştür. Ancak, Akyıl ve arkadaşları<sup>13</sup>, hastaların memnuniyet düzeylerinin değerlendirilmesinde önemli veya orta derecede memnuniyetsiz olunan unsurun alt tam protezin çiğneme kabiliyeti olduğunu, bununla birlikte, bu hastaların en yüksek dental, durumluk ve sürekli anksiyete ortalamasına sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

## SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen veriler doğrultusunda, serbest çalışan diş hekimlerinin total protez yapım aşamasında ve sonrasında fakültede öğretilen yöntem ve materyallere yakın teknikler ve materyalleri kullandıkları tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Çalkkocaoğlu S. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi Klasik Tam Protezler. 5. baskı. Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul: 2010. p. 62-437.
2. Jamieson CH. A modern concept of complete dentures. J Prosthet Dent 1956;6:582-92.
3. Kulak Özkan Y. Tam Protezler ve İmplant üstü Hareketli Protezler Problemler ve Çözüm Yolları. 1. Baskı. Vestiyer Yayın Grubu; İstanbul: 2012p. 1-76, 57-456.
4. Winkler S. Essentials of Complete Denture Prosthodontics. 2th ed. Mosby Year Book Inc. USA: 1988.p.44.
5. Clark DM, Oyen OJ. The use of specific dental school-taught restorative techniques by practicing clinicians. J Dent Educ 2001;65:760-5.
6. Shwarz WD, Barbys MJ. A survey of practise of partial denture prosthetics in the United Kingtom. J

Dent 1980;8:95-101.

7. Singh G. Kapoor V, Gambhir R, Bansal V. Application Of Prosthodontic Techniques By Private Practitioners In Norüern India- A Survey. Int J Epidem 2010;9:1-7.
8. Hyde TP, McCord JF. Survey of prosthodontic impression procedures for complete dentures in general dental practice in the United Kingdom. J Prosthet Dent 1999;81:295-9.
9. Kakatkar VR. Complete Denture Impression Techniques Practiced by Private Dental Practitioners: A Survey. J Indian Prosthodont Soc 2013;13:233-5.
10. Drago CJ. A Retrospective Comparison of Two Definitive Impression Techniques and Their Associated Postinsertion Adjustments in Complete Denture Prosthodontics. J Prostodont 2003;12:192-7.
11. Wang MQ, Xue F, Chen J, Fu K, Cao Y, Raustia A. Evaluation of the use of and attitudes towards a face-bow in complete denture fabrication: a pilot questionnaire investigation in Chinese prosthodontists. J Oral Rehabil 2008;35:677-81.
12. Kimoto S, Kimoto K, Kitamura A, Saita M, Iijima M, Kawai Y. Effect of dentist's clinical experience on treatment satisfaction of a complete denture. J Oral Rehabil 2013;40:940-7.
13. Akyıl MŞ, Duymuş ZY, Akova T, Uzun İH, Okanlı A. Farklı iki bölgede yaşayan hasta grubunda dental ve durumluk-sürekli anksiyete düzeyinin tam protez memnuniyetine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2007;17:1-10.

## Yazışma Adresi

Dr. Ş. Begüm Türker  
Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
34854 Başibüyük, Maltepe  
İstanbul, Türkiye  
e-mail: begumturker @ hotmail.com





## DEĞİŞİK YÖNTEMLERLE HAZIRLANAN METAL ALT YAPILAR ÜZERİNDEKİ VENEER PORSELENLERİNİN KIRILMA DİRENCİNE FARKLI ALT YAPI ŞEKİLLERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ\*

### AN ANALYSIS OVER THE EFFECT OF COPING DESIGN ON THE FRACTURE RESISTANCE OF VENEER PORCELAINS APPLIED ON METAL FRAMEWORKS PREPARED THROUGH VARIOUS METHODS\*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ\*

Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT\*

**Makale Kodu/Article code:** 2717

**Makale Gönderilme tarihi:** 26.03.2016

**Kabul Tarihi:** 17.06.2016

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, değişik yöntemlerle hazırlanan metal alt yapılar üzerindeki veneer porselenlerinin kırılma direnci üzerine farklı alt yapı şekillerinin etkisi incelenmiştir.

**Materyal ve Metod:** Chamfer bitim hatlı olarak kesilmiş üst 1. küçük azı dişini temsil eden metal güdükler anatomik oklüzal yüzeyli ve düz oklüzal yüzeyli olarak iki değişik şekilde CNC torna tezgahında hazırlanmış, alınan ölçülerden 30 adet epoksi rezin güdük elde edilmiştir. Farklı yöntemlerle elde edilen metal alt yapılar üzerine üst yapı porseleni uygulanarak kuronlar hazırlanmıştır. Epoksi rezin güdükler kuronlar üzerine simante edilmiş ve veneer porselenlerinin kırılma dirençleri Universal test cihazında değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Kırılma direnci değerleri üzerine alt yapı şekli ve hazırlama yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu varyans analizi ile saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Çalışmada anatomik alt yapılar üzerinde freze tekniğiyle hazırlanan veneer seramiklerinde en yüksek kırılma direnci değerleri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Metal alt yapılar, alt yapı şekli, kırılma direnci.

#### ABSTRACT

**Aim:** In this study, the effect of different metal framework methods and coping design on the fracture resistance of veneer porcelains.

**Materials and Methods:** Two different metal dies having anatomic and smooth occlusal surface designs were manufactured using CNC machine to simulate prepared upper first premolar tooth with chamfer finish line, impressions were taken and 30 epoxy resin dies were produced subsequently. Veneering ceramics were applied on metal frameworks which were produced by different methods and crowns were finished. Crowns were cemented on to the epoxy resin dies and fracture strength of veneering ceramics were evaluated using Universal Testing Machine.

**Results:** Variance analyses demonstrated that framework design and manufacturing methods had a significant effect on fracture strength of tested specimens ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** In this study, veneering ceramics which were applied on anatomically shaped milled frameworks showed the highest fracture strength values.

**Key Words:** Metal frameworks, coping design, fracture resistance.

#### GİRİŞ

Diş eksikliklerinin giderilmesinde metal altyapılı seramik restorasyonlar 1950'lerin ortalarından bu yana sabit protetik tedavilerde kullanılmaktadır.<sup>1</sup> Bu süre içerisinde seramik ve altyapı materyallerinin hem içeriklerinde, hem de fiziksel özelliklerinde elde edilen

gelişmelere karşın oklüzal kuvvetler, yorulma, travma, mikrodefektler veya uygun olmayan tasarım gibi etkenler sonucunda metal-porselen restorasyonlarda kırılma olabilmektedir.<sup>2,3</sup>

Döküm işlemi metal alt yapıların hazırlanması için en fazla kullanılan yöntemdir.<sup>2</sup> Ayrıca metal alaşımlarından hazırlanan bloklardan CAD-CAM (Com-

\*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

\* 5.Uluslararası Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster (Poster No:201622) olarak sunulmuştur. 18-20 Mart 2016, Erzurum



puter Aided Design-Computer Aided Manufacturing) yöntemiyle ve lazer sinterleme (DLMS) tekniğiyle metal alt yapılar elde edilebilmektedir.<sup>4</sup> Döküm tekniği ile karşılaştırıldığında CAD-CAM kullanımının üretim aşamalarını daha basit bir hale dönüştürerek zaman ve maliyet avantajı sağladığı görülmektedir.<sup>5,6</sup>

Metal-porselen restorasyonlarda üst yapı porseleninin alt yapıya bağlantısı farklı iki özellikte ve yapıda materyaller olduklarından oldukça önem taşımaktadır.<sup>7</sup> Kalıcı bir bağlantı için bazı özelliklerin birbirlerine uygun olması gerekmektedir.<sup>8</sup>

Veneer porselenindeki minör kırıklar ve veneer porseleninin alt yapıdan ayrılması, metal alt yapıli restorasyonlarda en sık karşılaşılan başarısızlıklardır.<sup>9,10</sup>

Metal alt yapıların farklı şekillerde tasarlanmasıyla veneer porseleninin kırılma direncinin arttığı gözlemlenmiştir.<sup>4</sup> Bu çalışma, değişik yöntemlerle hazırlanan metal alt yapılar üzerindeki veneer porselenlerinin kırılma direncilerine farklı alt yapıların (anatomik ve anatomik olmayan) etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezi, farklı hazırlama yöntemlerinin ve alt yapı şekillerinin veneer porselenlerinin kırılma direncini etkileyeceği yönündedir.

## MATERYAL ve METOD

### Örneklerin Hazırlanması:

CNC torna tezgahında (Space Turn LB2000, Okuma Corp, Japonya) örneklerin elde edileceği kesilmiş üst 1. küçük azı dişini temsil eden güdükler 6 mm kuron boyunda ve 6° taper açısında chamfer bitim hatlı olarak; 1. Güdük; anatomik oklüzal yüzeyli, 2. Güdük; düz oklüzal (anatomik olmayan) yüzeyli olarak hazırlanmıştır (Resim 1,2).



Resim 1. Anatomik Oklüzal Yüzeyli Güdük



Resim 2. Düz Oklüzal (Anatomik Olmayan) Yüzeyli Güdük

Güdüklere silikon esaslı ölçü maddesi (Speedex, Coltène/Whaledent AG, Langenau, Almanya) kullanılarak çift karıştırma tekniği ile alınan ölçülerden 15 adet anatomik, 15 adette anatomik

olmayan epoksi rezin güdük elde edilmiş, daha sonra alt yapıların hazırlanma işlemine geçilmiştir.

Çalışmada Tablo 1'de gösterilen alt yapı materyalleri kullanılmıştır.

### Konvansiyonel Döküm Yoluyla Elde Edilen Metal Alt Yapıların Hazırlanması:

Kayıp mum tekniği ile hazırlanacak olan metal alt yapıların döküm işlemlerinde kullanılan anatomik ve anatomik olmayan oklüzal yüzeyli alt yapılar dizayn programı (DWOS yazılım, Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) ile tasarlanarak polimetil metakrilat bloktan freze makinesi (Yenadent D-40, Yenadent, İstanbul, Türkiye) ile hazırlanmıştır.

Tablo 1. Kullanılan Materyaller ve Hazırlama Yöntemleri

Grup	Yöntem	Materyal	Üretici Firma
<b>Döküm Metal</b>	Konvansiyonel Metal Alt Yapı	Co-Cr	Wirobond®C, Bego Dental, Bremen, Almanya
<b>Freze Metal</b>	CAD-CAM Sistem	Co-Cr Metal Blok	Yenadent, İstanbul, Türkiye
<b>DLMS Metal</b>	CAD-CAM Sistem	Co-Cr Toz Metal	Concept Laser GmbH, Lichtenfels, Almanya

CAD-CAM yoluyla üretilen rezin esaslı alt yapılar üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanan fosfat bağlantılı revetmana (Bellavest T, Bego, Almanya) alınmış ve indüksiyon döküm makinesinde (Mikrotek Inf-2010, Mikrotek Dental, Ankara, Türkiye) Co-Cr metal alaşımı (Wirobond® C, Bego Dental, Bremen, Almanya) kullanılarak metal alt yapılar elde edilmiştir. Revetman artıkları 50 mikrometre'lik alüminyum oksit partikülleri (Korox 50, Bego, Almanya) ile kumlanarak temizlenmiştir. Örneklerin kalınlıkları kontrol edilmiş uygun olmayanların yerlerine yeni dökümler yapılmıştır.

### Freze Tekniği ile Üretilen Co-Cr Metal Alt Yapıların Hazırlanması:

Önceden hazırlanmış olan modeller üç boyutlu optik tarayıcı (Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Dijital model üzerinde anatomik ve anatomik olmayan oklüzal yüzeyli metal alt yapılar dizayn programı (DWOS yazılım, Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) yardımı ile tasarlanmıştır. Metal alt yapılar Co-Cr esaslı metal bloktan (Yenadent, İstanbul, Türkiye) freze makinesi (Yenadent D-40, Yenadent, İstanbul, Türkiye) ile hazırlanmış ve kalınlıkları kontrol edilmiştir.

*Direkt Lazer Metal Sinterizasyonu (DLMS) Yoluyla Elde Edilen Co-Cr Metal Alt Yapıların Hazırlanması:*

Önceden hazırlanmış olan modeller lazer tarayıcı (Openscan 100, Laserdenta GmbH, Bergheim, Almanya) ile taranarak veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Anatomik ve anatomik olmayan oklüzal formdaki alt yapıların tasarım işlemi; dizayn programı (DWOS yazılım, Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) yardımı ile diğer metal alt yapıların tasarımında kullanılan verilere bağlı kalınarak yapıldıktan sonra alt yapılar hazırlanmıştır. Alt yapıların kalınlıkları tek tek kumpasla kontrol edilmiş, standartlara uymayan örneklerin yerlerine yenileri yapılmıştır.

**Alt Yapılara Porselen Uygulanması:**

Alt yapılar tamamlandıktan sonra üst yapı porselenlerinin hazırlanma işlemine geçilmiştir. Standardizasyonun sağlanabilmesi için anatomik ve düz oklüzal yüzeyli birer alt yapı üzerine üst 1. küçük azı dişinin anatomik özelliklerini yansıtan akrilikten kuron hazırlandıktan sonra, alt yapı-akrilik rezin restorasyonların silikon esaslı ölçü maddesi ile ölçüleri alınmıştır. Elde edilen ölçü bistrüü ile bukko-lingual yönde ortadan ikiye ayrılmış ve indeks olarak kullanılmıştır.

*Metal Alt Yapılara Porselen Uygulanması*

Metal alt yapıları Vita VM9 (Vident/Vita, Brea, CA) porseleni imalatçı firmanın önerileri doğrultusunda aşağıdaki aşamalar takip edilerek uygulanmıştır.

**1- Bağlanma Tabakasının Uygulanması:**

Metal alt yapıları ön kurutma işlemi 500°C de 6 dakika uygulanmış, daha sonra vakum altında dakikada 80°C artacak şekilde 980°C ye kadar fırın ısıtılmıştır. Vakum kapatılmış 2 dakika beklenmiş ve fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

**2- İlk Opak Tabakasının Uygulanması:**

Alt yapıları opak sürülmüş ön kurutma işlemi 500°C de 6 dakikada yapılmış, daha sonra vakum altında dakikada 55°C artacak şekilde 960°C ye kadar fırın ısıtılmıştır. Vakum kapatılmış 1 dakika beklenmiş ve fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

**3- İkinci Opak Tabakasının Uygulanması:**

Alt yapıları ikinci opak tabakası sürülmüş ön kurutma işlemi 500°C de 6 dakika yapılmış, daha sonra vakum altında dakikada 55°C artacak şekilde 930°C ye kadar fırın ısıtılmıştır. Vakum kapatılıp 1 dakika bekledikten sonra, fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

**4- Birinci Tabaka Dentin Uygulanması:**

Örneklere dentin uygulanmış, ön kurutma işlemi 500°C de 6 dakikada yapılmış ve vakum altında dakikada 55°C artacak şekilde 910°C kadar fırın ısıtılmıştır. Vakum kapatılarak 1 dakika beklendikten sonra fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

**5- İkinci Tabaka Dentin Uygulanması:**

İkinci tabaka dentin uygulanmış ve ön kurutma işlemi 500°C de 6 dakikada yapılmış sonra vakum altında dakikada 55°C artacak şekilde 910°C kadar fırın ısıtılmış, vakum kapatılmış 1 dakika beklenmiş ve fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

**6- Glaze İşlemi:**

Glaze uygulanmış örneklere 500°C de 5 dakika ön kurutma işlemi uygulanmış, vakum uygulanmadan dakikada 80°C artacak şekilde 900°C kadar fırın ısıtılmış 1 dakika beklendikten sonra fırının kapağı açılarak soğutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Alt yapıları veneer porseleni uygulandıktan sonra, örneklerin epoksi rezin güdüklere üzerine simantasyon işlemine geçilmiştir.

**Örneklerin Simantasyonu**

50 mikrometre boyutundaki alüminyum oksit partikülleri (Danville Engineering Inc, Danville, Calif) ile kumlanan örnekler, rezin siman (Panavia F 2.0, Kuraray Dental, Japan) ile üreticinin önerdiği şekilde epoksi rezin güdüklere simante edilmiş ve 50 Newtonluk kuvvet 10 dakika boyunca tatbik edilmiştir. Örneklerin yüzeylerine halojen ışık cihazı (Hilux Ultraplus, Benlioğlu Dental, İstanbul) ile 3 saniye ışık verildikten sonra artık simanlar dikkatli bir şekilde temizlenmiş ve bütün yüzeylere 20 saniye ışık verilerek polimerizasyon işlemi tamamlanmıştır. Daha sonra üretici firmanın önerileri doğrultusunda örneklerin kenar kısımlarına 3 dakika süre ile Oxyguard (Oxyguard II, Kuraray Dental, Japan) tatbik edilmiştir. Örnekler 37°C distile suda 48 saat süre ile bekletilmiş daha sonra kırılma direnci testi uygulanmıştır.

**Kırılma Direnci Testi**

Test Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında bulunan Instron Universal (Instron Corp, USA) test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kuvvet uygulaması sırasında dik açıda hareketsiz kalması için örnekler, Instron aletinin alt parçasına yerleştirilen düzener ile sabitlenmiştir. Cihazın hareketli olan üst parçasına ise ucunda 5 mm çapında çelik bilye bulunan bir kuvvet

uygulayıcı uç yerleştirilmiştir. Örneklerin oklüzal yüzeylerinin tam orta noktasından ilk kırılma oluşuncaya kadar 0.5 mm/dakika başlık hızı ile kuvvet uygulanmıştır. Kırılma kuvvetleri Newton (N) cinsinden kaydedilmiştir.

### Kopma Şekillerinin İncelenmesi

Tüm örneklerin kuvvet uygulama sonrasında kopma şekilleri, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı araştırma laboratuvarında bulunan optik mikroskopta (Novex RZ-Range, Novex Inc., Amhem, Hollanda) incelenmiştir. Kopma şekilleri; adeziv (veneer porseleninin alt yapıdan tamamen ayrıldığı), koheziv (veneer porseleninin tamamen kendi içinde kırıldığı) ve kombine (adeziv+koheziv) kopma olmak üzere 3 gruba ayrılarak incelenmiştir.

### Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler, SPSS 16 programı kullanılarak iki yönlü varyans analizi, çoklu karşılaştırmalar için Tukey HSD ve ikili karşılaştırmalar için t-testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

#### Kırılma Dirençlerinin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla 2-Yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analiz tablosu incelendiğinde; kırılma direnci değerlerine alt yapı şekli ve hazırlama yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. En yüksek veneer porselen kırılma direnci değerlerinin (1722.80 N) anatomik alt yapılar üzerinde freze tekniğiyle hazırlanan veneer kuronlarda, en düşük kırılma direnci değerlerinin (1380.00 N) ise anatomik olmayan alt yapılar üzerinde direkt lazer metal sinterizasyonu (DLMS) ile elde edilen kuronlarda olduğu görülmüştür. Alt yapı şekline göre veneer porselenlerinin kırılma dirençleri incelendiğinde; anatomik alt yapılar üzerinde hazırlanan örneklerde (1590.27 N), anatomik olmayan alt yapılar üzerinde hazırlanan örneklerden (1493.13 N) daha yüksek kırılma direnci değerleri tespit edilmiştir (Tablo 2). Hazırlama tekniklerine göre değerlendirildiğinde; en yüksek (1560.75 N) kırılma direnci değerleri freze tekniği ile hazırlanan kuronlarda, en düşük (1274.85 N) kırılma direnci değerleri DLMS yöntemi ile hazırlanan kuronlarda saptanmıştır (Tablo 3, Grafik 1).

Yapılan t-testi sonuçlarına göre; anatomik ve anatomik olmayan alt yapılar üzerinde hazırlanan veneer kuronların kırılma dirençleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

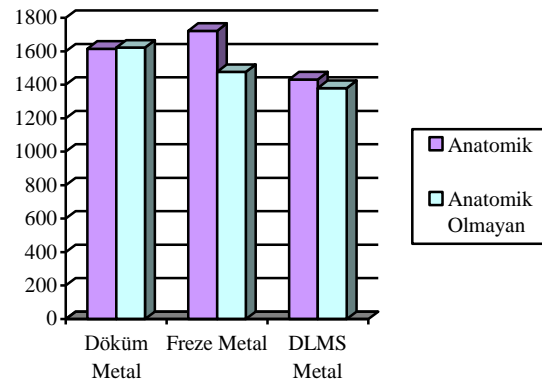
Döküm ve freze yöntemiyle elde edilen kuronlardaki veneer porselenlerin kırılma direnci arasındaki farkın anlamlı ( $p>0.05$ ) olmadığı, bu iki grubun DLMS grubundan farkının ise anlamlı ( $p<0.01$ ) olduğu Tukey HSD testi ile tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Kırılma Direnç Değerlerinin Dağılımları (N=5)

Grup	Alt Yapı Şekli	Ortalama (N)	Standart Sapma
Döküm Metal	Anatomik	1616.00	68.78
	Anatomik	1622.00	67.60
	Olmayan		
Freze Metal	Anatomik	1722.80	24.07
	Anatomik	1477.40	39.61
	Olmayan		
DLMS Metal	Anatomik	1432.00	76.62
	Anatomik	1380.00	77.46
	Olmayan		
	Anatomik	1590.27	66.61
	Anatomik	1493.13	67.46
	Olmayan		

Tablo 3. Materyallerin Kırılma Direnç Değerlerinin Tukey HSD Testi Sonuçları

Yöntem	N	1	2
Döküm Tekniği	10	1494.05 N	
Freze Tekniği	10	1560.75 N	
DLMS Tekniği	10		1274.85 N



Grafik 1. Alt yapı şekillerinin kırılma direnç değerlerinin karşılaştırılması.

### **Kopma Şekillerinin Değerlendirilmesi**

Kopma şekilleri optik mikroskop altında değerlendirilmiştir. Döküm yöntemiyle elde edilen örneklerde %50 oranında adeziv, %50 oranında kombine kopma, freze yöntemiyle hazırlananlarda %60 oranında adeziv, %40 oranında kombine kopma, DLMS yöntemiyle hazırlananlarda ise %55 oranında adeziv, %45 oranında kombine kopma şekli görülmüştür.

### **TARTIŞMA**

Kırılma direnci değerlerine alt yapı şekli ve hazırlama yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu tespit edildiğinden çalışmanın hipotezi kabul edilmiştir.

Restorasyonların başarısını diş preparasyonlarının şekli önemli oranda etkilemektedir. Literatürlerde farklı restoratif materyallerin kırılma direnci ile ilgili çalışmalar mevcutken, değişik şekilde hazırlanan metal alt yapıli restorasyonların klinik başarısında önemli faktörler olan morfoloji dikkate alınarak yapılan kesim (anatomik) ile oklüzal yüzeyi düz (anatomik olmayan) kesilen dişler üzerinde hazırlanan restorasyonlardaki veneer porselenlerinin kırılma direnci ile ilgili çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Yapılan çalışma ile bu konuda katkı sağlanması düşünülmüştür.

Kırılma direnci değerlendirilirken farklı güdük materyalleri kullanılmaktadır.<sup>11-16</sup> Bu çalışmada standardizasyonun sağlanabilmesi için diş morfolojisine uygun olacak şekilde (anatomik) ve düz oklüzal (anatomik olmayan) yüzeyli prepare edilmiş üst premolar dişi temsil edecek şekilde CNC torna tezgahında hazırlanan paslanmaz çelik alaşımından güdükler kullanılmıştır. Güdükler, temel preparasyon prensipleri<sup>17</sup> takip edilerek, 6° taper açısı ile chamfer kenar bitim şeklinde hazırlanmıştır.

Çalışmada örnekler silikon esaslı ölçü maddeleri ile iki aşamalı ölçü tekniği<sup>18,19</sup> kullanılarak alınan ölçülerden elde edilen, dentin ile benzer stres<sup>19</sup> dağılımı gösterdiği belirtilen epoksi rezin güdükler üzerinde hazırlanmış ve test edilmiştir.

Mevcut oklüzal boşluğa ve restorasyonların anatomik boyutuna bağlı olarak alt yapılar üzerine uygulanan veneer porselenlerinin kalınlıkları değişebilmektedir.<sup>20</sup> Veneer porselenlerinin hazırlanması sırasında akrilik rezin,<sup>11,12</sup> pirinç, silikon<sup>21</sup> gibi değişik kalıplar kullanılarak standardizasyon sağlanmaya çalışılmaktadır.<sup>21,22</sup> Tinschert ve arkadaşları<sup>23</sup> ise dijital mikrometre kullanmışlardır. Bu çalışmada Vita VM9

veneer porseleni silikon kalıplar ile uygulanmış ve kalınlıklar değişik kısımlarından kumpasla ölçülmüştür.

Çalışmada, doğru sonuçlar<sup>24</sup> elde edebilmek için bütün işlemler üretici firmaların önerileri doğrultusunda yapılmıştır.

Araştırmacılar tarafından siman aralığının, 20-40 mikron arasında olması gerektiği<sup>17,25</sup> ifade edildiğinden, bu çalışmada dizayn programları üzerinden 30 mikron kalınlığında siman aralığı ayarlanmıştır.

Metal-seramik restorasyonlar geleneksel yöntemlerle<sup>26</sup> yada adeziv sistemlerle simante edilebilir.<sup>27</sup> Çalışmada kuronlar yerleştirildikten sonra taşan siman temizlenmiş hava ile temasını bloke eden ajan<sup>28</sup> marjinal bölgeye hızlı bir şekilde uygulanmış ve polimerizasyon LED (Light Emitting Diode) ışık kaynağı ile yapılmıştır.

Metal destekli porselen restorasyonlarda bağlantı kuvvetini ölçmek için; makaslama, eğme, bükme, gerilme, gerilme-makaslama ve çekme testleri olmak üzere birçok test yöntemi kullanılmasına karşın, metal-porselen ara yüzeyinde oluşan bağlantı kesin olarak saptanamamaktadır. Bunun temel sebebi, klinik koşulları yansıtan test standardizasyonunun sağlanamamasıdır.<sup>29</sup> İn-vitro testlerde uygulanan insizal ve oklüzal yükleme ile kırık oluşumu ve çeşitli restorasyon sistemlerindeki direnç değerlendirilebilmektedir. Çiğneme kuvvetleri genellikle baskı şeklinde oluştuğu için çiğneme işlemi sırasında restorasyonların göstermiş olduğu dayanıklılığının saptanması önemlidir.<sup>30</sup> Ağız ortamında çeşitli kuvvetlerle karşılaşacak olan bir materyalin dayanıklılığının tespit edilebilmesi için en iyi yöntemin, restorasyonun anatomik formunda hazırlandıktan sonra ağızın taklit edildiği bir ortamda test edilmesinin olduğu belirtilmiştir.<sup>31</sup> Bu çalışmada, üst birinci küçük azı formunda hazırlanan örnekler oklüzal yükleme uygulanmıştır.

Yükleme hızı kırılma materyallerin dayanıklılıklarını saptayabilmek için önemlidir.<sup>32-34</sup> ve düşük yükleme hızı tercih edilmektedir.<sup>32,35-37</sup> Kırılma materyaller için yükleme hızı International Organization for Standardization (ISO) da 1±0.5 mm/dakika olarak önerilmiştir.<sup>38</sup> Çalışmada yükleme hızı 0.5 mm/dakika olarak uygulanmıştır. Yük uygulamak için kullanılan ucun boyutları da önemlidir.<sup>13</sup> Çalışmalarda kullanılan kırıcı uç çapları farklılık (2.65-6.35 mm) göstermektedir. Bu araştırmada ucunda 3.5 mm çapında çelik top olan bir apacey ile örnekler kuvvet uygulanmıştır.



Laboratuvarda yapılan kırılma testlerinde restorasyonların yüksek kırılma direncine sahip olduğu bilinmektedir. Bu testlerde, materyalin zarar gördüğü ilk değer belirlenmelidir. Bu noktanın üzerinde aşırı yüklenme yapılması kırılmanın meydana geldiği yük değerinin yanıltıcı olmasına neden olmaktadır. Bu tip büyük kuvvetler, normal çiğneme siklusunda meydana gelmemesine rağmen, intraoral olarak restorasyonlarda kırıklar oluşmaktadır.<sup>39</sup>

Anatomik şekilde desteklenerek hazırlanan restorasyonlarda oral fonksiyonlar ve ısırma işlemleri sırasında yüklenme ve gerilme kuvvetlerinde azalma olduğu belirtilmiştir.<sup>40</sup> Bonfante ve arkadaşları,<sup>4</sup> alt yapıları anatomik şekilde hazırlanan restorasyonlarla anatomik olarak desteklenmeyen restorasyonları sonlu elemanlar yöntemiyle karşılaştırmışlar, anatomik olarak hazırlanan yapıların daha yüksek stres dayanımı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Rosentritt ve arkadaşları<sup>41</sup> alt yapıların anatomik şekilde tüberkül formunda hazırlandıktan sonra venere edilmesi durumunda porselen tabakasına yeterli desteklik sağlanacağını belirtmişlerdir. Molin ve Karlsson<sup>42</sup> yaptıkları çalışma sonucunda alt yapıların tam anatomik şekilde hazırlanmasının veneer seramikleri güçlendirdiğini saptamışlardır.

Arka bölgede hazırlanan metal destekli porselen kuron ve köprü protezlerinde endikasyon ve preparasyon yanlışlarından dolayı kırılmalar olabildiği gibi uniform şekilde hazırlanan metal destekler ve bunlar üzerine pişirilen değişik kalınlıktaki porselen tabakaları kırılmaya neden olabilmektedir. Belirli bir kalınlığın üzerine çıkan porselen tabakaları da çiğneme basınçlarına karşı dayanıksızdır.<sup>43</sup> Alt yapısı düz olan restorasyonlara tüberkül formu verildiğinde porselen tabakasının kalın olmasına bağlı olarak kırılma direnci azaldığından, bu çalışmada da anatomik alt yapılar üzerinde hazırlanan veneer porselenlerinin, anatomik olmayan alt yapılar üzerinde hazırlananlardan daha yüksek kırılma direnci değerleri gösterdiği görülmüştür.

Günümüzde döküm metal alt yapılar hazırlanırken konvansiyonel yöntemlerle birlikte yeni teknikler kullanılmaktadır.<sup>44,45</sup> Bu çalışmada CAD-CAM yoluyla elde edilen polimetil metakrilat esaslı rezin örnekler döküm işlemlerinde kullanılmıştır.

Freze ve DLMS yöntemi ile döküm işlemlerinde oluşabilecek olumsuzluklar ortadan kaldırılmakta ve hızlı bir şekilde hastaya özel restorasyonlar hazırlanmaktadır.<sup>46</sup>

Literatürlerde freze yoluyla elde edilen metal ve DLMS metal alt yapılar ile ilgili fazla bilgi bulunmamaktadır. Akova ve arkadaşları<sup>47</sup> yaptıkları çalışmada döküm (Ni-Cr ve Co-Cr) ve lazer sinterleme (Co-Cr) ile hazırlanan metal alt yapılara uygulanan porselenlerin bağlanma direncini karşılaştırmışlardır. En yüksek porselen bağlanma dayanıklılığını döküm Ni-Cr alt yapılarda, en düşük porselen bağlanma dayanıklılığını ise lazer sinterleme ile hazırlanan Co-Cr alt yapılarda saptamış olmalarına karşın, farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtmişlerdir.

Suleiman ve Vult von Steyern<sup>48</sup> döküm, freze ve lazer sinterleme yöntemiyle hazırladıkları Co-Cr alt yapılar ile döküm yoluyla elde edilen altın alt yapılara uygulanan porselenlerin kırılma dirençlerini değerlendirmişlerdir. Freze yöntemiyle elde edilen Co-Cr alt yapılarda en yüksek kırılma dayanıklılığını, lazer sinterleme yöntemiyle hazırlanan örneklerde ise en düşük kırılma dayanıklılığını tespit etmişlerdir.

Döküm ve freze yöntemiyle elde edilen kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma dirençleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı, DLMS grubundan farklarının ise anlamlı olduğu bu çalışmada tespit edilmiştir.

Papazoglou ve arkadaşları<sup>49</sup> optik mikroskop veya Scanning Electron Microscope (SEM) ile kırık yüzeylerinin değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmamızda, döküm alt yapılarda %50 oranında adeziv kopma, %50 oranında kombine kopma, freze tekniğiyle hazırlanan alt yapılarda, %60 oranında adeziv kopma, %40 oranında kombine kopma, DLMS tekniğiyle hazırlanan alt yapılarda ise %55 oranında adeziv kopma, %45 oranında kombine kopma şekli görülmüştür.

Sabit protezlerde diş preparasyonu ve alt yapıların anatomik şekilde hazırlanarak veneer porselenlerine yeterli destek sağlanması gerektiği çalışmada saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Rosenstiel SF, Land M, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 3rd ed. St. Louis: Elsevier 2000:795-800.
2. Roberts DH. The failure of retainers in bridge prostheses. An analysis of retainers. Brit Dent J 1970;128:117-24.
3. Llobell A, Nicholls JI, Kois JC, Daly CH. Fatigue life of porcelain repair systems. Int J Prosthodont



- 1992;5:205-13.
4. Bonfante EA, Coelho PG, Bayardo-Gonzalez DE, Thompson VP, Bonfante G. Effect of framework design on crown failure. *Eur J Oral Sci* 2009;194-9.
  5. Omori S, Komada W, Yoshida K, Miura H. Effect of thickness of zirconia-ceramic crown frameworks on strength and fracture pattern. *Dent Mater J* 2013;32: 189-94.
  6. Akin E. Diş Hekimliğinde Porselen. 2<sup>th</sup> ed. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Basımevi. 1983:p.1-26.
  7. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2003;89:268-74.
  8. Craig RG. Restorative Properties in Restorative Dental Materials. New York: Mosby Publication, 2002: p.551-92.
  9. Jones DW. Development of dental ceramics. An historical perspective. *Dent Clin North Am* 1985;29:621-44.
  10. Anusavice K. In: Phillips' Science of Dental Materials.11<sup>th</sup> ed. Missouri, Saunders Publication 2003:p.655-719.
  11. Claus H. The structure and microstructure of dental porcelain in relationship to the firing conditions. *Int J Prosthodont* 1989; 2:376-84.
  12. Leevailoj C, Platt JA, Cochran MA, Moore BK. In-vitro study of fracture incidence and compressive fracture load of all-ceramic crowns cemented with resin-modified glass ionomer and other luting agents. *J Prosthet Dent* 1998;80:699-707.
  13. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1999;81:652-61.
  14. Segal BS. Retrospective assessment of 546 all-ceramic anterior and posterior crowns in a general practice. *J Prosthet Dent* 2001;85:544-50.
  15. Sailer I, Feher A, Filser F, Luthy H, Gauckler LJ, Scharer P, Franz Hammerle CH. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quintessence Int* 2006;37:685-93.
  16. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am* 2004;48:513-30.
  17. Shillingburg H, Hobo S, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3<sup>th</sup> ed. Chicago, Quintessence Publishing 1997:242-80.
  18. Caputi S, Varvara G. Dimensional accuracy of resultant casts made by a monophasic, one-step and two-step, and a novel two-step putty/light-body impression technique: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2008;99:274-81.
  19. Nissan J, Laufer BZ, Brosh T, Assif D. Accuracy of three polyvinyl siloxane puttywash impression techniques. *J Prosthet Dent* 2000;83:161-5.
  20. Lawn BR, Pajares A, Zhang Y, Deng Y, Polack MA, Lloyd IK, Rekow ED, Thompson VP. Materials design in the performance of all-ceramic crowns. *Biomaterials* 2004;25:2885-92.
  21. Sundh A, Sjogren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide- partiallystabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. *J Oral Rehabil* 2004;31:682-8.
  22. Ambre MJ, Aschan F, Vult von Steyern P. Fracture strength of yttria-stabilized zirconium-dioxide (Y-TZP) fixed dental prostheses (FDPs) with different abutment core thicknesses and connector dimensions. *J Prosthodontics* 2013; 22:377-82.
  23. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: a laboratory study. *Int J Prosthodont* 2001;14:231-8.
  24. Filser F, Luthy H, Kocher P, Scharer P, LJ. G. Posterior all-ceramic bridgework. *Quintessence of Dental Technology*, 2003;1:28-41.
  25. Cho L, Choi J, Yi YJ, Park CJ. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber-reinforced composite crowns. *J Prosthetic Dent* 2004;91:554-60.
  26. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2004;92:265-73.
  27. Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Monticelli F, Grandini S, Ferrari M. In vitro evaluation of wall-to-wall adaptation of a self-adhesive resin cement used for luting gold and ceramic inlays. *J Adhes Dent* 2005;7:33-40.
  28. Zaimoğlu A, Can G. Sabit Protezler. 1<sup>th</sup> ed. Ankara, Ankara Üniversitesi Baskı, 2004:90-105.
  29. Bagby M, Marshall S, Marshall Jr G. Metal ceramic

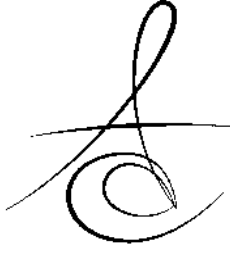


- compatibility: a review of the literature. J Prosthet Dent 1990;63:21-5.
30. Smith TB, Kelly JR, Tesk JA. In vitro fracture behavior of ceramic and metal ceramic restorations. J Prosthodontics 1994;3:138-44.
31. Burke FJ, Fleming GJ, Nathanson D, Marquis PM. Are adhesive Technologies needed to support ceramics? An assessment of the current evidence. J Adhesive Dent 2002;4:7-22.
32. Zan T. Çeşitli Yüzey Şartlandırma İşlemlerinin Konvansiyonel Dental Porselenlerin Eğilme Dayanıklılığı Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, 1999.
33. Ban S, Anusavice KJ. Influence of test method on failure stress of brittle dental materials. J Dent Res 1990;69:1791-9.
34. Baker PS, Clark AE, Jr. Compositional influence on the strength of dental porcelain. Int J Prosthodont 1993;6:291-7.
35. Beuer F, Aggstaller H, Edelhoff D, Gernet W. Effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings. Dent Mater J 2008;27:362-7.
36. Jalalian E, Atashkar B, Rostami R. The effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings (computer associated design/computer associated machine, CAD/CAM system). J Dent 2011;8:123-9.
37. 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.
38. Filser F, Luthy H, Kocher P, Scharer P, LJ. G. Posterior all-ceramic bridgework. Quintessence of Dental Technology 2003;1:28-41.
39. Aboushelib MN, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ. Bridging the gap between clinical failure and laboratory fracture strength tests using a fractographic approach. Dent Mater 2009;25:383-91.
40. Otto T, De Nisco S. Computer-aided direct ceramic restorations: a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays. Int J Prosthodontics 2002;15:122-8.
41. Rosentritt M, Steiger D, Behr M, Handel G, Kolbeck C. Influence of substructure design and spacer settings on the in vitro performance of molar zirconia crowns. J Dent 2009;37:978-83.
42. Molin MK, Karlsson SL. Five-year clinical prospective evaluation of zirconia based Denzir 3-unit FPDs. Int J Prosthodont 2008;21:223-7.
43. Forsh WY, Graig RG. Distribution of stresses in porcelain fused to metal and porcelain jacket crowns. J Dent Res 1975;5:255.
44. Ortorp A, Jönsson D, Mouhsen A, Von Steyren PV (2011). The fit of cobalt-chromium three unit fixed dental prostheses fabricated with four different techniques: A comparative in vitro study. Dent Mater 27:356-63.
45. Takahashi T, Gunne J. Fit of implant frameworks: An in-vitro comparison between two fabrication technique. J Prosthet Dent 2003;89: 256-60.
46. Mörmann WH, Bindl A. All ceramic, chair-side computer-aided design/computer-aided machining restorations. Dent Clin North Am 2002; 46: 405-26.
47. Akova T, Ucar Y, Tukay A, Balkaya MC, Brantley WA. Comparison of the bond strength of laser-sintered and cast base metal dental alloys to porcelain. Dent Mater 2008;24:1400-4.
48. Suleiman SH, Vult von Steyern P. Fracture strength of porcelain fused to metal crowns made of cast, milled or laser-sintered cobalt-chromium. Acta Odontologica Scand 2013;5:1280-1289.
49. Papazoglou E, Brantley WA, Carr AB, Johnston WM. Porcelain adherence to high-palladium alloys. J Prosthet Dent 1993;70: 386-94.

#### Yazışma Adresi

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı,  
Rize  
Tel: 0464-2220001  
E Mail: zyesilz@hotmail.com





**DEĞİŞİK YÖNTEMLERLE HAZIRLANAN METAL ALT YAPILAR ÜZERİNDEKİ  
VENEER PORSELENLERİNİN KIRILMA DİRENCİNE FARKLI KENAR BİTİM  
ŞEKİLLERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ\***

**AN ANALYSIS OVER THE EFFECT OF MARGINAL DESIGN ON THE FRACTURE  
RESISTANCE OF VENEER PORCELAINS APPLIED ON METAL FRAMEWORKS  
PREPARED THROUGH VARIOUS METHODS\***

Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT\*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ\*

**Makale Kodu/Article code:** 2718

**Makale Gönderilme tarihi:** 26.03.2016

**Kabul Tarihi:** 17.06.2016

**ÖZ**

**Amaç:** Bu çalışmada, değişik yöntemlerle hazırlanan metal alt yapılar üzerindeki veneer porselenlerinin kırılma direncine farklı kenar bitim şekillerinin etkisi *in vitro* olarak incelenmiştir.

**Materyal ve Metod:** Örneklerin elde edileceği kesilmiş üst 1. küçük azı dişini temsil eden güdükler; 1. Güdük; 6 mm kuron boyu ve 6° taper açısında 1 mm shoulder basamak, 2. Güdük; 6 mm kuron boyu ve 6° taper açısında 1 mm chamfer basamak ile standardizasyonun sağlanması amacıyla CNC torna tezgahında hazırlanmıştır. Güdüklerden alınan ölçülerden 30 adet epoksi rezin güdük elde edilmiştir. Metal alt yapılar farklı yöntemlerle hazırlandıktan sonra üst yapı porseleni uygulanarak kuronlar tamamlanmıştır. Kuronlar epoksi rezin güdükler üzerine simante edildikten sonra veneer porselenlerinin kırılma dirençleri Universal test cihazında ölçülmüştür. Veriler iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş, çoklu karşılaştırma ve t-testi uygulanmıştır.

**Bulgular:** Varyans analizi sonucunda; kırılma direnci değerlerine basamak şekli ve hazırlama yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

**Sonuç:** En yüksek veneer porselen kırılma direnci değerlerinin döküm yöntemiyle hazırlanan chamfer bitim hatlı kuronlarda olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Metal alt yapılar, kenar bitim şekli, kırılma direnci.

**ABSTRACT**

**Aim**In this study, the effect of marginal design on the fracture resistance of veneer porcelains.

**Material and Method:** To provide standardization, the dies representing the upper first premolar tooth, through which samples would be obtained, were prepared in the CNC turning machine as: the first die; with a 6 mm crown length and at 6° taper angle, having a 1 mm sholder marginal desing, the second die; with a 6 mm crown length and at 6° taper angle, having a 1 mm chamfer marginal desing. 30 pieces of epoxy resin dies were obtained from the measurements taken from the dies. After the metal frameworks had been prepared through different methods, the crowns were completed by applying the body porcelain. After cementation the crowns on the epoxy resin dies, the fracture resistance of veneer porcelains was measured by the Universal test device. The data were evaluated through the two-way variance analysis (ANOVA).

**Results:** It was statistically determined that the different metal framework methods and marginal design was significant effected fracture resistance of veneer porcelains ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The framework of the highest fracture resistance values of veneer porcelain was seen in cast crowns prepared chamfer marginal design.

**Key Words:** Metal frameworks, marginal design, fracture resistance.

\*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

\* 5.Uluslararası Türk Prostdonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster (Poster No:201622) olarak sunulmuştur. 18-20 Mart 2016, Erzurum



## GİRİŞ

Metal-porselen restorasyonlar, restoratif diş hekimliği uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu restorasyonlarda amaç; porselenin estetik özellikleri ile döküm restorasyonların direnç ve uyumunu kombine etmektir.<sup>1,2</sup> Porselenin metal ile birleşme mekanizması, metal-porselen restorasyonların klinik diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmasından günümüze kadar oldukça popüler olmuştur. Sistemin ömrü; ağız içindeki yaygın streslere dayanabilecek şekilde metal ile porselen arasında sağlam bir bağlantının oluşmasına bağlıdır.<sup>3,4</sup>

Metal alt yapıların kayıp mum tekniği kullanılarak döküm işlemiyle hazırlanması rutinde en fazla kullanılan yöntemdir ve değişik basamakları içermektedir. Restorasyonların başarısı bu işlemlerin hassasiyetine bağlıdır.<sup>5</sup> Günümüzde aynı zamanda CAD-CAM yöntemiyle metal alaşımlarından hazırlanan bloklardan çeşitli alt yapılar elde edilmekte, bu alt yapıları porselen ilave edilerek metal-porselen restorasyonlar hazırlanmaktadır.<sup>6</sup>

Metal alt yapı restorasyonlarda en sık karşılaşılan başarısızlıklar arasında veneer porselenindeki minör kırıklar ve veneer porseleninin alt yapıdan ayrılması sayılabilir.<sup>7,8</sup> Veneer porselenindeki kırıklara; preparasyon şekli, alt yapı materyali ve şekli gibi faktörler sebep olabileceği gibi kırılma dayanıklılığını etkileyen bir diğer faktör ise kenar bitim şeklidir. Sabit protetik restorasyonlarda kenar bitimi (basamak); künt (shoulder), oluk biçimli (chamfer) ve bıçak sırtı (knife-edge) olmak üzere üç şekilde hazırlanabilmektedir.<sup>9</sup>

Bu çalışma, değişik yöntemlerle hazırlanan metal alt yapılar üzerindeki veneer porselenlerinin kırılma direnci üzerine farklı kenar bitim şekillerinin etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezi, farklı kenar bitim şekillerinin ve değişik hazırlama yöntemlerinin veneer porselenlerinin kırılma direncini etkileyeceği yönündedir.

## MATERYAL ve METOD

### Örneklerin Hazırlanması

Örneklerin üzerinde hazırlanacağı üst 1. küçük azı dişini temsil eden güdükler, standardizasyonun sağlanması amacıyla 1. Güdük; 6 mm kuron boyu ve 6° taper açısında 1 mm shoulder bitim hatlı, 2. Güdük; 6 mm kuron boyu ve 6° taper açısında 1 mm chamfer bitim hatlı olarak temel preparasyon prensipleri göz

önünde bulundurularak (anatomik oklüzal yüzeyli) CNC torna tezgahında (Space Turn LB2000, Okuma Corp, Japonya) hazırlanmıştır (Resim 1,2). Silikon esaslı ölçü maddesi (Speedex, Coltène/Whaledent AG, Langenau, Almanya) kullanılarak çift karıştırma tekniği ile alınan ölçülerden 30 adet (15 adet shoulder ve 15 adet chamfer bitim hatlı) epoksi rezin güdük elde edilmiş, daha sonra alt yapıların hazırlanma işlemine geçilmiştir.

Kullanılan alt yapı materyalleri ve hazırlama yöntemleri Tablo 1'de gösterilmiştir.



Resim 1. Shoulder Bitim Hatlı Güdük



Resim 2. Chamfer Bitim Hatlı Güdük

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Materyaller

Grup	Yöntem	Materyal	Üretici Firma
<b>Döküm Metal</b>	Konvansiyonel Metal Alt Yapı	Co-Cr	Wirobond®C, Bego Dental, Bremen, Almanya
<b>Freze Metal</b>	CAD-CAM Sistem	Co-Cr Metal Blok	Yenadent, İstanbul, Türkiye
<b>DLMS Metal</b>	CAD-CAM Sistem	Co-Cr Toz Metal	Concept Laser GmbH, Lichtenfels, Almanya

### Konvansiyonel Döküm Yoluyla Elde Edilen Metal Alt Yapıların Hazırlanması:

Metal alt yapıların döküm işlemlerinde mum modelasyon yerine polimetil metakrilat bloktan CAD-CAM yoluyla (Yenadent D-40, Yenadent, İstanbul, Türkiye) elde edilen rezin esaslı alt yapılar (shoulder ve chamfer bitim hatlı) kullanılmıştır.

CAD-CAM yoluyla elde edilen rezin esaslı alt yapılar döküm konisine bağlandıktan sonra yüzey gerilimini azaltıcı madde (Aurofilm, Bego, Almanya) uygulanmış ve manşete alma işleminde üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanan fosfat bağlantılı (Bellavest T, Bego, Almanya) revetman kullanılmıştır. Revetman sertleştikten sonra ön ısıtma fırınına

(Mikrotek Mfx-1025, Mikrotek Dental, Ankara, Türkiye) konulan manşet 250°C'de 30 dakika, daha sonra 950°C'de 30 dakika bekletilmiştir. Metal alt yapıların döküm işlemi indüksiyon döküm makinesinde (Mikrotek Inf-2010, Mikrotek Dental, Ankara, Türkiye) Co-Cr metal alaşımı (Wirobond® C, Bego Dental, Bremen, Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Revetman artıkları 50 mikrometre'lik alüminyum oksit partikülleri (Korox 50, Bego, Almanya) ile kumlanarak temizlenmiş, oluşabilecek madde kayıpları göz önüne alınarak örneklerin kalınlıkları kumpas ile kontrol edilmiş ve boyutu uygun olmayanların yerlerine yeni örnekler hazırlanmıştır.

#### *Freze Tekniği ile Üretilen Co-Cr Metal Alt Yapıların Hazırlanması:*

Hazırlanan modeller üç boyutlu optik tarayıcı (Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) ile bilgisayar ortamına aktarılmış, dijital model üzerinde shoulder ve chamfer bitim hatlı metal alt yapılar dizayn programı (DWOS yazılım, Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) yardımı ile tasarlanmıştır. Dizayn aşamasından sonra 0.5 mm kalınlığındaki metal alt yapılar Co-Cr esaslı metal bloktan (Yenadent, İstanbul, Türkiye) freze makinesi (Yenadent D-40, Yenadent, İstanbul, Türkiye) ile üretilmiş, örnekler kumpas ile kontrol edilmiş, kalınlığı 0.5 mm olmayanların yerlerine yenileri hazırlanmıştır.

#### *Direkt Lazer Metal Sinterizasyonu (DLMS) Yoluyla Elde Edilen Co-Cr Metal Alt Yapıların Hazırlanması:*

Hazırlanan modeller lazer tarayıcı (Openscan 100, Laserdenta GmbH, Bergheim, Almanya) ile taranarak elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış, shoulder ve chamfer bitim hatlı alt yapıların tasarım işlemi dizayn programı (DWOS yazılım, Dental Wings Inc, Montreal, Kanada) ile yapılmış daha sonra alt yapılar elde edilmiştir. Alt yapıların kalınlıkları tek tek kumpasla kontrol edilmiştir.

#### **Alt Yapılara Porselen Uygulanması**

Alt yapılar tamamlandıktan sonra üst yapı porselenlerinin uygulanma işlemine geçilmiştir. Standardizasyonun sağlanabilmesi için shoulder ve chamfer bitim hatlı birer alt yapı üzerine üst 1. küçük azı dişinin anatomik özelliklerini yansıtan akrilikten kuron hazırlanmış, hazırlanan alt yapı-akrilik rezin restorasyonların silikon esaslı ölçü maddesi ile ölçüleri alınmıştır. Porselen yapımında indeks olarak kullanabilmek amacıyla elde edilen ölçü, bistürü ile bukko-lingual yönde ortadan ikiye ayrılmış ve metal alt yapılar Vita

VM9 (Vident/Vita, Brea, CA) porseleni imalatçı firmanın önerileri doğrultusunda uygulanmıştır.

#### **Örneklerin Simantasyonu**

İç yüzeyine 50 mikrometre boyutundaki alüminyum oksit partikülleri (Danville Engineering Inc, Danville, Calif) ile kumlama işlemi uygulanan örnekler rezin siman (Panavia F 2.0, Kuraray Dental, Japan) ile üreticinin önerdiği şekilde epoksi rezin güdüklere simante edilmiş ve özel düzeneğe yerleştirilerek 10 dakika boyunca 50 Newtonluk sabit kuvvet uygulanmıştır. Halojen ışık cihazı (Hilux Ultraplus, Benlioğlu Dental, İstanbul) ile örneklerin tüm yüzeylerine 3 saniye ışık verildikten sonra artık simanlar dikkatli bir şekilde temizlenmiş ve 20 saniye daha ışık verilerek polimerizasyon işlemi tamamlanmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda kenar kısımlarına 3 dakika süre ile Oxyguard (Oxyguard II, Kuraray Dental, Japan) tatbik edilen örnekler 37°C distile suda 48 saat süre ile bekletilmiş daha sonra kırılma direnci testi uygulanmıştır.

#### **Kırılma Direnci Testi**

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında bulunan Instron Universal (Instron Corp, USA) test cihazı ile kırılma direnci testi örneklerin oklüzal yüzeylerinin tam orta noktasından ilk kırılma oluşuncaya kadar ucunda 5 mm çapında çelik bilye bulunan bir aparey ile 0.5 mm/dakika başlık hızıyla uygulanmıştır.

#### **Kopma Şekillerinin İncelenmesi**

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı araştırma laboratuvarında bulunan optik mikroskop (Novex RZ-Range, Novex Inc., Amhem, Hollanda) kullanılarak örneklerin kopma şekilleri incelenmiştir. Kopma şekilleri; veneer porseleninin alt yapıdan tamamen ayrıldığı adeziv kopma, veneer porseleninin tamamen kendi içinde kırıldığı koheziv kopma ve her iki kırılma tipinin de gözleendiği kombine kopma (adeziv + koheziv) olarak 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir.

#### **Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi**

Elde edilen veriler, SPSS 16 programı kullanılarak iki yönlü varyans analizi, Tukey HSD testi ve t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

#### **BULGULAR**

#### **Kırılma Dirençlerinin Değerlendirilmesi**

Veriler 2-Yönlü varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiş, kenar bitim şekli ve hazırlama

yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Elde edilen değerlerin ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. En yüksek veneer porselen kırılma direnci değerlerinin (1619.00 N) konvansiyonel döküm yöntemiyle hazırlanan chamfer bitim hatlı veneer kuronlarda, en düşük veneer porselen kırılma direnci değerlerinin (1143.70 N) ise DLMS yöntemiyle hazırlanan shoulder bitim hatlı kuronlarda olduğu görülmüştür (Tablo 2, Grafik 1). Kenar bitim şekli açısından; shoulder bitim hatlı olarak hazırlanan kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma direnci değerlerinin (1344.73 N), chamfer bitim hatlı olarak hazırlanan kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma direnci değerlerinden daha düşük olduğu (1541.70 N) saptanmıştır (Tablo 3). Alt yapıların hazırlanma şekline göre değerlendirildiğinde; en yüksek (1560.65 N) kırılma direnci değerlerinin freze yöntemi ile hazırlanan kuronlarda olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 2. Kırılma Direnc Değerlerinin Dağılımları (N=5)

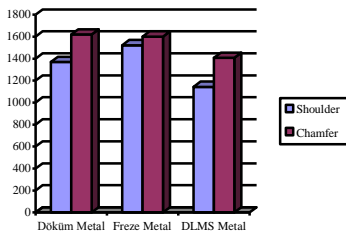
Grup	Basamak Şekli	Ortalama (N)	Standart Sapma
Döküm Metal	Shoulder	1369.10	82.13
	Chamfer	1619.00	64.37
Freze Metal	Shoulder	1521.40	201.55
	Chamfer	1600.10	132.98
DLMS Metal	Shoulder	1143.70	112.76
	Chamfer	1406.00	77.63

Tablo 3. Kenar Bitim Şekillerinin Kırılma Direnc Değerlerinin Dağılımı

Basamak Şekli	Ortalama (N)	Standart Sapma
Shoulder	1344.73	80.10
Chamfer	1541.70	75.60

Tablo 4. Materyallerin Kırılma Direnc Değerlerinin Tukey HSD Testi Sonuçları

Yöntem	N	1	2
Döküm Tekniği	10	1494.05	N
Freze Tekniği	10	1560.65	N
DLMS Tekniği	10	1274.55	N



Grafik 1. Kenar bitim şekillerinin kırılma direnc değerlerinin karşılaştırılması.

Kenar bitim şekillerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan t testi sonuçlarına göre; veneer porselenlerinin kırılma direnc değerleri arasındaki farkın anlamlı ( $p<0.001$ ) olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Yapılan Tukey HSD testi sonuçlarına göre; döküm ve freze yöntemiyle elde edilen kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma direncleri arasındaki farkın anlamlı ( $p>0.05$ ) olmadığı, bu iki grubun DLMS grubundan farkının ise anlamlı ( $p<0.01$ ) olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır (Tablo 4).

### Kopma Şekillerinin Değerlendirilmesi:

Kopma şekillerinin belirlenebilmesi için optik mikroskop altında kuronlar incelenmiştir. Döküm yöntemiyle hazırlanan metal alt yapı kuronlarda %55 oranında adeziv, %45 oranında kombine kopma, freze yöntemiyle hazırlanan metal alt yapı kuronlarda %60 oranında adeziv, %40 oranında kombine kopma, DLMS yöntemiyle hazırlanan alt yapı kuronlarda ise %50 oranında adeziv, %50 oranında kombine kopma, şekli tespit edilmiş, hiç bir örnekte tamamen koheziv kopma şekline rastlanmamıştır.

### TARTIŞMA

Veneer porselenlerinin kırılma direnci değerlerine kenar bitim şekli ve hazırlama yöntemlerinin etkisinin anlamlı olduğu istatistiksel olarak saptandığından çalışmanın hipotezi kabul edilmiştir.

Metal-porselen restorasyonlarda araştırmacıların üzerinde durduğu önemli hususlardan biri porselen kitlesinin altyapı olarak kullanılan metalle iyi bir bağlantı oluşturmasıdır. Bu uzun süreli başarı elde edebilmesinin ilk şartlarından biridir.<sup>10-12</sup> Metal-porselen restorasyonlarda porselen kırılmasına bağlı oluşan başarısızlıkların görülme sıklığı %2-4 olarak gösterilmiştir.<sup>13</sup> Metal alt yapı porselen restorasyonlardaki kırıklara klinikte; sadece porselende oluşan kırık, porselende oluşan kırıkla metalin bir kısmının açığa çıktığı kırık ve porselenin büyük bir kısmının kırılıp metalin tamamının açığa çıktığı kırık olmak üzere üç farklı şekilde karşılaşılmaktadır.<sup>14-16</sup>

Restorasyonlarda kırılma direnci ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; kullanılan güdük materyali ile ilgili fikir birliğinin olmadığı görülmektedir. Bazı araştırmacılar sığır dişlerini,<sup>13</sup> bazıları insan dişlerini,<sup>14</sup> bazıları ise metal alaşımından hazırlanan güdüklere kullanmışlardır.<sup>15</sup> Doğal dişlerin farklı boyut ve yapıda olması nedeniyle standardizasyonun sağlanması mümkün olmamaktadır.<sup>16-18</sup> Bu çalışmada örneklerde

standardizasyonun sağlanabilmesi için diş morfolojisine uygun olacak şekilde (anatomik) temel preparasyon prensipleri<sup>19</sup> takip edilerek, 6° taper açısı ile shoulder ve chamfer bitim hatlı olarak prepare edilmiş üst premolar dişi temsil edecek şekilde CNC torna tezgahında hazırlanan paslanmaz çelik alaşımından güdükler kullanılmıştır.

Literatürlerde güdüklerin, boyutsal olarak doğru modellerinin silikon esaslı ölçü maddeleri ile iki aşamalı ölçü tekniği kullanılarak hazırlanabileceği belirtilmiştir<sup>20,21</sup> olduğundan, bu çalışmada örneklerin hazırlanması ve daha sonra kırılma dirençlerinin değerlendirilmesi için metal güdüklerden iki aşamalı ölçü tekniği kullanılarak alınan ölçülerden hazırlanan epoksi rezin güdükler kullanılmıştır.

Veneer porselenlerinin kalınlıkları mevcut oklüzal boşluğa, restorasyonların anatomik karakterizasyon boyutuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İdeal porselen kalınlığının 1-1.5 mm arasında olması gerektiği ifade edilmiştir.<sup>22</sup> Çalışmalarda veneer porselenlerinin hazırlanması sırasında standardizasyonun sağlanabilmesi için farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu amaçla; akrilik rezin kalıplar,<sup>23,24</sup> piring kalıplar, silikon kalıplar<sup>25</sup> gibi değişik kalıplar kullanılmıştır.<sup>26,27</sup> Tinschert ve arkadaşları<sup>28</sup> standart restorasyonlar hazırlayabilmek için dijital mikrometre ile ölçümler yapmışlardır. Bu çalışmada metal alt yapılara Vita VM9 veneer porseleni silikon kalıplar kullanılarak uygulanmış daha sonra, örneklerin kalınlıkları değişik kısımlarından kumpasla ölçülerek kontrol edilmiştir.

Üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanan dental restorasyonlarla anlamlı veriler elde edilebilmektedir.<sup>9</sup> Çalışmada, bu görüşten yola çıkarak bütün işlemler üretici firmaların önerileri doğrultusunda yapılmıştır.

Siman aralığının, Amerikan Diş Hekimleri Birliği Specification No:8'de 25 mikron civarında,<sup>29</sup> Shillingburg ve arkadaşları<sup>9</sup> tarafından ise 20-40 mikron arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada, siman aralığı dizayn aşamasında 30 mikron olarak standardize edilmiştir. Siman aralığı, tamamen dizayn programları üzerinden ayarlandığından ilave bir die spacer uygulanmasına gerek kalmamış, bu şekilde uygulayıcıya bağlı olarak oluşabilecek farklılıkların önüne geçilmiştir.

Metal-seramik restorasyonların simantasyonları geleneksel yöntemlerle yapılabildiği gibi,<sup>30</sup> kırılma direncini artırabilmek için adeziv sistemlerle simantasyon önerilmektedir.<sup>31</sup> Kompozit rezin simanlar oksijen

varlığında polimerize olamazlar. Bu durum özellikle restorasyon kenarlarında önemli olmakta önlem alınmadığı takdirde siman sertleşmeden kalabilmektedir. Bu nedenle restorasyon yerleştirildikten sonra taşan siman temizlenmeli ve hava ile temasını bloke eden ajanlar marjinal bölgeye hızlı bir şekilde uygulanmalıdır.<sup>32</sup> Bu çalışmada örneklerin kenar kısımlarına 3 dakika boyunca Oxyguard tatbik edilmiştir. Simanların polimerizasyonu için LED (Light Emitting Diode) ışık kaynağı kullanılmıştır.

Metal ile porselen arasındaki bağlantı direncinin belirlenmesi için mekanik testler uygulanmaktadır. Bazı araştırmacılara göre metal-porselen ara yüzeyindeki makaslama kuvvetini ölçmek için net bir yöntem bulunmamaktadır.<sup>33</sup> Melo ve arkadaşları<sup>34</sup> metal-porselen ara yüzeyinde salt makaslama kuvvetinin oluşmamasını ve porselenin sınır noktalarında oluşan stres birikimini metal-porselen bağlantı testinde oluşan problemler olarak bildirmişlerdir. Ağız içinde oluşan kuvvetleri deneysel ortama yansıtarak metal-porselen bağlantısını incelemenin, daha akılcı bir yaklaşım olduğu ifade edildiğinden<sup>35</sup> çalışmada, üst birinci küçük azı dişi şeklinde hazırlanan örneklere oklüzal yüklemeye uygulanmıştır.

Kırılma materyallerin dayanıklılıklarını güvenilir verilerle saptayabilmek için; örneklerin yapım şekli, boyutları ve ortamın standardizasyonu kadar seçilen yüklemeye hızı da oldukça önemlidir.<sup>36-38</sup> Yüklemeye hızı arttıkça çatlağın büyümesi için yeterli süre olmadığından dayanıklılık artacak ve hatalı veriler elde edilebilecektir. Bu nedenle uygulanan yüklemeye hızının düşük olması gerekmektedir.<sup>36,39-41</sup> International Organization for Standardization (ISO) da yüklemeye hızı 1±0.5 mm /dakika olarak belirlenmiştir.<sup>29</sup> Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada yüklemeye hızı 0.5 mm/dakika olarak seçilmiştir.

Ağız içindeki aşınmalar nokta yerine yüzey şeklinde olduğundan ve başarısızlık mekanizması temas alanından ve fonksiyon esnasında oluşan yüklerden etkilendiğinden *in vitro* çalışmalarda yük uygulamak için kullanılan kırıcı uçların çapları farklılık (2.65-6.35 mm)<sup>19</sup> göstermektedir, bu çalışmada ucunda 3.5 mm çapında çelik top olan bir aparey ile örneklere kuvvet uygulanmıştır.

Diş kesimi sırasında oluşturulan kenar bitim şekli, çiğneme kuvvetlerinin diş üzerinde dengeli şekilde dağılmasını sağlarken kuronun statik gücünü artırmaktadır.<sup>42</sup> Oklüzal temaslar sırasında stres yoğunlaşmasının fazla olduğu bölge servikal bölgedir.



Diş preparasyonu sırasında uygulanan kenar bitim şekli gerilimin dağılımında önemli rol oynamaktadır.<sup>43</sup> Shoulder kenar bitim şekli kuvvetin köke en iyi şekilde iletilmesini sağlayan basamak şeklidir.<sup>44</sup> Bu bitim şekli ile oklüzal kuvvetlere direnç artırılmakta ve porselende kırıklara neden olabilecek stresler minimize edilerek, sağlıklı restorasyon konturları ve maksimum estetik için alan oluşturulmaktadır.<sup>38</sup> Aynı şekilde chamfer kenar bitim şekli ile de yeterli kenar kalınlığında ve sağlamlıkta restorasyonlar hazırlanabilmektedir.<sup>45</sup> Metal-porselen restorasyonlarda chamfer bitim şekli tercih edilirken<sup>9,46</sup> tam seramik restorasyonlarda chamfer ve shoulder bitim şekli önerilmektedir.<sup>47</sup>

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde; chamfer bitim şekilli olarak hazırlanan kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma direnç değerlerinin (1541.70 N), shoulder bitim şekli ile hazırlananlardan (1344.73 N) daha fazla olduğu görülmüştür. Bu sonuç Shillingburg ve arkadaşlarının<sup>9</sup> ve Komine ve arkadaşlarının<sup>46</sup> bulgularını destekler nitelikte olup, metal-porselen restorasyonlarda chamfer kenar bitim şeklinin kullanılabilirliğini göstermiştir.

Beuer ve arkadaşları<sup>39</sup> tarafından kırılma direnci açısından, basamaksız yapılan örnekler ile shoulder basamaklı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Diş dokusunun fazla kaybını ve pulpa irritasyonlarını önlemek için minimum invaziv tedaviler tercih edilmektedir. Bundan dolayı bıçak sırtı şeklinde basamak ve alt yapısı daha ince hazırlanan restorasyonlar kullanılmaktadır.<sup>48,49</sup> Bıçak sırtı şeklinde hazırlanan basamak ile marjinal alandaki diş dokularında maksimum korunma sağlanırken, bu dişler üzerindeki restorasyonlarda çatlama ve kırılma olaylarının daha fazla olduğu ifade edilmiştir.<sup>48</sup>

Yapılan çalışmalarda, döküm metal alt yapıların hazırlanmasında konvansiyonel yöntemlerle birlikte yeni teknikler kullanılmış ve bu sayede hem standartizasyon sağlanmış hem de döküm metal alt yapıların uyumu geliştirilmiştir. Kullanılan yöntemde klasik kayıp mum tekniğinde bulunan mum modelasyon aşaması elimine edilmiş, bunun yerine CAD-CAM teknolojisi ile rezin bloklardan freze edilerek üretilen alt yapılar döküm işlemlerinde kullanılarak mum modelasyon sırasında oluşabilecek distorsiyonlar ve uygulayıcıya bağlı olarak ortaya çıkabilecek hatalar elimine edilmeye çalışılmıştır.<sup>6,49</sup> Bu çalışmada da metal alt yapıların döküm işlemlerinde mum modelasyon yerine CAD-CAM yoluyla elde edilen polimetil metakrilat esaslı

rezin örnekler kullanılmıştır.

Freze ve DLMS yöntemi ile döküm işlemlerinde oluşabilecek bazı olumsuzluklar minimize edilebilmektedir. CAD-CAM ve DLMS yöntemi birleştirilerek uygulanan yöntemlerle hızlı bir şekilde hastaya özel restorasyonlar yapılabilmektedir.<sup>50</sup>

Suleiman ve Vult von Steyern<sup>51</sup> yaptıkları çalışmada döküm, freze ve lazer sinterleme yöntemiyle hazırlanan Co-Cr alt yapılar ile döküm yoluyla elde edilen altın alt yapılara uygulanan porselenlerin kırılma dayanıklılıklarını karşılaştırılmışlardır. En yüksek kırılma dayanıklılığını freze yöntemiyle elde edilen Co-Cr alt yapılarda, en düşük kırılma dayanıklılığını ise lazer sinterleme yöntemiyle hazırlanan örneklerde saptamışlardır.

Bu çalışmada döküm ve freze yöntemiyle elde edilen kuronlardaki veneer porselenlerinin kırılma dirençleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı, bu iki grubun DLMS grubundan farkının ise anlamlı olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır.

Papazoglou ve arkadaşları<sup>52</sup> kırık yüzeylerinin optik mikroskop ve Scanning Electron Microscope (SEM) ile incelenmesinin, kırılmanın tipi hakkında önemli bilgiler sağladığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, döküm alt yapı kuronlarda %55 oranında adeziv kopma, %45 oranında kombine kopma, freze tekniğiyle hazırlanan alt yapı kuronlarda, %60 oranında adeziv kopma, %40 oranında kombine kopma, DLMS tekniğiyle hazırlanan alt yapı kuronlarda ise %55 oranında adeziv kopma, %45 oranında kombine kopma şekli tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda; chamfer kenar bitim şeklinin veneer porselenlerinde kırıklara neden olabilecek stresleri minimize ederek, kırılma direncini artırabileceği sonucuna varılmıştır

## KAYNAKLAR

1. Morena R, Beaudreau GM, Lockwood PE, Evans AL, Fairhurst CW. Fatigue of dental ceramics in a simulated oral environment. J Dent Res 1986; 65: 993-7.
2. Craig GR, Powers MJ. Restorative Dental Materials. 11th edition, St. Louis: CV Mosby, 2002: p. 480, 552, 553, 556, 565-566, 576-585.
3. Persson M, Bergman M. Metal-ceramic bond strength. Acta Odontol Scand 1996; 54: 160-5.
4. Zaimoğlu A, Burgaz Y, Yurdukoru B. Metal-seramik bağlantısında oksidasyonun önemi. A Ü Diş Hek Fak Derg 1984; 11: 237-45.



5. Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain fused to metal to zirconia: Clinical and experimental considerations. *Dent Mater* 2011;27: 83-96.
6. Ortorp A, Jönsson D, Mouhsen A, Von Steyren PV. The fit of cobalt-chromium three unit fixed dental prostheses fabricated with four different techniques: A comparative in vitro study. *Dent Mater* 2011;27: 356-63.
7. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler JL, Mohamed SE, Billiot S, Mercante DE. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. *J Prosthet Dent* 2006; 96: 237-44.
8. Bonfante EA, Coelho PG, Bayardo-Gonzalez DE, Thompson VP, Bonfante G. Effect of framework design on crown failure. *Eur J Oral Sci* 2009;194-9.
9. Shillingburg H, Hobo S, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*. 3th ed. Chicago, Quintessence Publishing, 1997:p. 242-80.
10. Gavellis JR, Lim SB, Guckes AD, Morency JD, Sozio RB. A comparison of the bond strength of two ceramometal systems. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 424-8.
11. Lubouich RP, Goodking RJ. Bond strength studies of precious, semiprecious and nonprecious ceramic metal alloys with two porcelains. *J Prosthet Dent* 1977; 37: 288-98.
12. Anthony DH, Burnett AP, Smith DL, Brooks MS. Shear test for measuring bonding cast gold alloy-porcelain composites. *J Prosthet Dent* 1970; 49: 27-33.
13. Leibrock A, Degenhart M, Behr M, Rosentritt M, Handel G. In vitro study of the effect of thermo- and load-cycling on the bond strength of porcelain repair systems. *J Oral Rehabil* 1999;26:130-7.
14. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jr. Shear bond strengths of 2 intraoral porcelain repair systems to porcelain or metal substrates. *J Prosthet Dent* 2001;86:526-31.
15. Chung KH, Hwang YC. Bonding strengths of porcelain repair systems with various surface treatments. *J Prosthet Dent* 1997;78:267-74.
16. Bertolotti RL, Lacy AM, Watanabe LG. Adhesive monomers for porcelain repair. *Int J Prosthodont* 1989;2:483-9.
17. Claus H. The structure and microstructure of dental porcelain in relationship to the firing conditions. *Int J Prosthodont* 1989; 2:376-84.
18. Leevailoj C, Platt JA, Cochran MA, Moore BK. In-vitro study of fracture incidence and compressive fracture load of all-ceramic crowns cemented with resin-modified glass ionomer and other luting agents. *J Prosthet Dent* 1998;80:699-707.
19. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1999;81:652-61.
20. Segal BS. Retrospective assessment of 546 all-ceramic anterior and posterior crowns in a general practice. *J Prosthet Dent* 2001;85:544-50.
21. Sailer I, Feher A, Filser F, Luthy H, Gauckler LJ, Schärer P, Franz Hammerle CH. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quintessence Int* 2006;37:685-93.
22. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am* 2004;48:513-30.
23. Caputi S, Varvara G. Dimensional accuracy of resultant casts made by a monophasic, one-step and two-step, and a novel two-step putty/light-body impression technique: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2008;99:274-81.
24. Nissan J, Laufer BZ, Brosh T, Assif D. Accuracy of three polyvinyl siloxane puttywash impression techniques. *J Prosthet Dent* 2000;83:161-5.
25. Lawn BR, Pajares A, Zhang Y, Deng Y, Polack MA, Lloyd IK, Rekow ED, Thompson VP. Materials design in the performance of all-ceramic crowns. *Biomater* 2004;25:2885-92.
26. Sundh A, Sjogren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide- partiallystabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. *J Oral Rehabil* 2004;31:682-8.
27. Ambre MJ, Aschan F, Vult von Steyern P. Fracture strength of yttria-stabilized zirconium-dioxide (Y-TZP) fixed dental prostheses (FDPs) with different abutment core thicknesses and connector dimensions. *J Prosthodont* 2013; 22:377-82.
28. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: a laboratory study. *Int J Prosthodont* 2001;14:231-8.
29. Filser F, Luthy H, Kocher P, Schärer P, LJ. G. Posterior all-ceramic bridgework. *Quintessence of*



- Dental Technology 2003;1:28-41.
30. Cho L, Choi J, Yi YJ, Park CJ. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber-reinforced composite crowns. J Prosthet Dent 2004;91:554-60.
31. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. J Prosthet Dent 2004;92:265-73.
32. Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Monticelli F, Grandini S, Ferrari M. In vitro evaluation of wall-to-wall adaptation of a self-adhesive resin cement used for luting gold and ceramic inlays. J Adhes Dent 2005;7:33-40.
33. Bagby M, Marshall S, Marshall Jr G. Metal ceramic compatibility: a review of the literature. J Prosthet Dent 1990;63:21-5.
34. Melo RM, Travassos AC, Neisser MP. Shear bond strengths of a ceramic system to alternative metal alloys. J Prosthet Dent 2005;93:64-9.
35. Burke FJ, Fleming GJ, Nathanson D, Marquis PM. Are adhesive Technologies needed to support ceramics? An assessment of the current evidence. J Adhesive Dent 2002;4:7-22.
36. Zan T. Çeşitli Yüzey Şartlandırma İşlemlerinin Konvansiyonel Dental Porselenlerin Eğilme Dayanıklılığı Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, 1999.
37. Ban S, Anusavice KJ. Influence of test method on failure stress of brittle dental materials. J Dent Res 1990;69:1791-9.
38. Baker PS, Clark AE, Jr. Compositional influence on the strength of dental porcelain. Int J Prosthodont 1993;6:291-7.
39. Beuer F, Aggstaller H, Edelhoff D, Gernet W. Effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings. Dent Mater J 2008;27:362-7.
40. Jalalian E, Atashkar B, Rostami R. The effect of preparation design on the fracture resistance of zirconia crown copings (computer associated design/computer associated machine, CAD/CAM system). J Dent 2011;8:123-9.
41. 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.
42. 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.
43. Güngör MA, Dünder M, Karaoğlu Ç, Sonugelen M, Artunç C. Tam seramik malzemelerde basamak şeklinin gerilim dağılımına etkisi: Sonlu elemanlar stres analizi. Ege Üniv Dış Hek Fak Derg 2005;26: 145-53.
44. Zaimoğlu A, Can G. *Sabit Protezler*. 1th ed. Ankara, Ankara Üniversitesi Baskı, 2004:90-105.
45. Ernst CP, Cohnen U, Stender E, Willershausen B. In vitro retentive strength of zirconium oxide ceramic crowns using different luting agents. J Prosthet Dent 2005;93: 551-8.
46. 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.
47. Reich S, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of finish line preparation and layer thickness on the failure load and fractography of ZrO2 copings. J Prosthet Dent 2008; 99: 369-76.
48. Eisenburger M, Mache T, Borchers L, Stiesch M. Fracture stability of anterior zirconia crowns with different core designs and veneered using the layering or the press-over technique. Eur J Oral Sci 2011;119: 253-7.
49. Takahashi T, Gunne J. Fit of implant frameworks: An in-vitro comparison between two fabrication technique. J Prosthet Dent 2003;89: 256-60.
50. Mörmann WH, Bindl A. All ceramic, chair-side computer-aided design/computer-aided machining restorations. Dent Clin North Am 2002;46: 405-26.
51. Suleiman SH, Vult von Steyern P. Fracture strength of porcelain fused to metal crowns made of cast, milled or laser-sintered cobalt-chromium. Acta Odontologica Scandinavica 2013;5:1280-9.
52. Papazoglou E, Brantley WA, Carr AB, Johnston WM. Porcelain adherence to high-palladium alloys. J Prosthet Dent 1993;70:386-94.

#### Yazışma Adresi

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Dış  
Hekimliği Fakültesi  
Protetik Dış Tedavisi Ana Bilim Dalı, Rize  
Tel: 0464-2220001  
E mail: zyesilz@hotmail.com





## FİBER İLE GÜÇLENDİRME KOMPOZİT REZİNLERİN EĞİLME DİRENCİNE ETKİ EDER Mİ?

### DOES FIBER REINFORCEMENT EFFECT ON FLEXURAL STRENGTH OF COMPOSITE RESINS?

Yrd. Doç. Dr. Güliz AKTAŞ\*  
Yrd. Doç. Dr. M.Barış GÜNCÜ\*

Doç. Dr. Emine GÖNCÜ BAŞARAN\*\*  
Prof. Dr. Pekka K. VALLITTU\*\*\*

Dr. Lippo V.J. LASSILA\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2623  
**Makale Gönderilme tarihi:** 17.02.2016  
**Kabul Tarihi:** 02.11.2016

#### ÖZET

**Amaç:** Kompozit rezinler uzun yıllardır hem restoratif dolgu maddesi olarak hem de adeziv restorasyonlarda diş eksikliklerinin giderilmesinde kullanılmaktadır. Artan okluzal yükler karşısında kompozit rezinlerin fiber ile güçlendirilmesi materyalin dayanıklılığını artırmak amacı ile kullanılan bir yöntemdir. Bu *invitro* çalışmanın amacı fiber ile güçlendirmenin kompozit rezinlerde eğilme direncine olan etkisinin araştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** Farklı fiber dağılımına ve rezin oranına sahip kompozit bloklar (GR 1, GR 2, GR 3,) ve bir deneysel kompozit (GR 4) laboratuvar ortamında hazırlandı. Fiber ile güçlendirilmiş bloklar ve piyasada yer alan hazır kompozit blok (GR 5) kesme cihazı ile ebadı 2x2x25 mm olacak şekilde 5 gruba (n:18) ayrıldı. Örneklere 24 saat 37 C de distile suda bekletildikten sonra Universal test cihazında 1mm/dk hızla eğilme testi uygulandı. Sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ( $p<0.001$ ). Ortalama eğilme direnci değerleri ve standart sapmaları GR 1, GR 2, GR 3, GR 4 ve GR 5'de sırasıyla  $130\pm6$ ,  $125\pm5.1$ ,  $136\pm6.8$ ,  $115\pm4$  ve  $85\pm2.9$  bulundu. Gr 3 en yüksek değeri gösterirken, Gr 5 en düşük değeri göstermiştir ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Bu *invitro* çalışmada kompozit rezinlerin cam fiber ile güçlendirilmesi eğilme direncini artırmaktadır. Anahtar kelimeler: Kompozit rezin, fiber, eğilme direnci

#### ABSTRACT

**Aim:** Composite resins have been used for many years both as a restorative material and adhesive restorations on the loss of tooth structure. Fiber reinforcement is the most commonly used method for increasing the strength of the composite materials under increased occlusal forces. The aim of this *in vitro* study was to investigate the effect of fiber reinforcement of composite resins for their flexural strength.

**Material and Methods:** Composite blocks (GR 1, GR 2, GR 3,) which have different fiber configurations/ resin ratio and experimental composite (GR 4) were prepared in laboratory condition. Fiber reinforced composite blocks and commercial available composite blocks (GR 5) were cut into small specimens (2x2x 25mm) into 5 subgroups (n:18). The specimens were stored in distilled water at 37<sup>0</sup> C for 24 hour, and then flexural strength tests were performed with using Universal Testing Machine. Data were analyzed using one-way ANOVA.

**Results:** Significant differences were found among the flexural strength of the tested groups ( $p<0.001$ ). The mean flexural strength values of the GR 1, GR 2, GR 3, GR 4 and GR 5 were  $130\pm6$ ,  $125\pm5.1$ ,  $136\pm6.8$ ,  $115\pm4$  and  $85\pm2.9$  respectively. GR 3 exhibited the highest flexural strength values in comparison to the other groups ( $p<0.001$ ). While control group (Gr 5) exhibited the lowest.

**Conclusion:** It is concluded that glass fiber reinforcement improves the flexural strength of composite resins.

Key words: Composite resin, fiber, flexural strength

\* Hacettepe Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Ankara, Türkiye.

\*\*Dicle Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Diyarbakır, Türkiye.

\*\*\* Turku Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Turku, Finlandiya.



## GİRİŞ

Kompozit rezinler estetik gereksinimleri karşılamalarının yanı sıra gerekli fiziksel ve mekanik dayanıklılığa sahip olmalıdır. Posterior bölgede hem daimi hem de geçici restorasyonların üretilmesinde uzun yıllardır kullanılmakta olan kompozit rezinlerin statik ve dinamik çiğneme yükleri altındaki mekanik özellikleri son derece önemlidir. Ancak artan okluzal yükler bu tip restorasyonların uzun dönem başarısını olumsuz etkilemektedir.<sup>1-3</sup> Bu nedenle kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerini geliştirmeye yönelik girişimler devam etmektedir. Kompozit rezinlerin cam fiber ile güçlendirilmesi karbon ve aramid fiberlerle güçlendirilmesine oranla restoratif materyale daha iyi estetik özellik kazandırdığı rapor edilmiştir.<sup>4</sup> Çok sayıda çalışma fiber ile güçlendirilmiş kompozitlerin dayanıklılığına etki eden faktörler üzerine yoğunlaşmaktadır.<sup>5-8</sup> Fiber ile güçlendirmeyi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar; kullanılan rezin, fiberlerin boyu<sup>9</sup> fiberlerin oryantasyonu, fiberlerin pozisyonu<sup>10</sup> polimer matrikse fiberlerin adezyonu<sup>11</sup> fiberlerin boyutu ve rezin içerisine fiberlerin emdirilmesi<sup>12</sup> olarak sıralanabilir. Bu etki eden faktörler içerisinden fiber pozisyonu ve dağılımı, materyalin mekanik özelliklerini etkilemektedir. Dolayısı ile kompozit rezinler belirli yapısal karakteristik özellikte olmaları için dizayn edilebilir. Kompozit rezin üretici firmalar, materyalin içerisindeki fiber oryantasyonunu, miktarını ve geometrisini değiştirerek materyalin arzu edilen özelliklerini düzenleyebilirler.<sup>13</sup> Fiber ile güçlendirilmiş kompozitlerin geliştirilmesi, diş dokusunun kaybında klinisyenlerin adeziv, estetik ve metal içermeyen geçici ve daimi restorasyonları üretmelerine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezinler hekim açısından da bazı avantajlara sahiptir. Yapılması gereken işlem tek seansta hasta başında hızlı bir şekilde yapılabilir ve herhangi bir başarısızlık durumunda tamir edilmesi kolaydır.<sup>14</sup> Bu *invitro* çalışmanın sıfır hipotezi, fiber ile güçlendirilen ve güçlendirilmeyen kompozit rezinlerin eğilme dirençleri arasında fark olmamasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Farklı fiber dağılımına ve rezin oranına sahip kompozit bloklar laboratuvar ortamında hazırlandı. Bloklar kendi aralarında 5 gruba ayrıldı. Bunlar üç tane fiberle güçlendirilmiş deneysel kompozitten yapılmış blok, bir tane deneysel kompozitten yapılmış

blok ve bir tane de piyasada hazır olarak bulunan prefabrike bloktan oluşmaktadır.

Çalışmadaki gruplar aşağıdaki şekilde hazırlandı.

Deneysel devamlı tek yönlü (*unidirectional*) fiberlerle güçlendirilmiş kompozitin hazırlanması (Gr 1): %35 BaOSiO<sub>2</sub> (1% silan, 0.7 µm büyüklüğünde cam partikülleri) ile %35 dimetakrilat-PMMA rezin yüksek hızlı santrifüjlü karıştırma aletinde 5 dk. süre karıştırıldı. Daha sonra %30 tek yönlü cam fiber (EverStick; Stick Tech Ltd., Turku, Finland) bu karışımla doyuruldu.

Deneysel devamlı çift yönlü (*bidirectional*) fiberlerle güçlendirilmiş kompozitin hazırlanması (Gr 2): %38 BaOSiO<sub>2</sub> (1% silan, 0.7 µm büyüklüğünde cam partikülleri) ile %38 dimetakrilat-PMMA rezin yüksek hızlı santrifüjlü karıştırma aletinde 5 dk süre karıştırıldı. Daha sonra %24 çift yönlü cam fiber (Sticknet; Stick Tech Ltd.) bu karışımla doyuruldu.

Deneysel rastgele dağılımlı (randomly orientated) fiberlerle güçlendirilmiş kompozitin hazırlanması (Gr 3): %28.5 cam fiber (10 mm uzunluğunda), %26.5 dimetakrilat-PMMA rezinle karıştırıldıktan sonra, %45 BaOSiO<sub>2</sub> (1% silan, 0.7 µm büyüklüğünde cam partikülleri) doldurucu partiküllerin ilavesiyle homojen bir yapı oluşturulmasıyla elde edildi.

Deneysel kompozitin hazırlanması (Gr 4): %25.6 dimethacrylate-PMMA rezin matriks ile % 74.3 BaOSiO<sub>2</sub> (1% silane, 0.7 µm büyüklüğünde cam partikülleri) doldurucu partiküllerin yüksek hızlı santrifüjlü karıştırma aleti 5 dk süre karıştırılmasıyla hazırlandı.

Hazır blok (Vita CAD-Temp; Vita Zahnfabrik, Sackingen, Germany) (Gr 5).

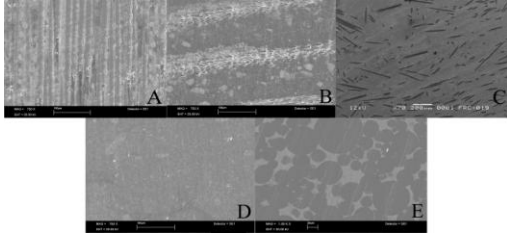
Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin blokların üretiminde silikon kalıp kullanıldı. Resin kompozitler silikon kalıp içerisine yerleştirildi ve 1 saat vakum altında ısı işlem ile polimerizasyon cihazında (Ivoclar AC, Schaan, Liechtenstein) sertleştirildi.

Elde edilen fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin bloklar ve Vita CAD Temp blok, kesme cihazında 2x2x25mm boyutunda küçük çubuklar şekline getirildi. Toplamda 90 tane örnek elde edildi. Kesme işlemi sonrasında elde edilen örneklerin boyutları dijital kalınlık ölçer (EC 08; Tresna Instrument Co Ltd, Guilin, China) kullanılarak ölçüldü. Örnekler 24 saat 37 °C de distile suda bekletildikten sonra Universal test cihazında (Model LRX; Lloyd Instruments Ltd, Fareham, UK) 1mm/dk hızla üç nokta eğilme testine tabi tutuldu. Önceden dijital mikro-metre ile orta



noktası tespit edilmiş olan örneklerin, tam ortasına 90° gelecek şekilde kuvvet uygulandı. Örneklerde kırılma kayıtlı edilene kadar yükleme yapıldı. Örneklerde kırılmaya neden olan maksimum kuvvet değerleri belirlendi. Veriler uygun yazılım (Nexygen; Lloyd Instruments Ltd) kullanılarak kayıtlı edildi.

Her gruptan bir örnek yüzey morfolojisi ve fiber dağılımının incelenmesi için 4000 gritlik aşındırıcı kağıtlar (Federation of European Producers of Abrasives [FEPA]) ile kuru aşındırıldı ve karbon ile kaplandıktan sonra (SCD 050; Bal-Tec, Balzers, Liechtenstein) taramalı elektron mikroskopunda (SEM) (JSM-5500; JEOL, Tokyo, Japan) görüntülendi (Şekil 1). Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey post hoc çoklu karşılaştırma testi, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için kullanıldı.



Şekil 1. Herbir gruptan bir örneğin SEM görüntüsü; A: Gr 1, B: Gr 2, C: Gr 3, D: Gr 4, E: Gr 5.

## BULGULAR

Örneklerin kırılma değerleri, standart deviasyonları, standart sapmaları, maksimum ve minimum değerleri Tablo 1 da verilmiştir. İstatistiksel analiz kırılma değerlerine göre hesaplanmıştır. Tek yönlü varyans analizi ANOVA tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir ( $P < .001$ ). Tukey post hoc çoklu karşılaştırma testi gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için kullanıldı. Gr 3 en yüksek değeri gösterirken, Gr 3-Gr 1, Gr1-Gr2 arasında fark görülmedi. Gr 5 en düşük değeri gösterdi.

Tablo1. Grupların istatistiksel analiz sonuçları

Gruplar	Ortalama değerler (MPa)	Sd	Ss	Maksimum	Minimum	F	p
Gr 1	130	9.8	5.0	150	110	17.436	0.001
Gr 2	125	10.2	5.1	146	105		
Gr 3	136	10.1	5.8	152	109		
Gr 4	115	9.4	4.0	130	97		
Gr 5	85	6.1	2.9	95	78		

## TARTIŞMA

Bu *invitro* çalışmada farklı yönlerdeki fiberler ile güçlendirilen ve güçlendirilmeyen kompozit rezinlerin eğilme dirençleri incelenmiş olup sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Son zamanlarda çok sayıda klinik rapor fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezinlerin farklı kullanım alanlarını göstermektedir. Bunların başında periodontal mobilite kontrolü için anterior dişlerin splintlenmesi, sabit bölümlü protezlerde dayanak ve gövde olarak kullanımı, invaziv olmayan yöntemlerle yer tutucu olarak kullanımı sıralanabilir.<sup>15, 16</sup> Bu klinik çalışmalara ilave olarak kompozit rezinlerin klinik başarısını öngörebilmek amacı ile bir çok *invitro* çalışma literatürde yer almaktadır.<sup>17-20</sup> Materyal seçimi restorasyonun klinik başarısında son derece önemlidir. Kompozit restorasyonlarda görülen kırık ya da çatlak restorasyonun uzun dönem başarısını olumsuz etkilemektedir. Restorasyonlarda gerçekleşen kırılma ya da çatlamanın engellenmesi için direncinin artırılması gerekir. Özellikle kompozit rezinlerin fiber ile güçlendirilmesi eğilme dayanıklılığını olumlu yönde etkilemektedir. Doğru şekilde yerleştirilmiş ve düzenlenmiş fiberler ilave edildikleri kompozit rezinin eğilme dayanıklılığını artırmaktadır. Doldurucu kompozisyonu, doldurucu büyüklüğü, ağırlıkça oranı, morfolojisi ve dağılımı aynı zamanda rezinin sertlik ve viskozitesine etki etmektedir.<sup>21</sup> Dayanıklılıktaki artış, stresin kompozit rezinin zayıf olan kısmı matriksten yüksek gerilme dayanıklılığına sahip olan fibere aktarılması ile açıklanabilir. Fiber ile matriks arasındaki bağlantı ne kadar kuvvetli olursa fiberin kompozit rezini güçlendirme miktarı da o kadar fazla olacaktır. Fiber ile güçlendirilmiş kompozitler tek başlarına değil aynı zamanda kompozit rezin altında bir alt yapı olarak da kullanılabilir. Fiberle güçlendirilmiş kompozit altyapılar kompozit rezin tabakasını destekler ve oluşan herhangi bir çatlakın ilerlemesini yavaşlatır veya durdurur. Buna ilave olarak fiberle güçlendirme yıkıcı ve aniden oluşan kırılmaları da en aza indirir.<sup>22</sup> Fiberlerin pozisyonu ve yönü restorasyonun güçlendirilmesinde etkili bir faktördür.<sup>23, 24</sup> Tek yönlü fiberler anizotropik bir davranış gösterirken çok yönlü fiberler izotropik özelliktedir.<sup>25, 26</sup> Jones ve ark. porozitenin eğilme dayanıklılığı ve kırılmaya karşı direnç gibi materyalin mekanik özelliklerini azalttığını ve bunun

sonucunda da rezin ile doldurucu arasında tam gerçekleşmeyen mikro mekanik bağlantı oluştuğunu bildirmiştir.<sup>27</sup> Bu çalışmada kullanılan karıştırma aleti (speed mixer), örneklerin ısı ve basınç altında polimerize edilmesi ile kompozit rezin içerisindeki porözite en az miktara indirilmeye çalışılmıştır.

Önceki çalışmalar fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonların, fiberle güçlendirilmemiş restorasyonlardan daha yüksek kırılma direncine sahip olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>25, 26</sup> Bu *invitro* çalışma da literatürde yer alan önceki çalışmalar ile benzer olarak fiberle güçlendirmenin kırılma direnci üzerinde artırıcı bir etkisi olduğu göstermektedir. Fiberle güçlendirilmiş tüm gruplar kompozit gruplara göre yüksek değerler göstermiştir. Krenchel faktörüne göre tek yönlü güçlendirmenin iki yönlü güçlendirmeye göre daha etkili olduğu bildirilmektedir. Bu *invitro* çalışmada da tek yönlü fiber (Grup 1) ile güçlendirilen gruptaki örneklerin eğilme dayanım direnci çift yönlü fiber (Grup 2) ile güçlendirilen gruptaki örneklerden daha yüksek olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Geleneksel kompozit blok en düşük kırılma direncini gösterirken deneysel olarak hazırlanan kompozit daha yüksek değerlerde kırılmıştır. SEM görüntülerinde izlendiği gibi deneysel kompozit, geleneksel kompozit bloğa göre daha homojen bir yapı sergilemektedir. Bu durum eğilme direncine katkı sağlamış olabilir. Buna ilave olarak SEM görüntülerinde tüm fiberle güçlendirilmiş gruplarda fiber ile rezin arasında çok iyi bir penetrasyon izlenmektedir.

Fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonlarda fiber miktarının artması eğilme direnci üzerinde pozitif bir etki oluşturmaktadır. Benzer şekilde yüksek fiber oranına sahip Gr 1 ve Gr 3 birbirine benzer ve daha yüksek sonuçlar göstermiştir. Yüksek doldurucu oranı ve izotropik yapı Gr 3 ün eğilme direncine olumlu etkili etmiş olabilir.

## SONUÇ

Fiberle güçlendirme genel olarak kompozit rezinlerin eğilme direncini artırmıştır. Bu olumlu sonuçlara rağmen fiberle güçlendirilmiş kompozitlerle ilgili daha çok ve uzun takipli çalışma sonuçlarına ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Gaengler P, Hoyer I, Montag R, Gaebler P. Micromorphological evaluation of posterior

composite restorations - a 10-year report. J Oral Rehabil 2004;31:991-1000.

2. Kohler B, Rasmusson CG, Odman P. A five-year clinical evaluation of Class II composite resin restorations. J Dent 2000;28:111-6.
3. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. Dent Mater 2005;21:9-20.
4. Vallittu PK, Narva K. Impact strength of a modified continuous glass fiber - Poly(methyl methacrylate). Int J Prosthodont 1997;10:142-8.
5. Kangasniemi I, Vallittu P, Meiers J, Dyer SR, Rosentritt M. Consensus statement on fiber-reinforced polymers: Current status, future directions, and how they can be used to enhance dental care. Int J Prosthodont 2003;16:209-9.
6. Kim SH, Watts DC. Effect of glass-fiber reinforcement and water storage on fracture toughness (K-JC) of polymer-based provisional crown and FPD materials. Int J Prosthodont 2004;17:318-22.
7. Vallittu PK. Flexural properties of acrylic resin polymers reinforced with unidirectional and woven glass fibers. J Prosthet Dent 1999; 81: 318-26.
8. Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: A pilot study. J Prosthet Dent 2004;91:241-6.
9. Stipho HD. Repair of acrylic resin denture base reinforced with glass fiber. J Prosthet Dent 1998;80:546-50.
10. Dyer SR, Lassila LVJ, Jokinen M, Vallittu PK. Effect of fiber position and orientation on fracture load of fiber-reinforced composite. Dent Mater 2004;20:947-55.
11. Vallittu PK. The Effect of Void Space and Polymerization Time on Transverse Strength of Acrylic-Glass Fiber-Composite. J Oral Rehabil 1995;22:257-61.
12. Miettinen VM, Vallittu PK. Water sorption and solubility of glass fiber-reinforced denture polymethyl methacrylate resin. J Prosthet Dent 1997;77:531-4.
13. Barbero EJ. Introduction to composite material design: 2nd ed. Taylor and Francis:2010.p.27-59.
14. Arhun N, A A. Fiber-reinforced technology in multidisciplinary chairside approaches. Indian J Dent Res 2008;19:272-7.



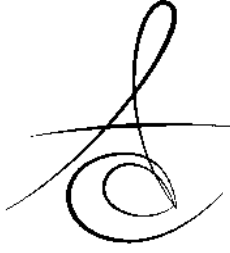
15. Bagis B, Satiroglu I, Korkmaz FM, Ates SM. Rehabilitation of an extracted anterior tooth space using fiber-reinforced composite and the natural tooth. *Dent Traumatol* 2010;26:191-4.
16. Tayab T, Vizhi K, Srinivasan I. Space maintainer using fiber-reinforced composite and natural tooth- a non-invasive technique. *Dent Traumatol* 2011;27:159-62.
17. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, LV. L. Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced dental composite resin. *J Prosthet Dent* 2016;115:95-102.
18. Garoushi S, Sailynoja E, Vallittu PK, Lassila L. Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. *Dent Mater* 2013;29:835-41.
19. Kamble VD, Parkhedkar RD, Mowade TK. The effect of different fiber reinforcements on flexural strength of provisional restorative resins: an in-vitro study. *J Adv Prosthodont* 2012;4:1-6.
20. Candan U , Eronat E , Turkun M . Fiberle güçlendirilen nanofil kompozitin eğme direncine etkisinin incelenmesi . *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015;25:13-20.
21. Venhoven BAM, deGee AJ, Werner A, Davidson CL. Influence of filler parameters on the mechanical coherence of dental restorative resin composites. *Biomaterials* 1996;17:735-40.
22. Ellakwa AE, Shortall AC, Shehata MK, Marquis PM. The influence of fibre placement and position on the efficiency of reinforcement of fibre reinforced composite bridgework. *J Oral Rehabil* 2001;28:785-91.
23. Altieri JV, Burstone CJ, Goldberg AJ, Patel AP. Longitudinal Clinical-Evaluation of Fiber-Reinforced Composite Fixed Partial Dentures - a Pilot-Study. *J Prosthet Dent* 1994;71:16-22.
24. Vallittu P. Glass fiber reinforcement in repaired acrylic resin removable dentures: preliminary results of a clinical study. *Quintessence Int* 1997;28:39-44.
25. Basaran EG, Ayna E, Vallittu PK, Lassila LVJ. Load Bearing Capacity of Fiber-Reinforced and Unreinforced Composite Resin Cad/Cam-Fabricated Fixed Dental Prostheses. *J Prosthet Dent* 2013;109:88-94.
26. Keulemans F, Lassila LVJ, Garoushi S, et al. The influence of framework design on the load-bearing capacity of laboratory-made inlay-retained fibre-reinforced composite fixed dental prostheses. *J Biomech* 2009;42:844-9.
27. Jones M, Bayne SC, Thompson JY. Effects of branched-fiber pillar additions on dental composite mechanical properties. *J Dent Res* 1997;76:76.

#### **Yazışma Adresi**

Güliz Aktaş  
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi A.D.  
06100 Sıhhiye /Ankara  
Tel: +90 312 305 2240  
Fax: +90 312 311 3741  
E-mail: dtgulizaktas@gmail.com







## İMLANT ABUTMENT VİDA KIRIKLARININ DENTAL OPERASYON MİKROSKOBU KULLANILARAK ÇIKARTILMASI: TEKNİK TANITIM<sup>≠</sup>

### REMOVAL OF FRACTURED IMPLANT ABUTMENT SCREWS USING DENTAL OPERATING MICROSCOPE: TECHNICAL REPORT<sup>≠</sup>

Yrd.Doç.Dr.Serdar POLAT\*

Arş.Grv.Dr. Emre TOKAR\*

Prof.Dr.Özgür UZUN\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2723

**Makale Gönderilme tarihi:** 28.03.2016

**Kabul Tarihi:** 27.04.2016

#### ÖZ

Eksik dişlerin restorasyonunda dental implantlar başarıyla kullanılmaktadır. Ancak, implantlar abutment vida kırığı durumunda kullanılamaz hale gelmektedir. Kırık vida parçasının implant vida deliğinden çıkarılması, vida kırığı boyun ve yiv bölgesinde olduğu durumlarda çok güçtür. Kırık vidanın direk olarak izlenememesi ve kırık parçaya kısıtlı açıklıktan ulaşılması klinisyenler için ciddi bir problem teşkil etmektedir. Bu teknik tanıtımda kırık vida parçalarının dental operasyon mikroskobu kullanılarak çıkarılması işlemi anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İmplant kırığı, kırık vida çıkarılması, dental operasyon mikroskobu, teknik

#### ABSTRACT

Dental implants are successfully used to restore missing teeth. But the implants may be got useless in case of fracture of abutment screw. Removal of the fractured screw fragment from the screw hole can be challenging when fracture line is at the screw shank or screw thread. Unable to direct vision of the fractured screw and limited access to fractured component can be a serious problem for clinicians. The procedure used for removal of the fractured screw fragments using dental operating microscope is described in this technical report.

**Keywords:** Implant fracture, removal of fractured screw, dental operating microscope, technique

#### GİRİŞ

Diş kayıplarının tedavilerinde implant restorasyonları günümüzde sıklıkla kullanılan tedavi seçenekleridir. İmplant tedavilerinde yüksek başarı oranı ve kolay uygulanabilirliklere rağmen mekanik, teknik ve biyolojik komplikasyonlar meydana gelebilmektedir.<sup>1-2</sup> En ileri seviyedeki komplikasyon implantların kaybidir. Dental implant kayıpları implant restorasyonu veya periimplantitis kaynaklıdır. İmplant restorasyonlarının sebep olduğu komplikasyonlar teknik problemlerdir ve bunlar implant parçaları ve protezin sebep olduğu problemler olarak değerlendirilebilir.<sup>3</sup> İmplant komponentlerinde görülen teknik komplikasyonlar implant kırığı, abutment kırığı, protez kırığı,

abutment vidasının gevşemesi veya kırığıdır.<sup>2,4-5</sup> Tespit edilemeyen vida gevşemesi, bruksizm, uygun olmayan üst yapı, aşırı yüklenme veya malfonksiyon, hatalı biyomekanik yük dağılımı, tekrarlayan vida gevşemesi ve sıkılması, protezin pasif oturmaması, üretim hataları vida kırıklarının primer sebepleridir.<sup>3,6-12</sup>

Vida kırıklarıyla karşılaşıldığı zaman implantı yeniden kullanabilmek çok kolay olmamaktadır. Vida kırığıyla karşılaşılan durumlarda aşağıdaki yöntemlerin uygulandığı literatürde belirtilmiştir.<sup>4,13-14</sup>

- Arter forsepsi tekniği
- Ultrasonik scaler
- Lubrikant tekniği
- Düşük hız ters aç frez tekniği
- Tamir veya çıkarma kiti
- Vidayı aşındırarak küçültme tekniği

\* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD.

\*\*Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodontik Diş Tedavisi AD.

**\*5.Uluslararası Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster olarak sunulmuştur. Poster No: -P.201646 – 18-20 Mart 2016, Erzurum**



Vida kırıklarındaki en büyük zorluk bölgenin direk görüntülenememesi ve küçük bir alanda çalışmasıdır. Dental pratikte görülebilmesi zor olan alanlarda işlem yapabilmek için son dönemde büyütme gözlükleri ve mikroskoplar kullanılmaktadır.

Dental operasyon mikroskopu (DOM) farklı büyütme ve güçlü aydınlatması ile diş hekimliği uygulamalarında ayrıntılı görüş sağlayan bir cihazdır. DOM cihazı içerisinde bulunan mercek sistemleri sayesinde operasyon alanının görüntüsünü farklı derecelerde büyütebilmekte, cihaza entegre, Halojen, Zenon yada LED aydınlatma sistemleri ile de bölgenin kuvvetli bir şekilde aydınlatılabilmesini sağlamaktadır. Diş hekimliğinde farklı alanlarda uygulama yeri bulan cihaz özellikle Endodontik işlemlerde vazgeçilmez cihazlardan biridir.

Cihazın aydınlatma ve büyütme alanı yeterliliği, kırık abutment vidalarının görülebilmesindeki güçlüğü ortadan kaldırmaktadır. Gerekli izolasyonlar yapıldıktan sonra DOM ile kırık parçanın bulunduğu implanta bakıldığında, kırık parça net olarak görülebilme ve uygun yöntemle çıkarılabilmesi mümkün olmaktadır.<sup>15</sup>

Bu raporda DOM kullanılarak kırık abutment vidalarının 3 vakada çıkartılması anlatılmıştır.

### TEKNİK TANITIM

**Olgu 1;** 44 yaşındaki erkek hastanın mandibular sol alt 1. büyükazı bölgesine 5 yıl önce IDI (IDI, Paris, Fransa) marka implant yapılmıştır. Hasta o tarihten itibaren dişinde mobilite hissettiğini ifade etmiştir. Hasta kırılan implant üstü protezi ile birlikte kliniğimize başvurmuştur. Radyografik inceleme neticesinde abutment vida kırığı gözlenmiştir (Şekil 1)



Şekil 1. Abutment vidası kırılmış implant

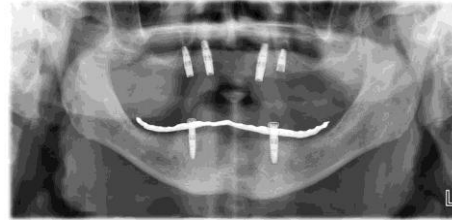
**Olgu 2;** 52 yaşındaki bayan hasta sağ alt 1. büyükazı bölgesine bölgesine 7 yıl önce Straumann

(Straumann, Basel, İsviçre) marka implant yapılmıştır. Kullanım süresince hasta herhangi bir problem yaşamamış olmasına rağmen implantının kırıldığını ifade ederek kliniğimize başvurmuştur. Radyografik inceleme neticesinde abutment vida kırığı tespit edilmiştir (Şekil 2)



Şekil 2. Abutment vidası kırılmış implant

**Olgu 3;** 55 yaşındaki erkek hastanın üst çene sine 1 yıl önce 4 adet Astra Tech (Dentsply, Mannheim, Almanya) implant yerleştirilmiş ve bu implantların üzerine implant destekli locator tutuculu overdenture protez yapılmıştır. Hasta kliniğe abutmentin düştüğünü belirterek başvurmuştur. Yapılan klinik ve radyografik inceleme sonucunda sol üst 1. küçükazı bölgesine numaralı diş bölgesindeki locator tutucunun vidasının kırıldığı gözlenmiştir (Şekil 3)



Şekil 3. Abutment vidası kırılmış implant

Kliniğimize abutment vida kırığı sebebi ile başvuran hastalara vidaların çıkartılması için standart tedavi protokolü uygulanmıştır. Bu protokolde;

1- Hastaların implant bölgeleri izole edildi. İmplantların üzerini örterek görüşü engelleyen diş eti dokusu uzaklaştırıldı veya dekolle edildi.

2- Kırık parçayı içeren implant DOM (Zeiss, Oberkochen, Almanya) (x 8 ve x 12.5 büyütme seviyeleri kullanılarak) ile incelenerek kullanılacak kırık parça lokalize edilip, ayrıntılı görüş sağlandı. Kırık parçanın yüzeyinde kuvvet uygulanabilecek destek yüzeyleri incelendi. (Şekil 4)



Şekil 4. Kırık vidanın DOM ile alınan görüntüsü

3- Destek yüzey belirgin olduğu durumlarda direk bu yüzeye sonik kazıyıcı temas ettirilerek vidanın çıkartılma yönünde sonik titreşim verildi. Sonik scalerın ucunun destek alamadığı durumlarda ince sond veya el aletleri ile temas sağlandıktan sonra el aletlerine ultrasonik aletin titreşimi verilerek vidanın gevşemesi sağlandı. Vida implant içerisinde yükseldikten sonra çıkartıldı. (Şekil 5)

Bu işlemler hastanın kooperasyonuna ve implantın bulunduğu bölgeye göre 1 dakika ile 6 dakika arasında tamamlandı. Sonik enerji sonucunda oluşan ısıya bağlı hasarları önlemek için, sonik uygulamada su sprey seviyesi orta ve üst seviyelere ayarlandı ve işlemler su spreyi altında yapıldı.



Şekil 5. İmplant içerisinde çıkartılmış kırık vida parçası ve implant-üstü kron

## TARTIŞMA

İmplant komponentlerinde görülen komplikasyonların bazıları iç yapı kaynaklıdır. Kırık vidanın implant iç yüzeyine zarar verilmeden çıkartılması klinik açıdan büyük zorluk arz etmektedir.<sup>16</sup> Bu nedenle literatürde pek çok farklı yöntem belirtilmiştir<sup>4,13-14</sup> ve implant üreticilerine ait pek çok vida çıkarma seti kullanılabilir.<sup>17</sup>

Bu yöntem ve setlerin kullanımı zaman tüketimi açısından uygun değildir, bununla birlikte bu işlemler implant iç yüzeyine zarar verebilmektedir. Özel setler

kompleks ve zor olabilmektedir.<sup>3</sup> Bu özel setleri kullanarak yapılan işlemlerde başarı ile ilgili tahmin yapmak güçtür ve başarı olguya özeldir, her vaka için başarılı sonuçlara ulaşılabilir.<sup>3,17</sup>

Sunulan teknikte DOM kullanımı ile işlem doğrudan gözlemlendiği için amaçlanan bölgeye müdahale edilmiştir. Bu şekilde yöntemin etkinliği artmakla beraber hasta başında harcanan süre diğer yöntemlere göre oldukça azalmıştır. Direk müdahale ile implant iç yüzeyine zarar verme riski de minimuma indirilmiştir. Yöntemde kullanılan sonik sistemin soğutma etkinliği implant ve çevre dokularda ısı oluşumuna engel olmaktadır ve ısının verebileceği zarar ortadan kalkmıştır. Flep kaldırmanın gerekli olmaması, anestezi uygulanmadan yapılması, her implant sistemine uygulanabilir olması yöntemin diğer avantajlarıdır. DOM'un ekonomik olmaması yöntemle ilgili dezavantaj olarak gösterilebilir.

## KAYNAKLAR

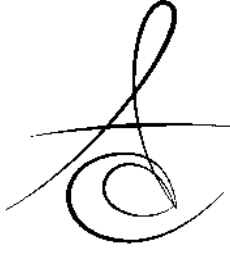
- 1-Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Branemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont.* 2003;16:602-8.
- 2-Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent.* 1999;81:537-52.
- 3-Nergiz I, Schmager P, Shahin R. Removal of a fractured implant abutment screw: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2004;91:513-7.
- 4-Gupta S, Gupta H, Tandan A. Technical complications of implant-causes and management: A comprehensive review. *Natl J Maxillofac Surg.* 2015;6:3-8.
- 5-Ezirganlı S, Sarı F, Köşger HH. Osseointegre Dental İmplant Kırığının Değerlendirilmesi: Olgu Sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2012;22:168-71.
- 6-Green NT, Machtei EE, Horwitz J, Peled M. Fracture of dental implants: literature review and report of a case. *Implant Dent* 2002;11:137-43.
- 7-Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:66-75.
- 8-Eckert SE, Meraw SJ, Cal E, Ow RK. Analysis of incidence and associated factors with fractured

- implants: a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:662-7.
- 9-Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. The effect of implant diameter, restoration design, and occlusal table variations on screw loosening of posterior single-tooth implant restorations. J Oral Implantol 2001;27:63-72.
- 10-Fard AM, Jacobs LC. Retrieval of a stripped abutment screw: a clinical report. J Prosthet Dent. 2010;104:212-5.
- 11-Williamson RT, Robinson FG. Retrieval technique for fractured implant screws. J Prosthet Dent. 2001;86:549-50.
- 12-Satterthwaite J, Rickman L. Retrieval of a fractured abutment screw thread from an implant: a case report. Br Dent J. 2008;204:177-80.
- 13- Reyhanian A, Parker S, Moshonov J, Fuhrman N. The use of Er: YAG in laser-assisted broken abutment screw treatment. Case report. Er: YAG. Lasers. 2010;3:6-11.
- 14- Pow EH, Leung KC. Prosthodontic complications in dental implant therapy. Hong Kong Dent J. 2008;5:79-83.
- 15-Uzun O, Yalpi F. Endodontide Büyütme Ve Aydınlatma. GÜ Diş Hek Fak Derg 2012;29:51-61.
- 16-Bhandari S, Aggarwal N, Bakshi S. Ultrasonic oscillations for conservative retrieval of a rare fracture of implant healing abutment. J Oral Implantol. 2013;39:475-8
- 17- Walia MS, Arora S, Luthra R, Walia PK. Removal of fractured dental implant screw using a new technique: a case report. J Oral Implantol. 2012;38:747-50.

#### **Yazışma Adresi**

Yrd.Doc.Dr.Serdar Polat,  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Bişkek Cd.(8.Cd.) 82.Sk. No:4  
06510 Emek - ANKARA  
e-mail: drserdarpolat@gmail.com





## İLERİ SEVİYEDE REZORBE KRETLERE SAHİP TAM DIŞSİZ HASTANIN BAR TUTUCULU OVERDENTURE PROTEZLE REHABİLİTASYONU- OLGU SUNUMU\*

### REHABILITATION OF AN EDENTULOUS PATIENT WITH SEVERELY RESORBED RIDGES USING BAR RETAINED IMPLANT OVERDENTURES- A CASE REPORT\*

Doç. Dr. Bilge TURHAN BAL\*

Dt. Meral KURT\*

Doç. Dr. Sevil KAHRAMAN\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2723

**Makale Gönderilme tarihi:** 28.03.2016

**Kabul Tarihi:** 27.04.2016

#### ÖZET

Uzun süre total protez kullanan hastaların alveoler kretlerinde ileri rezorpsiyon gözlenebilmektedir. Bu hastalarda sorunların giderilmesi için implant destekli overdenturelar iyi bir alternatiftir. İmplant overdenture protezlerde bar, ball (topuz), ve teleskopik tutucular gibi çeşitli tutucu sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler arasında en retantif olan bar tutuculardır. Bar tutucularla implantların splintlenmesi çiğneme kuvvetlerin dağıtılması açısından yararlıdır. Bu vaka raporunda mevcut total protezinden şikayetle başvuran tam dişsiz erkek hastanın bar tutuculu implant overdenture ile tedavisi anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Diş implantı; çene, dişsiz; implant-destekli protez

#### ABSTRACT

Severe resorption of alveolar ridges can be observed in patients using complete dentures for a long time. To overcome these problems implant supported overdentures are good alternative. Various attachments systems are used for implant overdentures such as; bar, ball, magnetic and telescopic attachment systems. Among these, bar attachment system has the greatest retention. Splinting implants with bar attachments is beneficial regarding distribution of the bite forces. In this case report an edentulous man with complaints concerning his conventional complete dentures was treated with dental implants and bar retained overdentures.

**Keywords:** Dental implant; jaw, edentulous; implant-supported denture

#### GİRİŞ

Uzun dönem total protez kullanan hastalarda ileri seviyede alveoler kemik kaybı gözlenebilmektedir. Bu durum sıklıkla protezlerde stabilite ve retansiyonun olmamasına neden olur ayrıca hastalarda rezorbe kretlere bağlı olarak ağrı olabilmektedir.<sup>1</sup> Bu hastalarda sorunların giderilmesi için implant destekli overdenturelar iyi bir alternatiftir.<sup>1,2</sup> Osseointegre dental implantlar parsiyel ve tam dişsizliğin tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>3,4</sup> İmplant destekli overdenturelar dişsiz çenelerde özellikle mandibulada ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir.<sup>5,6</sup> McGill konsensusuna göre tam dişsiz mandibulada 2 implant destekli overdenture

protezleri standart tedavi protokolü olarak uygulanmalıdır.<sup>7</sup> Overdenturelarda implant ile protez arasındaki bağlantı, hassas bağlantı yapısındaki farklı tutucu tipleriyle sağlanmaktadır. Bu tutucu sistemler tek tutucular ve bar tutucular olarak ikiye ayrılabilir.<sup>8</sup> Tek (stud) tutucular, topuz tutucular, teleskopik tutucular, locator tutucular, miknatis tutucular gibi birbirinden bağımsız tutuculardır.<sup>9</sup> Bar tutucular ise iki ya da fazla implantın bar yardımı ile birleştirilmesiyle elde edilir.<sup>9,10</sup> Tutuculuk ve stabilitesinin iyi olması, okluzal kuvvetlerin, implantların splintlenmesi nedeniyle daha iyi dağıtılması ve açılı yerleştirilen implantlarda uygun giriş yolunun elde edilebilmesi bar tutucuların avantajlarıdır.<sup>9-13</sup>

\* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD.

\*\* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi AD.

\* **Uluslararası 22. Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel (TPİD) kongresinde poster olarak sunulmuştur. (12-15 Kasım 2015, Antalya, Türkiye)**



Dezavantajları ise; ekonomik olmaması, yapım aşamalarının karmaşık olması, temizliğinin zor olması; hijyenin iyi sağlanamadığı durumlarda plak birikimi nedeniyle yumuşak dokuda proliferasyonun gerçekleşmesidir.<sup>9,10,12,14-15</sup>

İnce, keskin ve ileri derecede rezorbe kretler implant tedavisine engel teşkil etmektedir. Bu nedenle öncelikle atrofik kretin uygun greftlemeyle yapılandırılması gerekmektedir.<sup>16,17</sup> Bu olgu sunumunda ileri derecede kret rezorpsiyonu olan hastanın otojen greftle rekonstrüksiyonu ve implant destekli overdenture protezle tedavisi anlatılmıştır.

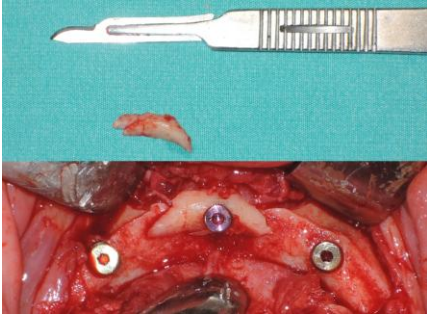
### OLGU SUNUMU

72 yaşındaki erkek hasta Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Kliniği'ne, tutuculuk sağlanamayan total protez şikayetiyle başvurmuştur. Hastanın intraoral muayenesinde, erken diş kaybı sebebiyle alt ve üst çenede ileri derecede rezorpsiyon ve üst çenede anterior bölgede labil kret mukozası gözlenmiştir. Ekstraoral muayenede vertikal boyutun düştüğü bir alt yüz profili izlenmiştir. Ayrıca vertikal boyut kaybına bağlı olarak dudak kenarında şelitler gözlenmiştir. Tutuculuğu sağlamak için implant destekli overdenture protez planlanmış, ve hasta Ağız, Diş, Çene Cerrahisi AD. na gönderilmiş, hastadan alınan dental tomografi ile implant için yeterli kemik olup olmadığı değerlendirilmiştir. Maksillada vertikal ve horizontal yönde ileri derecede kemik rezorpsiyonu olduğu, yalnızca anterior bölgede kanin dişler bölgesinde implant yerleştirilebilecek yeterli kemik yapı bulunduğu görülmüştür (Resim 1). Maksillada total protez için 2 adet implantın uzun dönemde yetersiz kalacağı ve protez tutuculuğunu sağlayamayacağı düşünüldüğünden, 1 adet dental implantında anterior nazal septuma yerleştirilmesi planlanmış, fakat bölgedeki vertikal kemik yüksekliğinin 4 mm olduğu görülmüştür. Mandibula da, anterior kanin-kanin diş bölgesine 2 adet dental implant yerleştirilmesi planlanmıştır. En son diş çekimi anterior mandibuladan yapıldığı için, bu bölgede vertikal yönde lokalize ciddi kemik andırkatı gözlenmiştir. Bu nedenle nasal septuma mandibuladaki vertikal andırkattan alınan greft uygulanması planlanmış ve hasta lokal anestezi altında dental implant yerleştirilmesi için operasyona alınmıştır. Mandibula da mukoperiosteal flep kaldırılmış, anteriordaki vertikal yöndeki andırkat frez yardımıyla kesilmiş ve kret seviyelendirilmiş, kanin dişler bölgesine 2 adet dental

implant yerleştirilmiştir.(Nobel Biocare, Zürih, İsviçre) Daha sonra maksillada da aynı şekilde bölgeye ulaşılmış, kanin dişler bölgesine 2 adet implant yerleştirilmiştir. Anterior insiziv foramenin önünde dental implant için yuva açılmış, mandibula- dan çıkartılan kemik doku bu bölgeye uyumlandırılmış ve aynı implantasyon frezi ile yuva açılmış, implant ile aynı anda bölgeye augmente edilmiştir (Resim 2). Operasyon bölgeleri suture edilip primer kapatılmıştır. 4 aylık iyileşme periyodundan sonra alınan radyografide implant çevresi kemik dokunun kontrolü yapılmış ve herhangi bir problem olmadığı görülmüş ve hastanın protetik tedavisine başlanmıştır (Resim 3). Öncelikle hidrokolloid ölçü maddesiyle anatomik ölçü alınarak kişisel kaşık hazırlanmıştır. Alınan ilk ölçü yardımıyla elde edilen modele kaide plağı hazırlanarak mumlu prova yapılmış hastanın vertikal boyutu tespit edilmiştir. Bu boyutun retansiyon ve biyomekanik avantajları nedeniyle tercih edilen bar tutucular için gerekli olan mesafeyi sağlayabildiği görülmüştür. Yapılan diş dizimiyle estetik önceden değerlendirilmiş ve hastanın onayı alınmıştır. Barın yerleşeceği multiunit abutmentlar hasta ağızında dişeti kalınlığı ve implantların giriş yolu gözetilerek seçilmiş ve torklanmıştır. İmplant transfer parçaları abutmentlara takılarak hazırlanan şahsi kaşıklar ile ölçüsü alınmıştır. Elde edilen modelin doğruluğu akrilden hazırlanan indeksin ağızda uyumu kontrol edilerek teyit edilmiştir. Planlaması yapılarak üretime gönderilen bar döküm sisteminin ağızda provası yapılarak pasif uyumu kontrol edilmiştir. (Resim 4). Sonraki aşamada barlara klipslerle retansiyonu sağlanmış metal altyapının provası yapılmış dikey boyut ve sentrik ilişki kaydedilmiş, diş rengi ve boyutu tespit edilmiştir. Dişli prova yapılarak sentrik ilişki, dikey boyut, fonetik ve estetik kontrolü yapılmıştır. Laboratuvarda bitimi gerçekleştirilmiş olan protezin implant alt yapıyla uyumu kontrol edilmiştir. Açma-kapama ve lateral hareketlerin, artikülasyon kağıdı ile kontrolü ardından gerekli selektif möllemeler yapılmış, bar bağlantısı torklanmıştır. Hastaya protezin kullanımı ve temizliğiyle ilgili gerekli talimatlar verilerek protez teslim edilmiştir (Resim 5,6). Yapılan kontrollerde protez-doku ve protez-implant ara bağlantı uyumlarının iyi olduğu görülmüştür. Hasta protezinin stabilitesi ve estetiğinden memnun kalmış ve 1 yıllık kullanımı süresince herhangi bir problem yaşamamış ayrıca dudak kenarlarındaki şelitlerin kaybolduğu gözlenmiştir.



Resim 1.



Resim 2.



Resim 3.



Resim 4.



Resim 5.



Resim 6.

## TARTIŞMA

Atrofik maksillanın implant destekli protezle rehabilitasyonu kemik miktarı ve kalitesinin yetersizliği nedeniyle zordur.<sup>18</sup> Kemik rekonstrüksiyonu için otojen greftler altın standart olarak kabul edilir, özellikle rekonstrükte edilen bölgeye implant yerleştirilecekse otojen greftleme zorunludur. Mandibuladan alınan membranöz kemiğin iliak kristadan alınan endokondral kemiğe kıyasla daha az rezorpsiyona uğradığı bildirilmiştir.<sup>19,20</sup> Planlanan cerrahi için greft hacmi yeterliyse mandibular bölgeden alınması idealdir.<sup>19,21</sup> Bu nedenle bu olguda greft için donör bölge olarak anterior mandibula tercih edilmiştir.

İmplant destekli overdenturelerde birçok ataşman seçeneği mevcuttur. İmplant sağ-kalım oranı, periimplant doku sağlığı açısından bu sistemler arasında belirgin farklılıklar yoktur.<sup>22</sup> Gotfredsen ve Holm'un<sup>23</sup> topuz ve bar tutuculu implant destekli mandibular overdentureleri inceledikleri çalışmada marjinal kemik kaybı ve peri-implant mukoza sağlığı açısından iki tutucu tipi arasında önemli bir fark bulunmadığı bildirilmiştir. Ancak bazı çalışmalarda tek tutucuların kullanıldığı tasarımların protetik idame gerektirdikleri ve bar tutucuların daha başarılı olduğu belirtilmiştir.<sup>22</sup> Bilhan ve ark.<sup>24</sup> 2 farklı ataşman sisteminin ve implant sayısının yaşam kalitesi ve hasta memnuniyetine etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında yaşam kalitesi değerlerinin en yüksek bar tutuculu mandibular protez-

lerde gözlendiğini; ancak hasta memnuniyetinin implant sayısı ve tutucu tipinden etkilenmediğini belirtmişlerdir.<sup>24</sup>

Overdenturelerde kırık, ataşman kaybı ve gevşeme en sık gözlenen protetik komplikasyondur.<sup>2,25</sup> Bu tutucu elemanlar yüksek çiğneme kuvvetlerine karşı koyabilmelidir.<sup>2,26</sup> Akrille daha çok temas eden geniş retantif bağlantılarda komplikasyon riski azalır.<sup>2</sup> Tek tutucular protez içinde daha az yer kaplar ancak maksillada implant sağ kalım oranı, mandibulada teslim sonrası bakım gereksinimi açısından bar tutucular kadar başarılı değildir.<sup>27,28</sup> Overdenture da kaidenin metal altyapılarla desteklenmesi kırıkları önler ayrıca akril kaidenin kalınlığı azaltılabilir.<sup>2,29</sup> MacAntee ve ark<sup>30</sup> hasta memnuniyeti ve teslim sonrası bakım maliyeti açısından bar tutucularla ball ataşmaları karşılaştırmış ve metal alt yapıyla desteklemenin etkisini değerlendirmiştir. Hasta memnuniyeti açısından önemli bir fark bulunmazken ball ataşmanların daha fazla tamir gerektirdiği ve metal altyapının tamir oranını etkilemediği bildirilmiştir.<sup>30</sup>

Ayrıca overdenture protezin akrilik kaide bölümü atrofik maksillanın anterior bölgesinde kaybolan dudak desteğini sağlayarak daha estetik bir görünüm elde edilebilmektedir.<sup>31</sup> Bazı çalışmalarda overdenture protezlerde ağız hijyeninin implant destekli sabit protezlere kıyasla daha kolay sağlanabildiği bu durumun hastanın proteze alışma sürecini de olumlu etkilediği bildirilmiştir.<sup>31,32</sup> Mevcut olguda; hasta protezinin stabilitesi ve estetiğinden memnun kalmış ve alışma sürecinde herhangi bir problem yaşamamıştır.

## SONUÇ

İleri derecede rezorbe kretlere sahip yaşlı hastalarda implant destekli tedavi yıllardır hekimler için zorlayıcı olmuştur. Ancak uygun kemik greft prosedürüyle birlikte dikkatle yapılan planlama implant cerrahisinin gerekliliklerini karşılamakta bu olgu sunumunda olduğu gibi çiğneme fonksiyonu ve stabilite açısından tatminkar sonuçlar sağlamaktadır. 1 yıllık takibinin sonunda hastanın bar tutuculu overdenture protezle rehabilitasyonunun estetik, fonksiyon ve fonasyon açısından başarılı bir tedavi sağladığı, hasta uyumunun iyi olduğu gözlenmiştir. Bu olgu sunumu aşırı rezorbe kretlere sahip dişsiz hastada farklı implant planlamasıyla konservatif yaklaşımın stabilite ve fonksiyonu sağlayabildiğini göstermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Ha SR, Kim SH, Song SI, Hong ST, Kim GY. Implant-supported overdenture with prefabricated bar attachment system in mandibular edentulous patient. J Adv Prosthodont 2012;4:254-8.
2. Slot W, Raghoobar, G. M., van Dijk, G., & Meijer, H. J. Attachment of clips in a bar-retained maxillary implant overdenture: a clinical report. J Prosthet Dent 2012;107:353-7.
3. Galindo DF. The implant-supported milled-bar mandibular overdenture. J Prosthodont 2001;10:46-51.
4. Zarb GA, Schmitt A: The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: The Toronto Study. Part II: The prosthetic results. J Prosthet Dent 1990;64:53-61
5. Thomason JM, Kelly SA, Benkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures-A review of the literature supporting the McGill and York Consensus Statements. J Dent 2012;40:22-34.
6. Thomason JM, Feine J, Exley C, Moynihan P, Müller F, et al Mandibular two implant supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients--the York Consensus Statement. Br Dent J 2009;207:185-6.
7. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA et al. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. Int J Prosthodont 2002;15:413-4.
8. Shafie H. Principles of attachment selection. Clinical and Laboratory Manual of Implant Overdentures. 1st ed. Oxford: Blackwell; 2007. p.31-6
9. Aktaş G, Canay Ş. İmplant üstü overdenture protezlerde tutucu alternatifleri. Acta Odontol Turcica 2015;32:156-64
10. Uludağ, B. Polat, S. İmplant destekli overdenture uygulamalarında kullanılan tutucular. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics, 2010;1:80-6.
11. Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. Implant Dent 2006;15:24-34.
12. Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, Van Steenberghe D. A 5-year prospective randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining a mandibular overdenture:



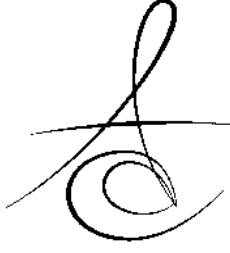


- prosthetic aspects and patient satisfaction. *J Oral Rehabil* 1999;26:195-202.
13. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics*. 2nd ed. St. Louis; Mosby:2005. p. 228-251.
  14. Geçkili O, Bural C, Bilmenoğlu Ç. İmplant Destekli Tam Protezlerde Kullanılan Tutucu Sistemler, EÜ Dışhek Fak Derg 2010;31:9-18.
  15. Payne AG, Solomons YF, Tawse-Smith A, Lownie JF. Inter-abutment and peri-abutment mucosal enlargement with mandibular implant overdentures. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:179-87.
  16. Kao SY, Yeung TC, Chou IC, Chang RC. Reconstruction of the severely resorbed atrophic edentulous ridge of the maxilla and mandible for implant rehabilitation: report of a case. *J Oral Implantol* 2002;28:128-32.
  17. Verhoeven JW, Cune MS, Terlouw M, et al. The combined use of endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible: a longitudinal study. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;26:351-7.
  18. Sherry JS, Balshi TJ, Sims LO, Balshi SF. Treatment of a severely atrophic maxilla using an immediately loaded, implant supported fixed prosthesis without the use of bone grafts: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2010;103:133-8
  19. Cordaro L, Amadé DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13:103-11.
  20. Zins, JE & Whittacker LA. Membranous versus endochondral bone autografts: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1983;72:778-86.
  21. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12: 767-76.
  22. Stoumpis C, Kohal RJ. To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil* 2011;38:857-69.
  23. Gotfredsen K, Holm B. Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. *Int J Prosthodont* 2000;13:125-30.
  24. Bilhan H, Mumcu E, Arat S. The comparison of marginal bone loss around mandibular overdenture-supporting implants with two different attachment types in a loading period of 36 months. *Gerodontology* 2011;28:49-57.
  25. Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. *Int J Prosthodont* 2009;22:181-92.
  26. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van 'T Hof MA, Witter DJ, Kalk W et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000;79:1519-24.
  27. Stoker GT, Wismeijer D, van Waas MA. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of aftercare and cost-analysis with three types of mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res* 2007;86:276-80.
  28. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol* 2010;37:98-110.
  29. Gonda T, Ikebe K, Dong J, Nokubi T. Effect of reinforcement on overdenture strain. *J Dent Res* 2007;86:667-71.
  30. MacEntee MI, Walton JN, Glick N. A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: three-year results. *J Prosthet Dent* 2005;93:28-37.
  31. Korkmaz C, Atay A. Maksiller Overdenturelarda Kullanılan İki Farklı Bağlantı Sisteminin Değerlendirilmesi: İki Olgu Sunumu. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 2014;9:33-7
  32. Lewis S, Sharma A, Nishimura R. Treatment of edentulous maxillae with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1992;68:503-8.

#### **Yazışma Adresi**

Bilge TURHAN BAL  
Gazi Üniversitesi  
Dış Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı,  
06510, Emek, Ankara  
Tel: +90-312-2034176  
Fax: +90-312-2239226  
E-mail: bilgeturhan@gmail.com





## OROANTRAL FİSTÜLLÜ BİR HASTANIN PROTETİK REHABİLİTASYONU: VAKA SUNUMU

### PROSTHETIC REHABILITATION OF A PATIENT WITH OROANTRAL FISTULA: A CASE REPORT\*

Yrd. Doç. Dr. Murat ALKURT\*  
Arş. Gör. Dt. Mustafa YILDIRIM\*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ\*  
Prof. Dr. Firdevs ŞENEL\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2728  
**Makale Gönderilme tarihi:** 28.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 23.06.2016

#### ABSTRACT

#### ÖZ

Damakta oroantral fistülü bulunan 58 yaşında erkek hasta, beslenme sırasında yiyecek ve içeceklerin burun yoluna kaçması şikayetiyle kliniğimize başvurmuştur. Hazırlanan defekt protezi ile hastanın şikayetleri giderilmiş, fonasyon ve estetiği düzeltilmiştir. Bu çalışmada oroantral fistülü bulunan bir hastaya uygulanan diş, doku ve bar destekli protez hakkında bilgi verilmiştir.

Sonuç olarak; fistülün cerrahi olarak kapatılmadığı vakalarda protetik tedavinin alternatif bir tedavi yöntemi olabileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Oroantral fistül, protetik rehabilitasyon.

Oroantral fistula causes functional, aesthetic and phonation disorders in patients. A fifty-eight year-old male patient with a fistula oroantral on his hard palate has consulted to our clinic with the complaint that during the meal the food and drink go through his nasal. Patient's complaint has been treated with a defect prosthesis and phonation and aesthetics problems have been corrected. This article gives a description about a specific clinical case in which the patient with oroantral fistula has been successfully treated by using tooth, tissue and bar-supported prosthesis.

To conclude, in cases which the fistula can't be treated through surgical method, prosthetic treatment can be considered as an alternative treatment.

**Key Words:** Oroantral fistula, prosthetic rehabilitation

#### GİRİŞ

Oral kavite ile maksillar sinüs veya nasofarinks boşluklarının birleşmesine neden olan oroantral fistül; doğumsal veya travma, orofasial neoplazma, bakteriyel enfeksiyon ve diş çekimine bağlı olarak oluşabilmektedir.<sup>1-3</sup> Fistül bazen küçük bir alanda görülürken bazen de yumuşak ve sert damak, alveol kemiği, burun boşluğu, maksiller sinüs, orbital boşluk ve zigomatik kemiğe kadar uzanmaktadır.<sup>4</sup>

Bu çalışmada oroantral fistülü olan bir hastaya uygulanan diş, doku ve bar destekli protez hakkında bilgi verilmiştir.

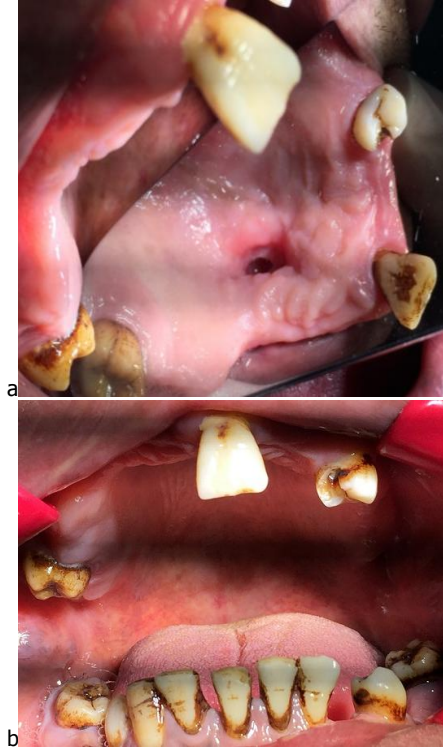
#### VAKA SUNUMU

Oroantral fistülü bulunan 58 yaşında erkek hasta, beslenme sırasında yiyecek ve içeceklerin burun yoluna kaçması şikayetiyle Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalına başvurmuştur. Hasta anamnezinde üst çenesinde kist operasyonu yapıldığını belirtmiş, intra-oral muayenede 21, 24, 17 numaralı dişlerin ağızda olduğu görülmüştür (Resim 1a, b). Cerrahi tedavi seçeneği de sunulmuş olmasına karşın hastanın protetik tedaviyi tercih etmesi nedeniyle diş, doku ve bar destekli defekt protezi planlanmış, 21, 24, 17 numaralı dişlere kuron protezi yapıp, 21, 24 nolu dişlerdeki kuronlar birbirlerine bar ile bağlanmıştır.

\*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

\* 5.Uluslararası Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster (Poster No:201629) olarak sunulmuştur. 18-20 Mart 2016, Erzurum

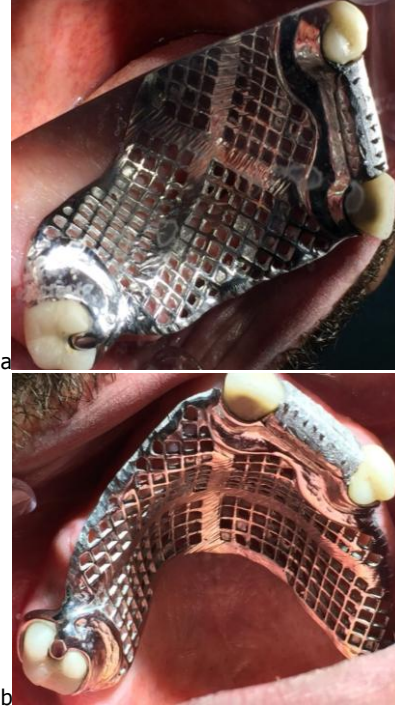




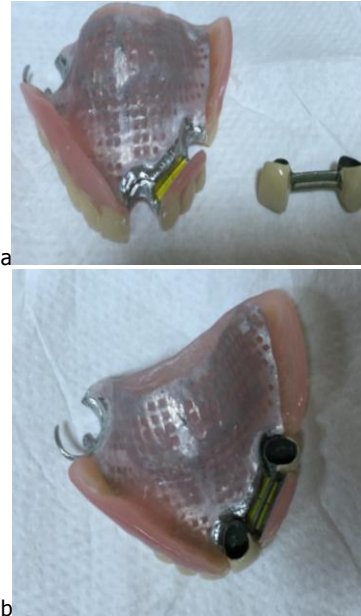
Resim 1a,b. Hastanın protetik tedavi öncesi ağız içi görünümü.

Ölçü alma aşamalarında hastada bulunan oroantral fistül bölgesi vazelinli gazlı bez ile kapatılmıştır. Kişisel ölçü kaşığı hazırlayabilmek için irreversible hidrokolloid ölçü maddesi (Cavex, Cavex Company, Haarlem, The Netherland) kullanılarak ölçü alınmıştır. Elde edilen model üzerinde kişisel ölçü kaşığı otopolimerizan akrilik rezin (Imicryl, Istanbul, Turkey) den hazırlanmış, ikinci ölçü çift karıştırma tekniği kullanılarak elastomerik ölçü maddesi (Speedex Putty, Colthene Whaledent, Switzerland) ile alınmıştır. Ölçü alınırken hastadan birkaç defa kuvvetli patlamalar şeklinde 'ah' sesi çıkarılması istenmiştir. Ölçünün yüzeyi incelenmiş, sert alçı dökülerek model elde edilmiştir. Hazırlanan model laboratuvara gönderilmiş, metal iskelet dökümü yapıldıktan sonra ağız içinde prova yapılmıştır (Resim 2a,b). Dişli prova ve fonetik kontrol (gün isimlerini, telaffuzu basınçlı ünsüzlerini (p /b/d/t/s/z/sh), ses dizilerini (ton/ia/ui) telaffuz etmesi ve 1'den 10'a kadar sayması) yapıldıktan sonra uygunluğuna karar verilip, protez rutin yöntemlerle bitirilmiştir (Resim 3a,b). Kullanımı hakkında bilgi verilerek protez, hastaya uygulanmış ve 1 hafta sonra kontrole çağırılmıştır. Yapılan kontroller sonucunda hastanın şikayetlerinin

giderildiği ve herhangi bir probleminin olmadığı görülmüştür.



Resim 2 a,b. İskelet protezin ağızda provası.



Resim 3 a,b. Teslime hazır protetik restorasyonlar.

## TARTIŞMA

Ağız boşluğu ile sinüs maksillaris'in birleşmesi sonucu oluşan ora-antral fistül hem cerrahi hem de protetik yollarla tedavi edilebilmektedir.<sup>4</sup> Oroantral fistüllerin cerrahi olarak tedavisinde; bukkal flap kaydırma, palatal flap ve modifikasyonları kullanılmaktadır.<sup>5-8</sup> Geniş fistüllerde, genel sağlık durumu kötü olan ve yaşlı hastalarda cerrahi müdahale uygulanmamaktadır.<sup>4</sup> Protez ağız boşluğu ve sinüs maksillaris'i anatomik bariyer gibi birbirinden ayırarak hastanın yemek, konuşma ve solunum sırasında karşılaştığı problemleri ortadan kaldırmaktadır.<sup>9,10</sup>

Yapılan protez ile hastanın yemek yeme sırasında burundan besin çıkışı şikayetleri giderilmiş, ayrıca hastanın estetik görünümünü ve fonksiyonel işlevi artırılmıştır.

Sonuç olarak; protetik tedavinin cerrahi yönetime karşı alternatif bir tedavi olabileceği kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

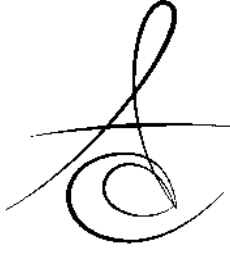
1. Adisman IK. Prosthesis servicability for acquired jaw defects. Dent Clin North Am 1990; 34: 265-84.
2. Punwutikorn J, Waikakul A, Pairuchvej V. Clinically significant oroantral communications-a study of incidence and site. Int J Oral Maxillofac Surg 1994;23:19-21.
3. Shah RJ, Katyayan MK, Katyayan PA, Chauhan V. Prosthetic rehabilitation of acquired maxillary defects secondary to mucormycosis: clinical cases. J Contemp Dent Pract 2014;15:242-9.
4. Meenakshi A, Shah D. The obturator prostheses for maxillectomy. SRM J Res Dent Sci 2012;3:193-7.
5. Ziemba RB. Combined buccal and reverse palatal flap for closure of oral-antral fistula. J Oral Surg 1972;30:727-9.
6. Choukas NC. Modified palatal flap technique for closure of oroantral fistulas. J Oral Surg 1974;32:112-3.
7. Yih WY, Merrill RG, Howerton DW. Secondary closure of oroantral and oronasal fistulas: a modification of existing techniques. J Oral Maxillofac Surg 1988;46:357-64.
8. Kraut RA, Smith RV. Team approach for closure of oroantral and oronasal fistulae. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2000;8:55-75.

9. Rieger J Wolfaardt J, Seikaly H, Jha N. Speech outcomes in patients rehabilitated with maxillary obturator prostheses after maxillectomy: A prospective study. Int J Prosthodont 2002;15:139-44.
10. Arthur OR, Louis JB. Maxillofacial Prosthesis, Principles and Concepts. W.B Saunders Co. 1970: p. 89-95, 217.

### Yazışma Adresi

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı,  
Rize  
Tel: 0464-2220001  
E mail: zyesilz@hotmail.com





## DIŞ ÜSTÜ PROTEZLERDE SCHUBİGER ATAŞMAN DİZAYNININ MODİFİYE KULLANIMI: OLGU SUNUMU

### THE MODIFIED USAGE OF SCHUBİGER ATTACHMENT DESIGN IN OVERDENTURES: A CASE REPORT

Doç.Dr. Rifat GÖZNELİ\*

Prof.Dr. Yasemin KULAK-ÖZKAN\*

**Makale Kodu/Article code:** 2726  
**Makale Gönderilme tarihi:** 28.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 13.04.2016

#### ÖZET

Diş üstü protez, protezin mukozal yüzeyinin bir veya daha fazla destek dişin üzerine sararak destek aldığı protezlerdir. Protezin tutuculuk ve stabilitesini arttırmak amacıyla, kalan destek dişler üzerine inşa edilebilen farklı ataşman çeşitleri kullanılmaktadır. Schubiger ataşman dizaynı da destek dişleri bar tutuculara bağlayan prefabrike vidalardan oluşur. Bu rapor prefabrike formu yerine modifiye Schubiger ataşman dizaynının kullanıldığı diş üstü protezlerle tedavi edilmiş kısmi dişsiz bir vakayı anlatmaktadır.

Otuzbir yaşındaki erkek hasta çok sayıda diş eksikliği şikâyeti ile Protetik Diş Tedavisi departmanımıza başvurmuştur. Hastanın periodontal hastalığa bağlı olarak birçok dişini kaybettiği anlaşılmıştır. Hastanın ağız içi muayenesinde geri kalan dişlerinin (#13, #21, #23, #26, #27, #33, #37, #43, #45) stabilizasyonda avantajlı bir şekilde çapraz ark konumunda bulunduğu ancak konvansiyonel hareketli bölümlü protez için klinik kron boylarının çok yüksek olduğu görülmüştür. Tüm olası tedavi seçenekleri hasta ile görüşülüp, hem ideal estetik ve fonksiyonun sağlandığı hem de ileride uygulanması düşünülebilecek implant destekli sabit protetik tedavi amacıyla kemik kaybını engelleyecek bir diş üstü protez yapılması yönünde seçim yapılmıştır. Bu sayede, hastanın geri kalan kemik dokusunun korunabileceği ve prefabrike ataşmanlara göre maliyeti uygun bir tedavi sağlanmıştır. Uygulanan tedavi ile hastanın estetik ve fonksiyon ihtiyacı karşılanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Diş üstü protez, Kısmi dişsizlik, Schubiger bağlantı

#### ABSTRACT

An overdenture is a prosthesis that supplies support from one or more abutment teeth by covering them beneath its mucosal surface. Different kinds of attachment systems, which are constructed on existed abutment teeth are used to increase the retention and stability of the denture. Schubiger attachment design is one of the attachments, which consists of prefabricated screws to connect the abutment teeth to bar retainers. This report presents the rehabilitation of a partially edentulous case with teeth supported overdentures in which modified Schubiger attachment design was used instead of its prefabricated form.

A 31-year-old male patient reported with the chief complaint of many missing teeth in our Department of Prosthodontics. The patient's history revealed missing teeth due to periodontal disease. Intraoral examination revealed that remaining teeth were located in cross arch as an advantage in stabilization (#13, #21, #23, #26, #27, #33, #37, #43, #45), but the height of the clinical crowns were so high to rehabilitate by a conventional removable partial denture. All situations were discussed with the patient and an overdenture treatment plan was chosen for both having the ideal esthetic, function and preventing the loss of alveolar bone for possible implant supported fixed prosthesis rehabilitation in the future. Thus, both preventive treatment on existing bone and cost effective treatment to the use of prefabricated attachments were obtained. The applied treatment met the patient's needs such as esthetic and function.

**Keywords:** Overdenture, Partially edentulous, Schubiger attachment.

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



## GİRİŞ

Dişler fonksiyon ve estetiğin yanı sıra, kişinin dental sağlığının da prognozunu etkilemesi açısından önemlidir. Diş kaybı ile birlikte dişsiz alanlardaki kemik rezorbsiyonunu hızlanarak artar, kalan dişler üzerine iletilen kuvvetlerin yönü ve miktarı değişerek; ağızda kalan dişlerin de sağlığı etkilenir.<sup>1</sup> Kalan dişlerin, yıkıcı oklüzal kuvvetlerin yönü ve miktarı karşısında idamesini sağlayacak uygun bir protetik tedavi uygulanmaması sonucunda zamanla tam çene dişsizliğe neden olunabilir.<sup>1,2</sup> Hâlbuki rezorbsiyon problemi başlamadan önce alveolar kemiği korumak düşünülmeli gereken bir konudur. Bu nedenle bir veya daha fazla kalmış uygun desteklikte dişler kullanılarak diş üstü protez uygulanması oldukça önemlidir. Bu sayede ileride implant yapılması düşünülen vakalarda, kalan dişleri çevreleyen kemik dokuda rezorbsiyonun engellenmesi sağlanır.<sup>3</sup>

Diş üstü tam protezler, bir veya daha fazla doğal diştan destek alınarak parsiyel dişsiz vakaların protetik rehabilitasyonunu sağlayan hareketli protezlerdir.<sup>3</sup> Bu rehabilitasyonda destek dişler ve tam protez, başlık veya ataşman tutuculu olabilen farklı yapılarla birbirine bağlanabilir. Bu sayede; 1- Protezin destek, tutuculuk ve stabilitesi artar, 2- Tutuculuk ve stabilitenin artmasıyla hastanın proteze adaptasyonu kolaylaşır, 3- Alveol kemiğine iletilen horizontal kuvvetler ve tork kuvvetleri azalır, 4- Proprioseptif cevabın devamlılığı sağlanır, 5- Dişlerin varlığı hastayı psikolojik olarak rahatlatır, 6- Aşırı rezorbe kretli vakalarda tatminkâr bir estetik elde edilir, 7- Destek dişlerin kaybedilmesi durumunda kolayca total proteze çevrilebilir.<sup>4</sup> Konvansiyonel tam proteze göre oldukça avantajlı bir uygulama olmasının yanında uygun vakalarda hazırlanması da önemlidir. Başlıca endikasyonlarını sıralayacak olursak: 1. Tek tam protezler, 2. Damak yarıkları ve cerrahi defekt vakaları, 3. Hipodonti vakaları, 4. Dikey boyutun da düştüğü aşırı aşınma vakaları, 5. Alt tam protez uygulandığında hasta adaptasyonunun problem olabileceği vakalar, 6. Hareketli bölümlü proteze destek olarak kullanılması riskli destek dişlerin bulunduğu vakalardır.<sup>3</sup>

Diş üstü protezlerin destek diş ile bağlantısı başlık veya çeşitli tutucu ataşmanlar ile sağlanır.<sup>5,6</sup> Kök üzerinden destek alan basit başlıklar hastalar tarafından maliyet açısından her ne kadar prefabrik tutucu ataşmanlara göre daha fazla tercih edilse de, uzun

dönemde hasta konforu ve memnuniyeti açısından prefabrike ataşmanlar avantaj sağlamaktadır.<sup>7</sup> Buna rağmen, prefabrike ataşman maliyetini karşılayamayacak hastalarda maliyet performansı daha uygun olabilecek şekilde modifiye edilerek dökümden elde edilmesi mümkün olabilir.<sup>8</sup>

Schubiger ataşman destek diş veda sistemi ile bağlanan, tam protezin tutuculuk ve desteğini bu destek dişler arasında konumlandırılmış bar tutucular ile sağlayan bir dizayndır. Destek dişlerin paralel olmadığı durumlarda kullanılır. Uzun dönemde tek ataşman destekliye dönüştürülebilecek şekildeki ayrık köklerde ve bar sabitlemeye uygun destek dişlerde ideal bir yapıdır. Sistemin dezavantajı ise kök yüzeyi üzerinde fazlaca bir hacim oluşturmasıdır.<sup>9</sup>

Bu olgu raporunda; alt ve üst çene parsiyel diş eksikliği olan hastanın, Schubiger ataşman dizaynının aslına uygun şekilde modifiye edilip dökümden oluşturularak kullanıldığı diş üstü protez ile protetik rehabilitasyonu anlatılmıştır.

## KLİNİK RAPOR

Çok sayıda diş eksikliği olan 31 yaşındaki erkek hasta Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalımıza başvurmuştur. Hastanın periodontal hastalığa bağlı olarak dişlerini kaybettiği anlaşılmıştır. Ağızda kalan dişlerin periodontal sağlığı, kron-kök oranları klinik ve radyografik olarak incelenmiş ve destek olarak kalacak dişler belirlenmiştir. Hastanın estetik ve fonksiyonunu geri kazanma isteğini karşılamak için çeşitli tedavi alternatifleri sunulmuştur. Hastanın klinik kron boylarının çok uzun olması, hem horizontal kuvvetlerin destek dişler üzerindeki yıkıcı etkisinin fazla olabileceğinden, hem de yeterli estetiğin sağlanamayacağından dolayı hareketli bölümlü protez tedavi alternatiflerinin dışında bırakılmıştır. Hastanın yaşının oldukça genç olması implant destekli sabit protetik rehabilitasyon düşünülmesi gerekliliğini ortaya koysa da, hastanın sosyoekonomik durumunun uygun olmaması sebebi ile başka tedavi seçenekleri değerlendirilmek üzere sunulmuştur. Ağızda kalan dişlerinin de çekilip tam protez uygulaması isteyen hastaya, mevcut dişlerinin ağızda bırakılarak yapılacak bir diş üstü protezle hem protezin desteğinin daha fazla olacağı hem de dişler etrafındaki kemik dokusu rezorbsiyonunun yavaşlatılacağı, böylece ekonomik durumunun uygun olduğu dönemde implant üstü pro-

tetik tedavi şansının devam edebileceği anlatılmıştır.

Birbirlerinden farklı konumlarda; simetriğe yakın pozisyonlarda olan destek dişlerin (diş # 13, 21, 23, 26, 27, 33, 37, 43, 45) bulunması ve arklar arası yeterli mesafe olması dolayısıyla bar tutuculu bir diş üstü protez ile tedavinin uygunluğuna karar verildi (Resim 1). Diş üstü protezin tutuculuğu için destek dişler arasında bar tutucu parçaların olduğu, bar tutucuların destek dişlere Schubiger ataşman dizaynında kullanılan prefabrik vida sisteminden farklı olarak modifiye edilmiş, simante döküm postların kullanıldığı bir sistem planlandı.

Bu sistemin uygulanabilirliğinin tam kontrolü amacıyla; alt ve üst çeneye hazırlanan kaide-mum duvarlar ile hastanın var olan dikey boyutunun ve interoklüzal mesafenin tam protez altında kullanılacak tutucu elemanlar için yeterli olduğu görüldü. Tedavi planı hastaya anlatılıp, onayı alındı. Diş üstü protez altında destek olarak kullanılacak 13, 21, 23, 33, 43 ve 45 nolu dişlere endodontik tedavileri uygulandı ve 21, 23, 33 ve 43 nolu dişler dişeti üzerinde 3 mm kalacak şekilde boyları kısaltıldı (Resim 2). Bir sonraki seansta destek dişlerin post yuvaları hazırlandı ve silikon esaslı ölçü materyali (Speedex; Coltène/Whaledent AG, Altstätten, İsviçre) ile post ölçüleri alındı. Ölçüden elde edilen alçı model üzerinde Schubiger ataşman dizaynının tutucu elemanlarının modifiye edilmiş şekli modelaj işlemi ile oluşturulduktan sonra, Cr-Co alaşımından (Heraenium P; Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya) döküm yoluyla elde edildi. Bu sayede üst çenede 21 ve 23 nolu, alt çenede 33 ve 43 nolu dişlerin kök kanalından döküm postlarla destek alan ve üst çenede 13 nolu, alt çenede 37 ve 45 nolu dişlerde hazırlanan metal kopinglere bağlanan bar tutuculu bir sistem hazırlandı. Üst çenede 3 destek diş arasında 2 bar eleman, alt çenede 4 destek diş arasında 3 bar eleman tesis edildi (Resim 3,4). Hastanın hareketli protezinin oluşturulacağı modeli elde etmek için, döküm alaşım tutucu elemanların da ağızda olduğu konumda, silikon esaslı ölçü materyali (Speedex; Coltène/Whaledent AG, Altstätten, İsviçre) kullanarak 1 aşamalı ölçü tekniği ile ölçüleri alındı. Tutucu dişi parçaların da yerleştirildiği metal iskelet alt yapılar kullanılarak vertikal ve horizontal ilişkiler tespit edilip tekrar artikulatöre alındı. Dişli prova aşamasında hastanın da görsel onayı alındıktan sonra, protezin bitim işlemleri gerçekleştirildi. Protezin hasta ağızında kontrolü sonrasında, modifiye Schubiger dizaynının tutucu parçaları cam

iyonomer siman (Ketac-Cem; 3M ESPE, St. Paul, ABD) ile simante edildi. Hastaya protezin takılıp çıkartılması ve hijyeninin sağlanması konusundaki bilgilendirmeler yapıldıktan sonra protezler teslim edildi (Resim 5). Hastanın ilk 1,5 yıldaki 3. periyodik takibinde protezlerini estetik ve fonksiyonel olarak tatminkâr bir şekilde kullanabildiği, destek dişlerin destekliğini koruduğu ve desimantasyon oluşmadığı görüldü.



Resim 1. Destek dişlerin ağız içi görüntüsü.



Resim 2. Schubiger ataşman dizaynına uygun diş preparasyonu.



Resim 3. Schubiger ataşman sisteminin parçaları.



Resim 4. Schubiger ataşman sisteminin ağız içi görüntüsü.



Resim 5. Diş üstü protezin ağız içi görüntüsü.

## TARTIŞMA

Günümüzde implant destekli sabit protetik restorasyonlar her ne kadar kısmi ve tam dişsiz ağızlarda en uygun ve popüler tedavi alternatifi olarak görünse de; çoğu hastanın ekonomik durumu maliyeti yüksek olan bu tedavi şeklini karşılamaya yetemebilmektedir. Kimi ekonomik durumu yeterli olan hastanın ise; ileri cerrahi yöntemler olmaksızın implant destekli sabit protetik restorasyon uygulamayı mümkün kılacak derecede kemik doku desteği bulunmayabilmektedir.<sup>7</sup> Bu yüzden, implant üstü sabit protetik restorasyonlarla tedavi edilebilecek genç bir hastayı, o an için ekonomik durumunun elvermemesi sebebi ile klinik kron boyları uzamış destek dişlerini üzerine gelecek yatay kuvvetlerle kısa zamanda kaybedebileceği hareketli bölümlü protez ile veya estetik kaygılardan ötürü kalan dişlerin çekimini takiben tam protez uygulamaları yerine, diş üstü protez ile tedavi edilmesi daha uygun olacaktır. Böylece, destek dişler etrafındaki kemik doku korunarak hastanın ekonomik durumunun yeterli olduğu durumda implant destekli sabit restorasyon uygulaması herhangi bir ileri cerrahi

teknisi ile kemik ogmentasyonu gerekmeyecektir.<sup>3,4</sup>

Az sayıda destek dişi kalmış, kısmi dişsiz bir hastada, doğal dişlerinin çekilip yerine tam protez uygulanması, çoğu zaman tercih edilen bir tedavi yöntemi değildir. Sağlıklı ve uygun konumda birkaç doğal dişin veya kökün ağızda bırakılması proprioseptif etkinin korunması, destek dişler etrafındaki kemik doku kaybının engellenmesi, tutuculuk ve stabiliteye katkıda bulunarak hastaya psikolojik destek sağlaması açısından önemlidir.<sup>4,10</sup> Bir çift simetrik dişin diş üstü protezde destek olarak kullanılmasının tutuculuğu belirgin derecede arttırdığı bildirilmiştir.<sup>11</sup> Çiğneme etkinliği açısından da diş üstü protezlerin konvansiyonel tam protezlere göre daha etkili olduğu rapor edilmiştir.<sup>12</sup> Bu yüzden, bu vakada tutuculuk ve çiğneme etkinliğinin hasta memnuniyeti açısından önemi göz önüne alınarak, tam proteze göre avantajlı bir tedavi şekli olan; uygun dizaynda planlanmış bir diş üstü protez uygulandı.

İmplant destekli veya diş destekli tam protezlerin uygulanmasında kullanılan farklı tipte tutucu ataşmanlar mevcuttur. Ataşman seçiminde arklar arası mesafe, destek dişlerin durumu ve konumu, kolay uygulanabilme ve maliyet gibi faktörler etkili olur.<sup>3</sup> Schubiger ataşman destek dişe fabrikasyon hazırlanmış yivli post vidalar ile bağlanır ve tutuculuk bu vidaların arasında konumlandırılmış bar tutucular ile sağlanır.<sup>9</sup> Sistemin avantajlarının yanında maliyet dezavantajı çoğu ataşman sisteminde olduğu gibi yüksektir. Bu yüzden bu çalışmada, Schubiger ataşman dizaynının destek ve tutuculuk avantajlarından faydalanılırken, maliyet dezavantajı dizaynın dökümden oluşturulması ile elimine edilmiştir.

## SONUÇ

Diş üstü protezler ile; az sayıda dişi kalmış kısmi dişsiz bir vakanın protetik tedavisinde, uygun dizayn seçilerek tutuculuk ve stabilizasyonun tatmin edici düzeyde sağlanabilmesi, ayrıca ileride implant uygulanabilecek vakanın kemik rezorbsiyonunun yavaşlatılması ve implant için gerekli olan sert dokunun korunması mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte, düşük maliyet sağlanması amacıyla Schubiger ataşman dizaynının da modifiye edilerek dökümden hazırlanması ile aslına benzer derecede tatminkâr sonuçlar sağlanabilmektedir.



## KAYNAKLAR

1. Zarb GA, Bolender CL, Carlsson GE. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. 11th ed. St. Louis; Mosby Co.:2003.
2. Saintrain MV, de Souza EH. Impact of tooth loss on the quality of life. Gerodontology 2012;29:e632-6.
3. Basker RM, Harrison A, Ralph JP. Overdentures in general dental practice. 2nd ed. London; British Dental Association: 1988.
4. Prakash VS, Shivaprakash G, Hegde S, Nagarajappa. Four and two tooth supported- Conventional over denture: two case reports. Int J Oral Health Sci 2013;3:61-4.
5. Schuch C, de Moraes AP, Sarkis-Onofre R, Pereira-Cenci T, Boscato N. An alternative method for the fabrication of a root-supported overdenture: A clinical report. J Prosthet Dent 2013;109:1-4.
6. Gonda T, Ikebe K, Ono T, Nokubi T. Effect of magnetic attachment with stress breaker on lateral stress to abutment tooth under overdenture. J Oral Rehabil 2004;31:1001-6.
7. Carlsson GE. Implant and root supported overdentures – a literature review and some data on bone loss in edentulous jaws. J Adv Prosthodont 2014;6:245-52.
8. Bansal SB, Aras MA, Chitre V. Tooth supported overdenture retained with custom attachments. J Indian Prosthodont Soc 2014;14:283-6.
9. Jenkins G. Precision attachments: A link to successful restorative treatment. 1st ed. Leipzig; Quintessence Publishing Co.: 1999.
10. Pehlivan N, Özkan P, Karacaer Ö. Klinik kron boyu kısa dişlerin protetik rehabilitasyonu: Olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2012;5:29-33.
11. Crum RJ, Rooney GE. Alveolar bone loss in overdentures: a 5 year longitudinal study. J Prosthet Dent 1978;40:610-3.
12. Rissin L, House JE, Manly RS, Kapur KK. Clinical comparison of masticatory performance and electromyographic activity of patients with complete dentures, overdentures and natural teeth. J Prosthet Dent 1978;39:508-11.

## Yazışma Adresi

Doç. Dr. Rifat Gözneli  
Marmara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Kampusü,  
Dişhekimliği Fakültesi,  
Başbüyük, Maltepe-İstanbul  
e-mail: rgozneli@superonline.com  
Telefon: 0216 421 0613-1776  
Faks: 0216 421 0291





**ERKEN DÖNEM GÖZLENEN PERİ-İMLANT MUKOZİTİSİN TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN VE YUMUŞAK DOKU GREFTİ İLE TEDAVİSİ: VAKA RAPORU \***

**TREATMENT OF EARLY SEEN PERI-IMPLANT MUCOSITIS LESION BY USING PLATELETS RICH FIBRIN ACCOMPANIED BY SOFT TISSUE GRAFTING. CASE REPORT\***

**Doç. Dr. Murat İnanç CENGİZ\***

**Araş. Gör. Duygu DURMUŞ\***

**Araş. Gör. Eda ESLEMEZ\*\***

**Makale Kodu/Article code:** 2722  
**Makale Gönderilme tarihi:** 28.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 10.08.2016

**ÖZET**

Peri-implant mukositis bir oral implantın etrafındaki normalde yumuşak dokuda lokalize olan genellikle yetersiz keratinize dokuya bağlı implant etrafında çekilme ile sonuçlanan patolojik bir durumdur. Dental implantların klinik olarak uzun dönem başarısı büyük oranda implant çevresi kemik ve keratinize mukoza bandına bağlıdır. Peri-implant mukositis mekanik ve antiseptik, antibiyotik ve cerrahi destekleyici tedavileriyle başarılı olarak tedavi edilebilir. İmplant etrafındaki sert ve yumuşak doku rejenerasyonunu sağlamak için;bağ doku grefti, serbest dişeti grefti (SDG), ve yeni bir teknik olan Trombositten zengin Fibrin (TZF), kullanılmaktadır. Bu vaka raporunda protetik tedavi öncesi yetersiz keratinize mukoza miktarına bağlı açığa çıkmış implant yivlerinin TZF ve serbest dişeti greftinin kombinasyonu ile kapatılması amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, implant ile otojen kemik üzerine membran olarak TZF uygulaması uygun olabilir ve bu tedaviye ek olarak sonradan implant yüzeyine SDG yapılması ile daha başarılı ve stabil bir sonuç elde edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** trombositten zengin fibrin, serbest dişeti grefti, periimplantitis

**ABSTRACT**

Peri-implant mucositis is a pathological condition which is normally localized in the soft tissues surrounding oral implant; generally seen within adequate keratinized tissue often resulting in recession and dehiscence. Peri-implant mucositis can be controlled successfully by providing mechanical and antiseptic treatment, antibiotic and surgical supportive therapy. Connective tissue and free gingival grafting and a recent technique, Platelet Rich Fibrin (PRF) are used to improve soft and hard tissue regeneration around implants. The aim of this case report is to cover the exposed implant threads that occurs before prosthetic rehabilitation due to inadequate keratinized tissue with PRF and free gingival graft combination. Within the limitation of this case, the application of a PFR membrane may be a feasible approach to use as a barrier membrane on autogenous grafts during implant placement and in addition application of free gingival graft on the area, more successful and stable results can be obtained.

**Keywords:** platelet rich fibrin, free gingival graft, periimplantitis

**GİRİŞ**

Dental implantlar, günümüzde daha çok çene kemiklerinin içine yerleştirilerek sabit, bölümlü veya tam protezlere desteklik yapan protetik apaneylerdir.<sup>1</sup> Son 30 yılda implant, diş hekimliğinde hızlı bir şekilde kabul görmüş ve dental implantların başarıları ve

yararları literatürlerde belgelenmiştir.<sup>2-3-4</sup> Ülkemizde de özellikle son 10 yılda dental implant uygulamalarının sıklığı belirgin şekilde artmıştır. Bu tedavi yöntemi, genç bireylerde ön diş kayıplarında estetik nedenlerden, arka diş kayıplarında ise fonksiyonel nedenlerden tercih edilirken, yaş ilerledikçe hastalar daha çok

\*Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji A.D.

\*\* Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D.

\* **5.Uluslararası Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster olarak sunulmuştur. 18-20 Mart 2016, Erzurum**



etmektedir.<sup>5</sup>

Mukoza irritasyonu, gingival hiperplazi, peri-implantitis, yetersiz vestibuler derinlik ve yetersiz keratinize dişeti miktarı, dental implantların etrafındaki yumuşak dokuyla en çok ilişkilendirilen problemlerendir<sup>6,7</sup>. İmplant başarısızlığının en önemli sebeplerinden biri olan peri-implantitis, implant çevresi özellikle bukkal bölge krestal kemikte kayıp; peri-implant mukositis ise, bir oral implantın etrafındaki normalde yumuşak dokuda lokalize olan genellikle yetersiz keratinize dokuya bağlı implant etrafında çekilme ile sonuçlanan patolojik bir durumdur<sup>8</sup>.

Dental implantların klinik olarak uzun dönem başarıları büyük oranda implant çevresi kemik ve keratinize mukaza bandına bağlıdır<sup>9</sup>. Kemik deformitelerinin düzeltilmesi, klinisyenleri her zaman zorlayan durumlardır. Bu nedenle yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YDR), alveoler sırtın genişletilmesi, splint osteotomisi ve distraksiyon osteogenezisi gibi çeşitli cerrahi teknikler geliştirilmiştir<sup>10</sup>. Kolay elde edilebilmesi ve fiyatının uygun oluşu nedeniyle YDR daha çok tercih edilen bir yöntem olmuştur. Büyüme faktörlerinden salınan sinyallerin yara iyileşmesini hızlandırması amacıyla geçmiş yıllarda bazı biyolojik ajanlar uygulanmıştır<sup>11</sup>. Kemik rejenerasyonlarında son zamanlarda, yüksek miktarda büyüme faktörü ve üç boyutlu esnek fibrin içeren trombosit zengin fibrin (TZF), kullanılmıştır<sup>12</sup>. TZF'nin membran olarak greft üzerine yerleştirilmesiyle daha hızlı bir yumuşak doku iyileşmesi<sup>13</sup> sağladığı ve 10 hafta sonra bile greftin homojenitesini koruduğu gösterilmiştir<sup>14</sup>.

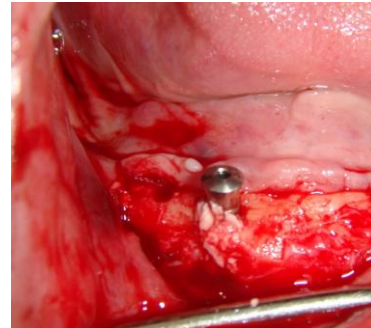
Başarılı ve uzun ömürlü bir implant için yapışık dişeti var olması gerektiği de tartışılmaktadır<sup>15</sup>. Bu amaçla kullanılan tekniklerin en yaygın olarak kullanılanı; serbest dişeti grefti uygulamalarıdır<sup>16</sup>.

Bu vaka raporunda protetik tedavi öncesi yetersiz keratinize mukoza miktarına bağlı açığa çıkmış implant yivlerinin TZF membran ve serbest dişeti greftinin kombinasyonu ile kapatılması amaçlanmıştır.

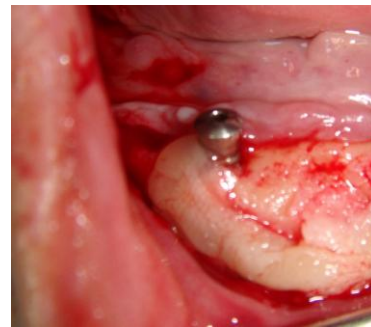
## VAKA

Fakültemiz, Protetik Diş Tedavisi Kliniğine diş eksikliği şikayeti sebebiyle gelen 70 yaşındaki hastadan alınan medikal hikayede hipertansiyon hastası olduğu, 10 senedir ilaç tedavisi görmesi dışında sistemik bir problemi olmadığı anlaşılmıştır. Yapılan dental muayenede hastanın alt-üst tam dişsiz olduğu ve alt protezindeki şikayeti öğrenilmiştir. Alt çene posterior bölgede

yetersiz kret yüksekliği gözlenip, interforominal bölgede 2 adet implant üstü overdenture protezi planlanmıştır. Ataşman olarak bağlantının değiştirilmesindeki kolaylık, geniş hareket alanı, düşük maliyet, değişik derecelerde retansiyon ve protezin üst yapısı için harcanan zamanın az olması avantajlarından top başlı ataşmanlar planlanmıştır. Bilateral kaninler bölgesine 2 adet dental implant yerleştirildi (Nobel Biocare, Nobel-Parallel CC 3,75x 10 mm). Sağ implant bukkal bölgedeki kemik kalınlığı 2 mm altında izlendiğinden otojen kemik ve TZF membran uygulamaları ile augmentasyon yapıp bölge primer kapatıldı (Resim: 1,2). Yapılan 1. ay kontrolünde sağ implant iyileşme başlığında plak birikimi, ödem ve açığa çıkmış implant yivi gözlemlendi. Yetersiz oral hijyenin keratinize doku bandı yokluğuna bağlı olduğu düşünüldü. (Resim 3) İmplant çevresi gevşek yumuşak doku varlığı nedeniyle bölgeye serbest dişeti grefti yapıldı (Resim 4). 3. ay kontrolünde periodontal sond ile yapılan muayenede bölgede keratinize doku bandı olduğu implant yivlerinin kapandığı gözlemlendi (Resim 5). Diş eti düzenlenmesi tamamlandıktan sonra protetik restorasyon olarak hastaya üst tam protez, alt top başlı ataşmanlı implant üstü tam protez yapıldı (Resim 6).



Resim 1. Kemik kalınlığı 2 mm altında izlendiğinden sağ bukkal bölgedeki implant üzerine otojen kemik uygulaması



Resim 2. İmplant bölgesine yerleştirilen kemik üzerine TZF membran uygulaması



Resim 3. Yapılan 1. ay kontrolünde sağ implant iyileşme başlığında plak birikimi, ödem ve açığa çıkmış implant yivi gözlemlendi.



Resim 4. İmplant çevresi gevşek yumuşak doku varlığı nedeniyle bölgeye serbest dişeti grefti yapıldı.



Resim 5. 3. ay kontrolünde periodontal sond ile yapılan muayenede bölgede keratinize doku bandı olduğu implant yivlerinin kapandığı gözlemlendi



Resim 6. Protetik restorasyon olarak hastaya üst tam protez, alt top başlı ataşmanlı implant üstü tam protez yapıldı.

## TARTIŞMA

Invitro çalışmalar işlem bölgesine uygulanan TZF'nin iyileşmeyi olumlu etkilediği ve hızlandırdığını bildirmektedir<sup>17</sup>. TZF içerisinde (TGF)-1 gibi büyüme faktörlerini barındırdığından mitojenik aktiviteyi hızlandırdığı bildirilmiştir<sup>18</sup>. Mililitre başına Trombosit konsantrasyonu ne kadar yükseğe içerisindeki büyüme faktörlerinin konsantrasyonu da yükselerek bölgedeki rejenerasyonu arttırdığı bildirilmiştir<sup>19</sup>.

Warrer ve arkadaşlarının maymunlarda yaptığı bir çalışmada, implant çevresinde yapışık keratinize mukoza olmayan bölgelerde, yapışık mukoza olan bölgelere oranla plağa bağlı doku yıkımının daha fazla olduğunu göstermiştir<sup>15</sup>. Yine Hämmerle ve arkadaşlarının yaptığı derlemede, eğer hasta implant bölgesinde yeterli bir oral hijyen sağlayabiliyorsa; periimplant bölgede yapışık keratinize dişeti varlığının şart olmadığını belirtmiştir<sup>20</sup>. Tüm bunlara rağmen, oral hijyenin eksikliğiyle ortaya çıkabilecek sonuçları göz önünde bulundurarak, yapışık dişetini artırıp bu ihtimali elimine etmek gerekir.

Bu vaka raporunda periimplant bölgede yetersiz keratinize mukoza kalınlığını arttırmada 2 alternatif yöntem kombine kullanılmıştır. Öncelikle hastanın kanından elde edilen TZF uygulanıp 1 ay sonra Serbest dişeti grefti uygulanmasının bölgedeki estetiği düzeltip, periimplant alandaki çekilme kapatılmıştır. Bu durum her 2 tekniğin kombine uygulamasının daha etkili olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ

Bu vaka raporundan elde edilen sonuçlar ışığında TZF ve serbest dişeti grefti kombinasyonunun implant çevresi keratinize doku bandının artırarak periimplantitis tedavisinde kullanılabileceğini ve periimplant yumuşak doku defektlerinin tedavisinde TZF ve serbest dişeti grefti kombinasyonu daha etkili olduğunu desteklemektedir

## KAYNAKLAR

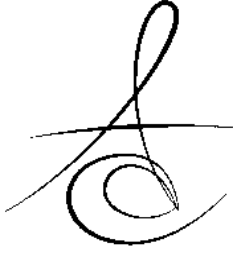
1. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent 2005. p. 10-92.
2. Richards DW, Kao RT. Strategic extraction: Comparison of traditional and implant therapies. J Calif Dent Assoc 2008;36:181-6.

3. Barber HD, Betts NJ, Edwards ML. The status of implant training in oral and maxillofacial surgery residency programs. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52: 1058-60.
4. Eltas A, Dündar DS, Uzun İH, Malkoç MA. Dental implant başarısının ve hasta profilinin değerlendirilmesi: Retrospektif bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Diş Hek Fak Derg* 2013;21:1-8.
5. Petricevic N, Celebic A, Renner-Sitar K. A 3-year longitudinal study of quality-of-life outcomes of elderly patients with implant- and tooth-supported fixed partial dentures in posterior dental regions. *Gerodontology* 2012; 29:e956-63.
6. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 146-55.
7. Hughes WG, Howard CW. Simultaneous split-thickness skin grafting and placement of endosteal implants in the edentulous mandible: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 448-51.
8. Ma J. Adverse host tissue responses in loosening of dental implants. Proteolytic enzymes and peri-implant tissue destruction. Helsinki, Phd Thesis 2004
9. Halperin-Sternfeld M, Zigdon-Giladi H, Machtei EE. The association between shallow vestibular depth and peri-implant parameters: a retrospective 6 years longitudinal study. *J Clin Periodontol.* 2016; 43:305-10.
10. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2009; 2: 167-84.
11. Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent* 2006;15:8-17.
12. Tatullo M, Marrelli M, Paduano F. The regenerative medicine in oral and maxillofacial surgery: the most important innovations in the clinical application of mesenchymal stem cells. *Int J Med Sci* 2015;12:72-77.
13. Simonpieri A, Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. The relevance of Choukroun's platelet rich fibrin and metronidazole during complex maxillary rehabilitations using bone allograft. Part I: a new grafting protocol. *Implant Dent* 2009;18:102-11.
14. Geurs NC, Wang IC, Shulman LB, Jeffcoat MK. Retrospective radiographic analysis of sinus graft and implant placement procedures from the Academy of Osseointegration Consensus Conference on Sinus Grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:517-23.
15. Warrar K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clinical oral implants research* 1995;6:131-38.
16. Bjorn H. Free transplantation of gingiva propria. *Sven Tandlak Tidskr* 1963;22: 684.
17. Oates TW, Kose KN, Xie JF, Graves DT. Receptor binding of PDGF-AA and PDGF-BB and the modulation of PDGF receptors by TGF-beta, in human periodontal ligament cells. *J Cell Physiol* 1995;162:359-66
18. Kawase T, Okuda K, Wolff LF, Yoshie HP. Platelet-rich plasma-derived fibrin clot formation stimulates collagen synthesis in periodontal ligament and osteoblastic cells in vitro. *J Periodontol* 2003;74:858-64
19. Hatakeyama I, Marukawa E, Takahashi Y, Omura K. Effects of platelet-poor plasma, platelet-rich plasma, and platelet-rich fibrin on healing of extraction sockets with buccal dehiscence in dogs. *Tissue Eng Part A* 2014;20:874-82.
20. Hämmerle CHF, Schou S, Holmstrup P, Hjørtting-hansen E, Lang NP. Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Clinical oral implants research* 1992;3:149-61.

#### Yazışma Adresi

Doç. Dr. Murat İnanç CENGİZ  
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD.  
67600 Esenköy/Kozlu/ Zonguldak  
Tlf: 5323403936  
e-mail: [dtinanc@mynet.com](mailto:dtinanc@mynet.com)





## KONJENİTAL SERT VE YUMUŞAK DAMAK DEFECTİNİN PROTETİK REHABİLİTASYONU: VAKA RAPORU\*

### PROSTHETIC REHABILITATION OF CONGENITAL HARD AND SOFT PALATAL DEFECT: A CASE REPORT\*

Dt. Zeliha ŞANIVAR\*  
Doç Dr., Buket EVREN\*\*

Doç. Dr., Şebnem. Begüm TÜRKER\*  
Prof. Dr., Yasemin ÖZKAN\*

**Makale Kodu/Article code:** 2715  
**Makale Gönderilme tarihi:** 24.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 12.04.2016

#### ÖZET

Çene yüz defektleri konjenital olarak, travmaya, tümörlere veya enfeksiyonlara bağlı olarak oluşabilir. Damak defekti bulunan hastalarda, gıda ve sıvıların burundan gelmesi ve nazal fonasyon kaçınılmaz hale gelir. Damak defektlerinin tedavisinde rehabilitasyon yöntemi; defekt bölgesine, boyutlarına, hastalığın etyolojisine, şiddetine, hastanın yaşına, maddi durumuna ve tedaviye olan istekliliğine bağlıdır. Çene yüz protezlerinde hekim; hastanın kabul edilebilir seviyede konuşabilmesini sağlayabilmek amacıyla palatofarengial bütünlüğün yeniden sağlanmasından sorumludur.

Konjenital olarak yumuşak ve sert damak defekti bulunan 60 yaşında bayan hasta, eksik dişlerinin ve damak defektinin tedavisi amacıyla Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuştur. İntraoral ve radyolojik muayenenin ardından tedavi planı yapılmıştır. Protetik tedavinin amaçları gıda ve sıvıların burundan kaçışını engellemek ve hastanın konuşmasını daha anlaşılır hale getirmektir. Hastanın maksiller kanin, sağ üst ikinci premolar ve sol üst birinci molar dişleri olmak üzere 4 adet diş bulunmaktadır. Üst çene için bar tutuculu hassas bağlantılı hareketli bölümlü protez, dişsiz alt çene için tam protez yapılmıştır. Üst protez hem farengial hem de damak bölümünden oluşur. Farengial obtüratör için doku düzenleyici kullanılarak fonksiyonel ölçü alınmıştır. Altı aylık kullanım sonrası hasta alt ve üst protezlerinden estetik, konfor ve fonksiyon açısından memnundur.

**Anahtar Kelimeler:** Damak defekti, bar tutucu, obtüratör protez

#### ABSTRACT

Maxillofacial defects may be due to congenital defect, trauma, tumor or infection. Whenever the patient suffers from a palatal defect, nasal leakage of food and fluid, and hypernasality of speech become inevitable. The method of rehabilitation depends upon the site, size, etiology, severity, age, economy and the patient's willingness for treatment. In maxillofacial prosthesis the clinician may have the responsibility for reestablishing palatopharyngeal integrity to provide the potential for acceptable speech.

A 60 year old woman who has congenital hard and soft palatal defect referred to Marmara University Faculty of Dentistry for treating her missing teeth and palatal defect. After intraoral and radiographic examination treatment plan was made. The objectives of prosthetic intervention are to prevent food and fluid regurgitation and to improve speech intelligibility. The patient have four teeth which are maxillary canines, right second premolar and left first molar. Removable partial denture with precision bar attachments were made for maxillary arch and total prosthesis for edentulous mandibular arch. The maxillary prosthesis include both pharyngeal and a palatal section. Functional impression was taken with tissue conditioner for pharyngeal obturator. After six month of use, the patient was pleased with esthetics, comfort and function of the upper and lower dentures.

**Keywords:** palate defect, bar attachment, obturator prosthesis

\* Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\* 5.Uluslararası Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Sempozyumunda poster olarak sunulmuştur. 18-20 Mart 2016, Erzurum



## GİRİŞ

Konjenital damak defektleri; sert ve yumuşak damağın embriyolojik gelişiminin tamamlanmamasından kaynaklanır. Yumuşak damak fonksiyonunun yetersizliği gelişimsel, kassal ya da nörolojik hastalıklara sebep olabilir.<sup>2</sup> Yumuşak damağın yarısından fazlasının ya da tamamının yokluğu palatofarengial yetersizlik olarak tanımlanır. Dokularda, farenkste oluşan boşluğu kapatmak amacıyla fonksiyonel modifikasyonlar meydana gelir. Bu vakalarda, yumuşak ve sert damak ile farenks arasındaki açıklığı kapatmak için obtüratör protezler hazırlanır. Bu protezlerin amacı orofarenks ve nazofarenksi ayırarak gıda ve sıvıların burundan kaçışını engellemek ve hastanın konuşmasının daha anlaşılır hale gelmesini sağlamaktır.<sup>3</sup> Damak defektlerinin tedavisinde rehabilitasyon yöntemi; defekt bölgesine, boyutlarına, hastalığın etyolojisine, şiddetine, hastanın yaşına, maddi durumuna ve tedaviye olan istekliliğine bağlıdır.<sup>4,5</sup> Obtüratör protezler hastaya fonksiyon, estetik, fonasyon, psikolojik açıdan katkıda bulunmaktadır. Bu amaçların yerine getirebilmesi için cerrahi ve protez hekimleri arasındaki multidisipliner ilişkinin iyi olması gerekir.<sup>6</sup> Dişsizliğin derecesi protez tutuculuğunun sağlanmasında kritik faktördür. Obtüratör protezlerin tutuculuğunda dişler en önemli paya sahiptir.<sup>7</sup> Total dişsizlik durumlarında; çene yüz protezlerinin destek, tutuculuk ve stabilizasyonunu sağlamak amacıyla endosseoz implantlar da kullanılabilir.<sup>8</sup>

Bu vaka raporunda, konjenital sert ve yumuşak damak defekti olan parsiyel dişsiz hastanın protetik rehabilitasyonu anlatılacaktır.

## VAKA SUNUMU

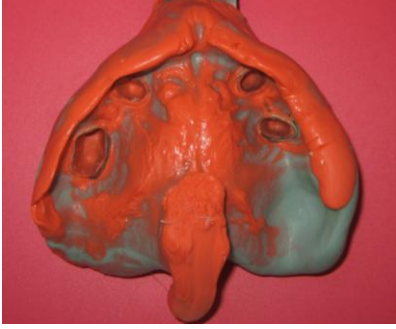
Konjenital olarak yumuşak ve sert damak defekti bulunan 60 yaşında bayan hasta, eksik dişlerinin ve damak defektinin tedavisi amacıyla Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuştur. İntrooral ve radyografik muayenelerin ardından tedavi planı yapılmıştır. Üst çenede sağ ve sol kanin dişleri, sağ üst ikinci premolar diş ve sol üst birinci molar diş olmak üzere dört adet destek diş bulunurken alt çenede tam dişsizlik söz konusudur (Resim 1). Mevcut dişlerin periodontal ve radyografik olarak desteklik nitelikleri iyi olduğundan, bu dişlerin destek olarak kullanıldığı hassas bağlantılı hareketli bölümlü bir obtüratör protez yapılması planlanmıştır. Hastanın maddi durumunun iyi olmamasından dolayı alt çeneye implant destekli bir protez yerine tam protez yapılması planlanmıştır.



Resim 1- Üst çenenin ağız içi görüntüsü

Aljinat ölçü materyali (Hydrogum 5, Zhermack, Marl, Almanya) kullanılarak standart ölçü kaşığıyla ölçü alınmış, hazırlanan teşhis modelleri üzerinde kaybolmuş dikey boyutun tespiti için kaide plağı ve mum duvar hazırlanmıştır. Dikey boyutun tespitinin ardından diş preparasyonları yapılmıştır. Prepare edilen dişler üzerine arkın sağ tarafında kanin ve ikinci premolar diş arasında; arkın sol tarafında kanin ve birinci molar diş arasında bar tutuculu metal alt yapılar üretilmiştir. Metal alt yapıların ve sonrasında porselen üst yapının kontrollerinin ardından, üst çene hassas iskelet ölçüsü kondansasyon tipi silikon ölçü materyali (Zetaplus, Zhermack, Marl, Almanya) ile, alt çene dişsiz kretin ölçüsü bireysel kaşık kullanarak çinko oksit öjenol içerikli ölçü materyali (SS White Impression Paste, SS White Group, Gloucester, İngiltere) ile alınmıştır (Resim 2). İskelet ana bağlayıcısından yumuşak damağa doğru uzatılan metal kafes ile palatofarengial kapatmanın sağlanması amaçlanmıştır (Resim 3). İskelet prova, dikey boyut, dişli prova ve muflalama işlemleri sırasıyla tamamlanmıştır (Resim 4). Bu işlemlerin ardından termoplastik ölçü materyali ve doku düzenleyici kullanılarak defekt bölgesinin fonksiyonel ölçüsü alınmıştır (Resim 5). Fonksiyonel ölçüye uygun olarak defekt bölgesinin son düzenlemeleri tamamlanmıştır. Ağız içerisinde okluzal temaslar ve protezin dokularla olan uyumu kontrol edildikten sonra sabit protetik restorasyonlar cam iyonomer siman (Ketac Cem Radiopaque Permanent Glass Ionomer Luting Cement, 3M ESPE, Arizona, United States) kullanılarak simante edilmiştir (Resim 6). Hasta protezlerini birkaç gün kullandıktan sonra kontrol randevusuna çağırılmış-

tır. Altı aylık kullanım sonrası hastanın alt ve üst protezlerinden estetik, konfor ve fonksiyon açısından memnun olduğu gözlemlendi.



Resim 2- Üst çenenin fonksiyonel ölçüsü



Resim 3- Metal iskeletin ağız içi görünümü



Resim 4- Bitmiş protezlerin görünümü



Resim 5- Defekt bölgesinin termoplastik ölçü materyali ve doku düzenleyici kullanılarak fonksiyonel ölçüsünün alınması



Resim 6- Bitmiş protezlerin ağız içi görünümü

## TARTIŞMA

Obtüratörlerin dizaynı yapılırken maksimum tutuculuk, stabilite ve desteğin sağlanması için kalan diş ve doku desteğinden fizyolojik limitler izin verdiği oranda yararlanmak temel prensiptir<sup>9</sup>. Vakamızda maksiller dişlerin desteklik nitelikleri iyi olduğundan, bu dişler üzerine bar tutuculu bağlantılar yerleştirilmiştir.

Bar tutuculu bağlantılar dişsiz bölgede uzanıp kalan diş veya implantları birbirine bağlarlar. Protezler bar üzerine yerleşir ve aktif retansiyon elemanlarıyla iki parçanın birbirine bağlanmasını sağlar<sup>10</sup>. Barlı bağlantıların dişeti ile ilişkilerinin uygun hazırlanmadığı durumlarda plak kontrolünün uygulanması zorlaşır; dokularda istenmeyen büyümelerle karşılaşılabilir<sup>11</sup>. Bu nedenle bu vakada bar ünitelerle mukoza arasında 1-2 mm mesafe bırakılmıştır.

Bar tutuculu bağlantıların yuvarlak veya köşeli olmak üzere çeşitli şekilleri vardır. Köşeli kesitli olan bar tutuculu bağlantılar sürtünme ile tutuculuk sağlarken, yuvarlak kesitli olanlar protez içine yerleştirilmiş olan klipsle kilitleme gösterir<sup>12</sup>. Dişleri destekleyen alveol kemiğine yakın konumlanması ve buna bağlı olarak diş üzerindeki rotasyon noktasına yakın olması



nedeniyle dişler üzerinde meydana gelen kaldırıcı kuvvetini azaltırlar. Aynı zamanda proteze stabilite ve ek tutuculuk sağlamaktadır. Bu vakada da yuvarlak kesitli bar tutuculu bağlantılar kullanılmıştır.

Obtüratör protezlerin yapımında silikon materyallerin kullanımı, defekt bölgesindeki andırkatlı bölgelerde protezin yerleşimini kolaylaştırır da; diğer materyallere göre ağır olması, çiğneme sırasında deforme olması, cıllanmasının zor olması ve yüzeyinde mantar oluşumunun daha kolay olması gibi dezavantajlara sahiptir<sup>12</sup>. Bu vakada silikon materyalin dezavantajları göz önüne alınarak, kaide materyali olarak ısı ile polimerize olan akrilik kullanılmıştır.

### SONUÇ

Sert ve yumuşak damak defektlerinin tedavisinde amaç gıda ve sıvıların burundan kaçışını engellemek, hastanın diksiyonunun daha anlaşılır hale gelmesini sağlamak ve çiğnemenin kolaylaştırılmasıdır. Bu vaka raporunda anlatılan protez planlaması ve yapım yöntemi ile tedavinin amaçlarına ulaşılmıştır, benzer vakalarda da bu tip protezlerin kullanımı tavsiye edilmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Taylor TD. Clinical maxillofacial prosthetics. Chicago: Quintessence Publishing; 2000:1–13.
2. Keyf F. Obturator prosthesis for hemimaxillectomy patients. J Oral Rehabil 2001;28: 821–29.
3. Nishigawa G, Natsuaki N, Maruo Y, Okamoto M, Minagi S. Galvanic skin response of oral cancer patients during speech. J Oral Rehabil 2003;30: 522–25.
4. Kanazava T, Yoshida H, Furuya Y, Shimodaira K. Sectional prosthesis with hollow obturator portion made of thin silicone layer over resin frame. J Oral Rehabil 2000;27: 760–64.
5. Koyama S, Sasaki K, Inai T, Watanabe M. Effects of defect configuration, size and remaining teeth on masticatory function in post-maxillectomy patients. J Oral Rehabil 2005; 32: 635–41.
6. Kurtoğlu C, Gürbüz CC. Üst çene defektlerinde obtürasyon uygulaması: Derleme ve olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2014;24(2): 308-314.

7. Parr GR, Tharp GE, Pahn AO. Prosthodontic principle of the framework design of maxillary obturator prostheses. J Prosthet Dent 2005; 93: 405–11.
8. Eckert SE, Desjardins RP. The impact of endosseous implants on maxillofacial prosthetics. Clinical Maxillofacial Prosthetics. Chicago: Quintessence Publishing; 2000:152.
9. Yazıcıoğlu H, Yaluğ S, Akalın MR. Havuzlu ve balonlu obtüratörlerde kaide plağında görülen boyutsal değişikliklerin incelenmesi. OMÜ Diş Hek Fak Derg 2000; 5: 40-3.
10. Ulusoy M, Aydın K. Bölümlü Protezler. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 1988.
11. Preiskel H. Prosthetic Dentistry Today. J R Soc Med 1981;4:240-42.
12. Etienne OM, Taddei CA. Use of bar-clip attachments to enhance the retention of a maxillofacial prosthetic obturator: a clinical report. J Oral Rehabil 2004; 31(6): 618-21.
13. McAndrew KS, Rothenberger S, Minsley GE. An innovative investment method for the fabrication of a closed hollow obturator prosthesis. J Prosthet Dent 1998;80: 129-32.

### Yazışma Adresi

Dr. Ş. Begüm Türker  
Marmara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
34854 Başibüyük, Maltepe  
İstanbul, Türkiye  
Tel: 0216 4121621 (1777)  
Fax: 02164210291  
e-mail: begumturker @ hotmail.com





## GAG REFLEX IN DENTISTRY: WHAT CAN WE DO?

### DİŞ HEKİMLİĞİNDE KUSMA REFLEKSİ: NE YAPABİLİRİZ?

Doç. Dr. Zühre ZAFERSOY AKARSLAN\*

**Makale Kodu/Article code:** 2658  
**Makale Gönderilme tarihi:** 11.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 29.04.2016

#### ABSTRACT

The gag reflex is a mechanism which prevents unwanted objects from entering the pharynx, larynx or trachea. Due to some reasons, the mechanism of this reflex could be damaged and impede on oral-health related behaviors and oral health of individuals. Besides, dentists face problems during dental diagnostic procedures and dental treatment of these patients according to the severity of the problem. It would be helpful for a dentist to be able to identify problematic gagging of a patient before starting dental diagnostic and treatment procedures. Problematic gag reflex could be assessed with special designed questionnaires before starting a dental procedure of the patient. Behavioral approaches, complementary medicine therapies and pharmacological techniques are methods used for the treatment of patients with problematic gagging. The aim of this article is to describe problematic gagging and give information about the special designed scales, and the techniques which could be applied for the elimination of the problem.

**Keywords:** Gagging, dentistry, questionnaires, dental treatment

#### ÖZ

Kusma refleksi istenmeyen cisimlerin farinks, larinks ve trakeadan girişini engelleyen bir mekanizmadır. Birtakım etkenler bu mekanizmanın normal çalışmasını bozarak bireylerin oral hijyeni alışkanlıklarını ve oral sağlığını etkileyebilmektedir. Bununla birlikte, diş hekimleri de dental diagnostik prosedürlerde ve dental tedavi sırasında durumun şiddetine göre birtakım problemler yaşayabilmektedir. Bu işlemlerin öncesinde diş hekiminin hastada sorun yaratacak bir kusma refleksinin olup olmadığını belirlemesi hekime yardımcı olacaktır. Hekimler hastalarında problem oluşturacak kusma refleksi olup olmadığı tedaviye başlamadan önce özel skalalar yardımı ile değerlendirebilmektedir. Problem yaratacak düzeyde kusma refleksi bulunan hastaların tedavilerinde davranışsal yaklaşımlar, tamamlayıcı medikal terapiler ve farmakolojik teknikler kullanılmaktadır. Bu makalenin amacı dental işlemler sırasında problem oluşturan kusma refleksini tanımlamak, refleksin belirlenmesi için kullanılacak skalaları ve problemin eliminasyonu için uygulanabilecek yöntemler hakkında bilgi vermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kusma, diş hekimliği, anket, dental tedavi

#### INTRODUCTION

The gag reflex is a normal mechanism which prevents unwanted material from entering the pharynx, larynx or trachea.<sup>1</sup> It occurs from an "involuntary contraction of the muscles of the soft palate or pharynx which results in retching"<sup>2</sup> and is primarily controlled by the parasympathetic division of autonomic nervous system.<sup>3</sup>

Normally, the palatoglossal and palatopharyngeal folds, base of tongue, palate, uvula, and posterior pharyngeal wall are trigger points of gag reflex.<sup>4</sup> However, anatomic abnormalities of soft palate, uvula, fauces, posterior pharyngeal wall and the tongue, pathologies of the nasal cavity and sinuses, stress, phobia, alcoholism, visual and olfactory stimuli,<sup>5</sup> excess saliva accumulation<sup>6</sup> inadequate posterior

\* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Radyoloji AD



palatal seal of the prosthesis and restricted tongue space due to prosthesis<sup>5</sup> can exaggerate the gag reflex.

The exact prevalence of exaggerated gag reflex is unknown.<sup>7</sup> In a study, patients' self report of gagging during dental procedure was found to be as 8.2%.<sup>8</sup> The percentage of problematic gagging during intra-oral dental radiographic procedures was reported to be as 10–25% in another investigation.<sup>9</sup> The frequency of problematic gagging during dental procedure was assessed and it was found that 49.2% of the patients were reported to gag rarely, 43.3% to gag moderately and 7.5% to gag at a high frequency in dental clinics.<sup>10</sup>

Exaggerated gag reflex has impact on routine oral-health behaviors and oral health status of individuals. Some individuals have difficulty during tooth brushing, especially in the posterior region of the oral cavity, thus are prone to have more dental cavities, a higher frequency of gingival bleeding during tooth brushing and wearing a higher number of complete dentures compared to the patients without a severe gag reflex.<sup>8</sup>

Patient cooperation and compliance are essential for diagnostic procedures and successful dental treatment.<sup>11-15</sup> Problematic gagging can complicate the tasks of dental procedure. Depending on the severity of gagging, some patients cannot tolerate the placement of the dental mirror, dental films and impression trays in their mouth, which are the basic steps required for diagnosis and treatment.<sup>14</sup>

It would be helpful for a dentist to be able to identify and characterize problematic gagging before starting dental diagnostic and treatment procedures. Such identification would alert the clinician to the situation and allow him/her to formulate strategies for dealing with the problem.<sup>9,14,16,17</sup>

### Questionnaires Used to Identify Problematic Gagging

Gag reflex could be assessed with a single item self report measure question and special designed questionnaires.

A single item question 'Do you tend to gag during dental treatment?' with answer options 'yes' or 'no' assesses the gagging problem grossly. Detailed information could be gathered with special designed questionnaires including multiple items.<sup>8</sup>

The 'Gagging Assessment Scale' (GAS) is a short questionnaire consisting 4 items having 5 multiple choice answers related with the feeling of nausea or vomiting during specific dental procedures. In this questionnaire each answer is given a numeric score ranging from 1 to 5. The total score is obtained by summing up all scores given to the four questions. The total GAS score ranges from 4 to 20, with the higher score indicating a greater tendency to gag. (Table 1)<sup>18</sup>

Table 1. The questions of the Gagging Assessment Scale<sup>18</sup>

<p><b>1- How do you feel when you brush your back teeth?</b> a.I experience no nausea whatsoever b.I feel slightly nauseated c. I am afraid I will vomit d. I can't do it because I immediately feel nauseated and fell like vomiting e. I experience actual spasms in my throat and sometimes actually vomit</p> <p><b>2-How do you feel when you are waiting in the dentist's waiting room and thinking about the anticipated dental treatment?</b> a.I experience no nausea whatsoever b.I feel slightly nauseated c. I am afraid I will vomit d. I can't do it because I immediately feel nauseated and fell like vomiting e. I experience actual spasms in my throat and sometimes actually vomit</p> <p><b>3-How do you feel when you are sitting in the dental chair and the dentist is checking your teeth with a mirror and other instruments?</b> a.I experience no nausea whatsoever b.I feel slightly nauseated c. I am afraid I will vomit d. I can't do it because I immediately feel nauseated and fell like vomiting e. I experience actual spasms in my throat and sometimes actually vomit</p> <p><b>4-How do you feel when the dentist is working on your back teeth?</b> a.I experience no nausea whatsoever b.I feel slightly nauseated c. I am afraid I will vomit d. I can't do it because I immediately feel nauseated and fell like vomiting e. I experience actual spasms in my throat and sometimes actually vomit</p> <p><b>The score for each answer is:</b> 1=I experience no nausea whatsoever 2=I feel slightly nauseated 3= I am afraid I will vomit 4= I can't do it because I immediately feel nauseated and fell like vomiting 5= I experience actual spasms in my throat and sometimes actually vomit</p> <p>The total GAS score ranges from 4 to 20, with the higher score indicating a greater tendency to gag.</p>
--



The 'Predictive Gagging Survey' is a survey consisting of 10 questions. It is reported to be a reliable and valid instrument for predicting problematic gagging and the intensity of the gag reflex of a patient in dental procedure. In this survey each answer is given a numeric score and the overall sum indicates the severity of gagging. A total score over 7 indicates moderate gagging in response to an impression procedure. (Table 2)<sup>19</sup>

The 'Gagging Problem Assessment Questionnaire' (GPA) is a Likert type questionnaire. It is consisted of a patient section and a dentist section. The patient-completed section determines self perceptions related to any gag reflex that might occur during procedures related to dental hygiene, examination or impression procedure. The dentist part of the questionnaire serves as a confirmation of the results obtained from the patient section by the dentist assessing the gag reflex by touching various sites in the oral cavity with a dental mirror.<sup>11,12</sup> The original long Dutch version<sup>11</sup> and shorter Turkish versions of the questionnaire<sup>12</sup> were found to be reliable and valid instruments. After the intervention of this questionnaire, three cut off points for the prediction of problematic gagging and its severity was introduced in another study.<sup>14</sup> In 2015, the GPA was re-evaluated and two questions related with occurrence of gagging due to tactical stimulation of the tongue were added to the dentist part of the questionnaire. (Table 3)<sup>11,12,20</sup>

### Management of Problematic Gagging

The management of the patient with gagging depends on the severity of the problem. A dentist can perform dental treatment of a patient with a mild to moderate gag reflex in his/her clinic in general dental practice. However, the patients with severe gag reflex should be referred to a special clinic or hospital which has equipment required for the treatment.<sup>5</sup>

Behavioral approaches, complementary medicine therapies and pharmacological techniques are used for the treatment of problematic gagging in dentistry.

Table 2. The questions of the Predictive Gagging Survey<sup>19</sup>

For the following questions, please use the scale of 1-7, in which 1 is the least severe and 7 is the most. <b>1. Do you have a gag reflex? YES/NO</b> <b>2. How strong would you say your gag reflex is? Please circle the corresponding number on the following scale.</b> 1      2      3      4      5      6      7 Not strong at all-----moderately strong-----very strong <b>3. Have you ever had a negative incident with gagging? YES/NO</b> <b>4. Have you ever gagged at a dentist/orthodontist office before? YES/NO</b> <b>5. Please circle any of the following experiences that have caused you to gag:</b> Routing teeth-cleaning Root canal Cavity filling Dental impression Dental x-ray Other orthodontic work Other dental work <b>6. When you are going to the dentist, how much stress (if any) do you experience that is related to your gag reflex? Please circle the corresponding number on the following scale.</b> 1      2      3      4      5      6      7 none -----somewhat-----much-----a great deal <b>7. Have daily activities, like brushing or flossing your teeth, ever made you gag? YES/NO</b> <b>How often are these occurrences?</b> 1      2      3      4      5      6      7 never -----seldom-----sometimes-----often <b>8. Do you ever worry that daily activities other than brushing or flossing your teeth will cause you to gag? YES/NO</b> <b>9. Does coughing ever cause you to gag? YES/NO</b> <b>10. Have you ever gagged while trying to swallow pills? YES/NO</b> <b>Survey Scoring</b> 1. yes = 1, no = 0 2. 1-2 = 0, 3-5 = 1, 6-7 = 2 3. yes = 1, no = 0 4. yes = 1, no = 0 5. 1 point for each item circled 6. 1-2 = 0, 3-5 = 1, 6-7 = 2 7. yes = 1, no = 0 / 1-2 = 0, 3-5 = 1, 6-7 = 2 8. yes = 1, no = 0 9. yes = 1, no = 0 10. yes = 1, no = 0 Score over 7 indicates moderate gag reflex in response to an impression procedure. Patients may benefit from treatment methods to control gagging.
--

Table 3: The questions of the Gagging Problem Assessment Questionnaire-Short Form<sup>11,12,14,20</sup>

<p>Patient part Instruction: Please estimate your degree of gagging in the following situations. Cases in which you avoid a situation because of your gagging problem, please encircle 'always'. Cases which are not applicable encircle 'NA' <b>Brushing your teeth</b> No Sometimes Often Always NA <b>Wearing a removable prosthesis</b> No Sometimes Often Always NA <b>Laying backwards in dental chair</b> No Sometimes Often Always NA <b>Feeling the mirror in front of your mouth</b> No Sometimes Often Always NA <b>Feeling the mirror in your mouth near anterior teeth</b> No Sometimes Often Always NA <b>Feeling the mirror in your mouth</b> No Sometimes Often Always NA <b>Feeling the mirror between posterior teeth</b> No Sometimes Often Always NA <b>Taking an impression of the lower jaw</b> No Sometimes Often Always NA <b>Taking an impression of the upper jaw</b> No Sometimes Often Always NA Dentist part Instruction: Please indicate the presence of gagging in the following situations when the back of the dental chair is not more than 30° in supine position. Encircle 'yes' for cases in which you have been unable to perform an action because of gagging reflex <b>Holding the mirror</b> <b>Outside the mouth, in front of opened mouth</b> No Yes <b>In the mouth, at the level of second molars</b> No Yes <b>In the mouth, touching behind the upper incisors</b> No Yes <b>In the mouth, touching transition to soft palate</b> No Yes <b>On the inner side of the cheek, at the level of second molars</b> No Yes <b>Touching the maxillary process, at the level of molar 7 / 8</b> No Yes Scores given to the answers: No: 1 Sometimes: 2 Often: 3 Always: 4 Total score: The sum of scores given for each question/The total number of questions answered. (The number of questions answered as 'not applicable' is excluded from the total number of answered questions; therefore this does not have an adverse effect on the score)<sup>14</sup> The cut-off points of the questionnaire 1.00-1.74: score 0 indicating no gag reflex or only mild discomfort 1.75-3.24: score 1 indicating moderate gag reflex 3.25-4.00: score 2 indicating severe gag reflex Following items were added to the dentist part of the scale (van linden van den heuvel et al. in 2015)<sup>20</sup> <b>On the back of the tongue, at the level of molar 7/8</b> No Yes <b>Side of the tongue, at the level of the second molars</b> No Yes</p>
---

### Behavioral Approaches *Relaxation, Distraction and Systemic Desensitization*

Relaxation is a basic step for the management of the problem. The dentist can make an interview with the patient about his/her dental fears and advise relaxation therapy several times a week. Audiotapes including imagery, progressive muscle relaxation and self-suggestion components could be useful to reduce the patient's arousal level sufficiently to decrease or eliminate gagging.<sup>21</sup>

Distracting the patient's attention from the stimulus will suppress the awareness and thought of 'this is going to make me gag'. This can be achieved by activities performed by the patients such as, raising legs and swallowing, breathing deeply and audibly, holding breath<sup>14</sup> and tapping rhythmically a foot on the floor while breathing steadily and audibly.<sup>22</sup>

Systemic desensitization is based on the hypothesis 'incompatible thoughts and expectations of the patients can be changed by positive experience'.<sup>5,23,24</sup> In this method the patient is familiarized with the gag provoking stimulus gradually. This allows the patient to tolerate the stimulus in his or her mouth in bigger sizes and longer time compared to the beginning of the treatment. A toothbrush, intraoral film, impression tray, marbles, acrylic discs, buttons, dentures and training devices are reported to be useful substances for systemic desensitization.<sup>5,24-26</sup> In edentulous patients a training plate (acrylic denture bases without teeth) are useful in patients whom impression of the jaw could be made.<sup>27</sup> Saita et al.<sup>28</sup> reported that with 1 year of behavioral adjustment, systemic desensitization was successful among gaggers whom dental procedures could be performed without the need of sedation but this technique was almost unsuccessful among gaggers whom treatment was performed under sedation.

### Complementary Medicine Therapies

#### *Acupuncture*

Acupuncture is defined as "the insertion of a solid needle into specific parts of the human body".<sup>29</sup> Acupuncture is applied in acupuncture caves which are sensitive points in the human body that feel soreness and distention.<sup>30</sup>



Acupuncture points could be stimulated by needles, pressure, vacuum, laser or electrical stimulus.<sup>31</sup> Needle acupuncture and laser acupuncture were reported to be useful for the elimination of hyper-sensitive gag reflex. The anti-gagging point of the ear,<sup>32</sup> Pericardium 6 (PC 6; located on the forearm approximately 1 inch above the wrist crease) and Conception Vessel 24 (CV 24; located in the labio-mental fold on the chin) were reported to be useful acupuncture points for the suppression of problematic gagging.<sup>33</sup> On the other hand, one study failed to find any benefit of acupuncture to point PC6 in terms of reduction of gagging.<sup>34</sup>

Laser acupuncture is the stimulation of traditional acupuncture points with low-intensity, non-thermal laser irradiation.<sup>35</sup> Low level laser stimulation (photobiomodulation) of acupuncture points is a new technique that has been reported to be successful to control extreme gag reflex. This is non-invasive as needles are not used to stimulate acupuncture points. Besides, no heat or vibration occurs during application of the laser beam. The application time is short and the equipment is cost effective.<sup>36</sup>

The depth of laser transmission through skin varies from by approximately 0-1mm for wavelengths of 400nm to up to 5nm for wavelengths of 1200nm. Red and infrared laser lights are most often used for laser acupuncture. These lights have wavelengths of 700nm and above. Compared with other laser lights, their absorption level is lower and their transmission level is higher. The efficacy of laser acupuncture is primarily based on the depth of laser energy transmission through the skin which is affected by skin thickness, age and pigmentation.<sup>35</sup>

Sarı and Sarı<sup>29</sup> found that low level laser application to CV 24 was an effective method for the suppression of the gag reflex among orthodontic patients during maxillary impression procedure. Elbay et al.<sup>33</sup> reported stimulation of PC 6 with low level laser was effective to control gag reflex during intra-oral radiographic examination of pediatric patients.

Although needle acupuncture and laser acupuncture could be used for the elimination of problematic gag reflex in dentistry, these techniques must be applied by a trained clinician on acupuncture.

#### *Acupressure*

Acupressure is the stimulation of the traditional acupuncture points with pressure. Different from needle acupuncture it is non-invasive as no needles penetrate the skin. It does not require any special equipment and there are no side effects.<sup>37</sup> The pressure applied in this technique is progressively increased until the patient feels discomfort and distension. Acupressure should start at least 5 minutes before the dental procedure and be terminated only after the procedure is completed.<sup>38</sup>

A clinical report has indicated that light pressure with the index finger to Chengjiang (REN-24; located at the horizontal mentolabial groove, approximately midway between the chin and the lower lip) would be effective to control gagging during impression making.<sup>38</sup> In another report, stimulation of Neiguan (concave area at medial aspect by the forearm) and Hegu, (concave area between the first and the second metacarpal bones) with the thumb for 5 to 20 minutes was reported to be a useful technique also.<sup>30</sup>

#### *Hypnosis*

Hypnosis is defined as 'an attentive, receptive, focal concentration, with diminished peripheral awareness'. Expectancies, motivation, absorptive capacity/fantasy proneness, and attitudes towards hypnosis are important factors for the outcome of the therapy.<sup>39</sup> Hypnosis provides sedation whilst maintaining patient collaboration. It helps patients recovering from dental anxiety, dental phobia and extreme gag reflex. This technique should be applied by a special trained clinician.<sup>40</sup> It was reported that the application of hypnosis in the form of hypnosedation was found to be successful during dental treatment. Hypnosis can be combined with acupuncture (hypnopuncture), and could be used for long-term therapy for patients with problematic gagging.<sup>41</sup>

#### *Pharmacological Techniques*

##### *Topical anesthesia and local anesthetic injection*

Topical anesthesia of the oral mucosa is a practical method which could be used for the management of problematic gagging in dental clinics. Topical anesthesia could be applied by anesthetic agents in the form of spray, gel, lozenge and mouth rinse. It was also reported that the use of topical benzocaine 14%, butyl aminobenzoate 2% or tetracaine



hydrochloride 2% to the palate by gauze pad was an effective method.<sup>42</sup> Some patients may benefit from the application of topical anesthesia, while it could increase nausea and gagging in others.<sup>43,44</sup>

Injecting local anesthetic into the posterior palatine foremen is another choice for anesthesia of the palate.<sup>45</sup> This is useful in patients having moderate gagging but could be not applied in severe gagging cases as the patient could not tolerate the insertion of the injection needle.<sup>46</sup>

#### *Drugs, Sedation and General Anesthesia*

The use of drugs, sedation and general anesthesia is the last step for the management of problematic gagging. These methods are applied to the patients who have severe gag reflex and do not respond to other methods.

Antihistamines, sedatives and tranquilizers, parasympatholytics, and central nervous system depressants,<sup>47</sup> antiemetic drugs<sup>48</sup> are used for problematic gagging. Drugs are good in term but offer only a short-term solution and have certain adverse side effects.<sup>47</sup>

Sedation is another choice for patients who are intolerable to dental treatment in association with behavior therapy or topical anesthetic application.<sup>49</sup> Sedation could be applied by inhalational, oral or intravenous agents.<sup>50</sup> These agents may temporarily eliminate the gag reflex during dental treatment while maintaining reflexes protecting the patients' airway.<sup>5,51</sup>

Nitrous oxide is the most commonly used inhalation anesthetic in dental procedures.<sup>52</sup>

It alters the perception of external stimuli and increases the patient's tolerance of dental equipments placed in the oral cavity and reduces the anxiety and fear associated with gagging.<sup>53</sup> The benefit of oral sedatives may be different among patients in terms of the management of gagging. Generally it is useful in mild gaggers with an underlying anxiety state.

Intravenous sedation is applied in the case where inhalation sedation is ineffective. The benefit of intravenous sedation is more than oral sedatives.<sup>5</sup> Disadvantages of intravenous sedation are the long recovery time after application and the occasional need for admission to hospital.<sup>49</sup>

Dental treatment of patients who have an extreme gag reflex which could not be handled with the techniques above can be done under general anesthesia, but this method has risks associated with

general anesthetic agents and technique and limited resources are available for the provision of restorative treatment.<sup>5</sup>

## **CONCLUSION**

Dentists encounter patients experiencing gagging problems during dental treatment. The knowledge of the etiology of problematic gagging and its management during dental procedure is essential for a successful treatment.

## **REFERENCES**

- 1-Rosted P, Miles TS. Swallowing. In Miles TS, Nauntofte B, Svensson P (eds) Clinical Oral Physiology. Copenhagen; Quintessence Publishing Co Ltd: 2004. p. 245-254.
- 2-The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent 2005;94:10-92.
- 3-Murphy WM. A clinical survey of gagging patients. J Prosthet Dent 1979; 42:145-8.
- 4-Meeker HG, Magalee R. The conservative management of the gag reflex in full denture patients. N Y State Dent J 1986;52:11-4.
- 5-Bassi GS, Humphris GM, Longman LP. The etiology and management of gagging: a review of the literature. J Prosthet Dent 2004;91:459-67.
- 6-Kassab NH, Al-Saffar MT. Gagging: A problem in prosthetic dentistry and its medical treatment. Al-Rafidain Dent J 2005;5:168-73.
- 7-Dickinson CM, Fiske J. A review of gagging problems in dentistry: aetiology and classification. Dent Update 2005;32: 26e32.
- 8-van Houtem CM, van Wijk AJ, Boomsma DI, Ligthart L, Visscher CM, de Jongh A. Self-reported gagging in dentistry: prevalence, psycho-social correlates and oral health. J Oral Rehabil 2015;42:487-94.
- 9-Sewerin I. Gagging in dental radiography. Oral Surg 1984;58:725-8.
- 10-Randall CL, Shulman GP, Crout RJ, McNeil DW. Gagging and its associations with dental care-related fear, fear of pain and beliefs about treatment. J Am Dent Assoc 2014;145:452-8.
- 11-van Linden van den Heuvel GF, Ter Pelkewijk BJ, Stegenga B. Development of the Gagging Problem Assessment: a pilot study. J Oral Rehabil 2008; 35:196-202.



- 12-Akarşlan ZZ, Erten H. Reliability and validity of the Turkish version of the shorter form of the gagging problem assessment questionnaire. *J Oral Rehabil* 2010;37:21-5.
- 13-Yıldırım-Bicer AZ, Akarşlan ZZ. Influence of gag reflex on removable prosthetic restoration tolerance according to the patient section of the short form of the Gagging Problem Assessment Questionnaire. *J Adv Prosthodont* 2014;6:474-82.
- 14-Akarşlan ZZ, Biçer AZ. Utility of the gagging problem assessment questionnaire in assessing patient sensitivity to dental treatments. *J Oral Rehabil* 2012;39:948-55.
- 15-Akarşlan ZZ, Yıldırım Biçer AZ. Influence of gag reflex on dental attendance, dental anxiety, self-reported temporomandibular disorders and prosthetic restorations. *J Oral Rehabil* 2013;40:932-9.
- 16-Kaufman E, Weinstein P, Sommers EE, Soltero DJ. An experimental study of the control of the gag reflex with nitrous oxide. *Anesth Prog* 1988;35:155-7.
- 17-Conny DJ, Tedesco LA. The gagging problem in prosthodontic treatment. Part I: description and causes. *J Prosthet Dent* 1983;49:601-6
- 18-Winocur E, Uziel N, Lisha T, Goldsmith C, Eli I. Self-reported bruxism - associations with perceived stress, motivation for control, dental anxiety and gagging. *J Oral Rehabil* 2011;38:3-11.
- 19-Hearing CM, Bind RH, Tabacco MJ, Hallock RM. A Reliable and Valid Survey to Predict a Patient's Gagging Intensity. *J Oral Maxillofac Res* 2014;5:e3.
- 20-van Linden van den Heuvel GF, de Boer B, Ter Pelkwijk BJ, Bildt MM, Stegenga B. Gagging Problem Assessment: a re-evaluation. *J Oral Rehabil* 2015;42:495-502.
- 21-Neumann JK, McCarty GA. Behavioral approaches to reduce hypersensitive gag response. *J Prosthet Dent* 2001;85:305.
- 22-Kovats JJ. Clinical evaluation of the gagging denture patient. *J Prosthet Dent* 1971; 25:613-9.
- 23-Wilks CG, Marks IM. Reducing hypersensitive gagging. *Br Dent J* 1983; 155:263-5.
- 24-Ramsay DS, Weinstein P, Milgrom P, Getz T. Problematic gagging: principles of treatment. *J Am Dent Assoc* 1987;114:178-83.
- 25-Conny DJ, Tedesco LA. The gagging problem in prosthodontic treatment. Part II: Patient management. *J Prosthet Dent* 1983;49:757-61.
- 26-Singer IL. The marble technique: a method for treating the "hopeless gagger" for complete dentures. *J Prosthet Dent* 1973;29:146-50.
- 27-Feintuch J. Beating the gagging problem. *Dent Survey* 1954; 30: 610.
- 28-Saita N, Fukuda K, Koukita Y, Ichinohe T, Yamashita S. Relationship between gagging severity and its management in dentistry. *J Oral Rehabil* 2013;40:106-11.
- 29-Sari E, Sari T. The role of acupuncture in the treatment of orthodontic patients with a gagging reflex: a pilot study. *Br Dent J* 2010; 22;208:E19.
- 30-Xianyun R. Making an impression of a maxillary edentulous patient with gag reflex by pressing caves. *J Prosthetic Dent* 1997;78:533.
- 31-Thayer ML. The use of acupuncture in dentistry. *Dent Update* 2007; 34:244-6, 249-50.
- 32-Fiske J, Dickinson C. The role of acupuncture in controlling the gagging reflex using a review of ten cases. *Br Dent J* 2001;190:611-3.
- 33-Elbay M, Tak Ö, Şermet Elbay Ü, Kaya C, Eryılmaz K. The use of low-level laser therapy for controlling the gag reflex in children during intraoral radiography of maxillary teeth. *Lasers Med Sci* 2016;31:355-61.
- 34-Chate RA. Acupuncture for controlling gag reflex? *Br Dent J* 2001;191:537.
- 35-Whittaker P. Laser acupuncture: past, present, and future. *Lasers Med Sci* 2004; 19:69-80.
- 36-Schlager A, Offer T, Baldissera I. Laser stimulation of acupuncture point P6 reduces postoperative vomiting in children undergoing strabismus surgery. *Br J Anaesth* 1998; 81:529-32.
- 37-Farrier S, Pretty IA, Lynch CD, Addy LD. Gagging during impression making: techniques for reduction. *Dent Update* 2011; 38:171-2.
- 38-Vachiramou A, Wang WC. Acupressure technique to control gag reflex during maxillary impression procedures. *J Prosthet Dent* 2002; 88:236.
- 39-Ramazani M, Zarenejad N, Ebrahimi K. The Help of Hypnodontics to a Patient with Scleroderma – Case Report. *Iran J Psychiatry Behav Sci* 2015; 9:e211.
- 40-Facco E, Zanette G, Casiglia E. The role of hypnotherapy in dentistry. *SAAD Dig* 2014; 30:3-6.
- 41-Eitner S, Wichmann M, Holst S. A long-term



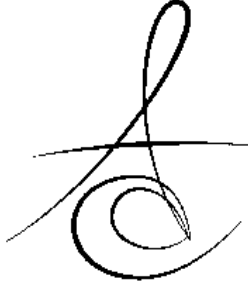


- therapeutic treatment for patients with a severe gag reflex. *Int J Clin Exp Hypn* 2005; 53:74-86.
- 42-Neumann JK, McCarty GA. Behavioral approaches to reduce hypersensitive gag response. *J Prosthet Dent* 2001; 85:305.
- 43-Krol AJ. A new approach to the gagging problem. *J Prosthet Dent* 1963; 13:611-6.
- 44-Schole ML. Management of the gagging patient. *J Prosthet Dent* 1959; 9:578-83.
- 45-Watt DM, MacGregor AR. Designing complete dentures. 2nd ed Bristol; IOP Publishing Ltd: 1986. p.155.
- 46-Landa JS. Practical full denture prostheses. London; Kimpton:1954. p.363-75.
- 47-Kaira LS, Dabral E, Kukreja HS. Gagging a review. *NUJHS* 2014;4149-55.
- 48-Barenboim SF, Dvoyris V, Kaufman E. Does granisteron eliminate the gag reflex? A crossover, double-blind, placebo controlled pilot study. *Anesth Prog* 2009;56:3-8.
- 49-Yoshida H, Ayuse T, Ishizaka S, Ishitobi S, Nogami T, Oi K. Management of exaggerated gag reflex using intravenous sedation in prosthodontic treatment. *Tohoku J Exp Med* 2007; 212:373-8.
- 50-Ünlü G, Gülsün B. Pediatrik dişhekimliğinde sedasyon. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1996;6:108-14.
- 51-Yagiela JA. Making patients safe and comfortable for a lifetime of dentistry: frontiers in office-based sedation. *J Dent Educ* 2001; 65:1348-56.
- 52-Becker DE, Rosenberg M. Nitrous oxide and the inhalation anesthetics. *Anesth Prog* 2008; 55:124-30.
- 53-Langa H, Diner H. Relative analgesia in dental practice; inhalation analgesia and sedation with nitrous oxide. 2<sup>nd</sup> ed Philadelphia; Saunders: 1976. p 251.

#### **Yazışma Adresi**

Zühre ZAFERSOY AKARSLAN  
Dentomaxillofacial Radiology Department, Gazi University Faculty of Dentistry, Ankara, Turkey  
Corresponding Author: Zühre Zafersoy Akarслан  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
8. Cad. 84. Sok. Emek Ankara Türkiye  
Tel: +90 312 203 41 56  
Fax: +90 223 92 26  
e-mail: dtzuhre@yahoo.com





## DOWN SENDROMLU ÇOCUKLARDA UYKU APNE SENDROMU VE AĞIZ DİŞ SAĞLIĞI

### OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND ORAL HEALTH IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

Arş. Gör. Dr. Müesser Ahu DURHAN\*

Prof. Dr. İlknur TANBOĞA\*

**Makale Kodu/Article code:** 2658  
**Makale Gönderilme tarihi:** 11.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 29.04.2016

#### ABSTRACT

Down Sendromu (DS) (Trizomi 21) yeni doğanın mental ve fiziksel retardasyonunu içeren yaygın kromozom anomalilerinden biridir. Down Sendrom'lu bireylerde; birçok sağlık sorunu doğrudan veya dolaylı olarak meydana gelmekte, hastanın hayat kalitesini ve yaşam süresini etkilemektedir. Bu hastalıklardan bazıları önemli boyutta medikal takip gerektirmektedir. Down Sendrom'lu çocuklarda Obstruktif Uyku Apne Sendromu önemli sağlık problemlerinden biridir. Sağlıklı çocuklarda Obstruktif Uyku Apne Sendromu görülme prevalansı % 0,7-2 arasında değişirken, Down Sendrom'lu çocuklarda bu oran % 31-75'lere kadar yükselmektedir Obstruktif Uyku Apne Sendromu tanısı koyulurken altın standart teşhis yöntemi uyku sırasında polisomnografi uygulamasıdır. Obstruktif Uyku Apne Sendromu'nun, Down Sendrom'lu pediatrik hasta grubunda ağız diş sağlığını nasıl etkilediğine yönelik derinlemesine çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Down Sendromu, Obstruktif Uyku Apnesi

#### ÖZET

Down syndrome is the most common chromosomal disorder in newborns and causes delays in physical and intellectual development. Children with Down syndrome are at an increased risk for health complications beyond usual childhood illnesses and are at high risk for many disorders known to interfere with growth requiring medical follow up whole life. Obstructive Sleep Apnea is one of the major health problem in children with Down Syndrome. Among the general pediatric population, up to 2-4% of children experience Obstructive Sleep Apnea. Children with Down Syndrome are at an increased risk for Obstructive Sleep Apnea when compared to children without Down Syndrome, with reported prevalence rates of 31±75% among clinic-based samples. The gold standard for diagnosis of Obstructive Sleep Apnea is overnight polysomnography. Furthermore studies should be done to clarify how Obstructive Sleep Apnea affects oral health in children with Down Syndrome.

**Key Words:** Down's Syndrome, Obstructive Sleep Apnea

#### GİRİŞ

Down Sendromu (DS) (Trizomi 21) yeni doğanın mental ve fiziksel retardasyonunu içeren yaygın kromozom anomalilerinden biridir.<sup>1,2</sup> Görülme sıklığı ortalama 600-700'dür ve toplumlar arasında ciddi farklılıklar göstermez. Tüm dünyada bu oran yaklaşık olarak her 10.000 doğumda 10'dur. Avrupa'da kayıtlı yeni doğan konjenital anomaliler içerisinde %8'lik bölümü DS oluşturmaktadır.<sup>3</sup> Ülkemizde DS'li doğan canlı bebek oranı; Türkiye Özürlüler Araştırması (2002, 2011) verilerine göre ortalama 8-10 / 100,00'dür.<sup>2,4</sup>

Hamileliğin 11. ve 20. haftaları arasında rutin olarak gerçekleştirilen tarama testleri, olası DS riskinin belirlenmesinde önemli yer tutmaktadır. Diğer taraftan; DS hastası çocuğun doğma riski anne yaşının ileri olması ile orantılı olarak arttığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.<sup>2,4,5</sup>

DS'li yeni doğanda; sağlıklı bebeklerle ayırıcı tanıya götüren karakteristik bazı klinik görsel bulgular mevcuttur. Ensende yelesenme denilen gevşek deri kıvrımının bulunuşu yaygın bir klinik özelliktir. Üst ve alt ekstremiteler normalden kısa, parmaklar ise kısa ve küttür. Gözler normalden küçük, gövde de meme

\* Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD



başları birbirine yakın, ayak 1. ve 2. parmaklar arasında 'Sandal Gap' adı verilen geniş bir boşluk bulunmaktadır.<sup>3,6</sup>

DS birçok dismorfik özellikler göstermektedir. Büyüme ve gelişimde psikomotor gerilik ve mental retardardizasyon vardır. Aynı zamanda DS'li çocuklarda; sendroma eşlik eden konjenital defektler ve organik bozukluklar bulunmaktadır.<sup>3</sup> Bu hastalıklardan bazıları önemli boyutta medikal takip gerektirmektedir (Tablo I). Görülme sıklıkları göz önüne alındığında sırasıyla; kardiyovasküler sistem hastalıkları (ASD/VSD), görme problemleri, KBB problemleri- işitme kayıpları, kronik rinit, solunum sistemi hastalıkları [obstruktif uyku apne sendromu (OUAS)], gastrointestinal sistem rahatsızlıkları (kalın barsakta konjenital defektlere bağlı problemler), hemato-onkolojik hastalıklar (sıklıkla lösemi) ve immün yetmezlik, endokrin sistem hastalıkları, ortopedik problemler ve üriner sistem hastalıklarıdır.<sup>3</sup> Pnömoni ve konjenital kalp hastalığı; DS'li yeni doğanın en sık görülen mortalite sebeplerindedir.<sup>3</sup>

Tablo I. DS'li çocuklarda 0-18 yaş arası medikal takip planlaması (3)

Down Sendrom'lu çocuklarda medikal takip zamanları				
	0-3 ay	4-12 ay	Her yıl	Değerlendirme
Genetik takip	+			Bir kez, doğumdan sonra
Kardiyak Ultrasonografi (USG)	+	+		Kalpdeki defekte bağlı takip
Göz muayene	+	+		3 yılda bir muayene
İşitme	+	+	+	
<b>OUAS</b>			+	<b>Polisomnografi (PSG) / 3-4 yaş</b>
Periodontal-Dental			+	Hipodonti-anodonti-takip-tedavi
Kabızlık	+	+	+	
Çölyak hastalığı	+			Her 3 yıl TransGlutaminaz Antikor (TGA)
Büyüme/Gelişim/Kilo			+	DS Özel büyüme gelişim skalası takibi
Hematoloji	+		+	Doğumda, Geçici Myeloproliferatif Bozukluk (Transient Myeloproliferative Disorder -TMD) Lösemi için 5 yılda bir
Tiroid Fonksiyonları		+	+	
Ortopedi/kalça eklemi/diz eklemi	+	+	+	
Atlanto-Axial İstikrarsızlık (AAI)			+	Nörolojik görüntüleme, entübasyon sırasında takip
Fizik Tedavi	+	+	+	İlk etkiler 0-4 yaş arası
Dermatoloji			+	
Konuşma terapisi	+	+	+	Konuşma gelişmeye başlayınca takip

**Epidemiyoloji:** Horlama; 30-40 yaş arası bireylerde erkeklerde %10 kadınlarda %5 olarak rapor edilirken, bu durumun yaşla doğru orantılı olarak arttığı bildirilmiş ve 50-60 yaş arası bireylerde, erkeklerde %20 kadınlarda da %15'lere ulaştığı bildirilmiştir. Genel popülasyonda 30-40 yaş arası bireylerde OUAS prevalansına bakıldığında; erkeklerde %4 kadınlarda %2 olduğu belirlenmiştir.<sup>7</sup> DS'li çocuklarda OUAS önemli sağlık problemlerinden biridir. Sağlıklı çocuklarda OUAS görülme prevalansı % 0,7-2 arasında değişirken DS'li çocuklarda bu oran % 30-60'lara kadar yükselmektedir (8, 9). Ek olarak OUAS teşhis edilen DS'li bireylerde, OUAS'lı sağlıklı bireylerle oranla hastalığın seyri daha ağır ilerlemektedir.<sup>10</sup>

Obstruktif uyku apnesi (OUA); ilk kez 1892 yılında William Osler tarafından tarif edilmiş ancak sistematik olarak tanımlanması 1970'lerde olmuştur. Uluslararası Uyku Düzensizlikleri Sınıflamasına göre; (International Classification of Sleep Disorders-ICSD) sık tekrarlayan üst solunum yolu obstrüksiyonu ve hemoglobin saturasyonunda düşme ile karakterize uyku düzensizliği olarak tanımlanmaktadır.<sup>11</sup>

OUAS; üst hava yolunun, non-REM veya REM uykusu sırasında tıkanacak kadar daralması ile karakterizedir. Yenidoğan döneminden adolesan döneme kadar çocuklarda ve özellikle tonsil ve adenoid dokunun hızla büyüdüğü okul öncesi dönemde daha sıklıkla olmak üzere görülebilir. Sadece uyku solunum düzensizlikleri bile, çocuklarda tonsillektomi operasyonları için yeterli endikasyonu oluşturabilmektedir. Çocuklarda da OUAS tanısı; hastadan alınan detaylı anamnez ve fiziki muayene sonrası, polisomnografi ile koyulabilmektedir.<sup>12</sup>

Sağlık alanında hızla gelişen teknolojik imkanlar ve modern tıbbın hastalara daha kolay ulaşabilir olması; DS'li bireylerin yaşam sürelerine ve hayat kalitesine de artış getirmiştir. DS'li hasta gruplarında, OUAS'ın erken teşhisi ve radikal agresif tedavi sağlanması, meydana gelebilecek diğer kronik hastalıkların da önüne geçebilir. Araştırmamızda; sistematik olarak bu konuya ilişkin yapılmış dikkat çekici bilimsel araştırmaları ve gelişmeleri karşılaştırmalı olarak derlemeyi amaçladık.

## TARTIŞMA

### OUAS VE DS (Tablo 2)

DS'li bireylerde; sendromdan kaynaklı fenotipik özellikler OUAS gelişimi için predispozan etki yapmaktadır.<sup>8,13</sup> Bu durum DS'li çocuklarda; sağlıklı çocuklara oranla çok daha yüksek oranlarda OUAS'a rastlandığını göstermektedir. Yapılan radyografik değerlendirmelerde; orta yüzde ve maksillada hipoplazi tespit edilmiştir. Bu durumun hava yolunda tıkanıklık oluşturabileceği belirtilmiştir.<sup>14,15</sup> Diğer OUAS'ye sebep olabilecek faktörler makroglosi, glossopitozis, tekrarlayan adenotonsiller büyüme, genişlemiş dil tonsilleri olarak gösterilmektedir. Yapılan bazı çalışmalar DS'li çocuklarda metabolik özelliklerinden dolayı obeziteye yatkınlık ve indirekt olarak yine OUAS gelişimi olduğunu göstermektedir.<sup>16,17</sup>

Tablo 2. OUAS tanısı konmuş DS'li hastalara yönelik önemli araştırmalar

Araştırmacı/Yıl	Çalışma Tipi	N	Araştırma Grubu	Değerlendirme
Austeng ve ark. (33) /2014	Prospektif	29	Pediyatrik	Çalışmaya katılan 8 yaş DS'li çocukların 2/3'ünde orta ya da şiddetli OUAS tanısı
Breslin ve ark. (34) /2014	Prospektif	38	Pediyatrik	OUAS olan DS'li çocuklarda artmış mental retardasyon ve OUAS olmayan gruba göre zayıf kavrama yeteneği
Jheeta ve ark.(35) /2013	Retrospektif	44	Pediyatrik	Oksimetri OUAS bulunan DS'li çocuklarda zayıf sensitiviteye sahip
Shires ve ark (36) /2010	Retrospektif	63	Pediyatrik	DS'li çocuklarda; BMI ve OUAS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki
Shete ve ark.(37) /2010	Retrospektif	11=DS 9=K	Pediyatrik	AT tedavisi DS'li çocuklarda OUAS üzerine zayıf etkiye sahip
De Moura ve ark (38)/2008	Prospektif	24	Pediyatrik	Hızlı maksiller ekspansiyon; işitme kayıpları, KBB enfeksiyonları ve OUAS gelişimi üzerine negatif etki
Donnelly ve ark. (39)/2004	Prospektif	27	Pediyatrik	OUAS gelişen DS'li çocuklarda, makroglossi, glossopitoz, büyük tonsiller
Dyken ve ark (16) /2003	Prospektif	19	Pediyatrik	Araştırmaya katılan DS'li çocukların %79'unda OUAS tanısı
Bertrand ve ark (40)/2003	Retrospektif	24	Pediyatrik	DS'li çocuklarda solunum sistemi anomalisi görülme sıklığı daha fazla
Uong ve ark (15)/2001	Prospektif	11	Pediyatrik	OUAS olmayan DS'li çocuklarda, küçük orta yüz ve yumuşak doku ile çevrili üst hava yolu

Gastroözefageal reflü; DS'li bireylerde sıklıkla görülmektedir. Reflü kaynaklı gelişen enfeksiyonlar üst solunum yolu tıkanıklıklarına sebep olur. Bu durum OUAS gelişimi için risk yaratmaktadır.<sup>18,19</sup>

Hipotiroidi olan bireylerde sağlıklı bireylere oranla daha yüksek oranda OUAS görüldüğü yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.<sup>20</sup> Tiroid hastalıkları DS'li bireylerde %4-18 oranında görülmektedir. Özellikle hipotiroid hastalarının OUAS açısından risk altında olduğu göz önünde bulundurulduğunda; ileri yaşlardaki DS hastalarında OUAS gelişimi ihtimali ortaya çıkmaktadır. Tiroid hastalıkları üzerine yapılan çalışmalarda; tüm DS'li bireylerin 1 yaşına kadar 6 ayda bir tiroid muayenesi olması önerilmektedir.

DS'li doğan bebekler; ilerleyen yaşlarda pulmoner hipertansiyon hastası olmaya aday bireylerdir. Alveoler kapiller displazi ve artmış pulmoner damar basıncı yenidoğan DS'li bebeklerde rapor edilen rahatsızlıklardır.<sup>21,22</sup> Pulmoner hipertansiyon OUAS ile ilişkilendirilmektedir ve olası üst hava yolu obstrüksiyonlarında OUAS gelişimi söz konudur.

OUAS tanısı koyabilmek için yeterli polisomnografi değerlendirmesi yapabilmek gereklidir. DS'li çocuklarda en uygun dönem 3-4 yaş olarak belirtilmektedir (Tablo I).

### OUAS VE AĞIZ DIŞ SAĞLIĞI

Ağız ve diş sağlığı; toplumların önemli sağlık konularından biridir. Toplum içinde en yaygın görülen ağız diş sağlığı problemleri ise diş çürükleri ve periodontal hastalıklardır.

Diş çürükleri; çoğunlukla erken çocukluk döneminde başlar ve zaman içerisinde çürük yapıcı etkenler ortadan kalkmadıkça klinik olarak gözle görülür seviyeye ulaşır. Bu çürüklere başlangıç çürük lezyonları denir. Günümüzde erken dönem çürüklerine 'kaviteasyon oluşmamış çürük lezyon' tanımlaması yapılmaktadır<sup>23</sup>. Diş çürüğü; diş yüzeyinde oluşan dental biyofilmin metabolik aktivitesinde dengenin bozulması neticesinde meydana geldiği yapılan moleküler mikrobiyolojik çalışmalar ile gösterilmektedir. Dengeyi bozabilecek faktörler konağa bağlı özellikler ve diş etkenler olarak sıralanabilir. DS'li hastalarda; tükürük kompozisyonu, dişlerin sürme zamanlarında değişimler, dişlerde görülebilecek yapısal farklılıklar ve ağız içindeki bazı yapılardaki şekil ve yapı anomalileri konağa ait ağız içi savunma mekanizmalarında da farklılıklar oluşturup, dental biyofilmdaki dengenin konak aleyhine bozulmasına sebep olup, diş çürüğü ve periodontal hastalıkların gelişimini hızlandırabilir.<sup>24</sup>

Tükürük; ağız diş sağlığı için çok önemli bir sıvıdır. Gece uyku esnasında tüm vücut sistemlerinde fizyolojik olarak gerçekleşen yavaşlama tükürük akış hızına da yansır. Gece oluşan fizyolojik sınırlardaki ağız



kuruluşunun sebebi budur. Ancak hastaların kronik metabolik ve sistemik bazı rahatsızlıkları ağız kuruluşunu arttırmaktadır. Sistemik bazı rahatsızlıklara ek olarak ya da bağımsız OUAS tanısı bulunan hastalarda; uykuda ağız solunumu yapılması sonucu ağız kuruluşu sıklıkla karşılaşılan şikayetlerden biridir. Ağız kuruluşu ve ağız diş sağlığı problemleri arasındaki ilişki yapılan birçok klinik ve laboratuvar çalışmalarında gösterilmiştir.<sup>24,25</sup>

Ağız diş sağlığı problemlerden bir diğeri periodontal hastalıklardır. Periodontal hastalık; periodontiyumu oluşturan dokuların, büyük oranda da gram negatif bakteri ve spiroketlerin etken olduğu kronik bir hastalıktır. Akut atakları takiben kronik sessiz dönemler hastalığın karakteristik özelliğidir.<sup>26</sup> Periodontal hastalıklar; gingival inflamasyon, periodontal doku yıkımı, alveoler kemik kaybı ve en son safhada diş kayıplarına kadar ilerleyebilmektedir. Gingivitis ve periodontitisin birincil etkeni bakteriyel dental plak olmasına karşın bazı sistemik ve metabolik hastalıklarda periodontal hastalıkların şiddeti ve prognozu üzerinde etkili olmaktadır. Periodontal patojenler metabolizma içinde dolaşım sistemi ile taşınmakta ve birçok ciddi sistemik hastalıkla bağlantılı olarak da akut hastalık tablosu oluşturmaktadırlar. Bu hastalıklar sırasıyla; koroner arter hastalıkları, diyabet, inme (felç), aterosklerozis, romatoid artrit, prematüre doğum ve son dönemlerde sıklıkla rastlanılan OUAS tablosudur. Çeşitli ülkelerde; periodontal sağlık alanında yapılan epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde; ortalama olarak toplumlarda; %45 oranında kronik, %8-9 oranında ciddi ve %30 dan %8'lere kadar değişen oranlarda da orta şiddette periodontal hastalık olduğu gösterilmiştir. Bu oranları belirleyen risk faktörleri; yaş, cinsiyet, ırk, obezite, alkol bağımlılığı, ve stres olarak sıralanmaktadır. Diğer taraftan; kötü oral hijyen, diyabet, sigara tüketimi ve genetik de oldukça etkili diğer faktörler arasında yer almaktadır.<sup>27,28</sup>

OUAS tanısı olan hastalarda; inflamatuvar sitokin seviyelerinde artış gözlenmektedir. Bunlar artış sırası göz önüne alındığında; interlökin-1B, interlökin-6, tumor nekrozis faktör-alfa, C-reaktif protein ve diğer sitokinler<sup>29,3</sup> olarak belirlenmiştir. Yapılan bilimsel çalışmalara baktığımızda elde edilen sonuçlar; OUAS ve ileri düzey periodontal hastalıkların patogenezinde; inflamatuvar medyatörlerin benzer mekanizma ile yakın risk oluşturduğunu göstermektedir.<sup>31</sup>

**Tablo 3** verileri incelendiğinde; OUAS tanısı konmuş yetişkin hastalarda ağız diş sağlığına yönelik

araştırmaların daha yoğun olduğunu görülmektedir. OUAS tanısı konmuş DS'li pediatrik hastalarda ağız diş sağlığına yönelik araştırmalar az olmakla birlikte; yapılan bir çalışmada; dental plak oluşumu, gingival inflamasyon ve diş çürüğü görülme sıklığı OUAS olmayan hastalara göre daha düşük, ağız hijyeni ise daha iyi ve kabul edilebilir sınırlarda bulunmuştur.<sup>32</sup> OUAS'ın, DS'li pediatrik hasta grubunda ağız diş sağlığını nasıl etkilediğine yönelik derinlemesine çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 3. OUAS ve Periodontal hastalık arasındaki ilişkiyi gösteren yapılmış bilimsel çalışmalar

Araştırmacı/ Yıl	Çalışma Tipi	N	Araştırma Grubu	OUAS Teşhis Yöntemi	Değerlendirme
Al-Hammad ve ark 2015 (32)	Vaka-kontrol	n=30 (çalışma) n=30 (kontrol) yaş: 3-8	Pediatric	Polisomnografi	OUAS tanısı konmuş çocuklarda, sağlıklı çocuklara oranla daha iyi ağız hijyeni ve daha düşük çürük ve gingival inflamasyon görülmüştür.
Loke ve ark. 2015(41)	Prospektif Vaka-kontrol	n=100 yaş:28-79	Yetişkin	Polisomnografi	OUAS ağız diş sağlığını negatif olarak etkilememektedir.
Nizam ve ark. 2014(42)	Vaka-kontrol	n=52 yaş:21-64	Yetişkin	Polisomnografi	Araştırmacıya göre, OUAS şiddetine bağımlı olarak; hastalarda tükürük IL-6 ve IL-33 seviyesi artış yönünde etkilenmektedir.
Seo ve ark 2013 (43)	Kesitsel	n=687 (çalışma) yaş: 55.85±6.6	Yetişkin	Polisomnografi ve evde uyku testi	Araştırmacıya göre; OUAS ve periodontitis arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır.
Acar ve ark 2015 (44)	Vaka-kontrol	n=250 (çalışma) n=41(kontrol) yaş:50.8±10.4	Yetişkin	Polisomnografi	OUAS ağız diş sağlığını olumsuz etkilememektedir.
Keller ve ark 2013 (45)	Topluma dayalı vaka kontrol	n=7321 (OUAS +) n=21963 (OUAS -) yaş:47.6±15.4	Yetişkin	Polisomnografi	OUAS ve kronik periodontitis arasında ilişki vardır.
Gunaranam ve ark 2009 (31)	Kesitsel	n=66 yaş: 54.9±12.8	Yetişkin	Polisomnografi	Araştırmacıya göre; OUAS tanısı konmuş hastalarda periodontal hastalık olmayanlara oranla daha yüksek oranda gözlenmiş.

## KAYNAKLAR

1. Andersson EM, Axelsson S, Austeng ME, Overland B, Valen IE, Jensen TA, et al. Bilateral hypodontia is more common than unilateral hypodontia in



- children with Down syndrome: a prospective population-based study. *Eur J Orthod.* 2014;36:414-8.
2. Acikbas I, Tomatir AG, Akdag B, Koksall A. Retrospective analysis of live birth prevalence of children with Down syndrome in Denizli, Turkey. *Genet Mol Res.* 2012;11:4640-5.
  3. Weijerman ME, de Winter JP. Clinical practice. The care of children with Down syndrome. *Eur J Pediatr.* 2010;169:1445-52.
  4. Ocak Z, Ozlu T, Yazicioglu HF, Ozyurt O, Aygun M. Clinical and cytogenetic results of a large series of amniocentesis cases from Turkey: report of 6124 cases. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014;40:139-46.
  5. Danisman N, Kahyaoglu S, Celen S, Kahyaoglu I, Candemir Z, Yesilyurt A, et al. A retrospective analysis of amniocenteses performed for advanced maternal age and various other indications in Turkish women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2013;26:242-5.
  6. Weijerman ME, van Furth AM, Vonk Noordegraaf A, van Wouwe JP, Broers CJ, Gemke RJ. Prevalence, neonatal characteristics, and first-year mortality of Down syndrome: a national study. *J Pediatr.* 2008;152:15-9.
  7. Ahmad NE, Sanders AE, Sheats R, Brame JL, Essick GK. Obstructive sleep apnea in association with periodontitis: a case-control study. *J Dent Hyg.* 2013;87:188-99.
  8. Lal C, White DR, Joseph JE, van Bakergem K, LaRosa A. Sleep-disordered breathing in Down syndrome. *Chest.* 2015;147:570-9.
  9. Shott SR, Amin R, Chini B, Heubi C, Hotze S, Akers R. Obstructive sleep apnea: Should all children with Down syndrome be tested? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;132:432-6.
  10. Trois MS, Capone GT, Lutz JA, Melendres MC, Schwartz AR, Collop NA, et al. Obstructive sleep apnea in adults with Down syndrome. *J Clin Sleep Med.* 2009;5:317-23.
  11. Balbani AP, Weber SA, Montovani JC. Update in obstructive sleep apnea syndrome in children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71:74-80.
  12. Cote V, Ruiz AG, Perkins J, Sillau S, Friedman NR. Characteristics of children under 2 years of age undergoing tonsillectomy for upper airway obstruction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:903-8.
  13. Goffinski A, Stanley MA, Shepherd N, Duvall N, Jenkinson SB, Davis C, et al. Obstructive sleep apnea in young infants with Down syndrome evaluated in a Down syndrome specialty clinic. *Am J Med Genet A.* 2015;167:324-30.
  14. Guimaraes CV, Donnelly LF, Shott SR, Amin RS, Kalra M. Relative rather than absolute macroglossia in patients with Down syndrome: implications for treatment of obstructive sleep apnea. *Pediatr Radiol.* 2008;38:1062-7.
  15. Uong EC, McDonough JM, Tayag-Kier CE, Zhao H, Haselgrove J, Mahboubi S, et al. Magnetic resonance imaging of the upper airway in children with Down syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:731-6.
  16. Dyken ME, Lin-Dyken DC, Poulton S, Zimmerman MB, Sedars E. Prospective polysomnographic analysis of obstructive sleep apnea in down syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003; 157:655-60.
  17. Shott SR. Down syndrome: common otolaryngologic manifestations. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2006;142:131-40.
  18. Macchini F, Leva E, Torricelli M, Valade A. Treating acid reflux disease in patients with Down syndrome: pharmacological and physiological approaches. *Clin Exp Gastroenterol.* 2011;4:19-22.
  19. May JG, Shah P, Lemonnier L, Bhatti G, Koscica J, Coticchia JM. Systematic review of endoscopic airway findings in children with gastroesophageal reflux disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011; 120: 116-22.
  20. Attal P, Chanson P. Endocrine aspects of obstructive sleep apnea. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95:483-95.
  21. Galambos C. Alveolar Capillary Dysplasia in a Patient with Down's Syndrome. *Pediatr Dev Pathol.* 2006; 9:254-5
  22. Shehata BM, A.bramowsky CR. Alveolar capillary dysplasia in an infant with trisomy 21. *Pediatr Dev Pathol.* 2005;8:696-700.
  23. Kuhnisch J, Ekstrand KR, Pretty I, Twetman S, van Loveren C, Gizani S, et al. Best clinical practice guidance for management of early caries lesions in children and young adults: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;17:3-12.
  24. Areias C, Sampaio-Maia B, Pereira Mde L, Azevedo A, Melo P, Andrade C, et al. Reduced salivary flow and colonization by mutans streptococci in children with Down syndrome. *Clinics (Sao Paulo).* 2012;67:1007-11.
  25. Rosenberg SS, Kumar S, Williams NJ. Attention deficit/hyperactivity disorder medication and dental caries in children. *J Dent Hyg.* 2014;88: 342-7.

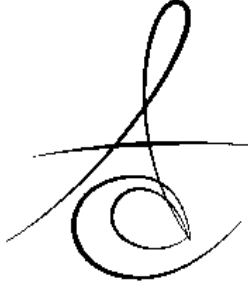


26. Al-Jewair TS, Al-Jasser R, Almas K. Periodontitis and obstructive sleep apnea's bidirectional relationship: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2015;19:1111-20.
27. Gorman A, Kaye EK, Apovian C, Fung TT, Nunn M, Garcia RI. Overweight and obesity predict time to periodontal disease progression in men. *J Clin Periodontol*. 2012;39:107-14.
28. Kornman KS, Crane A, Wang HY, di Giovine FS, Newman MG, Pirk FW, et al. The interleukin-1 genotype as a severity factor in adult periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1997;24:72-7.
29. Minoguchi K, Tazaki T, Yokoe T, Minoguchi H, Watanabe Y, Yamamoto M, et al. Elevated production of tumor necrosis factor-alpha by monocytes in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*. 2004;126:1473-9.
30. Yokoe T, Minoguchi K, Matsuo H, Oda N, Minoguchi H, Yoshino G, et al. Elevated levels of C-reactive protein and interleukin-6 in patients with obstructive sleep apnea syndrome are decreased by nasal continuous positive airway pressure. *Circulation*. 2003;107:1129-34.
31. Gunaratnam K, Taylor B, Curtis B, Cistulli P. Obstructive sleep apnoea and periodontitis: a novel association? *Sleep Breath*. 2009;13:233-9.
32. Al-Hammad NS, Hakeem LA, Salama FS. Oral health status of children with obstructive sleep apnea and snoring. *Pediatr Dent*. 2015;37:35-9.
33. Austeng ME, Overland B, Kvaerner KJ, Andersson EM, Axelsson S, Abdelnoor M, et al. Obstructive sleep apnea in younger school children with Down syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:1026-9.
34. Breslin J, Spano G, Bootzin R, Anand P, Nadel L, Edgin J. Obstructive sleep apnea syndrome and cognition in Down syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56:657-64.
35. Jheeta S, McGowan M, Hadjikoumi I. Is oximetry an effective screening tool for obstructive sleep apnoea in children with Down syndrome? *Arch Dis Child* 2013;98:164.
36. Shires CB, Anold SL, Schoumacher RA, Dehoff GW, Donepudi SK, Stocks RM. Body mass index as an indicator of obstructive sleep apnea in pediatric Down syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:768-72.
37. Shete MM, Stocks RM, Sebelik ME, Schoumacher RA. Effects of adeno-tonsillectomy on polysomnography patterns in Down syndrome children with obstructive sleep apnea: a comparative study with children without Down syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:241-4.
38. de Moura CP, Andrade D, Cunha LM, Tavares MJ, Cunha MJ, Vaz P, et al. Down syndrome: otolaryngological effects of rapid maxillary expansion. *J Laryngol Otol*. 2008;122:1318-24.
39. Donnelly LF, Shott SR, LaRose CR, Chini BA, Amin RS. Causes of persistent obstructive sleep apnea despite previous tonsillectomy and adenoidectomy in children with down syndrome as depicted on static and dynamic cine MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;183:175-81.
40. Bertrand P, Navarro H, Caussade S, Holmgren N, Sanchez I. Airway anomalies in children with Down syndrome: endoscopic findings. *Pediatr Pulmonol*. 2003;36:137-41.
41. Loke W, Girvan T, Ingmundson P, Verrett R, Schoolfield J, Mealey BL. Investigating the association between obstructive sleep apnea and periodontitis. *J Periodontol*. 2015;86:232-43.
42. Nizam N, Basoglu OK, Tasbakan MS, Nalbantsoy A, Buduneli N. Salivary cytokines and the association between obstructive sleep apnea syndrome and periodontal disease. *J Periodontol* 2014; 85:251-8.
43. Seo WH, Cho ER, Thomas RJ, An SY, Ryu JJ, Kim H, et al. The association between periodontitis and obstructive sleep apnea: a preliminary study. *J Periodontal Res*. 2013;48:500-6.
44. Acar M, Turkcan I, Ozdas T, Bal C, Cingi C. Obstructive sleep apnoea syndrome does not negatively affect oral and dental health. *J Laryngol Otol*. 2015;129:68-72.
45. Keller JJ, Wu CS, Chen YH, Lin HC. Association between obstructive sleep apnoea and chronic periodontitis: a population-based study. *J Clin Periodontol*. 2013;40:111-7.

#### Yazışma Adresi

Prof Dr İlknur TANBOĞA  
Marmara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti A.D., 34854  
Başibüyük Yerleşkesi Maltepe /İstanbul  
02164210613  
e-mail: ahudurhan@hotmail.com





## DİŞ HEKİMLİĞİ RESTORATİF UYGULAMALARINDA YENİ MATERYAL OLARAK CAM KARBOMER SİMANLAR

### GLASS CARBOMER CEMENTS AS A NEW MATERIAL IN RESTORATIVE DENTISTRY PRACTICE

Prof. Dr. Çoruh Türksel DÜLGERGİL\* Arş. Gör.Dt. Ayşe Tuğba ERTÜRK\*

**Makale Kodu/Article code:** 2638

**Makale Gönderilme tarihi:** 23.02.2016

**Kabul Tarihi:** 05.05.2016

#### ÖZ

Özellikle son 20 yıl içerisinde, mükemmel restoratif dolgu materyali için arayışlar hızla devam etmektedir. Kompozitlerdeki sınırsız doldurucu reaksiyonları, kompozitin rezin içeriğindeki vazgeçilmez büzülme fenomenini etkileyememektedir. Bu sebeple, cam iyonomerlere olan özlem, modifiye materyallerin oluşturulmasıyla sağlanmaya çalışılmaktadır.

Bununla beraber, cam iyonomerlerin önlenemeyen renk uyumsuzluğu, dirençlerinin ve bağlanma-ikincil çürük önleme özelliklerinin artırılmasıyla telafi edilmeye çalışılmıştır.

Cam iyonomerler, mine ve dentine kimyasal bağlanmaları, devam eden flor salınımı ve klinik koşullar altında büzülme göstermemeleriyle bilinirler. Düşük seviyedeki mekanik özellikler, konvansiyonel cam iyonomer simanları yüksek stress taşıyan alanlarda kullanımlarını elverişsiz hale getirmiştir. Materyalin direnç arayışı, yeni formülasyonlar ve sertleştirme tekniklerini de beraberinde getirmeye başlamıştır. Son yıllarda piyasaya sürülmeye başlanan cam karbomer simanlar bu arayışın zorunlu bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Karbomer ve floroapatitle güçlendirilmiş materyalin orta ve uzun dönemde ümit vaat edeceği açıktır.

**Anahtar Kelimeler:** Cam karbomer siman, cam iyonomer siman, karbomer, floroapatiti

#### ABSTRACT

For recent 20 years there has been a big effort to find a perfect restorative material. The particul-filler-reactions within the contemporary composite technology could never totally eliminate the indispensable shrinkage problem of composites developed. For this reason the demand for glass ionomer materials try to cover for with producing new modified materials instead of composites. On the other hand, it has been tried to compensates of the color mismatch and solubility of glass ionomers via the increasing of the properties of chemical bonding and strength of the materials. The glass ionomer materials are known as having the specific properties including chemically bonding to enamel and dentin, continuing release fluoride, and non-contraction at clinical conditions. Due to their low physical properties glass ionomers are not suitable for high stress area. By the way, to find the new strengthened materials, it has been started to study for new formulations and curing techniques. Recently, the new materials –glass carbomers- has been evoked due to this demand. It is clear that the material strengthened by fluoroapatite and carbomer will be so hopeful for a long time.

**Keywords:** glass carbomer cement, glass ionomer cement, carbomer, floroapatit

#### CAM KARBOMER SİMANLARLA İLGİLİ GENEL ÖZELLİKLER:

Karbomer ve floroapatit ile güçlendirilmiş cam iyonomer restoratif simanlardır. Çözünürlük, basınç,

esneme kuvveti ve yüksek aşınma direncinin azaltılması amacıyla, özel tasarlanmış karbomer doldurucu ve floroapatit/hidroksiapatit nanopartikül içeren cam iyonomer restoratif materyaldir.<sup>1</sup>

\* Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD





Cam karbomer simanlar; rezin, solvent, metal vb. serbest monomer içermezler. Mine ya da dentine etching uygulaması kontendikedir. Radyopaklığı sebebiyle postoperatif diagnozu kolaydır.<sup>2</sup>

Yüksek enerji lambalarıyla polimerize edilmesi bu materyale yüksek mekanik özellikler sağlayarak üstün karakteristik özellikler sağlamaktadır.<sup>3</sup>

Olegario ve ark.<sup>4</sup> 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında; sağlam ve enfekte dentin üzerinde cam karbomer ve yüksek vizkositede cam iyonomer simanın knoop sertlik testi ve makaslama kuvvetleri karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre cam iyonomer simanın bağlanma dayanımı, cam karbomere göre daha yüksektir. Ayrıca knoop sertlik (hardness) testleri kıyaslandığında cam iyonomer, cam karbomere göre daha yüksek sertlik göstermiştir.

Çehrel ve ark.<sup>5</sup> 2013 yılında yaptıkları çalışmada ise cam karbomer simanın, cam iyonomer simana göre daha fazla mikrosızıntı sergiledikleri ve yüzeylerinde daha çok derin ve yüzeysel çatlak varlığı sergiledikleri görülmüştür.

Endikasyonları; geleneksel cam iyonomer ve kompozitlere benzer şekilde dizayn edilmiştir.

- Daimi dişlerdeki class 1 ve class 2 minimal restorasyonlarda<sup>1</sup>
- Süt dişlerindeki class 1 ve class 2 restorasyonlarda<sup>5</sup>
- Fissür örtücü olarak ya da koruyucu rezin restorasyon olarak endikedir<sup>6</sup>

Kontrendikasyon olarak; cam karbomer simanlar ile direk pulpa kuafaji yapılmaması gerektiğini ifade edilmektedir. Derin alanlarda ve pulpanın açığa çıkabileceği durumlarda kavite örtücüleri ile birlikte kullanılmalıdır<sup>3</sup>.

### **NEDEN BU MATERYALE İHTİYAÇ DUYULMUŞTUR?**

Cam iyonomerler; astar materyali olarak, yapıştırma, örtücü ve diş restore etme amacıyla kullanılan esas restoratif materyaldir. Cam iyonomerler, mine ve dentine kimyasal bağlanabilmekte, sürekli flor salılabilmekte ve klinik koşullar altında büzülme gösterebilmekteler<sup>7</sup>. Cam iyonomerler ile ilgili bilinen en olumsuz özellikler: Sertleşmenin başlangıç aşamalarında fiziksel direncin eksik olması, yavaş sertleşme reaksiyonu, nem hassasiyeti ve renk uyumunun olmamasıdır<sup>8</sup>. Tüm restoratif materyallerin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerini etkileyen su emilimi, cam iyonomerlerde de tamamen kontrol altına alınamayan ve restoratif materyallerin klinik başarısını etkileyen

faktörlerden biridir.<sup>9</sup>

Düşük seviyedeki mekanik özellikler, konvansiyonel cam iyonomer simanları yüksek stress altındaki alanlarda (posterior bölgeler gibi) kullanımlarını elverişsiz hale getirmiştir.<sup>10</sup> Cam iyonomer restorasyonlarda birkaç yıl sonra gözlenen başarısızlığın genel sebebi; erken su emilimi-erken çözünme, yorgunluğa bağlı kırılmalar ve kenar açılmalarıdır.<sup>11</sup>

Son 20 yıl içerisinde, mükemmel restoratif dolgu materyali için arayışlar hızla devam etmektedir. Çoğunluğu kompozit rezinler üzerine odaklanan çalışmalarda; kompozitlerdeki doldurucu boyut değişiklikleri ve rezin matrisi içerisine katılan farklı monomer yapıları, kompozitlerdeki vazgeçilmez "büzülme fenomenini" etkileyememektedir.<sup>12</sup> Bu sebeple, cam iyonomerlere duyulan ihtiyaç, modifiye materyallerin oluşturulmasına sebep olmuştur.<sup>13</sup> Bununla beraber, cam iyonomerlerin önlenemeyen renk uyumsuzluğu, mekanik dirençlerinin ve bağlanma-ikincil çürük önleme özelliklerinin artırılmasıyla telafi edilmeye çalışılmıştır.<sup>14</sup> Materyale, metal partiküllerinin eklenmesi (Ketac Silver), 1992 yılında rezin modifiye cam iyonomer simanların bulunması (VITREMER) ve son dönemlerde doldurucu boyutları azaltılarak vizkositelerinin artırılması (Ketac molar, Easy Mix)<sup>15</sup> hep bu çabaların zorunlu sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Son dönemlerde ortaya çıkan KARBOMER yapı da bu arayışın vazgeçilmez bir örneğidir.<sup>16</sup>

Daha önceden belirtildiği gibi, cam iyonomer simanların avantajlarının (kimyasal bağlanma, flor Salınımı vs.) yanı sıra kullanımını kısıtlayan belirgin dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar; düşük kırılma direnci, yüzey aşınması, yavaş sertleşme reaksiyonlarıdır.<sup>17</sup>

Üreticiler, cam karbomer yapısıyla birleşmiş nano boyutlu doldurucuların, yüksek çıkış aralığına sahip ışık gücüyle birleştirilmesiyle aşınma direnci ve basınç dayanımını geliştirdiklerini beyan etmişlerdir. Öte yandan; cam iyonomerlerin nanopartiküllerle (nanohidroksiapatit ve nanofloroapatit) birleştirilmesi mekanik davranışlarını geliştirmiş ve dentine olan bağlanma kuvvetini arttırmıştır.<sup>17</sup>

Simanların dayanıklılıkları ve uzun ömürlü olmaları kısmen de olsa mekanik özelliklerine bağlıdır.<sup>18</sup> Uygulama esnasında mekanik özelliklerin geliştirilmesi amacıyla simanların sertleşmeleri esnasında ultrasonik ve ısı enerjisi kullanılabilir. Isı uygulaması yapılmış konvansiyonel cam iyonomerlerin sıkışma dirençlerinin, standart sertleşme reaksiyonu sergileyenlerle kıyaslan-



diğında erken sertleştikleri görülmüştür. Siman yüzeyinde sıcaklığın maksimum 60°C olacak şekilde artırılması önemli ölçüde yüzeyde materyalin sertliğini geliştirmektedir. Ayrıca cam karbomerlere ilişkin olarak bir miktar ısının direk uygulanması simanın sertleşme kalitesiyle ilişkilidir.<sup>19</sup>

Isı uygulanmasıyla öne sürülen; cam karbomer ve konvansiyonel cam iyonomerlerin matris oluşturma reaksiyonlarını hızlandırmaktadır.<sup>20</sup> Farklı polimerizasyon üniteleri kullanıldığında cam karbomer örneklerinin alt ve üst yüzeylerin mikro sertlikleri arasında belirgin bir fark ölçülmemiştir.<sup>21</sup> Cam karbomer, hızlı sertleşen konvansiyonel cam iyonomerlere göre düşük mikrosızıntı değerleri göstermişlerdir.<sup>22</sup> Bunun yanı sıra; cam karbomer simanların esneme dayanımları, konvansiyonel cam iyonomer simanlara göre daha yüksektir.<sup>23</sup> Cam karbomer simanların makaslama kuvveti, konvansiyonel cam iyonomer simanlara göre anlamlı ölçüde daha yüksektir.<sup>20</sup> Bu yüzden; cam karbomer simanlar büyük bir gelişme sayılabilir ve mekanik özelliklerinin doğrulanabilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### **MATERYALİN UYGULAMA BASAMAKLARI?**

Cam karbomer, elle kolayca aktive edilebilen bir kapsül formundadır ve karıştırılması, dakikada yaklaşık olarak 4300 salınım yapan yüksek frekanslı kapsül karıştırıcı sayesinde gerçekleştirilir.<sup>3</sup>

Uygulanacak yüzeye herhangi bir ön muamele yapılmaz ve yüzeyin kuru olması önerilir. 15 saniyelik karıştırma süresi sonunda maksimum 15 saniye içerisinde de preparasyon yüzeyine karışımın direk olarak uygulanması gerekmektedir.<sup>3</sup>

Firma önerisine göre en iyi sonuç; sertleşme sürecinde çıkış gücü 1400 mw/cm<sup>2</sup> olan ve 60-90 sn. kullanılan ışık cihazıyla başarılmaktadır (maksimum 60° C veya 140°F). Uzun çalışma zamanı, mine ve dentine olan adezyon kaybına yol açabilmektedir (24) Bununla beraber yapılan ışık uygulaması mekanik özellikleri önemli oranda artırır.<sup>19</sup> Son öneri ise, yüzeye karbon-silikon içerikli (GLOSS) koruyucu tabaka uygulanmasıdır. Bu uygulama restorasyonu kolaylıkla dış etkilere karşı korumaktadır (gloss uygulaması, cam iyonomer simanlarda nemden etkilenme olayını minimize etmek için kullanılan bir tür bonding uygulaması olarak cam karbomerlerde yapılan bir uygulamadır). Restorasyon yüzeyindeki tüm bu koruyucu tabaka, ürünün özelliklerinin gelişmesini sağlamaktadır.<sup>3</sup>

#### **.Bitirme ve Polisaaj:**

- Bitirme ve polisaaj işlemleri, karıştırılmaya başlandıktan yaklaşık olarak 4 dakika sonra veya hızlı sertleşme için daha öncesinde ısı uygulaması yapıldıktan sonra başlanması önerilmektedir.
- Klinik deneyimler en iyi sonucun, elmas polisaaj frezleri ve sarı lastik frezlerle başarılı olduğunu göstermiştir.<sup>25</sup>

#### **TEKNİK ÖZELLİKLERİ:**

- Saklanma şartları; orijinal alüminyum çantasında serin ortamda 4-25°C de olmalıdır.
- Raf ömrü 2 yıldır.
- Kapsül karıştırma süresi yüksek frekanslı karıştırıcılarda 10-15 saniyedir.
- Karıştırma sonrası ilk sıkma süresi maksimum 15 saniyedir.
- Çalışma süresi 1:15 dakikadır.
- Net sertleşme süresi 3:30 dakikadır.
- Bitirme işlemi başlamak için uygulama sonrası minimum 4 dakikadır.

#### **CAM KARBOMER İLE İLGİLİ BİLİMSEL ÇALIŞMALAR;**

İlki 2008 yılında piyasaya çıkmış olan materyalle ilgili az sayıda klinik ve laboatuvar çalışmaları mevcuttur.<sup>1,4,5,10,26-28</sup>

Olegario ve ark.<sup>4</sup> 2014 yılında yaptıkları çalışmada, cam iyonomer simanın (CİS) bağlanma dayanımlarının, cam karbomer simanlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca materyalin sertliği bakımından da cam karbomerin, CİS' lere göre herhangi bir avantajı olmadığı gibi yüzeylerinde daha fazla derin çatlaklar barındırabildiğini belirlemişlerdir. Mikrosızıntı açısından da, CİS' lerin daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Koenraads ve ark.<sup>1</sup> ise 2008 yılında yaptıkları çalışmada; travma oluşturmayan dolgu işlemi (Atraumatic Restorative Treatment-ART-) yapmak için çekilmiş 100 azı dişlerine sınıf 2 kavite açmışlar ve restorasyonları aşağıdaki gruplara göre tamamlamışlardır;

- cam karbomer
- ketac molar easymix
- 3cam karbomer ve ketac molar easymix. Araştırmacılar; tek yüzeye yapılan ART restorasyonların gerek süt gerekse daimi dişlerde yüksek viskoziteli materyal kullanılmasının restorasyon başarısını etkilediğini raporlamışlardır. Araştırmacılar, materyallerin geniş sınıf II kavitelere kullanılmasının restorasyon direnci açısından olumsuz sonuçlar yarata-



bileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarının sonucunda; cam karbomer materyalinin dayanım açısından Ketac Easy mix ve Fuji IX a göre avantaj oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Gorseta ve ark.<sup>6</sup> ise yaptıkları bir klinik çalışmada, cam karbomer simanı fissür örtücü olarak uygulamışlar ve konvansiyonel rezin bazlı örtücülerle kıyaslamışlardır. Altı ve 12 hafta takip süreleri sonunda cam karbomerle yapılan tedavilerin, rezin bazlı örtücülerden belirgin ölçüde farklı olmadıklarını raporlamışlardır.

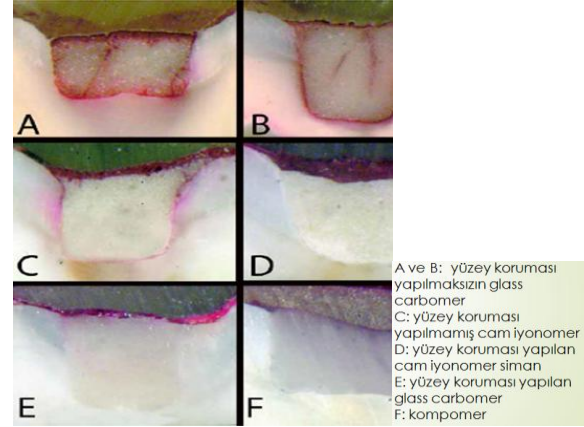
Cam karbomerlerin avantajları konvansiyonel cam iyonomerlerle kıyaslandığında önemli ölçüde daha iyi mekanik ve kimyasal özellikler sergilemeleridir. Cam iyonomerlerin sertleşme reaksiyonlarını hızlandırmak için karbo-ledlerin kullanılması, cam iyonomerlerin sıkışma dirençlerini arttırmakta ve mikrosızıntı oluşumunu azaltmaktadır. Özellikle cam karbomerlerin mineyi makaslama kuvvetinin, konvansiyonel cam iyonomer simanlarla kıyaslanabilir düzeyde olduğu hatta daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.<sup>20</sup>

Çehrel ve ark.<sup>5</sup> cam karbomer simanların, süt dişlerindeki mikrosızıntılarını değerlendirdikleri çalışmalarında, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların benzer şekilde nano-partiküllerle birleştirilmiş cam karbomer simanlar gibi aşınma direnci ve basınç dayanımı açısından iyileştirilebildiklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmalar, dolgu yüzeyinin şekillendirilmesi sırasında yüzeyi nemlendirmek ve restorasyon yüzeyini kapatmak için "surface gloss" olarak adlandırılan karbon-silikon sıvı kullanımını önermektedirler. Yapılan çalışmalar, test gruplarında yüzey koruması yapılmadığında kenar sızdırmazlık verimliliğinin gerek konvansiyonel cam iyonomer simanlar (CIS) gerekse cam karbomer simanların her ikisinde de büyük miktarda azaldığını göstermektedir.<sup>5</sup> (Bknz Şekil 1: A ve B)

Chan ve ark.<sup>26</sup> Çin'de 2010 yılında kırsal alandaki 5 okulu kapsayacak şekilde yaptıkları çalışmalarında, dmft $\geq$ 2 olan 407 çocuğa 4 farklı materyalle fissür örtücü yapmışlar ve 4 grup önermişlerdir; bunlar: 1- cam iyonomer, 2- cam iyonomer+LED, 3- cam karbomer ve 4- rezin kompozit. İki yıl sonraki retansiyonlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar rezin kompozit örtücülerin okluzal ve pürüzsüz diş yüzeylerinde 2 yıl sonra, retansiyonlarının kısmen ya da tamamen anlamlı ölçüde diğer 3 gruba göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Cam karbomer örtücülerin ise okluzal ve pürüzsüz diş yüzeylerinde 2 yıl sonraki retansiyonlarının kısmen ya da tamamen diğer 3 gruba göre

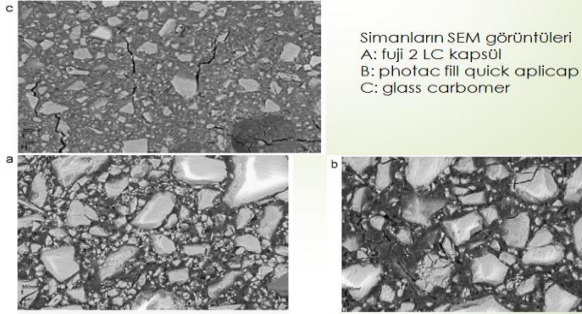
anlamlı derecede daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek viskoziteli cam iyonomer örtücülerin ısı enerjisiyle birlikte ya da enerji ilavesi olmaksızın uygulanması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.



Şekil 1: Simanların mikrosızıntılarını<sup>5</sup>

- 2014 yılında Zhang ve ark.<sup>27</sup> yapmış oldukları klinik bir çalışmada ise ortalama yaşları 8 olan çocukların çürüksüz birinci azı dişlerine 4 grup şeklinde fissür örtücü uygulamışlar ve 4 grup oluşturmuşlardır. Bunlar: 1- konvansiyonel cam iyonomer, 2- ışıkla polimerize olan cam iyonomer, 3- cam karbomer, 4- kompozit rezin. Altı ay, 1.yıl, 2.yıl, 3.yıl ve 4.yılların sonlarında takipleri yapılmıştır. Araştırmacılar çalışmanın sonucuna göre; okluzaldeki pit-fissürlerde ve pürüzsüz yüzeylerde dentin çürük lezyonların prevalansının tüm örtücü gruplarında yüksek olduğunu raporlamışlardır.
- Okluzal yüzeylerdeki pit ve fissürlerde dentin çürük lezyonların, yüksek viskozitede cam iyonomerlerin ışık ile birlikte uygulandığı gruplarda, rezin kompozit gruplara göre önemli derecede daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar dentin çürük lezyonlarının, cam karbomer gruplarında, serbest pit ve fissürlerde kümülatif kalmaları diğer örtücü gruplarına göre istatistiksel anlamda önemli derecede daha düşük olduğu, ancak serbest pürüzsüz yüzeylerde 4 grup arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmediğini raporlamışlardır.
- Koenraads ve ark.<sup>1</sup> 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında; rezin modifiye cam iyonomer siman, cam karbomer ve konvansiyonel cam iyonomer siman ile restore edilmiş dişlerin gerilme dirençlerini ana-

liz etmişlerdir. Araştırmacılar 3 hafta sonra restorasyonları karşılaştırdıklarında rezin modifiye cam iyonomer simanların gerilme dirençlerinin, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde cam karbomer ve konvansiyonel cam iyonomer simanlara göre daha yüksek olduğunu raporlamışlardır. Cam karbomer restorasyonların, konvansiyonel cam iyonomer simanlara göre daha az kırığa dayanıklı oldukları sonucuna varmışlardır (Bknz şekil 2). Polimerizasyon sırasında ısı uygulanması ve gloss tabakasının ilave edilmesi simanın mekanik özelliklerini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.



Şekil 2: Simanların sem görüntüleri<sup>1</sup>

2008 yılında Hatton ve ark.<sup>29</sup> yapmış oldukları laboratuvar biyo-uyumluluk çalışmasında, in-vitro hücre kültürlerinden (fare fibroblastları) (L929 cells) yararlanılarak dental materyallerin biyo-uyumluluklarını karşılaştırmışlardır. Değerlendirme kriterlerine glaze, gloss ve adeziv uygulamaları da eklenmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında; ketac molar, cam karbomer, equia, equia+glaze, ketac molar+glaze, Z100+adeziv, vitremer ve gloss gruplarından yararlanmışlardır. Sonuç olarak en iyi hüresel aktivite, ketac molar ve cam karbomer örneklerinde izlenmiştir. En düşük hüresel cevap, vitremer örneklerinden alınmıştır. Buna ilave olarak genellikle adeziv, glaze ve gloss uygulamalarının hüresel solunumu azalttığı sonucuna varmışlardır.

Chatha ve ark.<sup>30</sup> 2013 yılında yaptıkları laboratuvar çalışmasında, konvansiyonel cam iyonomer siman, cam karbomer ve rezin modifiye cam iyonomer simanların flor salma özelliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada araştırmacılar flor salma özellikleri için iyon selektif elektrotlarla (Orion Research Inc. USA) ölçüm yapmışlardır. Çalışmanın sonucu olarak bu üç materya-

linde flor salma özelliğinin normal profili takip ettiği ve ilk 7 günde en üst seviyeye ulaştığı, 28-84 günleri arasında bir plato oluştuğunu rapor etmişlerdir.

Zainuddin ve ark.<sup>28</sup> 2012 yılında yaptıkları çalışmalarında; cam karbomer simanın sertleşme reaksiyonu sırasında oluşan kristal faz yapısını ve MAS-NMR (magic angle spinning nuclear magnetic resonance) analizi ile Al, P, F ve Si iyonlarını araştırmışlardır. Araştırmacılar cam karbomer simanın içeriğindeki apatit varlığını ölçmüş, sonuç olarak cam karbomer siman içerisinde florapatit olmadığını, büyük bir kısmının hidroksiapatit olduğunu ve apatitlerin kısmen siman oluşumu sırasında azaldığını bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Materyalle ilgili umut vadeden bazı sonuçlar olsa da, materyalin klinik ömrü ile ilgili çelişkili sonuçlar mevcuttur. Nanopartikül teknolojisi ile mine benzeri yapı oluşturulmak istenmiş ve cam karbomerler ortaya çıkmıştır. Bu materyali test eden çalışma sayısı çok sınırlıdır ve cam karbomer ile yapılan fissür örtücülerde daha fazla çürük lezyonu görüldüğü bildirilmiştir.

Cam iyonomer materyallere alternatif olarak değerlendirilebilecek bu materyalin özellikle ART uygulamalarındaki uzun dönem performansının yüzey örtücü ve dolgu materyali olarak gerek süt ve gerekse daimi dişlenmede değerlendirilmesi önemli olacaktır.

Cam iyonomer simandan farklı olarak apatit kristalleriyle remineralizasyon sağladığı öne sürülen cam karbomer simanın, uzun dönem takipli klinik çalışmalarla dolguların devamlılık oranları ve remineralizasyon aktivitesinin etkinliğinin araştırılması da olumlu olabilecektir

## KAYNAKLAR

1. Koenraads H, Van Der Kroon G, Frencken J. Compressive Strength Of Two Newly Developed Glass-Ionomer Materials For Use With The Atraumatic Restorative Treatment (ART) Approach In Class II Cavities. Dental Materials. 2009; 25:551-6.
2. Algera TJ, Kleverlaan CJ, Prah Andersen B, Feilzer AJ. The Influence Of Environmental Conditions On The Material Properties Of Setting Glass-Ionomer Cements. Dental Materials. 2006;22:852-6.

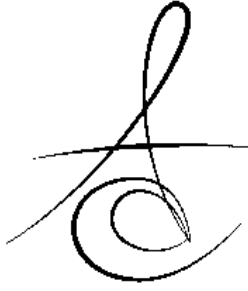
3. Instructions Of Use Glass Fill UK 2011 [Available From: [Http://Www.Gcp-Dental.Com/Wp-Content/Uploads/2012/08/Instructions-Of-Use-Glass-Fill-UK.Pdf](http://www.gcp-dental.com/Wp-Content/uploads/2012/08/Instructions-Of-Use-Glass-Fill-UK.Pdf)].
4. Olegário IC, Malagrana APVFP, Kim SSH, Hesse D, Tedesco TK, Calvo AFB, Et Al. Mechanical Properties Of High-Viscosity Glass Ionomer Cement And Nanoparticle Glass Carbomer. *Journal Of Nanomaterials*. 2015;2015:37.
5. Cehreli SB, Tirali RE, Yalcinkaya Z, Cehreli ZC. Microleakage Of Newly Developed Glass Carbomer Cement In Primary Teeth. *Eur J Dent*. 2013;7:15-21.
6. Gorseta K, Glavina D, Borzabadi-Farahani A, Van Duinen R, Skrinjaric I, Hill R, Et Al. One-Year Clinical Evaluation Of A Glass Carbomer Fissure Sealant, A Preliminary Study. *European Journal Of Prosthodontics And Restorative Dentistry*. 2014;22:67-71.
7. Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect Of Surface Treatments On The Bond Strength Of Glass Ionomers To Enamel. *Dental Materials*. 2002;18:454-62.
8. Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review On Fluoride-Releasing Restorative Materials—Fluoride Release And Uptake Characteristics, Antibacterial Activity And Influence On Caries Formation. *Dental Materials*. 2007;23:343-62.
9. SARI ME, ÖZMEN AGDB. Çocuk Diş Hekimliğinde Kullanılan Farklı Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanların Su Emilimi Ve Mikrosızıntı Değerlerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2013;2013.
10. Xie D, Brantley W, Culbertson B, Wang G. Mechanical Properties And Microstructures Of Glass-Ionomer Cements. *Dental Materials*. 2000;16:129-38.
11. Lohbauer U. Dental Glass Ionomer Cements As Permanent Filling Materials?—Properties, Limitations And Future Trends. *Materials*. 2009;3:76-96.
12. Barutcuğil Ç, Ahmetoğlu F, Turgut H, Dayı B, Yalçın M. Düşük Polimerizasyon Büzülmesi Gösteren Modern Kompozitler İle Metakrilat Esaslı Rezin Kompozitin Konversiyon Oranlarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2014;24:1.
13. Yılmaz Y, Gürbüz Agdt, Eyüboğlu Agdö, Beldüz Agdn. Poliasit-Modifiye Resin (Kompomer) Ve Resin Modifiye Cam İyonomer Restoratif Materyallerin Farklı Yöntemlerle Tamirinin In Vitro Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2002;2002(3).
14. Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans M, Frencken J. Caries-Preventive Effect Of Sealants Produced With Altered Glass-Ionomer Materials, After 2 Years. *Dental Materials*. 2012;28:554-60.
15. Peez R, Frank S. The Physical–Mechanical Performance Of The New Ketac™ Molar Easymix Compared To Commercially Available Glass Ionomer Restoratives. *Journal Of Dentistry*. 2006;34:582-7.
16. Cho S, Cheng AC. A Review Of Glass Ionomer Restorations In The Primary Dentition. *Journal-Canadian Dental Association*. 1999;65:491-5.
17. Cefaly DFG, Valarelli FP, Seabra Bgdm, Mondelli RFL, Navarro Mfdl. Effect Of Time On The Diametral Tensile Strength Of Resin-Modified Restorative Glass Ionomer Cements And Compomer. *Braz Dent J*. 2001;12:201-4.
18. Goldman AS, Chen X, Fan M, Frencken JE. Methods And Preliminary Findings Of A Cost-Effectiveness Study Of Glass-Ionomer-Based And Composite Resin Sealant Materials After 2 Yr. *European Journal Of Oral Sciences*. 2014;122:230-7.
19. Menne-Happ U, Ilie N. Effect Of Gloss And Heat On The Mechanical Behaviour Of A Glass Carbomer Cement. *Journal Of Dentistry*. 2013;41:223-30.
20. Glavina D, Gorseta K, Vranić DN, Škrinjaric I, Editors. Enamel Shear-Bond Strength Of Glass Carbomer After Heating With Three Polymerization Units. 22nd Congress Of The International Association Of Paediatric Dentistry; 2009.
21. Woolford M. Effect Of Radiant Heat On The Surface Hardness Of Glass Polyalkenoate (Ionomer) Cement. *Journal Of Dentistry*. 1994;22:360-3.
22. Gorseta K, Glavina D, Škrinjaric I, Editors. Microleakage Of Newly Developed Nano-Ionomer And Glass Ionomer Cement Restoration. 44th Meeting Of The IADR-Continental European Division (CED); 2009.
23. Gorseta K, Vranić DN, Glavina D, Škrinjaric I,

- Editors. Effects Of Polymerisation Unit On The Flexural Strength Of Glass Carbomer. 22nd Congress Of The International Association Of Paediatric Dentistry; 2009.
24. Mandari G, Frencken J, Van'T Hof M. Six-Year Success Rates Of Occlusal Amalgam And Glass-Ionomer Restorations Placed Using Three Minimal Intervention Approaches. Caries Research. 2003;37:246-53.
25. Mallya PL, Acharya S, Ballal V, Ginjupalli K, Kundabala M, Thomas M. Profilometric Study To Compare The Effectiveness Of Various Finishing And Polishing Techniques On Different Restorative Glass Ionomer Cements. Journal Of Interdisciplinary Dentistry. 2013;3:86.
26. Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans M-C, Frencken JE. Effectiveness Of Two New Types Of Sealants: Retention After 2 Years. Clinical Oral Investigations. 2012;16:1443-50.
27. Zhang W, Chen X, Fan M-W, Mulder J, Huysmans M-CC, Frencken JE. Do Light Cured ART Conventional High-Viscosity Glass-Ionomer Sealants Perform Better Than Resin-Composite Sealants: A 4-Year Randomized Clinical Trial. Dental Materials. 2014;30:487-92.
28. Zainuddin N, Karpukhina N, Law RV, Hill RG. Characterisation Of A Remineralising Glass Carbomer® Ionomer Cement By MAS-NMR Spectroscopy. Dental Materials. 2012;28:1051-8.
29. <http://www.gcp-dental.com/wp-content/uploads/2012/08/Studies7.Pdf>2012 [
30. Chatha J H-GK, Hatton PV. Comparative Study Of Fluoride Ion Release From Direct Restorative Materials. . British Society Of Dental Research2009.

#### **Yazışma Adresi**

Araştırma Görevlisi Dt. Ayşe Tuğba ERTÜRK\*  
Kırıkkale Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
KIRIKKALE  
e-mail: aysetugba11@gmail.com





## DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN CAD/CAM (BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM/BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜRETİM) SİSTEMLERİ VE MATERYALLER

### DENTAL CAD/CAM (COMPUTER AIDED DESIGN/COMPUTER AIDED MANUFACTURING) SYSTEMS AND MATERIALS

Arş. Grv. Dt. Merve TOKGÖZ ÇETİNDAG\*

Doç. Dr. Ayşe MEŞE\*

**Makale Kodu/Article code:** 2663  
**Makale Gönderilme tarihi:** 11.03.2016  
**Kabul Tarihi:** 07.04.2016

#### ÖZET

CAD/CAM sistemleri (bilgisayar destekli tasarım/ bilgisayar destekli üretim) diş hekimliğinde 1985 yılından beri kullanılmaktadır. Son 30 yılda teknolojinin ilerlemesiyle üstün özelliklerde çeşitli klinik ve laboratuvar CAD/CAM sistemleri geliştirilmeye devam etmektedir. Özellikle hasta başında kullanılan CAD/CAM sistemlerinin yaygınlaşması ile birlikte protetik tedavilerin tek seansta bitirilmesi amaçlanarak, laboratuvar aşamalarının elimine edilmesini sağlayacak materyallerin gelişimi hızlanmıştır. Bu derlemede günümüzde diş hekimliğinde kullanılan CAD/CAM sistemleri ve materyaller anlatılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** CAD/CAM, materyaller, sistemler

CAD/CAM (bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim) tekniği optik tarayıcılar aracılığıyla toplanan verilerin bilgisayar yazılımları kullanılarak üç boyutlu tasarımlara dönüştürülmesi esasına dayanır. Sistemdeki veri toplama ünitesi ile bazı sistemlerde direkt ağız içinden bazılarında ise model üzerinden, prepare edilen dişlere ait bilgiler taranır ve dijitalize veriler bilgisayara aktarılır. Bu şekilde üç boyutlu tasarımlar oluşturulur. Daha sonra bu tasarımlar sisteme bağlı aletlere aktararak feldspatik veya dökülebilir seramikten çeşitli üreticiler tarafından hazırlanmış porselen blokların freze edilmesi yolu ile istenilen restorasyonlar elde edilir. Freze işlemini takiben oklüzal uyumlama, cilalama işlemleri ve simantasyon yapılır.

Diş hekimliğinde CAD/CAM sistemleri ilk olarak 1980'de Duret ve Preston tarafından kullanılmıştır. 1985'de Moermann ve Brandestini'nin çalışmalarıyla

#### ABSTRACT

CAD/CAM systems (computer aided design/computer aided manufacturing) has been used in dentistry since 1985. In the past 30 years, development of various high quality chairside and laboratory CAD/CAM systems has been continued with the progress of technology. Especially the improvements of CAD/CAM systems lets the practitioners choose different restorative materials than the conventional ones, place chairside restorations and also decrease the laboratory procedures. This article describes currently used CAD/CAM systems and materials.

**Key words:** CAD/CAM, materials, systems

CEREC sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde, hazırlanmış olan kavitenin hasta başında direkt olarak ağız içi kamera ile digital olarak taraması yapılmış, restorasyon tasarımını takiben klinikte bulunan cihazda seramik bloktan inley üretilmiştir. Bu sistemle tek seansta restorasyon yapılması mümkün olduğu için gerçek bir yenilik kabul edilmiştir.<sup>1</sup>

Günümüzde CAD/CAM sistemleri inley, onley, laminate veneer, bölümlü kron, tam kron ve köprü sistemleri<sup>2-6</sup>, hareketli bölümlü protezlerin iskelet yapıları<sup>7</sup>, implant cerrahisinde kullanılan stentlerin tasarlanıp üretilmesi<sup>8</sup> gibi geniş bir endikasyon alanını kapsamaktadır. Bu sistemler ayrıca maksillofasiyal protezlerin hazırlanmasında, implant destekli protezlerde dayanak olarak, kron-köprü ve hibrit protez alt yapı tasarımı ve üretiminde de kullanılmaktadır.<sup>9-15</sup>

*Sistem temel olarak 3 yapı içerir.*

•Preparasyonun intraoral veya ekstraoral olarak taranıp verilerin toplanması

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



•Restorasyonun bilgisayarda 3 boyutlu olarak planlanması ve tasarımı (CAD),

•Sanal olarak hazırlanmış restorasyonun üretiminin gerçekleştirilmesi (CAM).<sup>1</sup>

Verilerin toplanarak kaydedilmesi aşaması değişik CAD/CAM sistemlerine göre farklılıklar göstermektedir. Verilerin toplanması mekanik ve optik sayısallaştırıcılar kullanarak yapılır. Mekanik sayısallaştırıcı, tarayıcının diş ile göreceli olarak pozisyonunu koruyarak, prepare edilen diş yüzeyinin tamamının haritasını oluşturur. Bu tip sayısallaştırıcılar genellikle dişin silikon ölçüsü gibi negatif yüzeylerden veri elde etmek için kullanılır. Ancak, tarama sırasında marjinal bölgelerde deformasyon görülebileceğinden, ölçü alınarak model elde edildikten sonra mekanik sayısallaştırıcıların kullanımı önerilmektedir.<sup>9,16</sup>

Optik sayısallaştırıcılar genellikle harekete duyarlıdır. Bu nedenle intraoral optik tarayıcılar ile veri toplanırken, hastanın ufak bir hareketi hazırlanan restorasyonun uyumunu etkileyebilmektedir. Optik sayısallaştırıcılar hızlı ve yüksek çözünürlüğe sahip veriler elde edilmesine olanak sağlamaktadırlar. Ancak gölgelenme ekstraoral optik sayısallaştırıcıların dezavantajıdır. Yeni geliştirilen tarayıcılarda modelin pozisyonu 3-5 farklı aks üzerinde değiştirilerek istenilen bölgenin tam olarak taranması sağlanabilmektedir.<sup>17</sup>

Bilgisayar ortamına kaydedilen veriler daha sonra bilgisayar yazılımı sayesinde noktacıklardan oluşan sanal modele dönüştürülmektedir.<sup>18</sup> Restorasyonun tasarımı tamamlandıktan sonra CAD yazılımı, sanal modeli CAM ünitesini kontrol eden komutlar dizisine çevirmektedir.

CAD/CAM sistemlerinin ilk yıllarında restorasyonlar yalnızca prefabrik bloklardan frez veya elmas diskler kullanılarak freze edilip üretilmiştir. Eksiltme yöntemi olarak adlandırılan bu teknikte istenilen şekle ulaşmak için blok materyalden eksiltme yapılmaktadır. Bu yöntem etkin olsa da, tipik bir dental restorasyon elde edebilmek için prefabrik blokların %90'ı uzaklaştırılmakta ve dolayısıyla boşa gitmektedir.

Eksiltme yöntemine alternatif olarak günümüzde ekleme yoluyla üretim sistemleri de bulunmaktadır. Seçici lazer sinterizasyonu, seramik veya metal restorasyonların üretimi için kullanılan ekleme yöntemlerinden birisidir. Bu yöntemde, restorasyonun bilgisayar tasarımında, mevcut CAD/CAM sistemlerindeki kesme işlemine benzer bir işlem dizisi kullanılmaktadır. Ancak

kesme işlemi yerine işlem dizisi sırasında, seramik veya metal toz havuzundaki materyal sürekli ilavelerle sinterize edilerek restorasyon tamamlanmaktadır. Böylece boşa harcanan, artık materyal kalmamaktadır.<sup>19</sup>

#### **CAD/CAM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI:**

CAD/CAM uygulamalarının kullanımı bir çok avantajı beraberinde getirmiştir. Bunlar;

⊙ Geleneksel ölçü alma yöntemleri ortadan kalkmıştır.<sup>20,21</sup>

⊙ Daha uyumlu restoratif materyallerin daha kısa süre içinde elde edilmeleri sağlanmıştır.

⊙ Bu sistemlerle birlikte hata potansiyeli oldukça azalmıştır ve indirekt restorasyonlardan kaynaklanabilecek muhtemel çapraz kontaminasyonların önüne geçilmiştir.<sup>1</sup>

⊙ Tek seansta uygulamalar yapılabildiği için hem hastalar hem de hekimler açısından zaman kaybı engellenmiştir. Bu sayede çeşitli klinik problemlere yol açabilecek ölçü almanın yanı sıra, geçici kron hazırlama gibi zorunluluklar da ortadan kalkmıştır. (CEREC ve E4D DENTİST SİSTEM)<sup>22</sup>

#### **CAD/CAM SİSTEMLERİNİN DEZAVANTAJLARI:**

⊙ CAD/CAM restorasyonların kullanımını kısıtlayan faktörlerin başında üretim maliyeti gelmektedir. Birçok yeni sistem geliştirilmesine rağmen CAD/CAM uygulamaları henüz ekonomik değildir.

⊙ Monokromatik blokların kullanılması ideal estetik beklentilerin her zaman karşılanamamasına neden olmaktadır. Ancak farklı renklerde blokların yavaş yavaş geliştirilmesi ile bu sorunda aşılıma başlanmıştır.

⊙ Derin subgingival marjinlere sahip dişlerin bilgisayar ortamına aktarılması da sorun olabilmekte, bu nedenle geleneksel sabit protez yapımında olduğu gibi iyi bir dişeti retraksiyonu yapmak zorunlu hale gelmektedir.<sup>23</sup>

Üretim metodlarına göre Dental CAD/CAM sistemleri;<sup>24</sup>

1. Direkt klinikte kullanılan sistemler; intraoral olarak diş preparasyonunu tarar ve restorasyon klinikte hazırlanır. Bu grupta kullanılan sistemler CEREC ve E4D Dentist sistemleridir.

2. Laboratuvarda kullanılan sistemler; alçı modelden veya ölçüden tarama yapılmaktadır. Bu





sistemlerin çoğunda altyapı üretilir ve teknisyen restorasyonu karakterize edebilmek için üzerine porselen ekler. CEREC inLab, DCS Preci-fit, Cercon, Everest sistemleri bu gruptadır.

3. Üretim merkezli CAD/CAM sisteminde ise, model laboratuvarında tarandıktan sonra veriler internette ana üretim merkezine gönderilir. Altyapısı hazırlanan restorasyon, üzerine porselen eklenmesi için laboratuvara geri gönderilir. Tüm altyapıların aynı merkezde yapılmasıyla optimal kalite kontrolü sağlanır. Procera ve Lava sistemleri bu şekilde çalışmaktadır.

### **1) KLİNİKTE KULLANILAN CAD/CAM SİSTEMLERİ**

#### **A) CEREC**

CEREC ilk olarak 1985 yılında kullanılmaya başlanmıştır. 1994 yılında CEREC 2, 2000 yılında CEREC 3 piyasaya sürülmüştür. İlk CEREC sisteminin dezavantajları restorasyonların zayıf marjinal uyumları ve okluzal yüzeyin şekillendirilmesinde görülen başarısızlıklardır.<sup>25</sup> CEREC 2 sistemi ile beraber bu problemler aşılmış ve CEREC 3 sistem ile yüksek başarı oranıyla restorasyonları elde etmek mümkün olmuştur.

CEREC Sistemlerinin Üretim İşlemleri:<sup>26</sup>

1-Diş preparasyonu tipik olarak tam seramik restorasyonların hazırlandığı gibi hazırlanır.

2-Opak bir toz (titanyum oksit/silisyum oksit) ile prepare edilen diş kaplanır.

3-Optik tarayıcı ile prepare edilen dişin bilgisayar monitörüne görüntüsü yansıtılır. Görüntü yakalanınca bilgisayara kaydedilir.

4-Bilgisayar ekranında marjinler ve konturlar belirlenir.

5-Uygun boyutta seçilen seramik blok şekillendirme ünitesine yerleştirilir. Bir kronun hazırlanma süresi yaklaşık 20 dakikadır.

6-Elde edilen restorasyonun ağızda kontrolü yapılır ve simante edilir.

Ağız içinde prepare edilmiş dişlerin optik olarak taranması aşamasında iki ayrı yöntem geliştirilmiştir. CEREC 3D, ağız içi kameranın ağızda sabit tutulup ayak pedalı yardımıyla görüntünün yakalanmasını sağlarken, CEREC AC ile bu işlem daha da geliştirilerek kamera ağızda sabit olarak tutulduğunda sistemin otomatik olarak görüntüyü yakalaması sağlanmıştır.

CEREC sisteminin biogeneric özelliği sayesinde hastanın mevcut dişlerine benzer morfolojide restorasyonlar üretilebilmektedir. Bu şekilde her bireye özel, kendi dişlerine benzer restorasyon

yapılabilmektedir. CEREC sisteminde hekim bilgisayar tasarımı üzerinde istediği değişiklikleri yapar; karşıt dişle olan kontakt noktalarını kontrol edebilir, sanal olarak aşındırma, ekleme, kontür değişikliği yapılabilir, komşu dişlerle kontakt noktalarının sıklığını arttırıp azaltabilir.

CEREC sistemiyle kullanılabilen materyaller feldspatik ve lösitle güçlendirilmiş cam seramikler olduğu gibi, lityum disilikat gibi yüksek dirence sahip seramikler, titanyum içerikli metal bloklar, nanoseramikler ve geçici amaçla kullanılan akrilik bloklarda olabilmektedir.

#### **B) EVOLÜTİON 4D DENTİST**

2005 yılında piyasaya sürülen E4D Dentist sistemi, yansıtıcı toz olmadan intra-oral lazer tarayıcı (Intraoral Digitizer) ile prepare edilen diş tarayabilmektedir. Hekim birçok açıdan görüntü olarak veri noktalarını arttırır, böylece yazılım doğru morfolojiyi bilgisayarda oluşturabilir. Sahip olduğu IC Everything View parçası ile 3 boyutlu görüntülerde, yumuşak ve sert dokunun ayırt edilmesi, kronların çevresi ve ağız içi ortamının netliği görülmektedir.

Aynı anda 16 üyeye kadar restorasyon tasarımı yapılabilen DentaLogic yazılımına sahip olan cihazın "autogenesis" özelliğiyle anatomik yapılara uyumlu kişisel tasarım yapılabilmektedir. Üretici firmanın online ücretsiz yazılım güncellemesi yapması bu sisteme ilave avantaj sağlamaktadır.

Ancak kullanılacak malzeme çeşitliliğinin CEREC 3 kadar fazla olmaması sistemin dezavantajı olarak göze çarpmaktadır. Lösitle güçlendirilmiş seramik bloklar, titanyum içerikli metal bloklar, lityum disilikat bloklar, nanoseramik ve geçici amaçla kullanılan akrilik bloklar E4D Dentist sistemi ile uyumludur.<sup>27</sup>

### **2) LABORATUVARDA KULLANILAN CAD/CAM SİSTEMLERİ**

#### **A) CEREC INLAB**

Cercon Inlab sistemi 2004 yılında laboratuvar kullanımı için üretilmiştir. Bu sistemde lazer tarayıcı (inEos Blue) ile çalışma modelinin dijital görüntüsü alınır. Sistemin inEos Blue kısmı; tarayıcı, inLab 3D tarayıcı-tasarım yazılımı ve bilgisayar parçalarını içermektedir. InEos Blue kısmının dışında frezeleme ve sinterleme cihazı da sistemde bulunmaktadır.

Tasarım yazılımında bulunan patentli "biogeneric" özelliği ile hastanın mevcut dişlerine benzer morfolojide restorasyonlar yapılabilmektedir. Tasarım



bittikten sonra inLab frezeleme cihazıyla restorasyon hazırlanır. Bu cihaz  $\pm 25$  mikron hassasiyetle çalışmakta ve 10 üyeye kadar köprü frezeleyebilmektedir. Günde 40-60 üye restorasyon yapılabilir. Sinterleme fırını ile 5 üye köprü 90 dakikada sinterlenebilmektedir.

CEREC inLab sisteminin diğer bir özelliği de zirkonya köprü altyapılarıyla beraber üzerine kullanılacak porseleni de freze ederek, daha sonra bu iki parçanın birbiriyle birleştirilmesine olanak sağlamasıdır. Bu şekilde elle yapılan porselen yığına yerine, altyapıyla tam uyumlu ve oklüzal morfolojisi cihazın CAD kısmıyla önceden belirlenmiş olan üst yapı hazırlanır.

### **B) DCS PRECI-FIT**

DCS Preci-fit sistem, 1990 yılında kullanılmaya başlanılmıştır. Cam seramik, güçlendirilmiş seramik ve metalleri freze etmesinin yanı sıra, restorasyon altyapılarını tam sinterlenmiş bloklardan (DC-Zirkon) ve titanyumdan da (DCTitan) hazırlayabilen CAD/CAM sisteminden bir tanesidir.<sup>25</sup>

Sistem, Preciscan lazer tarayıcı ve Precimill frezeleme makinesini içermektedir. DCS Dentform yazılımı köprülerde gövde şekillerini ve konnektör boyutlarını otomatik olarak belirlemektedir.

### **C) CERCON**

Dentsply firmasına ait olan, 2002 yılında piyasaya sürüldüğünde sadece CAM sistemi olarak çalışan sistem, 2005 yılında sisteme 3 boyutlu optik tarayıcı (Cercon eye) ve CAD tasarım yazılımı (Cercon Art) eklendikten sonra tam bir CAD/CAM sistemi haline almıştır. Her bir üye 20 saniyeden kısa sürede, 10 mikron hassasiyetle taranabilmektedir.

Kron kenarları otomatik olarak belirlenmekte ve Cercon brain expert ile frezeleme, Cercon heat plus ile sinterleme yapılmaktadır. Sistem tek üyeden 9 üyeye kadar yarı sinterlenmiş zirkonya blokları freze edebilmekte ve 16 üyeye kadar köprü sinterlemesi yapabilmektedir.

### **D) EVEREST**

Everest sistemi Kavo firması tarafından üretilmektedir. Sistem; tarayıcı (Everest Scan), aşındırma ünitesi (Everest Engine), sinterleme fırını (Everest Therm) ve bu üniteler arası koordinasyonu sağlayan, tasarımın yapıldığı bilgisayardan oluşur. Tarayıcı ile alçı model birlikte dönen tablaya yerleştirilir ve CCD (charge coupled device) kamerayla taranır. Taranan modelin 3 boyutlu dijital hali bilgisayarda oluşturulur. Tek üye kron restorasyonun tasarlanması 5 dakikada

tamamlanabilir. Tasarımı takiben frezelemeye geçilir. Aşındırma ünitesinin 5 eksenle frezeleme özelliği bulunmaktadır. Everest sistemiyle inley, onley, anterior ve posterior kron-köprü yapılabilir.

## **3. ÜRETİM MERKEZLİ CAD/CAM SİSTEMLERİ**

### **A) PROCERA**

Nobel Biocare tarafından 1994 yılında piyasaya sürülmüş olup üretici firmanın verdiği bilgilere göre bu sistemle bugüne kadar 11 milyonun üzerinde restorasyon üretilmiştir.

Alumina ile yüksek hassasiyette kron altyapıları, veneer ve abutmentlar yapılabilirdiği gibi, zirkonyadan da abutment ve kron-köprü altyapısı yapılabilir. Öncelikle modelin 20.000 ölçüm noktası veren taraması yapılır. Laboratuvara kurulan kompakt bir tarama cihazıyla alçı modelin taraması bittikten sonra elde edilen veriler internet yardımıyla ABD veya İsveç'te bulunan üretim merkezine gönderilir.<sup>28</sup> Üretim merkezinde seramiğin büzülmesini kompanze edebilecek büyüklükte genişletilmiş (%30 oranında) day'lar hazırlanır. Genişletilmiş day üzerinde hazırlanmış ve sinterlenmiş altyapılar üzerine, porselen uygulaması yapılır ve bitim için altyapılar tekrar teknisyene gönderilir.<sup>29</sup>

Procera AllCeram sisteminde yoğun olarak sinterlenmiş, saf ve yüksek dayanıklılıkta alüminyum oksit (%99.5) altyapılar üretilmektedir.<sup>30</sup> Ayrıca zirkonyumoksit altyapılı restorasyonlar (Procera AllZirkon), titanyum altyapılı restorasyonlar (Procera AllTitan), titanyum veya alüminyum oksit abutmentlar, implant üstü tam seramik kronlar ve implant üstü titanyum köprü altyapılarının üretimi de Procera sistemi ile mümkündür.<sup>31</sup>

### **B) LAVA**

Lava sistemi 2002 yılında 3M ESPE tarafından piyasaya sürülmüştür. Sistemde optik tarayıcı (Lava Scan ST), frezeleme makineleri (Lava CNC 240 veya 500) ve sinterleme fırını (Lava Furnace 200) bulunmaktadır. Kron-köprü altyapıları üretim merkezlerinde hazırlanır. Lava sistemi otomatik olarak kron kenarlarını ve gövdenin oturacağı yeri belirler. Yapılacak altyapı sinterleme büzülmesini kompanze edebilmek için %20-25 oranında büyük tasarlanır.

Pre-sintered yani yarı sinterlenmiş zirkonya bloklar kullanılır. Tasarım sonrasında restorasyon uygun boyuttaki bloklardan freze edilir. Her blokta barkod numarası bulunur ve uygun bloğun barkodu okunduktan sonra frezelemeye başlanır. Tek üye



altyapı 15 dakika, 3 üye köprünün frezelenmesi yaklaşık 45-50 dakika sürmektedir. Sinterleme öncesi 7 farklı seçenekte renklendirme yapılabilir. Bu işlem frezeleme sonrasında restorasyonun renklendirici solüsyona batırılmasıyla yapılır. Böylece alt yapının üst yapı porseleni ile daha iyi uyum göstermesi ve estetiğin artması sağlanır.

Sinterlenen altyapılar, zirkonyanın ısıl genişleme katsayısı ile uyumlu olan Lava Ceram materyali ile bitirilir.<sup>32</sup> Lava Ceram dışında uyumlu porselen tozlarıyla da üst yapı hazırlanabilmektedir. Optik ve mekanik özelliklerinden dolayı hem anterior hem de posteriorde kullanılabilir.

CAD/CAM sistemlerinin kullanımlarının yaygınlaşması ile estetik ve fonksiyonel beklentiler artmıştır. Beklentinin artmasıyla birlikte farklı birleşimlere, yapısal ve fiziksel özelliklere sahip materyaller geliştirilmiştir. Üretimde kullanılan blok materyalleri restorasyon tipine, restorasyonun ağızdaki konumuna, hastanın beklentilerine, sosyo-ekonomik durumuna ve hekimin tercihine göre değişkenlik göstermektedir.

Bu materyaller şu şekilde sınıflandırılmaktadır;<sup>33,34</sup>

1. Feldspatik seramikler
2. Lösite güçlendirilmiş cam seramikler
3. Lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramikler
4. Oksit seramikler
5. Cam infiltre oksit seramikler
6. Sinterlenen oksit seramikler
7. Nanoseramikler
8. Hibrit seramikler
9. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat seramikler
10. Kompozitler
11. Polimerler
12. Metaller

### 1.FELDSPATİK SERAMİKLER

Feldspatik seramik içerikli bloklar diş hekimliğinde CAD/CAM sistemlerinde kullanılan ilk bloklardır. Bu bloklarla yapılan 10 yıllık bir çalışmada, %90.4 gibi oldukça yüksek bir başarı elde edildiği görülmüştür.<sup>35</sup>

Cam matriks içerisinde %30 oranında ve homojen dağılmış 3-4 mikrometre boyutlarında feldspar partikülleri bulunmaktadır. Kırılma dirençleri 150 Mpa, elastiklik modülleri 45-63 Gpa'dır.<sup>34</sup>

Monokromatik, dikromatik ve polikromatik olarak 3 farklı feldspatik seramik blok mevcuttur. Monokromatik blokların geliştirilme çabaları dikromatik

ve polikromatik blokların geliştirilmesini sağlamıştır. Dikromatik bloklarda küresel bir dentin çekirdeği ve etrafında translusent mine tabakası bulunmaktadır. Bu bloklarda renk geçişi dentin ve mineyi taklit etmek amacıyla 3 boyutlu olarak bir yay şeklinde hazırlanmıştır. Polikromatik bloklar farklı renk doygunluğu ve ışık geçirgenliklerine sahip olmaları nedeniyle doğal diş dokusunu taklit edebilmektedirler. Böylece doğal dişin optik özelliklerini kopyalayarak mevcut doğal dentisyon ile restorasyonun bir bütün oluşturması sağlanmaktadır.<sup>36</sup>

Bu bloklar inley, onlay, laminate veneer, parsiyel kron ve full kron yapımına uygundur.<sup>37</sup> Cam içeliklerinin fazla olması nedeniyle hidroflorik asitle pürüzlendirilebilir ve adeziv simantasyonda oksit seramiklere oranla daha başarılı sonuçlar verirler. Mekanik olarak cilalanabilirlikleri oldukça iyidir. Bu bloklar tüm bu özellikleri sayesinde chairside (hasta başı tek seans uygulamaları) uygulamalarına oldukça uygundur.<sup>38,39</sup>

### 2.LÖSİTLE GÜÇLENDİRİLMİŞ CAM SERAMİKLER

Seramik içinde bulunan lösite kristalleri çok aşamalı fabrikasyon işlemleri ile cam matrikste kontrollü kristalizasyon oluşturularak üretilmektedir. Sistemde kullanılan lösite esaslı cam seramik materyal temel olarak silisyum oksit ( $SiO_2$ ), alüminyum oksit ( $Al_2O_3$ ) ve potasyum oksitten ( $K_2O$ ) meydana gelmiştir.<sup>40</sup> Silikat cam matriks hacminin %30-40 kadarını 1-5 mikrometre büyüklüğündeki lösite kristal fazı oluşturur.<sup>41</sup> Materyalin yarı geçirgenlik özelliği ve aşındırma etkisi doğal dişe benzerken, bükülmeye karşı direnci ise 160 Mpa'dır.<sup>42</sup>

Lösite kristallerinin materyalin direnci üzerindeki etkisi iki farklı mekanizma sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi; lösite kristallerinin çatlağın yönünü değiştirerek çatlak ilerlemesini durdurmasıdır.<sup>43</sup> Diğer mekanizma ise; seramiğin soğuması sırasında cam matriks içerisinde artık baskı geriliminin oluşmasıdır. Yapı içerisinde %40 oranında bulunan lösite kristallerinin genişleme katsayısı, içinde bulunduğu cam matriksten daha fazladır. Seramik ısıtılıp soğutulurken lösite kristalleri büzülerek, cam matriksi kendine doğru çeker ve böylece yapı içinde oluşan iç basınç mikro çatlakların ilerlemesini durdurur.<sup>44</sup>

Bu materyallerin renk, translusentlik, floresanslık, opalesanslık, aşınma ve abrazyona direnç gibi özellikleri doğal dişe benzerlik göstermektedir. Restorasyonların direnci, diş dokusuna olan başarılı adez-



yona bağlıdır ve adeziv simantasyon gerektirmektedir. Endikasyonları anterior bölge kron ve laminate veneer ile sınırlıdır.<sup>45</sup>

### **3.LİTYUM DİSİLİKATLA GÜÇLENDİRİLMİŞ CAM SERAMİKLER**

Cam seramik restorasyonların endikasyonlarının genişletilmesi amacıyla daha yüksek dayanım ve kırılma direncine sahip materyallerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sistemde alt yapı seramiğini güçlendirmek amacıyla lösit cam seramiklere kıyasla çok daha yüksek miktarda kristal içeriği bulunmaktadır. Materyalde %70 oranında lityum disilikat kristalleri kullanılmaktadır, üst yapı seramiği ise florapatit kristallerinden oluşmaktadır.<sup>46,47</sup>

Lityum disilikat materyalinin freze edilmesinin çok zor olması ve de aynı zamanda materyalin kırılma direncinden dolayı CAD/CAM sistemlerinde kullanılmak üzere hazırlanan blokların üretim aşamasında farklı prosedürler gerekmektedir. CAD/CAM sistemleri ile kullanılan lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramiklerin üretim sürecinde seramik, parsiyel olarak kristalize edilmektedir. Parsiyel kristalizasyonun amacı blokların hem kolay ve hızlı bir şekilde freze edilmesini sağlamak, hem de frezeleme işlemi sırasında seramiğe yeterli direnci kazandırmaktır. Parsiyel kristalize bloklardaki temel kristal faz lityum metasilikattır ( $Li_2Si_2O_3$ ). Bu özellikteki materyal oldukça düşük kimyasal ve mekanik dayanıma sahiptir. 850°C'de uygulanan kristalizasyon işlemi sonrasında lityum metasilikat dirençli ve diş rengindeki lityum disilikata dönüşür.<sup>48</sup>

Üç farklı ışık geçirgenliğine sahip lityum disilikat CAD blokları mevcuttur. Yüksek translusensiye sahip bloklar, çevre dokuların rengini absorbe etme özelliğine (bukalemun efekti) sahip olması ve estetik özellikleriyle, inlay ve onlay restorasyonların yapımında kullanılabilir. Düşük translusensiliğe sahip bloklar ise çeşitli renk seçenekleri ile full anatomik restorasyonların yapımında kullanılabilir. Renkleşmiş dişlerin tedavisinde, tabakalama tekniğiyle multi blokların kullanımı uygundur. Daha estetik bölgelerde cut-back tekniği ile üst yapı porseleni uygulanabilir.<sup>49</sup>

Üretici firmaların önerileri doğrultusunda 0.8 mm kalınlıkta hazırlanan altyapı sayesinde kırılma direnci 400±40 Mpa'a kadar arttırılmıştır. Bu sayede tek kron restorasyonlarının yanı sıra, 3 üyeli köprü protezlerinin yapımı da mümkün olup endikasyon alanı 2.premolar dişlerinin anterior bölgesi ile sınırlıdır.<sup>50</sup>

### **4.OKSİT SERAMİKLER**

#### **A.CAM İNFİLTRE OKSİT SERAMİKLER**

Bu seramik sistemleri son sertliklerine ulaşabilmeleri için lanthan oksit cam infiltrasyonu işlemine maruz kalırlar. Bu bloklar In-Ceram Spinell, In-Ceram Alumina ve In-Ceram Zirconia olmak üzere 3'e ayrılır.

In-Ceram Spinell 1994 yılında opak altyapıya sahip In-Ceram Alumina materyaline estetik açıdan daha başarılı bir alternatif olarak üretilmiştir. In-Ceram materyalleri arasında en fazla translusensiliğe sahip olan materyaldir. Bükülme direnci In-Ceram Alumina materyaline göre %25 daha düşüktür.<sup>51</sup> Translusensiliği ise 2 kat daha fazladır. Translusens özelliği sayesinde estetik beklentinin fazla olduğu anterior bölge restorasyonlarında tercih edilir.<sup>52</sup>

In-Ceram Alumina 1989 yılında yüksek oranda sinterlenmiş pöröz alumina altyapı materyaline, düşük viskoziteli sodyum lanthan oksit cam infiltrasyonu ile elde edilmiştir. Anterior, posterior bölge kronlarda ve üç üyeli anterior bölge köprülerde altyapı materyali olarak kullanılır.<sup>53</sup>

In-Ceram Zirconia alüminyum oksit içeriğine ilave olarak %33 oranında seryum stabilize zirkonyum katılarak piyasaya sürülmüştür. In-Ceram Zirconia 1100°C'de iki saat süreyle sinterlendikten sonra cam infiltrasyonu gerçekleştirilmektedir. Cam faz son halini almış yapının yaklaşık %23 ünü oluşturmaktadır.<sup>54,55</sup>

#### **B.SİNERLENEN OKSİT SERAMİKLER**

##### **-ALÜMİNYUM OKSİT**

Bu seramikler presinterize durumdadır ve restorasyon üretildikten sonra 1520°C'de fırınlanırlar. %100 alüminyum oksit kristalleri içeren yarı sinterlenmiş, yüksek dayanıklılığa sahip oksit bloklardır. Kırılma dayanımı 500 MPa'ın üzerinde olup, bükülme dayanımı ortalama 610 MPa, elastik modülü ise 380 GPa'dır. Frezelenme işlemi sonrasında cam infiltrasyonu gerektirmez. Bu bloklar tek renklidirler; fakat daha sonra üzerine yığılacak porselen rengine göre renklendirme likitiyle renklendirilebilirler.<sup>55</sup>

##### **-ZİRKONYUM OKSİT**

Yüksek mekanik direnci, kimyasal ve boyutsal stabilitesi ile ön plana çıkan zirkonyum günümüzde, tam porselen restorasyonların alt yapılarının yapımında en çok kullanılan materyaldir.<sup>56</sup> Üretim şekillerine göre zirkonyum dioksit bloklar 3 grupta incelenirler.

Sinterlenmemiş zirkonyum dioksit bloklar, üretim aşamasında zirkonyum dioksit tozunun herhangi bir sinterleme işlemi uygulanmadan basınçsız bir



şekilde preslenmesi ile üretilir. Kolay aşındırılır sonrasında sinterlenerek kullanılırlar.<sup>57</sup>

Yarı sinterlenmiş zirkonyum dioksit bloklar, zirkonyum dioksit tozunun yapı içerisine bağlayıcı madde konularak preslenip blok haline getirilmesi ile üretilirler. Zirkonyum dioksit tozu, üretici firma tarafından ısı uygulamadan basınçla sıkıştırılır ve 1350-1550°C ısıda ön sinterleme işlemine tabi tutulur.<sup>37</sup>

Tam sinterlenmiş zirkonyum dioksit bloklar, ilk olarak 1300°C'de sinterlenir ve %95 yoğunluğa ulaşır. Oluşan yapı çok sert olduğu için aşındırma işlemi uzun zaman almaktadır.<sup>57</sup>

### 5.NANOSERAMİKLER

Nanoseramikler, nanoboyutta seramik partikülleri ve UDMA (üretan dimetakrilat) içerikli reçine matrisinden oluşmaktadır. Yapı içerisinde 20 nm çapında silika nanomerler ve 4-11 nm çapında zirkonya nanomerler bulunmaktadır. Blokların üretim aşamasında yapıya katılan silan, reçine matris ve nanomer yapı arasında kimyasal bağlantı oluşumunu sağlamaktadır.<sup>58</sup>

Materyalin %80'i polimerik bir matris içine gömülü birbirine bağlı 20 nm çapında silika, 4-11 nm çapında zirkonyum dioksit nano partikülleri içerir. Nanoseramik materyalinin elastik modülü 10-20 Gpa olup, dentine yakın değerler gösterdiği ve cam seramiklere oranla stresi daha fazla absorbe ettiği belirtilmiştir. Kırılma direnci 204 MPa olup; feldspatik, lösit ve kompozit bloklardan yüksek, lityum disilikatla güçlendirilmiş bloklara yakındır.<sup>59</sup> Nanoseramiklerin şok absorbe etme özelliklerinin olduğu ve implantüstü restorasyonlarda seramiklere nazaran daha başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Ayrıca karşı dişte meydana getirdikleri aşınma, cam seramiklere oranla çok daha azdır.<sup>60</sup>

### 6.HİBRİD SERAMİKLER

Bu blokların yapısında baskın oranda bulunan seramik ağı, birbiri içerisine tamamen entegre olan bir polimer ağı ile güçlendirilmiştir. Bu sayede bu yapıdaki materyallerde seramik ve kompozit materyallerinin pozitif özellikleri bir araya toplanmıştır. Ağırlıkça %86'sını, hacimce %75'ini seramik yapı oluşturur. Polimer ağı, yüzeyi modifiye edilmiş polimetilmetakrilattan (PMMA) oluşmaktadır. Seramik materyalinde sık karşılaşılan çatlak ilerlemesi sorunu polimer ağ yapısı sayesinde azaltılmıştır. Yüksek yüklem kapasiteleri sayesinde özellikle posterior bölgede yapılacak kron restorasyonlarında kullanılırlar.<sup>60</sup>

### 7.ZİRKONYA İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ LİTYUM DİSİLİKAT SERAMİKLER

Lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramikler, CAD/CAM sistemlerinde ilk kullanılan bloklardan birisidir. Bu bloklar günümüzde mekanik açıdan geliştirilerek, zirkonya infiltre lityum disilikat seramik bloklar üretilmiştir. Seramik yapı içerisinde %56-64 SiO<sub>2</sub>, %15-21 Li<sub>2</sub>O, %1-4 K<sub>2</sub>O, %3-8 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %1-4 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve %8-12 ZrO<sub>2</sub> bulunmaktadır. Frezelemeden sonra kırılma direnci 210 MPa iken kristalleşme sonrası kırılma direnci 420 MPa'a ulaşır.<sup>61</sup>

### 8.KOMPOZİTLER

Yapısal, fiziksel, biyolojik ve estetik özelliklerinin sağladığı avantajlardan ötürü akrilik reçine esaslı bloklara oranla daha başarılı olan kompozit reçine esaslı bloklar kullanılarak, daha üstün estetik ve biyolojik özelliklere sahip uzun süreli geçici restorasyonlar hazırlanabilmektedir. Ayrıca özellikle brüksizim sorunu olan hastalarda, hem karşı dişte daha az aşınmaya neden olan, hem de çiğneme kuvvetlerini absorbe edebilen bu tür malzemeler kullanılarak tek diş kron restorasyonları ve inley onlay restorasyonları hazırlanması da mümkündür.<sup>62</sup>

### 9.POLİMERLER

Uzun süreli geçici restorasyonlar olarak kullanılır. Bazı durumlarda rezin materyalden restorasyonlar üretilip marjin adaptasyonundan veya estetik görünüşünden emin olunup daha sonra maliyeti çok daha yüksek seramik bloklardan üretime geçilmektedir. Bu amaçla kullanılan monokromatik ve daha üstün optik özelliklere sahip polikromatik bloklar bulunduğu gibi, üretici firmalar tarafından içeriğinde polimetilmetakrilat bulunmayan materyallerde piyasaya sürülmüştür. Bunun yanında akrilik reçine esaslı blokların CAD/CAM sistemlerinde kullanımıyla artık monomer bırakmadan döküme girebilen altyapı modelajları ve cerrahi plaklarda hazırlanabilmektedir.<sup>63</sup>

### 10.METALLER

Diş hekimliğinde yaygın olarak saf titanyum, titanyum alaşımları ve krom-kobalt alaşımları kullanılmaktadır. CAD/CAM sistemlerinin gelişimiyle birlikte, özellikle implantüstü restorasyonlarda bar yapımı esnasında ya da metal destekli seramik restorasyonlar üretirken dökümden kaynaklanan büzülme ve uyumsuzlukları engellemek ve pasif uyumu sağlamak amacıyla bu materyallerden üretilmiş bloklar kullanılır.<sup>64</sup>

Geçmişten beri kullanılan geleneksel metal blokların yanı sıra güncel bir materyal olan sinterlenen



metal bloklarda son zamanlarda piyasada yerini almıştır. Bu bloklardan restorasyonların üretilmesi, zirkonya esaslı bloklardan restorasyon üretim süreci ile benzerlik göstermektedir. Kısmi sinterlenmiş metal bloklar, sinterlendikten sonra gösterdikleri büzülme miktarı göz önünde bulundurularak %110 oranında daha büyük freze edilirler. Freze edilen restorasyonlar argon gazlı ortamda sinterlenerek mekanik özellikler ve boyut bakımından son haline ulaşır.<sup>65</sup>

### SONUÇ VE YORUM

Sahip oldukları geniş ürün yelpazesıyla diş hekimliğinde yaygın kullanım alanı bulan CAD/CAM sistemleri güncel yaklaşımlardır. Konvansiyonel teknikler ve materyallerle hazırlanan restorasyonlarla karşılaştırıldığında teknik anlamda avantajlar getirirse de CAD/CAM ve kullanılan materyallerle ilgili daha çok bilimsel çalışma yapılması gerekmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Karaalioğlu OF , Duymuş ZY , Diş hekimliğinde uygulanan CAD /CAM sistemleri , Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2008; 18: 25-32.
2. Strub JR, Rekow ED, Witkowski S, Computer-aided design and fabrication of dental restorations: Current systems and future possibilities, J Am Dent Assoc. 2006; 137: 1289- 96.
3. Giordano R, Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations, J Am Dent Assoc. 2006; 137: 14-21.
4. Fasbinder DJ, Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations, J Am Dent Assoc. 2006; 137: 225-315.
5. Raigrodski AJ, Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature, J Prosthet Dent. 2004 Dec; 92: 557-62.
6. Sjögren G, Molin M, van Dijken JWV, A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite, Int J Prosthodont. 2004; 17: 241-6.
7. Denissen HW, van der Zel JM, van Waas MAJ, Measurement of the margins of partial-coverage tooth preparations for CAD/CAM, Int J Prosthodont. 1999; 12: 395-400.
8. Williams RJ, Bibb R, Rafik T, A technique for fabricating patterns for removable partial denture frameworks using digitized casts and electronic surveying, J Prosthet Dent. 2004; 91: 85-8.
9. Marchack CB, CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient, J Prosthet Dent. 2007; 97: 389- 94.
10. Williams RJ, Bibb R, Eggbeer D, Collis J, Use of CAD/ CAM technology to fabricate a removable partial denture framework, J Prosthet Dent. 2006; 96: 96-9.
11. Bibb R, Bocca A, Evans P, An appropriate approach to computer aided design and manufacture of cranioplasty plates, J Maxillofac Prosthet Technol. 2002; 5: 28-31.
12. Chen LH, Tsutsumi S, Iizuka T, A CAD/CAM technique for fabricating facial prosthesis: A preliminary report, Int J Prosthodont. 1997; 10: 467-72.
13. Yüzügüllü B, Avcı M, The Implant-Abutment Interface of Alumina and Zirconia Abutments, Clin Implant Dent Relat Res. 2008 Jan 24; [Epub ahead of print]
14. Drago CJ, Peterson T, Treatment of an edentulous patient with CAD/CAM technology: A clinical report, J Prosthodont. 2007; 16: 200-8.
15. Kupeyan HK, Shaffner M, Armstrong J, Definitive CAD/ CAM-guided prosthesis for immediate loading of bone- grafted maxilla: A case report, Clin Implant Dent Relat Res. 2006; 8: 161-7.
16. Witkowski S, CAD-CAM in dental technology, Quintessence Dent Technol. 2005; 28: 169-184.
17. Ersu B, Yüzügüllü B, Canay S, Sabit Restorasyonlarda CAD-CAM Uygulamaları, Hacettepe Üniv Diş Hek Fak Derg. 2008; 32: 58-72.
18. Sertgöz A, Balcı B, Diş Hekimliğinde CAD-CAM Teknikleri, Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi. 2007; 102: 61-7.
19. Baysal B, Diş hekimliğinde Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim, Dentalife. 2007 Haziran; 18-22.
20. Palin W, Burke FJ, Trends in indirect dentistry: Cad/Cam Technology, Dent Update. 2005; 32: 566-72.
21. Duret D, Preston JD, CAD/CAM imaging in dentistry, Curr Opinion Dent. 1991; 1: 150-154.
22. Feuerstein P, Can technology help dentists deliver



- better patient care?, J Am Dent Assoc. 2004; 135: 11-6.
23. Christensen GJ, Computerized restorative dentistry: State of the art, J Am Dent Assoc. 2001; 132: 1301-3.
24. Giordano R, Materials for Chairside CAD/CAM produced restorations, J Am Dent Assoc. 2006; 137: 14-21.
25. Liu PR, Essig ME, A panorama of dental CAD/CAM restorative systems, Compend Contin Educ Dent. 2008; 29: 482-93.
26. Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J, Contemporary fixed prosthodontics, The C. V. Mosby Company. 2001: 643-72.
27. Çelik G, Computer aided dentistry and current CAD/CAM systems, Cumhuriyet Dent J. 2013; 16: 74-82.
28. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y, A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience, Dent Mater J. 2009; 28: 44-56.
29. Andersson M, Ogden A, A new all- ceramic crown: a densely sintered, high purity alumina coping with porcelain, Acta Odontol Scand. 1993; 51: 59-64.
30. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ, Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review, J Prosthet Dent. 2007; 98: 389-404.
31. Ural Ç, Diş hekimliği pratiğinde tamamı seramik restorasyonlar ve Cad/Cam uygulamaları, Cumhuriyet Dent J. 2011; 86: 27-38.
32. Piwowarczyk A, Ottl P, Lauer HC, Kuretzy T, A clinical report and overview of scientific studies and clinical procedures conducted on the 3M ESPE Lava All-Ceramic System, J Prosthodont. 2005; 14: 39-45.
33. Fasbinder DJ, Materials for chairside CAD/CAM restorations, Compend Contin Educ Dent. 2010; 31: 702-704, 706-9.
34. Fasbinder DJ, Chairside CAD/CAM: an overview of restorative material options, Compend Contin Educ Dent. 2012; 33: 50, 52-8.
35. Otto T, de Nisko S, Computer-aided direct ceramic restorations: a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays, Int J Prosthodont. 2002; 15: 122-8.
36. Reich S, Hornberger H, The effect of multicolored machinable ceramics on the esthetics of all-ceramic crowns, J Prosthet Dent. 2002; 88: 44-9.
37. Denry I, Kelly JR, State of the art of zirconia for dental applications, Dent Mater. 2008; 24: 299-307.
38. Sorensen JA, Kang SK, Avera SP, Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments, Dent Mater. 1991; 7: 118-23.
39. Sorensen JA, Munksgaard EC, Ceramic inlay movement during polymerization of resin luting cements, Eur J Oral Sci. 1995; 103: 186-189.
40. Pröbster L, Geis-Gerstorfer J, Kirchner E, Kanjantra P, In vitro evaluation of a glass-ceramic restorative material, J Oral Rehabil. 1997; 24: 636-645.
41. Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD, Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives, J Prosthet Dent. 1996; 75: 18-32.
42. Giordano RA, Dental ceramic restorative systems, Compend Contin Educ Dent. 1996; 17: 779-82.
43. Albakry M, Guazzato M, Swain MV, Biaxial flexural strength and microstructure changes of two recycled pressable glass ceramics, J Prosthodont. 2004; 13: 141-9.
44. Tinschert J, Zvez D, Marx R, Anusavice KJ, Structural reliability of alumina-feldspar-leucite-mica and zirconia-based ceramics, J Dent. 2000; 28: 529-35.
45. Fasbinder DJ, Restorative material options for CAD/CAM restorations, Compend Contin Educ Dent. 2002; 23: 911-916, 918-20.
46. Pagniano RP, Seghi RR, Rosenstiel SF, Wang R, Katsube N, The affect of a layer of resin luting agent on the biaxial flexural strenght of two all-ceramic systems, J Prosthet Dent. 2005; 93: 459-66.
47. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J, Contemporary fixed prosthodontics, 4<sup>th</sup> ed, St Louis: Mosby Elsevier;2006.
48. Ritzberger C, Apel E, Höland W, Perschke A, Rheinberger VM, Properties and clinical application of three types of dental glass-ceramics and ceramics for CAD/CAM Technologies, Metarials. 2010; 33: 700-13.
49. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP, Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered YTZ-P crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue, Int J Prosthodont. 2010; 23: 434-42.



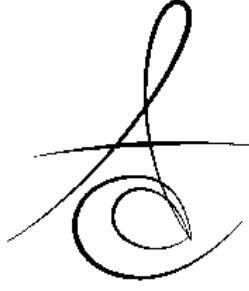
50. Taskonak B, Mecholsky JJ Jr, Anusavice KJ, Residual stress in bilayer dental ceramics, *Biomaterials*. 2005; 26: 3235-41.
51. Magne P, Belsler U, Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram Alumina and Spinell ceramic, *Int J Prosthodont*. 1997; 10: 459-466.
52. Fradeani M, Redemagni M, An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study, *Quintessence Int*. 2002; 33: 503-10.
53. Sorensen JA, Torres TJ, In Ceram ceramic bridge technology, *Quint Dent Technol*. 1992; 15: 41-46.
54. Deville S, Chevalier J, Fantozzi G, Bartolome JF, Requena J, Moya JS. Low-temperature ageing of zirconia toughened alumina ceramics and its implication in biomedical implants. *J Eur Ceram Soc*. 2003; 23: 2975-82.
55. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV, Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials, Part II, Zirconia based dental ceramics, *Dent Mater*. 2004; 20: 449-56.
56. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ, Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review, *J Prosthet Dent*. 2007; 98: 389-404.
57. 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.
58. Fradeani M, D'Amelio M, Redemagni M, Corrado M, Five-year follow-up with Procera all-ceramic crowns, *Quintessence Int*. 2005; 36: 105-113.
59. Zhang Y, Lee JJ, Srikanth R, Lawn BR, Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics, *Dent Mater*. 2013; 29: 1201-8.
60. Raigrodski AJ, Contemporary all ceramic fixed partial dentures: a review, *Dent Clin North Am*. 2004; 48: 531-44.
61. 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.
62. Höland W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V, A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress glass ceramics, *J Biomed Mater Res*. 2000; 53: 297-303.
63. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, et al, Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM, *Dent Mater J*. 2014; 33: 705-10.
64. Mehl C, Harder S, Byrne A, Kern M, Prosthodontics in digital times: a case report, *Quintessence Int*. 2013; 44: 29-36.
65. Zimmermann M, Mehl A, Reich S, New CAD/CAM materials and blocks for chairside procedures, *Int J Comp Dent*. 2013; 16: 173-81.

#### Yazışma Adresi

Merve TOKGÖZ ÇETİNDAG  
Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı/DİİYARBAKIR  
Tel: 0412-2488101 -05338127682  
Fax: 0412-2488100  
Email: mrvokgoz@gmail.com







## DİŞ HEKİMLİĞİ PRATIĞİNDE ZİRKONYUM ve UYGULAMALARINA PANORAMİK BAKIŞ

### A PANORAMIC VIEW OF ZIRCONIUM AND APPLICATIONS IN DENTAL PRACTICE

Arş. Gör. Dt. Merve VAROL\*  
Yrd. Doç. Dr. Güliz AKTAŞ\*

Yrd. Doç. Dr. M. Barış GÜNCÜ\*  
Prof. Dr. R. Şenay CANAY\*

**Makale Kodu/Article code:** 2635  
**Makale Gönderilme tarihi:** 22.02.2016  
**Kabul Tarihi:** 23.03.2016

#### ÖZET

Restoratif diş hekimliğinde materyal ve teknolojideki gelişmeler, biyomekanik özelliklerin yanı sıra estetik beklentileri de arttırmaktadır. Zirkonyum oksit seramikler; yüksek esneme direnci, gerilme ve baskı dayanımı, biyo-uyumluluğu ve estetiği ile restoratif diş hekimliğinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Zirkonyum oksit seramikler, sabit bölümlü protezlerde alt yapı materyali olarak, kanal içi post ve kor uygulamalarında, inley ve onley restorasyonlarda, implant gövdesi ve dayanak üretiminde kullanılmaktadır. Bu derlemede, zirkonyumun diş hekimliğinde kullanım alanlarıyla ilgili güncel yaklaşımlar anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** zirkonyum, zirkonyum yapısı, zirkonyum uygulama alanları

#### ABSTRACT

The developments of technology and material in the restorative dentistry, besides its biomechanical properties, increase the esthetical expectations. Zirconium oxide ceramics have found wide area of usage in restorative dentistry and high flexural strength, tensile, compression strength, biocompatibility and bioesthetics. While they have been also used as framework and endodontic post material, inlay and onlay restoration and implant abutments as well, they have been started to use in producing implant recently. In this review, current approaches related to the area of usage of zirconium in dentistry are being explained.

**Keywords:** zirconium, structure of zirconium, application of zirconium

#### Zirkonyumun Yapısı ve Tarihçesi

Zirkon adı farsça zar (altın) ve gun (renk) kelimelerinden türemiştir. Zirkonyum 1789 yılında Alman kimyacı Martin Heinrich Klaproth tarafından bazı değerli taşlar ısıtılarak elde edilmiştir.<sup>1</sup> Zirkonyum atom numarası 40, atom ağırlığı 91.22, sembolü Zr olan metalik bir elementtir. Kimyasal olarak Hafnium'a benzerliğinden dolayı saf zirkonyumu elde etmek oldukça zordur ve metalik zirkonyum kimyasal özelliğinden dolayı oldukça aktiftir. Özelliklerini fark edilir derecede değiştiren N, O, H ve diğer elementler ile çok kolay reaksiyona girer.<sup>2</sup> Bu nedenle, doğada hiçbir zaman serbest metal olarak tek başına bulunamaz. Hekzagonal kristal formunda bir yapı gösterir. Sıcaklığa ve korozyona karşı oldukça dirençlidir ve birçok farklı bileşik halinde bulunabilir. Bunların en önemlisi zirkonyum oksit (ZrO<sub>2</sub>) bileşiğidir.

#### Zirkonyumun Faz Değişimleri

Zirkonyum oksit, zirkonyumun kristal yapıya sahip beyaz oksit halidir. Oldukça küçük çaplı taneliklerden oluşan bir materyaldir. Zirkonyum kristalleri üç farklı şekilde; Monoklinik (M), Tetragonal (T) ve Kübik (C) fazlar olmak üzere organize olabilirler. Zirkonyumun ergime derecesi 2680° dir ve bu sıcaklığa kadar kübik fazdadır. Bu derecenin altına düşülürse kübik fazdan tetragonal faza geçiş gösterir. Tetragonal faz 2370°'ye kadar stabildir. 2370°'nin de altına inildiğinde tetragonal yapı tetragonamonoklinik faza dönüşür ve bu faz geçişi 1170°'nin altında gerçekleşir. Tetragonal fazdan monoklinik faza geçerken, kristallerin hacmi (%4-%5) artar, ki bu durum mikroçatlak veya makroçatlakların görünümü ve mekanik özelliklerinin kaybına neden olur.<sup>3,4</sup> Monoklinik faz oda sıcaklığında kırılıgandır. Bu nedenle teknik uygulamalarda

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



tetragonal fazdan monoklinik faza geçişi önlemek için bileşiğin stabilizasyonu gerekir.<sup>5</sup> Yitrium( $Y_2O_3$ ), zirkonyumun ( $ZrO_2$ ) tetragonal fazının sürekliliği için genel bir dengeleyici olarak kullanılır. Yitriumla stabilize tetragonal zirkonyum polikristallerinin (Y-TZP) olağanüstü fiziksel ve mekanik özellikler sergilediği, yüksek esneme kuvveti, kırılma dayanımı, sertlik, asidik ve bazik ortam şartlarında aşınma ve korozyon direnci, translusensi, renk stabilitesi ve yüksek biyouyumluluğa sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>6,7</sup>

### **Diş Hekimliğinde Zirkonyumun Üretim Şekilleri**

Dişhekimliğinde zirkonyumun üretimi tam sinterize, yarı sinterize ya da *green stage* hazır bloklardan kazıma (frezeleme) yöntemi ile yapılır. Zirkonyum bloklar aynı kimyasal kompozisyona sahip olmalarına rağmen farklı bükülme dirençleri gösterebilirler.<sup>8</sup> Bu durum bloğun elde edilmiş yönteminden kaynaklanır. Dişhekimliğinde kullanılan zirkonyum alt yapı materyalinin fiziksel özelliklerini ise sinterleme süreci ayrıca etkiler.<sup>9</sup> Sinterleme; yüksek sıcaklıklarda partiküllerin birbirine bağlanmasını sağlayan ve gözenekli yapıdaki kütlelerin yüzey alanının küçültülmesi, partikül temas noktalarının büyümesi buna bağlı olarak gözenek şeklinin ve hacminin küçülmesine neden olan ısı işlemi olarak tanımlanabilir. Zirkonyumun sinterlenmesi için bilinen en yaygın metod  $1,350^\circ - 1,600^\circ C$  arasındaki sıcaklıklarda 2-4 saat konvansiyonel fırında tutulmasıdır. Fırının bu sıcaklığa erişip daha sonra soğuması için gereken toplam süre ise ortalama 10-12 saattir. Bu yöntem alternatif olarak mikrodalga ile sinterleme<sup>10</sup>, spark plazma ile sinterleme<sup>11</sup> ve vakum fırınlarının kullanımı gibi birçok metod tanıtılmıştır. Final sinterizasyon sıcaklığı veya ısıtma metodu gibi sinterizasyon koşullarındaki çeşitlilik de, materyalin fiziksel veya mekanik özelliklerini etkileyebilir.<sup>12,13</sup> Final sıcaklığı ve bu sıcaklıkta geçen süre; translusensiyi, yoğunluğu, pörözite ve zirkonyumun gren boyutunu direkt etkileyen belirleyici faktörlerdir.<sup>14</sup> Tam sinterlenmiş zirkonya bloklar ise, istenilen final boyutunda frezelenabilir ve başka ısı işlemi uygulamaları gerektirmez. Gözenekler arası fraksiyon hacminin daha düşük olması nedeniyle, yüksek kırılma dayanımına sahiptir ve hidrotermal yaşlanmaya dirençlidir.<sup>15</sup> Bunun yanı sıra, tam sinterlenmiş blokların frezelemesi zor, pahalı ve daha uzun zaman alan bir uygulamadır. Frezeleme ucunun hızlı aşınması ve kazıyıcı frezin sürekli yenilenme ihtiyacı bu sistemin

uygulanabilirliğini azaltmıştır. Parsiyel sinterize bloklar kolay şekillendirilmesine rağmen maksimum dayanıklılığa ulaşmaları için frezelemeden sonra sinterlenmelidir. Sinterlemeden sonra tam yoğunluğa ulaşır ve lineer büzülmenin yaklaşık %25'i sinterizasyon sürecinde meydana gelir.<sup>16</sup> Günümüzde, daha kolay frezeleme, kısa uygulama zamanı ve yüksek verimliliklerinden dolayı genellikle parsiyel sinterize bloklar kullanılır.

### **Zirkonyumun Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları**

#### **Sabit bölümlü protezler**

Estetik ve biyouyumluluk gibi özelliklerinden dolayı zirkonyum, sabit bölümlü protezlerde sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak, zirkonyum alt yapı materyali olarak kullanıldığında göreceli olarak yüksek opasite gösterir<sup>17</sup> ve restorasyonun doğal dişlerin optik özelliklerini taklit edebilmesi için zirkonyum altyapı veneer porselenle kaplanır.<sup>3,18</sup> Bununla birlikte veneer porselen ile kaplama, zirkonyum altyapıyı hidrotermal ayrışmadan korur. Zirkonyum ağız benzeri ıslak ortamlarda uzun süre sıvıya maruz kaldığında, zirkonyum kristallerinin tetragonal fazdan monoklinik faza dönüşmesine ve materyalin iç yapısında çatlaklar oluşmasına neden olabilir.<sup>19,20</sup> Klinik çalışmalar bu durumun *chipping'e* (Veneer porselenin zirkon alt yapıdan ayrılması) neden olabileceğini göstermiştir.<sup>21,22</sup> Literatürde bu tür restorasyonlarda en sık rastlanan sorunun *chipping* olduğu rapor edilmiştir.<sup>23-25</sup> *Chipping* insidansını etkileyen birçok faktör tanımlanmıştır;

- 1-Kor ve veneer materyalinin termal genişleme katsayısındaki farktan kaynaklanan rezidüel gerilim
- 2-Veneer porselen tarafından korunmuş zayıf ıslanabilirliği
- 3-Porselen fırınlanmasından kaynaklanan basınç
- 4-Veneer ve korunmuş ısınma ve soğuma protokolü
- 5-İşlem sürecinde doğal defektlerin oluşumu
- 6-Veneer seramik uygulama tekniği (tabakalama/püskürtme)
- 7-Veneer seramiğin yetersiz kalınlığı
- 8-Okluzal travma

Sorunun çözümüne ilişkin olarak da farklı öneriler sunulmuştur. Fırınlama sonrası yavaş soğutma<sup>26</sup>, fırınlama sayısının azaltılması<sup>27</sup>, kron tasarımlarının modifikasyonu ve özellikle veneer porselen desteğinin geliştirilmesiyle daha dayanıklı restorasyonlar elde edilebilir.<sup>28</sup>



Ayrıca bu tür problemlerin üstesinden gelebilmek için Dijital Veneering Sistem, (Lava™ DVS,3M ESPE, Seefeld, Germany) yapım zamanını azaltmak ve daha estetik restorasyonlar üretmek için tanıtılmıştır. Bu sistem, CAD/CAM ile özel cam seramik bloklardan kazındıktan sonra füzyon tozlar kullanılarak, zirkonyum alt yapı ile porselen üst yapısını birleştirir.<sup>29</sup> DVS tabanlı kronlar üç komponentten meydana gelir; zirkon koping, füzyon porselen ve işlenmiş cam seramik veneer. Bu sistem 8 kor rengi, 10 füzyon tozu, 4 cam seramikten oluşmaktadır. Her bir komponentte translusensinin farklı derecelerine ulaşılabilir. Cam seramik bloklarla mine renkleri, füzyon tozlarıyla dentin renkleri sağlanır. DVS ile estetik olarak doğal diş daha yakın veneer seramikler üretilebilir.

Son yıllarda veneer porselenle restore edilen zirkonyum altyapıda meydana gelen sorunları engellemek için monolitik zirkonyum sistemleri ortaya çıkmıştır.<sup>30</sup> Herhangi bir veneer porselen uygulaması gerektirmeyen bu sistemlerde hata payı, üretim maliyeti ve zamanı göreceli olarak daha azdır. Opak ve monokromatik görünüm, polisaj ve glazeden sonra renk değişimi, karşıt doğal dentisyonda daha fazla aşınmaya yol açması ise dezavantajları olarak sıralanabilir.<sup>31</sup> Bu durum, estetiğin önemli olduğu olgularda ve aşırı buruksizm görülen hastalarda klinik kullanımını sınırlayabilir. Son yıllarda, lityum silikat seramikleri güçlendirmek amacıyla da zirkonyumdan faydalanılmaktadır. Dental marketlere yeni girmiş olan bu materyal hakkında sınırlı sayıda in-vitro çalışma<sup>32</sup> bulunmakla birlikte klinik çalışma mevcut değildir.

### **İnley ve Onley**

İnley ve onley restorasyonlar; konservatif yaklaşım<sup>33</sup>, optimum estetik<sup>34</sup> ve daha iyi koronal sızdırmazlık sağlamalarından dolayı restoratif dişhekimliğinin ayrılmaz parçası haline gelmiştir. Yaygın olarak kullanılan inley ve onley materyalleri; metal alaşımlar, kompozit rezinler, (hibrit veya fiberle güçlendirilmiş kompozitler)yüksek cam içerikli seramikler (lityum-disilikat, cam infiltre zirkonyum veya alüminyum oksit kristalleri) ve yüksek dayanıklı seramiklerdir(zirkonyum ve alüminyum oksit kristalleri ).<sup>35,36</sup> Cam seramik materyaller; estetik, termal ekspansiyon katsayısı, sertlik, mineye benzer aşınma direnci<sup>37,38</sup> ve adeziv simantasyon<sup>39,40</sup> gibi özellikleri sebebi ile sıklıkla tercih edilir. Seramiklerin yüksek elastisite modülünden dolayı<sup>41,42</sup> özellikle posteriorda fazla okluzal kuvvet

alan bölgelerde, inley destekli restorasyonların en büyük problemi kırılma olasılığıdır.<sup>43</sup> Diğer tam seramik materyallere kıyasla dayanıklılığı<sup>44</sup> fazla olan zirkonyum bu amaçla son yıllarda tercih sebebi olmuştur. Laboratuvar çalışmaları zirkonyumdan üretilen inley destekli sabit dental protezlerin yük taşıma kapasitelerinin lityum disilikatlardan daha yüksek olduğunu göstermiştir.<sup>45,46</sup> Bununla birlikte, zirkonyum restorasyonlarda adeziv teknikler uygulandığında tek faz tetragonal kristal yapısından dolayı bağlantı sorunları görülür.<sup>47,48</sup> Restorasyonların pürüzlendirilmesi için hidroflorik asit gibi ajanlar etkili olmazlar. Bu nedenle uzun dönem çalışmalarda, desimantasyon, mikrosızıntı ve seramik veneer materyalinde mikro çatlak oluşumu rapor edilmiştir.<sup>49,50</sup>

### **Zirkonyum Post**

Post ve kor materyali olarak zirkonyum Meyenberg ve arkadaşları tarafından tanıtılmış ve ilk olarak 1993'te kullanılmaya başlanmıştır.<sup>51</sup> Zirkonyum post, yüksek dayanıklılık, eğilme direnci ve uygun optik özellikler gibi birçok avantaja sahiptir. Zirkonyum post prefabrike veya kişiye özel olarak hazırlanabilir. Prefabrike zirkonyum post uygulamasında, kor materyali olarak kompozit rezinler veya preslenmiş seramiklerle birlikte kullanılmaktadır. Ancak, prefabrike zirkonyum post uygulamasında en sık karşılaşılan sorun, kor ile postun birbirinden ayrılmasıdır.<sup>52-54</sup> Bununla birlikte, zirkonyum postların elastisite modülü fiber postlardan çok daha yüksek olduğu için çiğneme kuvvetlerinin fazla olduğu posterior bölgede kullanımında dikkat edilmelidir. Özellikle parafonksiyonel aktiviteye sahip bireylerde, kök kırıklarına neden olabileceğinden dolayı zirkonyum postların kullanımının uygun olmadığı rapor edilmiştir.<sup>55,56</sup>

Kişiye özel zirkonyum post-kor üretim tekniği ise ilk olarak Awad ve Marghalani<sup>57</sup> ve Streacker ve Geissberger<sup>58</sup> tarafından tanıtılmıştır. Prepare edilen kanal ve kalan diş dokusunun ölçüsü rezin patern ile dublike edilmiş, bu model taranmış ve post CAD/CAM ile Y-TZP bloklardan frezelenerek üretilmiştir. Bu teknikle daha yüksek dayanıklılık, kanala maksimum adaptasyon ve yeterli estetik sağlanmıştır. Bittner ve arkadaşlarının<sup>59</sup> yaptığı bir çalışmaya göre prefabrike post-korların belirli yükler altındaki başarısızlık oranları kişiye özel post-korlar ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Zirkonyum post-korlar, özellikle anterior bölgede tam seramik restorasyonlar



altında doğal diş görünümü ve estetiğin sağlanmasına olumlu etkide bulunurlar (Resim 1-3).



Resim 1. Kişiyi özel hazırlanmış zirkonyum post- core



Resim 2. Tedavi öncesi ağız içi görünüm



Resim 3. Zirkonyum post-core simante edildikten sonra ağız içi görünüm

### Zirkonyum Abutment

Altın standart olarak sunulan titanyum abutmentlerin implant çevresi mukozada gri renklenmeye neden olduğu çok sayıda klinik çalışmada rapor edilmiştir.<sup>60-62</sup> Bu sorunu önlemek amacıyla son yıllarda zirkonyum abutmentler (Resim 4), özellikle anterior bölgede doğal diş görünümü elde etmek için tam seramik restorasyonlarla birlikte sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>63</sup> Zirkonyum diğer tam seramik materyallerle (alüminyum oksit ve feldspatik porselenler v.b.) karşılaştırıldığında çok daha iyi mekanik özellikler göstermektedir.<sup>64</sup> Bununla birlikte, uzun dönem klinik çalışmaları taklit eden in-vitro araştırmalarda zirkonyum içerisinde yaşlanmaya bağlı çatlaklar meydana gelebileceği ve bunun da zirkonyum abutmentta uzun dönemde başarısızlığa neden olabileceği rapor edilmektedir.<sup>65,66</sup> Bundan dolayı son yıllarda titanyum tabanlı (*ti-base*) zirkonyum abutmentler daha çok tercih edilmeye başlanmıştır<sup>67</sup> (Resim 5-6). Bu tür hibrid abutmentler firma tarafından üretilen titanyum taban üzerine orijinal yazılım kullanılarak bu parçanın diş

yapısına uygun üretilen zirkon yapının rezin esaslı siman ile yapıştırılması ile elde edilir. Hibrid abutmentlerin stabilitesi üzerine yapılan çalışmalarda hibrid abutmentlerin daha iyi mekanik özellikler gösterdiği rapor edilmiştir.<sup>67</sup> Hibrid abutmentlerde dikkat edilmesi gereken durum ise titanyum taban-zirkon bağlantısıdır. Zirkonyum seramik ve titanyum taban için çeşitli bağlanma metodları rapor edilmiştir.<sup>68</sup> Titanyum taban ile üzerine üretilen CAD/CAM zirkonyum kopinglerin retansiyonu hakkında sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Siman türü, siman kalınlığı ve yüzey şartlandırma metodları titanyum taban üzerine yapıştırılan zirkonyum seramik copingin retansiyonunu önemli derecede etkiler.<sup>69</sup> MDP içeren rezin simanların veya rezin modifiye cam iyonomer simanların kullanımının retansiyon değerlerini arttırdığı gözlenmiştir.<sup>70</sup> Sonuç olarak hem tek parça hem de hibrid yapıdaki zirkonyum abutmentlerin estetik bölgede kullanılması doğal diş görünümüne en yakın estetik sonucun sağlanması için her geçen gün yaygınlaşmaktadır.



Resim 4. Zirkonyum abutment, abutment vidası



Resim 5. Titanyum tabanlı zirkonyum abutment



Resim 6. Titanyum taban, zirkonyum alt yapı, abutment vidası

### Zirkonyum İmplantlar

Zirkonyumun, son yıllarda implant gövde materyali olarak kullanımı gündeme gelmiştir.<sup>71</sup> İmplant gövde materyali olarak kullanılma nedenleri; biy uyumluluk, kimyasal ve boyutsal stabilite, yüksek bükülme kuvveti (900-1200MPa), yeterli sertlik (1200 Vickers), diş benzeri renk özellikleri, düşük termal iletkenlik, kolay işlenebilirlik, titanyumla kıyaslanabilir kemikle integrasyon, azalmış plak afinitesi ve düşük korozyon potansiyeli gibi özellikleri ile ön plana

çıkılmaktadır.<sup>72-77</sup> Hücre kültürü çalışmalarında zirkonyuma karşı olumlu biyolojik reaksiyon gözlenmiş<sup>78</sup> ve hayvan deneylerinde de zirkonyum implantların osseointegrasyonunun başarılı olduğu rapor edilmiştir.<sup>79</sup> Kohal ve ark.<sup>79</sup> aynı maymun modellerde zirkonyum implant yüklemesiyle, titanyumu karşılaştırmıştır. 14 aylık gözlem periyodunda implant kaybı bulunmamış ve herhangi bir mekanik problem rapor edilmemiştir. Histolojik incelemede, titanyum ve zirkonyum implantları arasında kemik dokusunun cevabında herhangi bir fark görülmemiştir. İmplantın uzun dönem başarısı materyalin kemik integrasyonu başarısı ile doğrudan ilişkilidir.<sup>80</sup> Bununla birlikte, implant materyalinde ve onu çevreleyen kemik dokularında oluşan stresler başarıyı etkileyen diğer önemli bir faktördür. Çağlar ve ark.<sup>81</sup> yaptıkları sonlu elemanlar stres analizi çalışmasında, tek parça titanyum implant, titanyum implant üzerine vidalanan zirkonyum abutment ve tek parça zirkonyum implantların kortikal kemik üzerinde oluşturduğu stresi değerlendirilmiştir ve tek parça zirkonyum implantların kortikal kemikte daha az stres oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Zirkonyum implantların fiziksel özellikleri hakkındaki endişelerden dolayı, bu tür implantlar tek parça olarak üretilmiştir. Ancak tek parça implantlarda cerrahi sırasında implantın açılabilir olarak yanlış konumlandırılmasına bağlı hataların protetik aşamada düzeltilemeyecek olması en büyük dezavantajdır.<sup>82</sup> İmplantın herhangi bir noktadan kırılması durumunda da, tamir edilmesi mümkün değildir ve kemik içerisinden çıkartılması zorunludur.<sup>83</sup> Son yıllarda, iki parça zirkonyum implantlar üretilmeye başlanmış ve klinik kullanıma sunulmuştur. Bu konu ile ilgili çalışmaların çoğu olgu sunumu şeklindedir.<sup>84-86</sup> Günümüzde henüz rutin muayenehane pratiğinde kullanılsa da, ilerleyen yıllarda zirkonyum implantların özellikle ön bölge estetik olgularda uygulanması öngörülmektedir.

## SONUÇ

Zirkonyum oksit seramiklerin dişhekimliği pratiğine girmesinden günümüze kadar giderek artan bir hızla kullanım alanları genişlemektedir. Yapılan in-vitro ve klinik çalışmalar da zirkonyum destekli materyallere hekimlerin ilgisini arttırmakta ve rutin uygulamalarda kullanımını cesaretlendirmektedir. İlerleyen yıllarda materyale özgü sınırlamaların ve endikasyonların daha net ortaya konması ile dişhekimliği pratiğinde öncelikli tercih sebebi olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Piconi C, Burger W, Richter HG, et al. Y-TZP ceramics for artificial joint replacements. *Biomaterials* 1998;19:1489-94
2. Elyutin V.P. "Ferroalaşımaların İstihali Elektrometalurji Kitabı, İTÜ Matbaası *İstanbul Üniversitesi* 17. 1968.p:104-75
3. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations:A Systematic Review 2007; 98: 389-404.
4. Deville S, Chevalier J, Gremillard L. Influence of surface finish and residual stresses on the ageing sensitivity of biomedical grade zirconia. *Biomaterials* 2006;27:2186-92.
5. Butler E.P. Transformation-toughened zirconia ceramics. *J. Mater Sci Technol* 1985;1:417-32.
6. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *Eur J Esthet Dent* 2009;4:130-51.
7. Karakoca S, Yılmaz H. Zirkonyum ve sabit protezlerde kullanımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2006;36-44.
8. Uludamar A, Şeyda A, Özkan Y. Zirkonya esaslı tam seramik restorasyonlar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2012;132-41.
9. Denry I, Kelly JR. Emerging ceramic-based materials for dentistry. *J Dent Res* 2014; 93: 1235-42.
10. Almazdi AA, Khajah HM, Monaco EA Jr, Kim H. Applying microwave technology to sintering dental zirconia. *The journal of prosthetic dentistry* 2012; 108:304-9.
11. Tsukada G, Sueyoshi H, Kamibayashi H, Tokuda M, Torii M. Bending strength of zirconia/porcelain functionally graded materials prepared using spark plasma sintering. *Journal of Dentistry* 2014;42:1569-76.
12. Stawarczyk B, Ozcan M, Hallmann L, Ender A, Mehl A, Hämmerlet CH. The effect of zirconia sintering temperature on flexural strength, grain size, and contrast ratio. *Clin Oral Investig* 2013;17:269-74.
13. Karakoca S, Yılmaz H. Influence of surface treatments on surface roughness, phase transformation, and biaxial flexural strength of Y-TZP ceramics. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009; 91: 930-7.



14. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern M. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. *Dent mater* 2014;30:419-24.
15. Suttor D, Bunke K, Hoescheler S, Hauptmann H, Hertlein G. LAVA- the system for all-ceramic ZrO<sub>2</sub> crown and bridge frameworks. *Int J Comput Dent* 2001;4:195-206.
16. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008;3:299-307.
17. Zhang Y. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dent Mater* 2014;30:1195-203.
18. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial: A review. *Biomaterials* 1999;20:1-25.
19. Chevalier J, Loh J, Gremillard L, Meille S, Adolfson E. Low-temperature degradation in zirconia with a porous surface. *Acta Biomaterialia* 2011;7:2986-93.
20. Kim JW, Covell NS, Guess PC, Rekow ED, Zhang Y. Concerns of Hydrothermal Degradation in CAD/CAM Zirconia. *J Dent Res* 2010;89:91-5.
21. Sailer I, Gottnerb J, Kanelb S, Hammerle CH. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses :A 3-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2009;22:553-60.
22. Christensen RP, Ploeger BJ. A clinical comparison of zirconia, metal and alumina fixed-prosthesis frameworks veneered with layered or pressed ceramic: A three-year report. *J Am Dent Assoc* 2010;141:1317-29.
23. Sax C, Hämmerle CH, Sailer I. 10-Year clinical outcomes of fixed dental prostheses with zirconia frameworks *Int J Comput Dent* 2011;14:183-202
24. Beuer F, Stimmelmayer M, Gernet W, Edelhoff D, Güh JF, Naumann M. Prospective study of zirconia-based restorations: 3 year clinical results *Quintessence Int* 2010;41:631-37.
25. Agustín-Panadero R, Román-Rodríguez JL, Ferreira A, Solá-Ruiz MF, Fons-Font A. Zirconia in fixed prosthesis. A literature review *J Clin Exp Dent* 2014;6:66-73.
26. Komine F, Saito A, Kobayashi K, Koizuka M, Koizumi H, Matsumura H. Effect of cooling rate on shear bond strength of veneering porcelain to a zirconia ceramic material. *J Oral Sci* 2010;52:647-52.
27. De Jager N, Pallav P, Feilzer AJ. The influence of design parameters on the FEA-determined stress distribution in CAD-CAM produced all-ceramic dental crowns. *Dent Mater* 2005;21:242-51.
28. Silva NR, Bonfante EA, Zavanelli RA, Thompson VP, Ferencz JL, Coelho PG. Reliability of metaloceramic and zirconia-based ceramic crowns. *J Dent Res* 2010;89:1051-6.
29. Kim KY, Kwon TK, Kang TJ, Yang JH, Lee SJ, Yeo IS. Digital veneering system enhances microtensile bond at zirconia core-veneer interface. *Dent Mater* 2014;33:792-8.
30. Zhang Y, Lee JJ, Srikanth R, Lawn BR. "Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics," *Dent Mater* 2013;29:1201-08.
31. Griffin JD Jr. Combining monolithic zirconia crowns, digital impressioning, and regenerative cement for a predictable restorative alternative to PFM. *Compend Contin Educ Dent* 2013; 34: 212-22.
32. Sato TP, Anami LC, Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. Effects of surface treatments on the bond strength between resin cement and a new zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Oper Dent* 2016;41:284-92.
33. Guess PC, Strub JR, Steinhart N, Wolkewitz M, Stappert CF. All-ceramic partial coverage restorations-midterm results of a 5-year prospective clinical splitmouth study. *J Dent* 2009;37:627-37.
34. Heymann HO, Bayne SC, Sturdevant JR, Wilder AD Jr, Roberson TM. The clinical performance of CAD-CAM-generated ceramic inlays: a four-year study. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1171-81.
35. Molin M, Karlsson S. The fit of gold inlays and three ceramic inlay systems. A clinical and in vitro study. *Acta Odontol Scand* 1993;51:201-6.
36. Edelhoff D, Spiekermann H, Yildirim M. "Metal-free inlay-retained fixed partial dentures," *Quintessence Int* 2001;32:269-81.
37. O'Brien WJ: *Dental Materials and Their Selection*. 3 ed. Quintessence 2002.p.210-25.
38. Stappert CF, Att W, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc* 2006;137:514-22.
39. Barghi N, Fisher DE, Vatani L. Effects of porcelain leucite content, types of etchants, and etching time on porcelain-composite bond. *J Esthet Restor Dent* 2006;18:47-52.
40. Kramer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays



- and onlays after eight years. *Adhes Dent* 2008;10:307-14.
41. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003;90:31-41.
42. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler JL, Mohamed SE, Billiot S, Mercante DE. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. *J Prosthet Dent* 2006;96:237-44.
43. Mynampati P, Babu MR, Saraswathi DD, Kumar JR, Gudugunta L, Gaddam D. Comparison of structure fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with different esthetic onlay systems: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2015;18:140-3.
44. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008;24:299-307.
45. Wolfart S, Ludwig K, Uphaus A, Kern M. Fracture strength of all-ceramic posterior inlay-retained fixed partial dentures. *Dent Mater* 2007;23:1513-20.
46. Puschmann D, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Load-bearing capacity of all-ceramic posterior inlay-retained fixed dental prostheses. *Eur J Oral Sci* 2009;117:312-8.
47. Thompson JY, Stoner BR, Piascik JR, Smith R. Adhesion/ cementation to zirconia and other non-silicate ceramics: where are we now? *Dent Mater* 2011; 27: 71-82.
48. Jevnikar P, Krnel K, Kocjan A, Funduk N, Kosmac T. The effect of nano-structured alumina coating on resin-bond strength to zirconia ceramics. *Dent Mater* 2010; 26:688-96.
49. Roediger M, Gersdorff N, Huels A, Rinke S. Prospective evaluation of zirconia posterior fixed partial dentures: four-year clinical results. *Int J Prosthodont* 2010 ;23:141-8.
50. Re D, Augusti D, Augusti G, Giovannetti A, "Early bond strength to low-pressure sandblasted zirconia: evaluation of a self-adhesive cement," *Eur J Esthet Dent* 2012;7:164-75.
51. Meyenberg KH, Lüthy H, Schärer P. Zirconia posts: a new all-ceramic concept for nonvital abutment teeth. *J Esthet Dent* 1995;7:73-80.
52. Al-Thobity AM. Clinical Outcomes of Zirconium – Oxide Posts:Up-to –Data Systematic Review. *Compend Contin Educ Dent* 2016 ;37:17-20.
53. Zhou TF, Zhang XH, Wang XZ. Three-dimensional finite element analysis of one- piece computer aided design and computer aided manufacture involved zirconia post and core. *Beijing Da Xue Xue Bao* 2015;47:78-84.
54. Xible AA, de Jesus Tavares RR, de Araujo Cdos R, Bonachela WC. Effect of Silica coating and silanization on flexural and composite-resin bond strengths of zirconia posts: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2006; 95:224-9.
55. Ozkurt Z, İşeri U, Kazazoğlu E. Zirconia ceramic post systems:a literature review and a case report. *Dent Mater J* 2010;29:233-45.
56. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont* 2001;14:355-63.
57. Awad MA, Marghalani TY. Fabrication of a custommade ceramic post and core using CAD-CAM technology. *J Prosthet Dent* 2007;98:161-2.
58. Streacker AB, Geissberger M. The milled ceramic post and core: a functional and esthetic alternative. *J Prosthet Dent* 2007;98:486-7.
59. Bittner N, Hill T, Randi A. Evaluation of a one-piece milled zirconia post and core with different post-and core systems: An in vitro study.*J Prosthet Dent* 2010;103:369-79.
60. Bressan E, Paniz G, Lops D, Corazza B, Romeo E, Favero G. Influence of abutment material on the gingival color of implant supported all-ceramic restorations: a prospective multicenter study. *Clin Oral Implant Res* 2011;22:631-7.
61. Jung RE, Sailer I, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin P. In vitro color change of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:251-7.
62. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Hämmerle CH, Mattiola A. Single-tooth implant reconstructions: esthetic factors influencing the decision between titanium and zirconia abutments in anterior regions. *Eur J Esthet Dent* 2007; 2: 296-310.
63. Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Schärer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. *Int J Prosthodont* 2004;17:285-90.
64. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate ,alumina and zirconia based three unit



- fixed partial dentures:a laboratory study. *Int J Prosthodont* 2001;14:231-8.
65. Chevalier J, Olagnon C, Fantozzi G, Cales B. Crack propagation behavior of Y-TZP ceramics. *J Am Ceram Soc* 1995;78:1889-94.
66. Chevalier J, Olagnon C, Fantozzi G. Crack Propagation and fatigue in zirconia-based composites. 1999;30: 525-530.
67. Gehrke P, Johannson D, Fischer C, Stawarczky B, Beuer F. In vitro fatigue and fracture resistance of one- and two-piece CAD/CAM zirconia implant abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:546-54.
68. Gehrke P, Alius J, Fischer C, Erdelt KJ, Beuer F. Retentive strength of two -piece CAD/CAM zirconia implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:920-5.
69. Ebert A, Hedderich J, Kern M. Retention of zirconia ceramic copings bonded to titanium abutments. *Int J OralMaxillofac Implants* 2007; 22:921-927.
70. Nejatidanesh F, Savabi O, Shahtoosi M. Retention of implant-supported zirconium oxide ceramic restorations using different luting agents. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:20-4.
71. Aydin C, Yilmaz H, Ata SO. Single-tooth zirconia implant located in anterior maxilla. A clinical report. *N Y State Dent J* 2010;76:30-3.
72. Sennerby L, Dasmah A, Larsson B, Iverhed M. Bone tissue responses to surface-modified zirconia implants: A histomorphometric and removal torque study in the rabbit. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:13-20.
73. Gahlert M, Gudeus T, Eichhorn S, Steinhauser E, Kniha H, Erhardt W. Biomechanical and histomorphometric comparison between zirconia implants with varying surface textures and a titanium implant in the maxilla of miniature pigs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:662-8.
74. Kohal RJ, Wolkewitz M, Hinze M, Han JS, Bachle M, Butz F. Biomechanical and histological behavior of zirconia implants: an experiment in the rat. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:333-9.
75. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999;20:1-25.
76. Gahlert M, Burtscher D, Grunert I, Kniha H, Steinhauser E. Failure analysis of fractured dental zirconia implants. *Clin Oral Implants* 2012;23:287-93.
77. Andreiotelli M, Wenz HJ, Kohal RJ. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:32-47.
78. Kohal RJ, Att W, Bächle M, Butz F. Ceramic abutments and ceramic oral implants. An update. *Periodontol* 2000 2008;47:224-43.
79. Kohal RJ, Weng D, Bächle M, Strub JR. Loaded custom-made zirconia and titanium implants show similar osseointegration: an animal experiment. *J Periodontol.* 2004;75:1262-8.
80. Hoffmann O, Angelov N, Gallez F, Jung RE, Weber FE. The zirconia implant-bone interface: a preliminary histologic evaluation in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:691-5.
81. Caglar A, Bal BT, Karakoca S, Aydin C, Yilmaz H, Sarisoy S. Three-dimensional finite element analysis of titanium and yttrium-stabilized zirconium dioxide abutments and implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:961-9.
82. Parel SM, Schow SR. Early clinical experience with a new one-piece implant system in single tooth sites. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:2-10.
83. Kohal RJ, Klaus G, Strub JR. Zirconia-implant-supported all-ceramic crowns withstand long-term load: a pilot investigation *Clin Oral Implants Res* 2006;17:565-571.
84. Cionca N, Müller N, Mombelli A. Two piece zirconia implants supporting all-ceramic crowns: a prospective clinical study. *Clinical Oral Implants Research* 2015;26:413-8.
85. Nevins M, Camelo M, Nevins ML, Schupbach P, Kim DM. Pilot clinical and histologic evaluations of a two-piece zirconia implant. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2011;31:157-63.
86. Payer M, Heschl A, Koller M, Arnetzl G, Lorenzoni M, Jakse N. All-ceramic restoration of zirconia two-piece implants – a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* 2015;26:371-6.

#### Yazışma Adresi

Merve Varol  
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı/ANKARA  
Tel: 0312-305 22 40  
Fax: 0312-311 37 41







## SUBGİNGİVAL PLAK İÇİNDE BAKTERİYEL ETKİLEŞİMLER

### BACTERIAL INTERACTIONS IN SUBGINGIVAL PLAQUE

Arş. Gör. Dt. Zeliha AYTEKİN\*

Doç. Dr. Taner ARABACI\*

**Makale Kodu/Article code:** 2970  
**Makale Gönderilme tarihi:** 27.07.2016  
**Kabul Tarihi:** 22.11.2016

#### ÖZ

Periodontitis polimikrobiyal bir hastalıktır. Araştırmacılar uzun dönem mikrobiyal kompleksleri reduksiyonist bir yaklaşımla incelemişlerdir. Yani mikroorganizmaları mikrobiyal kompleksten ayırıp bireysel olarak inceleyerek oral mikrobiyal patogeneze sorumlu temel patojenleri belirlemeye çalışmışlardır. Ancak sonradan farklı mikroorganizmalar arasındaki etkileşimin bireysel olarak elde edilemeyecek birçok yeni fizyolojik fonksiyonun oluşmasına neden olduğunu görmüşlerdir. Bunun üzerine türler arasındaki etkileşimler, mikrobiyal topluluk polimikrobiyal hastalıklar gibi konulara ilgi artmıştır. Araştırmaların yönü parçaların tamamını yani bütünü kavramaya yönelmiştir. Fiziksel iletişim birbirini takip eden mikroorganizmalara tutunma sahası sağlar, metabolik iletişim lokal çevrenin patojenlerin büyümesi için uygun hale getirilmesine yardımcı olur; sinyal molekülleri bakterilerin çevresel değişikliklere cevap olarak verdikleri davranışları düzenler. Genetik iletişim antibiyotiklere karşı mikrobiyal direncin oluşmasını sağlar. Türler arası iletişim periodontal hastalıkların başlaması ve ilerlemesinde major rol oynar. Bu derlemenin amacı türler arası etkileşim senaryolarını derlemektir.

**Anahtar Kelimeler:** Subgingival Plak, Bakteriye Etkileşimler, Periodontitis

#### ABSTRACT

Periodontitis is a polymicrobial disease. For a long time, researchers investigated microbial complexes with a reductionist approach. They extracted microorganism from microbial complex and searched individually to predefine the key pathogens responsible from oral microbial pathogenesis. The interaction of different microorganism observed in many new physiological functions which can not be observed individually. Upon this increased interested in topics such as interspecies interaction, microbial community and polymicrobial diseases. Physical communication procures the adherence site to the consecutive microorganisms; metabolic communications cause the suitable local environmental changes for the growth of pathogens, signaling molecules help bacteria to regulate their behavior in response to changes in the environment. Genetic communication ensures the microbial resistance against the antibiotics. Interspecies communication plays a major role in the initiation and progression of periodontal disease. The aim of this review is compiled the scenarios interspecies interaction.

**Key Words:** Subgingival Plaque, Bacterial Interaction, Periodontitis.

#### GİRİŞ

Mikrobiyolojik araştırmalar van Leeuwenhoek tarafından geliştirilen ilk mikroskopla bakterilerin incelenmesi ile başlamıştır.<sup>1</sup> İlk incelediği örneklerden birisi kendi dental plak veya biyofilmidir. Oral mikrobiyolojinin gelişiminde ise W.D.Miller oral hastalıkların etiolojisinde mikroorganizmaların rolü üzerinde çalışmıştır.<sup>2</sup>

Mikroskopun bulunması ile daha gerçekçi araştırmalar yapılabilmektedir. Oral kaviteden izole edilen yaklaşık olarak 280 bakteri türü kültüre edilebilmektedir.<sup>3</sup> Bununla birlikte oral kavite birçoğu biyofilimde yaşayan 500'den fazla türe ev sahipliği yapmaktadır.<sup>4</sup>

Tek bir türün neden olduğu mono-mikrobiyal karakterdeki birçok hastalık kültürle ilişkili izolasyon teknikleri kullanılarak tanımlanmıştır. Kültürden bağımsız organizma topluluğu analizlerinin gelişmesi

\*Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji AD



ile ortaya çıkan 16S rRNA ve metagenomik sekans metodolojileri özellikle kronik karakterdeki bazı hastalıkların polimikrobiyal doğaya sahip olduğunu göstermiştir.<sup>5</sup> Periodontitis de polimikrobiyal karakterde kronik enfeksiyöz bir hastalıktır.<sup>6</sup> Genel görüş oral biofilmin oral sağlık ve hastalıklarda rol oynadığı yönündedir. Diş ve dişetlerinin hastalıklarından olan diş çürüğü ve periodontitis dental plaktaki polimikrobiyal etkileşimle ilişkilendirilmiştir.<sup>7</sup>

Araştırmacılar uzun dönem mikrobiyal kompleksleri reduksiyonist bir yaklaşımla incelemişlerdir. Yani mikroorganizmaları mikrobiyal kompleksten ayırıp bireysel inceleme yoluna gitmişler ve oral mikrobiyal patogenezi sorumlu temel patojenleri belirlemeye çalışmışlardır.<sup>8</sup> Redüksiyonizmin limitasyonları araştırmacıları yeni stratejiler geliştirmeye zorlamıştır. Bunun üzerine türler arasındaki etkileşimler, mikrobiyal topluluklar, polimikrobiyal hastalıklar gibi konular üzerinde durulmuştur. Araştırmaların yönü parçaların tamamını yani bütünü kavramaya yönelmiştir. Farklı komponentlerin arasındaki etkileşim bireysel olarak elde edilemeyecek birçok yeni fizyolojik fonksiyonun oluşmasına neden olmuştur. Bu derlemenin amacı türler arası etkileşim senaryolarını derlemektir.

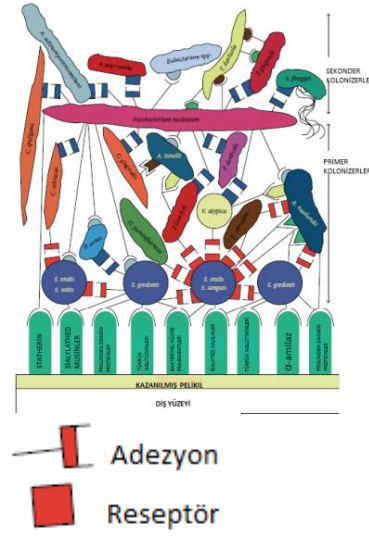
### **Subgingival Plakta Bakteri Metabolizması ve Periodontal Hastalık**

Dişeti kenarına göre lokasyonu gözönüne alındığında dental plak dişeti seviyesinin üzerindeki supragingival plak ve dişeti seviyesi altındaki subgingival plak olarak ikiye ayrılır.<sup>7</sup> Supragingival plak diş yüzeyine tutunan diş çürüğü ile ilişkilendirilen gram pozitif mikroorganizmaların baskın olduğu bir yapıdır.<sup>9</sup> Subgingival plak ise periodontal cep içerisinde periodontitisle ilişkilendirilen gram negatif mikroorganizmaların baskın olduğu bir yapıdır.<sup>10</sup> Hastalığın tedavisi ve hastalıktan korunmada dental plağın uzaklaştırılmasının öneminin ilk kez vurgulayan W.D.Miller olmuştur.<sup>11</sup>

### **Biyofilm**

Biyofilmler kendileri tarafından üretilen exraselüler matrix içerisindeki mikroorganizmaların birbirlerine veya bir yüzeye organize olmuş bir şekilde tutunmaları olarak tanımlanabilir.<sup>12</sup> Biyofilm hastalık ve sağlık durumunun oluşmasında çok önemli rollere sahiptir.<sup>13</sup>

Biyofilm formasyonu sıralı kazanılmış pelikül formasyonu, primer ve sekonder kolonizerlerin kolonizasyonunu kapsayan oldukça düzenli ve koordineli bir süreçtir. (Şekil 1)



Şekil 1. Dental plaktaki bakterilerin birbirlerine tutunmaları ve kümelenmeleri şematik olarak gösterilmiştir. Primer kolonizerler kazanılmış peliküldeki reseptörlere bağlanırlar. Sekonder kolonizerler ve diğer primer kolonizerler de bu hücrelerin reseptörlerine adezyon molekülleri ile bağlanırlar.<sup>14</sup>

Araştırmacılar bakteri topluluklarının birbirleriyle iletişim halinde olduklarına dair güçlü verilere ulaşımlardır. Diş yüzeyi, temizliği yapıldıktan saniyeler sonra konak kaynaklı çeşitli moleküller ile kaplanarak kazanılmış pelikül oluşur ve *Streptococcus* türleri, *Actinomyces* türleri, *Capnocytophaga* türleri, *Eikenella* türleri, *Haemophilus* türleri ve *Veillonella* türleri gibi primer kolonizerler için reseptör görevi görür.<sup>14</sup> Primer bakteriler diğer bakteriler için spesifik reseptöre sahiptirler. Bakteriler mısır koçanı ve fırçaya benzeyen şekilde olgun biofilimde koagregasyon olurlar. Koagregasyon değişik genetik yapıdaki hücrelerin birbirini tanıması şeklinde tanımlanabilir. *Fusobacterium nucleatum*, *Trepone* türleri, *Porphyromonas gingivalis* türleri ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ikincil kolonizerler arasındadır.<sup>15</sup> Biyofilm olgunlaştıkça mikrobiyal komponentlerde kayma gerçekleşir. *Streptococcus* ve *Neisseria* sayısı azalırken *Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Fusobacterium*, ve *Veillonella* sayısı artar.

*Fusobacterium nucleatum*'un plak maturasyonunda çok önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir.<sup>16</sup> *Fusobacterium nucleatum* birbirlerine doğal olarak bağlanamayan bakteriler arasında koagregasyon köprüsü oluşturur.

## MİKROBİYAL İLETİŞİM

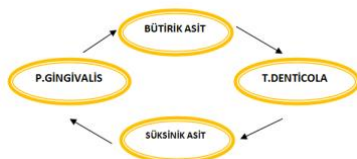
Başarılı bir organizasyon için iletişim anahtar unsurdur. Oral florada 500'den fazla tür bakteri vardır. Bunlardan bazıları kommensal bazıları da patojeniktir. Oral bakteriler birçok bakteriyel türden oluşan topluluklar içinde spesifik partneri ile metabolik ve kimyasal iletişim gösterir.<sup>17, 18</sup> Oral biofilmdeki birçok türün bireysel olarak işlev görmesi mümkün değildir, bu organizmaların fonksiyonu tür içi ve türler arası iletişimi koordine etmektedir. Bakteriler oral biofilmin inşa edilmesinde birinin diğeriyle iletişiminde özel roller üstlenirler. Adherent bakteriler dental gelişimi süresince komşusunu etkileyerek uygun cevabın oluşumunu sağlarlar.

### Besinlerin Biyofilm İçindeki Bakterilerin Türler Arası Etkileşimlerindeki Rolü

Biyofilmin bakteriyel kompozisyonunun belirlenmesinde en önemli faktör uygun besindir. Öğünlerde alınan yiyecekler, tükürük ve dental plaktaki diğer organizmaların ürettiği polisakkaritler gibi besinler oral biyofilmdeki bakteriler için besin kaynağıdır.<sup>19</sup>

*P.gingivalis* periodontal hastalıklarda majör etiyolojik ajandır, sıklıkla diğer periodontopatojenler olan *P.intermedia*, *F.nucleatum*, *T.forsythia* ve *T.denticola* ile birlikte yer alır.<sup>20</sup> Grenier<sup>21</sup> *P.gingivalis* ve *T.denticola* arasında bir çapraz beslenme olduğunu göstermişlerdir. İkisinin komşu kültürlerde geliştiği bir durumda *P.gingivalis* *T.denticola* tarafından üretilen süksinatı metabolize ederek büyümesini destekleyebilir. Buna ek olarak *P.gingivalis* izobütirik asit üreterek *T.denticola*'nın büyümesini stimüle eder. (Şekil 2)

Biyofilmdeki iki organizma arasında sinerjistik veya mutualistik etkileşim *Actinomyces naeslundii* ve *Streptococcus oralis* arasında gösterilebilir.<sup>22</sup> Her iki organizma da tükürükle kaplı yüzeye ayrı ayrı zayıf bir kolonizasyon sergilerlerken birlikte olduklarında ise aynı yüzeyde geniş bir biyofilm şeklinde olurlar. Bu durum iki organizmanın tükürük komponentlerinin metabolize edilmesinde kombine metabolik aktivite sergilemeleri nedeniyle oluşmaktadır.



Şekil 2. *P.gingivalis* bütirik asit üreterek *T.denticola*'nın büyümesini stimüle eder. *T.denticola* da ürettiği süksinik asitle *P.gingivalis*'in büyümesini destekler.

## ORAL BİYOFİLMDE MEKANİK VE KİMYASAL İLETİŞİM

### 1.FİZİKSEL İLETİŞİM

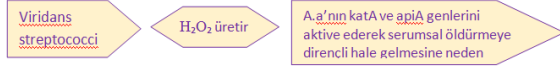
Dental plağın oluşumu ve maturasyonunda majör role sahiptir. Kazanılmış pelikül yüzeyi kaplar ve plaktaki primer kolonizerler için bir reseptör rolü oynar. Primer kolonizerler, sekonder kolonizerlerin bağlanması için reseptör sağlarlar.<sup>14</sup>

### 2.METABOLİK İLETİŞİM

Biyofilmin temelinde koagregasyon vardır. Bakteriler komşu hücrelerin sebep olduğu lokal çevrelerindeki değişikliklerden etkilenirler, bu yolla mikrobiyal popülasyonun ekolojik çevresi hakkında bilgi alırlar. Bilgiyi gönderenler bilgiyi alanlarda gen ekspresyonuna neden olarak fenotipte değişikliklere neden olurlar.<sup>18</sup>

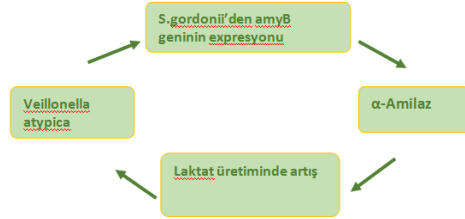
### Genel Metabolik Ürünlerin Biyofilm Sakinlerinin Etkileşimine Etkileri

Bir organizmanın sekonder metabolitlerinin aynı biyofilm içinde yer alan başka bir organizma üzerinde de etkisi olur. Örneğin eğer dental plak içerisinde *S.mutans* oranı yüksek ise *S.sanguinis* türleri düşük oranda bulunur.<sup>23</sup> Çünkü *S.mutans* türleri *S.sanguinis* üyelerinden daha asidüridir ve laktik asit üretimi *S.mutans*'ın büyümesini destekler. Diğer taraftan *S.sanguinis* 'da *S.mutans* gibi diğer komşu bakteriler için antimikrobiyal özellikte olan hidrojen peroksit üretimi yapar, bu toksik maddeyi metabolize edecek sisteme sahip olmayan bakteriler için bu yıkıcı bir moleküldür. Ayrıca periodontitisle ilişkilendirilen birçok anaerobik bakteri antioksidanlara karşı hassastır.<sup>24</sup> Bu nedenle dental plakta *S.sanguinis* oranı yüksek seviyede ise *S.mutans* veya periodontopatojenik mikroorganizmalardan *P.gingivalis*'in oranı düşüktür.<sup>25</sup> Dental plakta *S.sanguinis* üyeleri mevcutsa bu durumda genelde periodontopatojenlerin seviyesi düşüktür ve oral sağlık iyidir.<sup>25</sup> Streptokokal H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> oral bakteriler arasında yarış ve iletişimde önemli bir moleküldür. (Şekil 3) Stacy<sup>26</sup> fare apse infeksiyon modellerinde *A.actinomycescomitans* için kommensal *S.gordonii*'nin sinerjik virülans sağladığı göstermiştir. *S.gordonii* *A.actinomycescomitans*'in kullanacağı laktat ve karbon kaynağını sağlamakla birlikte onun için zararlı olan hidrojen peroksidi üretir. Bu nedenle *A.actinomycescomitans* hidrojen peroksidin öldürücü etkisinden korunacak kadar ancak laktattan da yararlanabilecek bir pozisyonda olacak şekilde kendi konumunu belirler.



Şekil 3. Viridans streptococci ürettiği H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bazı bakteriler için yıkıcı bir molekül iken A.a gibi bazı bakterilerin konak defans mekanizmalarını yenmesini kolaylaştırarak hayatta kalmasına yardımcı olur. <sup>20</sup>

Bunların aksine bir organizmanın metabolik ürünü bir diğ erinin büyümesini destekleyebilir. Oral kavitede en bol bulunan *Streptococci* türleri gıdalarından veya tükürükten elde ettikleri glikoproteinleri laktat, asetat ve formete çevirir bu da diğ er türlerin yaşaması için uygun olan düşük pH'lı bir ortam *S.mutans* tarafından üretilen laktik asit *Veillonella* ailesi üyeleri tarafından metabolize edilebilir. <sup>27</sup> *Veillonella* türlerinin dental plak gelişiminin erken aşamalarında görünmesinin bu durumla ilgili olduğu ö ne sürülmektedir. *Streptococci* ve *Veillonella* türleri arasındaki iletişim metabolik gereksinimler sonucu oluşur. <sup>28</sup>(Şekil 4)

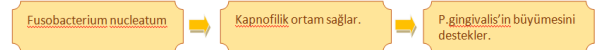


Şekil 4. *Veillonella atypica* *S.gordonii*'de bazı genlerin ekspresyonunu uyararak metabolik ihtiyacı olan laktatı karşılar. <sup>28</sup>

Metabolik ürünler yoluyla bakteriler arası etkileşime bir diğ er ö rnekte gaz metabolizmasıdır. Bu etkileşime oksijen ve karbondioksit metabolizmasını ö rnek verebiliriz. Zorunlu anaerob bakteriler arasında periodontitise sebep olan bakteriler oksijen konsantrasyonunun yüksek olmadığı ortamlarda proliferasyon yapabilirler. Bu nedenle oksijeni metabolize eden organizmaların ortamda bulunmaları bu bakterilerin büyümesini destekler. *P.gingivalis* için optimum pH'ın olduğu bir mikroçevrenin devamlılığı ve *P.gingivalis*'in üreyebilmesi için *F.nucleatum* tarafından pH'ın azaltılmasını ve kapnofilik çevrenin üretilmesi gerekmektedir. <sup>29</sup>

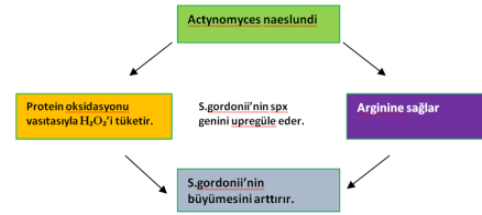
Hem *F.nucleatum* hem de *P.gingivalis* zorunlu anaerob olmalarına rağmen oksijene olan duyarlılıkları birbirinden oldukça farklıdır. *P.gingivalis* oksijene çok hassasken *F.nucleatum* %20 seviyelerine kadar oksijeni tolere edebilir. İlginçtir ikisi aynı ortamda kültüre edildiklerinde ise *P.gingivalis* de %20'lik oksijenli ortamda yaşayabilir. Bu muhtemelen *F.nucleatum*'un aktif

NADH oksijen/peroksidaz aktivitesi yoluyla hem moleküler oksijeni hem de hidrojen peroksidi metabolize edebilmesi ve *P.gingivalis* için oksijeni azaltacak şekilde mikroçevreyi düzenlemesi nedeniyledir. Aynı zamanda *F.nucleatum*, *P.gingivalis*'in büyümesi için gerekli olan karbondioksit ihtiyacını da karşılamaktadır. <sup>29</sup> (Şekil 5)



Şekil 5. *F.nucleatum* aktif NADH oksijen/peroksidaz aktivitesi yoluyla *P.gingivalis*'in büyümesi için gerekli olan anaerobik ortamı, oksijeni tüketip karbondioksit üreterek sağlar. <sup>29</sup>

Yapılan gözlemlerde ortak metabolik etkileşimle belli bakterilerin lokal mikroçevreyi modifiye ederek diğ er türlerin büyümesi için elverişli hale getirebildikleri gösterilmiştir. Örneğin *F.nucleatum* ve *P.intermedia* pH 5.0 ila 7.0 gibi geniş bir aralıkta yaşayabilirler ancak *P.gingivalis* pH'ın 6.5'in altında düşmesine karşı hassastır. Takahashi ve ark'nın çalışmasında *F.nucleatum* ve *P.intermedia* tükürük ve dişeti oluşu sıvısında yer alan temel aminoasitlerden aspartik asit ve glutamik asidi fermente eder ve amonyuma çevirirler. <sup>30</sup> Bu dental plakta laktik asit bakterileri ve fermantasyon yapabilen bakterilerin varlığında pH'da ciddi düşüşleri engeller böylece aside duyarlı olan *P.gingivalis*'in organik asit ataklarından korunacağı nötr bir çevre oluşturmuş olurlar. <sup>30</sup> *Actinomyces naeslundii* birincil kolonizer bir bakteridir ve birçok bakteri türünü hidrojen peroksitten korur. (Şekil 6)



Şekil 6. *Actinomyces naeslundii* ve *S.gordonii* arasındaki metabolik iletişim <sup>58</sup>

### Bakteriyel Etkileşimlerin Etkilediği Diğ er Biofilm Özellikleri

Gibbons ve ark.'ları <sup>31</sup> bir çalışmada, birçok oral bakterinin birbirleriyle koagregasyon yaptığı ö ne sürmektedirler. Örneğin *P.gingivalis* suşlarının birçok oral streptokokla kümelenildiğini göstermişlerdir.

*P.gingivalis* ve oral streptokoklar koagreg olarak biyofilm içinde birbirlerinin kolonize olma kabiliyetlerini arttırlar. Araştırmacılar bazı organizmaların biyofilimde kendi başlarına bulunmadığını en azından potansiyel partner ile birlikte yer alabildiğini göstermişlerdir. *T.denticola* inert yüzeylerde biyofilm içinde bulunmazken *P.gingivalis* kolaylıkla yer alır.<sup>32</sup> Ancak *P.gingivalis*'in varlığında *Treponema* biofilm içine dahil olabilir. Ayrıca *T.denticola* Benzer şekilde periodontopatojenlerden *T.forsythia* inert yüzeylere zayıf kolonize olurken *F.nucleatum* varlığında biofilme dahil olur.<sup>33</sup> Rat periodontitis modelde *P.gingivalis*, *T.denticola* ile birlikte aşılандığında tek başına aşılандığından daha önemli miktarda kemik yıkımına neden olmuştur.<sup>34</sup>

Birçok çalışmada biyofilm bakterileri arasındaki etkileşimin biyofilimdeki bakterilerin antimikrobiyal hassasiyetlerini etkileyebileceği öne sürülmüştür. Bu sonuçlarda CHX'in antimikrobiyal etkinliğine karşı *S.mutans* ve *Veillonella parvula*'nın birlikte olduğu zaman bireysel olduklarından daha dirençli oldukları gösterilmiştir. Bu direncin moleküler temelleri belirlenmemiştir, bu iki mikroorganizmanın birlikte kümelemesi nedeniyle bu özelliğin oluştuğu düşünülmektedir.<sup>11</sup>

Diğer bir örnekte *S.mutans* ve *S.gordonii* arasındadır. Bu iki kommensal streptokok normalde dental plakta ters orantılı olarak bulunur.<sup>35</sup> *S.gordonii* *S.mutans*'in kompetans stimüle edici peptidini kompetans stimülasyon peptidi (CSP) inaktive ederek çok sayıda quorum sensing ile ilişkili mekanizmasını antogonize edebilir.<sup>36</sup> Bu nedenle biofilimde *S.gordonii* varlığı *S.mutans*'in tükrükte bulunan histatin gibi antimikrobiyal ajanlara karşı hassasiyetini artırarak antogonist etki yapabilir. Buna ek olarak CSP'nin inaktive edilmesi ile *S.mutans*'in birçok antimikrobiyal ajana karşı direnci azaltılmaktadır.

Birçok hayvan modelde 2 veya daha fazla farklı oral bakteriyel türün arasındaki sinerji bakterilerin virulanslarını artırır. *P.gingivalis* ve *T.forsythia* ile enfekte olan farelerin apselerinde çok büyük lezyonlar gelişmiştir ve bu iki mikroorganizmanın tek başına bulunduğu lezyonlardan daha mortal seyirli olmuştur.<sup>37</sup> Ayrıca fare apse modellerinde *P.gingivalis* ve *F.nucleatum*<sup>38</sup>, *P.gingivalis* ve *T.denticola*<sup>39</sup> ve *P.gingivalis* ve *A.actinomycescomitans*<sup>40</sup> arasında da sinerjik etki olduğu rapor edilmiştir.

Bakteriler ayrıca diğer bakteriler üzerinde spesifik ve non-spesifik etkisi olabilen ürünler üretebilir.

Bunlardan spesifik etkisi olanlara bazı bakterilerden ifade edilen bakteriyosinler örnek olarak verilebilir. Bakteriyosinler proteinimsi toksinlerdir ve bütün majör bakteri türlerinde bulunur. Bunlar geleneksel antibiyotiklerin aksine dar spektrumludurlar, sadece ilgili mikroorganizmanın büyümesini inhibe ederler.<sup>41</sup> *S.mutans* suşları çok sayıda farklı bakteriyosin ve mutasin üretir.<sup>42</sup> *S.mutans* farklı 5 bakteriyosin ve mutasin üretebilir. Mutasin 1, 2 ve Mutasin 3 lantionin içeren lantibiyotik üyesi nispeten geniş antimikrobiyal spektrumlu iken Mutasin 4 ve 5 lantibiyotik değildir. Birçok çalışmada *S.mutans*'in mutasin aktivitesi sayesinde dental biyofilimde varlığını başarılı bir şekilde devam ettirebildiği öne sürülmüştür. *S.mutans*'in ürettiği bazı bakteriyosinlerin *S.sanguinis*'in büyümesini inhibe etmesi nedeniyle *S.mutans*'in yoğun olduğu durumda *S.sanguinis*'in düşük oranda olduğu düşünülmektedir.<sup>43</sup>

Bakteriyosinler ayrıca sinyal moleküllerinin analogları olarak türler arası etkileşimi etkileyebilir. Örneğin, *Streptococcus pyogenes* ve *Streptococcus salivarius*'ın ürettiği lantibiyotik bakteriyosinler yapısal olarak benzerdir ve bu iki komponentin sinyal sistemleri etkileşir.<sup>44</sup> Her ikisi de mukozal yüzeylerde kolonize olurlar ve büyümeleri için gerekli olan sinyallerin antogonistlerini üreterek birbirlerinin büyümelerini inhibe ederler. Böylece kommensal *S.salivarius* suşları biofilimi virulent olan *S.pyogenes* suşlarından korumuş olur.

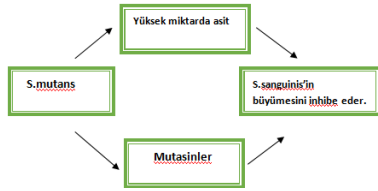
Antimikrobiyal ajanlardan başka bacteriocinlerin de bazı bakterilerin sinyal transdüksiyon sistemleri üzerinde etkilerinin olduğu öne sürülmektedir.<sup>45</sup> Bu ajanlar büyümeyi inhibe etme karakterinde antibiyotiklerdir

Birçok oral bakteri diğer bakterilerle yarışta bakteriyosin benzeri içerikleri kullanmaktadır. Teanpisan ve ark periodontal sahadan izole ettikleri *P.gingivalis*, *P.intermedia*, *Prevotella nigrescens* gibi siyah pigmentli bakterilere ait 44 suşu bakteriyosin üretimi, sensitivitesi ve aktivitesi açısından incelemişlerdir.<sup>46</sup> *P.nigrescens*'in *P.gingivalis*, *P.intermedia*, *T.forsythia* ve *Actinomyces* türleri için bakteriyosidal etkinliği olan bir bakteriyosini ürettikleri görülmüştür.<sup>47</sup>

*P.intermedia*<sup>48</sup>, *Capnocytophaga ochracea*<sup>49</sup>, *A. Actinomycescomitans*<sup>50</sup>, *Haemophilus influenzae*<sup>51</sup>, *F. nucleatum*<sup>52</sup> ve *E. Corrodens*<sup>53</sup> gibi diğer bakterilerinde bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri aktiviteye sahip oldukları rapor edilmiştir. Ancak biyokimyasal özellikleri ve genetik determinantları iyi karakterize edilememiştir. *T.denticolada* en az 3 çeşit bakteriyosin sekresyon sistemi ortaya çıkarılmıştır.<sup>54</sup>



Moleküler ve genetik çalışmalardan elde edilen verilere göre bakteriyosin üretimi hem hücre yoğunluğu, besin mevcudiyeti ve pH gibi çevresel faktörlere hem de genetik faktörler gibi regülatör sistemlere bağlıdır. <sup>55, 56</sup> Mikrobiyal topluluğun stabilitesi aynı biyolojik niş içerisindeki farklı türler arasında doğal denge kurulmasıyla sağlanabilir. Oral bakteriler arasında belli bakteriyosin ve bakteriyosin benzerlerinin üretim ve sensitivite aktiviteleri etkin olan bakteriler komşularını seçerek spesifik bakteriyel türlerden oluşan bir birliğin kurulmasını destekler ve oral ekosistemin ekolojik dengesinde önemli bir rol oynarlar. *S. mutans* ve *S. sanguinis* sayıları ters orantılıdır. *S. Mutans*, *S. sanguinis* 'un büyümesini yüksek miktarlarda organik asit ve mutasin üretmekle inhibe eder. <sup>43</sup> (Şekil 7)



Şema 6: *S. Mutans*, *S. sanguinis* 'un büyümesini yüksek miktarlarda organik asit ve mutasin üretmekle inhibe eder. <sup>43</sup>

### 3.HORİZONTAL GEN TRANSFERİ

Horizontal gen transferi birçok bakteriyel genomun moleküler gelişiminde önemli katkıya sahiptir. <sup>57</sup> Biyofilm içindeki yoğun populasyon yapısı türler arasında gen transferi imkanını artırır, böylelikle de avirulan olan patojen güçlü virulan bir patojene dönüşür. Birçok bakteri türü arasında konjugatif transpozonlar ve insersiyonların gerçekleşmesi vasıtasıyla horizontal gen transferi olduğuna dair kanıtlar vardır. Örneğin *S. mutans* 'ın TnSmull transpozonuna sahip olduğu gösterilmiştir. <sup>58</sup>

**Konjugasyon:** Direkt hücre-hücre teması ile genetik materyalin polar transferidir. Örneğin;

- *A. comitans* suşları arasında ve *A.actinomycescomitans* ile *H. influenza* arasında A.Tet(B) gen transferi mevcuttur. <sup>59</sup> ( tetrasiklin direnci sağlar)
- Eğer *C.albicans* biyofilmde mevcutsa *S.gordonii* arasında horizontal gen transferi gerçekleşir ve *S.gordonii*'nin bakteriosin ve mutasin üretimini sağlar. <sup>60</sup>
- Tn916 antibiyotik rezistansı ile kodlanmıştır, oral

streptokoklar arasında transfer edilmektedir. <sup>61</sup>

**Transformasyon:** DNA nakli ve DNA onarımı olarak tanımlanır. Örneğin;

1. *S.mutans*'lar arasında eritromisin direnci geninin transferi <sup>62</sup>
2. *T. denticola* ve *S. gordonii* arasında türler arası gen transferi. <sup>63</sup>

**Transdüksiyon:** Bakteriyofajlar aracılığıyla gen transferi birçok non-patojenik bakterinin lizojenik konversiyonuna neden olur. Örneğin Tn916 ve pK210 *A.actinomycescomitans* suşları arasında Aaø23 faji aracılığıyla taşınmaktadır. <sup>64</sup>

### Kimyasal Ajanların Sinyalleri ve Quorum Sensing

Quorum Sensing (QS) bakteri yoğunluğunun ve ekolojik şartların değişmesine cevaben bir veya daha fazla ajanın kendiliğinden indüklenen sekresyonu ve gen ekspresyonunu başlatarak grup veya hücre davranışlarına yön vermesidir. QS sistemleri bakteriyel hücre adezyonu, extrasellüler matrix üretimi, kompetans(yeterlilik) da dahil pek çok cevabı kontrol eder. <sup>65</sup> QS mekanizması sırasında bakteriler "autoinducer" adını verdikleri bir kimyasal salgı olarak birbirleri ile iletişim kurarlar. Autoinducer 2(AI-2) de bunlardan biridir ve LuxS geninin ekspresyonu ile salgılanır. <sup>66</sup>

LuxS *S. mutans*, *S. gordonii*, *S. oralis*, and *P. gingivalis* gibi birçok bakterinin genomunda olan bir sekanstır. AI-2 geniş çaplı olarak gen ekspresyonunda değişiklikleri indükler. AI-2 hem tür içi hem de türler arası sinyal olarak rol oynar. *P. gingivalis* 'den A.a'ya AI-2 sinyalinin olduğu bir çalışmada gösterilmiş, böylelikle AI-2 kullanılarak türler arası iletişim kurulduğuna dair ilk kanıt elde edilmiştir. *A. oralis* ve *S. oralis* 'den teşekkül eden iki türün oluşturduğu biyofilm çalışmalarında AI-2'nin önemli bir fonksiyonu olan mutualistik ilişkisi gösterilmiştir. Kommensal oral bakteriler düşük seviyede AI-2'ye cevap verirken periodontopatojenler yüksek seviyede AI-2'ye cevap verir. Plak maturasyonu sırasında bakteri çok daha yüksek seviyelerde AI-2'i hem alır hem de gönderir, kommensal bakterilerin büyümesinde azalma olur. <sup>67</sup>

Competence stimulating peptide (CSPs) genetik kompetans(yeterlilik), biyofilm formasyonunu ve bakterilerin asit toleransını regüle eder. CSPs yaklaşık olarak 17-21 aminoasitten oluşan kısa peptitlerdir.

comC gen ürünlerinin proteolitik sindirimi sonucu birçok streptokok türü tarafından üretilir. CSPs interselüler sinyaller olan ve olumsuz çevresel faktörler nedeniyle çok yönlü mesajlar yaymak için üretilen alromonesleri indüklerler. CSPs oral streptokoklar üzerinde çeşitli etkilere sahiptir bunlar arasında kompetans destekleme, biyofilm formasyonu ve DNA ekspresyonu vardır. *S.mutans*'lardaki CSP-sensing yolağı çeşitli oral bakterilerin antimikrobiyal aktiviteleri olan mutasinler ve bakteriyosinlerin üretimi ile bağlantılıdır. CSP molekülleri yüksek oranda türe spesifiktir. Bir bakteri tarafından üretilen CSP nadiren başka bir bakteri tarafından üretilen bir CSP'nin aktivitesine müdahale eder. Eckert ve ark CSP'nin doğasındaki türe spesifikliğı kullanarak çok özel bir antibakteriyel ajan geliştirmişlerdir, bu ajana Specifically Targeted Antimicrobial peptides (STAMPS) ismini vermişlerdir. Böylelikle hedefe özel antibakteriyel karakterde bir ajan geliştirmişlerdir.<sup>68</sup>

#### **Türler arası Etkileşim ve Periodontal Hastalık**

Periodontal hastalıkların ana sebebi dental plak "serum, tükürük, kan ürünleri ve bakteriyel metabolik ürünlerden oluşan extraselüler matrix içine gömülü çeşitli türler ve suşların diş ve restorasyonların üzerinde sıralı olarak kolonizasyonu ve büyümesi sonucu oluşan yapısal birim" olarak tanımlanabilir.

Dental plak içindeki mikroorganizmalar kompleks halinde bulunur. Şu an farklı mikrobiyal kompleksler tanımlanmıştır ve hastalığın başlangıcının ve ilerleyişinin farklı aşamalarıyla ilişkili olduğuna inanılmaktadır. Sarı kompleks, mor kompleks üyeleri dental plağın erken kolonizerleridir. Yeşil, turuncu ve kırmızı kompleks dental plağın sekonder kolonizerleridir. Yeşil ve turuncu kompleks üyelerinin periodontal veya periodontal olmayan infeksiyonların muhtemel sebebi olabileceğı kabul edilmektedir. Kırmızı kompleks sondalamada kanama ile ilişkilidir. Turuncu kompleks bakterileri kırmızı kompleks bakterileri ile ilişkilidir, hastalıklı sahalarda ve ileri periodontal hastalıkta sayıca yüksek oranda bulunur.<sup>69</sup> Bu nedenle aynı veya farklı bakteri kompleksleri arasında dayanışma olduğu için etkili bir iletişim mekanizması esastır.

#### **SONUÇ**

Farklı bakteriyel türler arasındaki iletişimhayatta kalım şanslarını artırır. Periodontal hastalıkların

etyopathogenezinde major rol oynar. Fiziksel iletişim ardışık mikroorganizmalara bağlanma sahası sağlar, metabolik iletişim patojenlerin büyümesi için çevresel değişiklikleri beraberinde getirir, sinyal molekülleri çevresel değişikliklere cevap için bakterileri davranışlarını düzenlemede bakterilere yardımcı olur. Genetik iletişim antibiyotiklere karşı mikrobiyal direncin oluşmasını sağlar. Türler arası iletişim periodontal hastalıkların başlaması ve ilerlemesinde major rol oynar.

#### **KAYNAKLAR**

1. Gest H. The discovery of microorganisms by Robert Hooke and Antoni Van Leeuwenhoek, fellows of the Royal Society. Notes Rec R Soc Lond, 2004, 58: 187-201.
2. WD. M. Graphische Anstalt Schuler AG. The microorganisms of the human mouth. Biel, Switzerland: 1890.
3. Paster BJ, Boches SK, Galvin JL, Ericson RE, Lau CN, Levanos VA, Sahasrabudhe A, Dewhirst FE. Bacterial diversity in human subgingival plaque. J Bacteriol, 2001, 183: 3770-3783.
4. Dewhirst FE, Chen T, Izard J, Paster BJ, Tanner AC, Yu WH, Lakshmanan A, Wade WG. The human oral microbiome. J Bacteriol, 2010, 192: 5002-5017.
5. Peters BM, Jabra-Rizk MA, O'May GA, Costerton JW, Shirtliff ME. Polymicrobial interactions: impact on pathogenesis and human disease. Clin Microbiol Rev, 2012, 25: 193-213.
6. DG. ÇC. Tumour Necrosis Factor Alpha Levels In Gingival Crevicular Fluid Of Periodontitis Patients With/Without Mtdna Deletion In Gingival Tissue. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2014, 24(2): 170-177.
7. Nishihara T, Koseki T. Microbial etiology of periodontitis. Periodontol 2000, 2004, 36: 14-26.
8. Haffajee AD, Socransky SS. Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases. Periodontol 2000, 1994, 5: 78-111.
9. Chhour KL, Nadkarni MA, Byun R, Martin FE, Jacques NA, Hunter N. Molecular analysis of microbial diversity in advanced caries. J Clin Microbiol, 2005, 43: 843-849.
10. Ximenez-Fyvie LA, Haffajee AD, Socransky SS. Microbial composition of supra- and subgingival plaque in subjects with adult periodontitis. J Clin



- Periodontol, 2000, 27: 722-732.
11. Kuramitsu HK, He X, Lux R, Anderson MH, Shi W. Interspecies interactions within oral microbial communities. *Microbiol Mol Biol Rev*, 2007, 71: 653-670.
  12. Marsh PD. Dental plaque: biological significance of a biofilm and community life-style. *J Clin Periodontol*, 2005, 32 Suppl 6: 7-15.
  13. Takahashi N. Oral Microbiome Metabolism: From "Who Are They?" to "What Are They Doing?". *J Dent Res*, 2015, 94: 1628-1637.
  14. Kolenbrander PE, Andersen RN, Blehert DS, Eglund PG, Foster JS, Palmer RJ, Jr. Communication among oral bacteria. *Microbiol Mol Biol Rev*, 2002, 66: 486-505, table of contents.
  15. Foster JS, Kolenbrander PE. Development of a multispecies oral bacterial community in a saliva-conditioned flow cell. *Appl Environ Microbiol*, 2004, 70: 4340-4348.
  16. Ritz HL. Microbial population shifts in developing human dental plaque. *Arch Oral Biol*, 1967, 12: 1561-1568.
  17. Guo L, He X, Shi W. Intercellular communications in multispecies oral microbial communities. *Front Microbiol*, 2014, 5: 328.
  18. Ng HM, Kin LX, Dashper SG, Slakeski N, Butler CA, Reynolds EC. Bacterial interactions in pathogenic subgingival plaque. *Microb Pathog*, 2016, 94: 60-69.
  19. Bowden GH, Li YH. Nutritional influences on biofilm development. *Adv Dent Res*, 1997, 11: 81-99.
  20. Dzink JL, Socransky SS, Haffajee AD. The predominant cultivable microbiota of active and inactive lesions of destructive periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 1988, 15: 316-323.
  21. Grenier D, Mayrand D. Nutritional relationships between oral bacteria. *Infect Immun*, 1986, 53: 616-620.
  22. Palmer RJ, Jr., Kazmerzak K, Hansen MC, Kolenbrander PE. Mutualism versus independence: strategies of mixed-species oral biofilms in vitro using saliva as the sole nutrient source. *Infect Immun*, 2001, 69: 5794-5804.
  23. Loesche WJ, Rowan J, Straffon LH, Loos PJ. Association of *Streptococcus mutans* with human dental decay. *Infect Immun*, 1975, 11: 1252-1260.
  24. Ihalin R, Loimaranta V, Lenander-Lumikari M, Tenovou J. The sensitivity of *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium nucleatum* to different (pseudo)halide-peroxidase combinations compared with mutans streptococci. *J Med Microbiol*, 2001, 50: 42-48.
  25. Hillman JD, Socransky SS, Shivers M. The relationships between streptococcal species and periodontopathic bacteria in human dental plaque. *Arch Oral Biol*, 1985, 30: 791-795.
  26. Stacy A, Everett J, Jorth P, Trivedi U, Rumbaugh KP, Whiteley M. Bacterial fight-and-flight responses enhance virulence in a polymicrobial infection. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2014, 111: 7819-7824.
  27. Mikx FH, Van der Hoeven JS. Symbiosis of *Streptococcus mutans* and *Veillonella alcalescens* in mixed continuous cultures. *Arch Oral Biol*, 1975, 20: 407-410.
  28. Eglund PG, Palmer RJ, Jr., Kolenbrander PE. Interspecies communication in *Streptococcus gordonii*-*Veillonella atypica* biofilms: signaling in flow conditions requires juxtaposition. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2004, 101: 16917-16922.
  29. Diaz PI, Zilm PS, Rogers AH. *Fusobacterium nucleatum* supports the growth of *Porphyromonas gingivalis* in oxygenated and carbon-dioxide-depleted environments. *Microbiology*, 2002, 148: 467-472.
  30. Takahashi N. Acid-neutralizing activity during amino acid fermentation by *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* and *Fusobacterium nucleatum*. *Oral Microbiol Immunol*, 2003, 18: 109-113.
  31. Gibbons RJ, Nygaard M. Interbacterial aggregation of plaque bacteria. *Arch Oral Biol*, 1970, 15: 1397-1400.
  32. Vesey PM, Kuramitsu HK. Genetic analysis of *Treponema denticola* ATCC 35405 biofilm formation. *Microbiology*, 2004, 150: 2401-2407.
  33. Sharma A, Inagaki S, Sigurdson W, Kuramitsu HK. Synergy between *Tannerella forsythia* and *Fusobacterium nucleatum* in biofilm formation. *Oral Microbiol Immunol*, 2005, 20: 39-42.
  34. Orth RK, O'Brien-Simpson NM, Dashper SG, Reynolds EC. Synergistic virulence of *Porphyromonas gingivalis* and *Treponema denticola* in a murine periodontitis model. *Mol Oral Microbiol*, 2011, 26: 229-240.
  35. Lovelock JE. A physical basis for life detection experiments. *Nature*, 1965, 207: 568-570.





36. Wang BY, Kuramitsu HK. Interactions between oral bacteria: inhibition of *Streptococcus mutans* bacteriocin production by *Streptococcus gordonii*. *Appl Environ Microbiol*, 2005, 71: 354-62.
37. Yoneda M, Hirofujii T, Anan H, Matsumoto A, Hamachi T, Nakayama K, Maeda K. Mixed infection of *Porphyromonas gingivalis* and *Bacteroides forsythus* in a murine abscess model: involvement of gingipains in a synergistic effect. *J Periodontal Res*, 2001, 36: 237-243.
38. Ebersole JL, Feuille F, Kesavalu L, Holt SC. Host modulation of tissue destruction caused by periodontopathogens: effects on a mixed microbial infection composed of *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium nucleatum*. *Microb Pathog*, 1997, 23: 23-32.
39. Kesavalu L, Holt SC, Ebersole JL. Virulence of a polymicrobial complex, *Treponema denticola* and *Porphyromonas gingivalis*, in a murine model. *Oral Microbiol Immunol*, 1998, 13: 373-377.
40. Chen PB, Davern LB, Katz J, Eldridge JH, Michalek SM. Host responses induced by co-infection with *Porphyromonas gingivalis* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in a murine model. *Oral Microbiol Immunol*, 1996, 11: 274-281.
41. Chatterjee C, Paul M, Xie L, van der Donk WA. Biosynthesis and mode of action of lantibiotics. *Chem Rev*, 2005, 105: 633-684.
42. Qi F, Chen P, Caufield PW. The group I strain of *Streptococcus mutans*, UA140, produces both the lantibiotic mutacin I and a nonlantibiotic bacteriocin, mutacin IV. *Appl Environ Microbiol*, 2001, 67: 15-21.
43. Kreth J, Merritt J, Shi W, Qi F. Competition and coexistence between *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* in the dental biofilm. *J Bacteriol*, 2005, 187: 7193-203.
44. Upton M, Tagg JR, Wescombe P, Jenkinson HF. Intra- and interspecies signaling between *Streptococcus salivarius* and *Streptococcus pyogenes* mediated by SalA and SalA1 lantibiotic peptides. *J Bacteriol*, 2001, 183: 3931-8.
45. Hoffman L, DAD, Bader M. and Miller S. Microbial Recognition of Antibiotics: Ecological, Physiological, and Therapeutic Implications. *Microbe*, 2007, 2: 175-82.
46. Teanpaisan R, Baxter AM, Douglas CW. Production and sensitivity of bacteriocin-like activity among *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* and *Pr. nigrescens* strains isolated from periodontal sites. *J Med Microbiol*, 1998, 47: 585-9.
47. Kara D, Luppens SB, Cate JM. Differences between single- and dual-species biofilms of *Streptococcus mutans* and *Veillonella parvula* in growth, acidogenicity and susceptibility to chlorhexidine. *Eur J Oral Sci*, 2006, 114: 58-63.
48. Takada K, Hirasawa M, Ikeda T. Isolation and purification of bacteriocin from *Prevotella intermedia* (*Bacteroides intermedius*). *J Periodontol*, 1991, 62: 439-44.
49. Nakamura T, Shibata Y, Shimura R, Fujimura S. Isolation and properties of the Capnocytophaga ochracea bacteriocin. *Oral Microbiol Immunol*, 1992, 7: 96-9.
50. Hammond BF, Lillard SE, Stevens RH. A bacteriocin of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Infect Immun*, 1987, 55: 686-91.
51. LiPuma JJ, Richman H, Stull TL. Haemocin, the bacteriocin produced by *Haemophilus influenzae*: species distribution and role in colonization. *Infect Immun*, 1990, 58: 1600-5.
52. Avila JEGJaCMJ. Bacteriocin-like activity of oral *Fusobacterium nucleatum* isolated from human and nonhuman primates. *Rev. Microbiol.*, 1999, 30: 342-6.
53. Apolonio AC, Carvalho MA, Ribas RN, Sousa-Gaia LG, Santos KV, Lana MA, Nicoli JR, Farias LM. Production of antagonistic substance by *Eikenella corrodens* isolated from the oral cavity of human beings with and without periodontal disease. *J Appl Microbiol*, 2007, 103: 245-51.
54. Seshadri R, Myers GS, Tettelin H, Eisen JA, Heidelberg JF, Dodson RJ, Davidsen TM, DeBoy RT, Fouts DE, Haft DH, Selengut J, Ren Q, Brinkac LM, Madupu R, Kolonay J, Durkin SA, Daugherty SC, Shetty J, Shvartsbeyn A, Gebregeorgis E, Geer K, Tsegaye G, Malek J, Ayodeji B, Shatsman S, McLeod MP, Smajs D, Howell JK, Pal S, Amin A, Vashisth P, McNeill TZ, Xiang Q, Sodergren E, Baca E, Weinstock GM, Norris SJ, Fraser CM, Paulsen IT. Comparison of the genome of the oral pathogen *Treponema denticola* with other spirochete genomes. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2004, 101: 5646-51.



55. Kreth J, Merritt J, Shi W, Qi F. Co-ordinated bacteriocin production and competence development: a possible mechanism for taking up DNA from neighbouring species. *Mol Microbiol*, 2005, 57: 392-404.
56. Merritt J, Kreth J, Shi W, Qi F. LuxS controls bacteriocin production in *Streptococcus mutans* through a novel regulatory component. *Mol Microbiol*, 2005, 57: 960-9.
57. Roberts AP, Mullany P. Genetic basis of horizontal gene transfer among oral bacteria. *Periodontol* 2000, 2006, 42: 36-46.
58. Mahajan A, Singh B, Kashyap D, Kumar A, Mahajan P. Interspecies communication and periodontal disease. *ScientificWorldJournal*, 2013, 2013: 765434.
59. Roe DE, Braham PH, Weinberg A, Roberts MC. Characterization of tetracycline resistance in *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Oral Microbiol Immunol*, 1995, 10: 227-32.
60. Sztajer H, Szafranski SP, Tomasch J, Reck M, Nitz M, Rohde M, Wagner-Dobler I. Cross-feeding and interkingdom communication in dual-species biofilms of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *ISME J*, 2014, 8: 2256-2271.
61. Roberts AP, Cheah G, Ready D, Pratten J, Wilson M, Mullany P. Transfer of TN916-like elements in microcosm dental plaques. *Antimicrob Agents Chemother*, 2001, 45: 2943-6.
62. Li YH, Lau PC, Lee JH, Ellen RP, Cvitkovitch DG. Natural genetic transformation of *Streptococcus mutans* growing in biofilms. *J Bacteriol* 2001, 183: 897-908.
63. Tribble GD, Garza JJ, Yeung VL, Rigney TW, Dao DH, Rodrigues PH, Walker CB, Smith CJ. Genetic analysis of mobile tetQ elements in oral *Prevotella* species. *Anaerobe* 2010; 16: 604-9.
64. Willi K, Sandmeier H, Asikainen S, Saarela M, Meyer J. Occurrence of temperate bacteriophages in different *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotypes isolated from periodontally healthy individuals. *Oral Microbiol Immunol*, 1997, 12: 40-6.
65. Huang R, Li M, Gregory RL. Bacterial interactions in dental biofilm. *Virulence*, 2011, 2: 435-44.
66. Taga ME, Semmelhack JL, Bassler BL. The LuxS-dependent autoinducer AI-2 controls the expression of an ABC transporter that functions in AI-2 uptake in *Salmonella typhimurium*. *Mol Microbiol*, 2001, 42: 777-93.
67. Cuadra-Saenz G, Rao DL, Underwood AJ, Belapure SA, Campagna SR, Sun Z, Tammariello S, Rickard AH. Autoinducer-2 influences interactions amongst pioneer colonizing streptococci in oral biofilms. *Microbiology*, 2012, 158: 1783-95.
68. He J, Yarbrough DK, Kreth J, Anderson MH, Shi W, Eckert R. Systematic approach to optimizing specifically targeted antimicrobial peptides against *Streptococcus mutans*. *Antimicrob Agents Chemother*, 2010, 54: 2143-51.
69. Dashper SG, Seers CA, Tan KH, Reynolds EC. Virulence factors of the oral spirochete *Treponema denticola*. *J Dent Res*, 2011, 90: 691-703.
70. Ramsey MM, Rumbaugh KP, Whiteley M. Metabolite cross-feeding enhances virulence in a model polymicrobial infection. *PLoS Pathog*, 2011, 7: e1002012.

#### Yazışma Adresi

Zeliha AYTEKİN  
Akdeniz Üniversitesi  
Diş hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji A.B.D  
phone:05078442459  
E-mail: zelihaaytekin06@gmail.com

