

Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Dergisi

The Journal of Dental Faculty
of Atatürk University



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

ISSN 1300-9044 • Cilt/Volume: 28 • Sayı/Number: 3 • July/Temmuz 2018

A handwritten signature or logo in the bottom right corner of the page.

Atatürk Üniversitesi

Diş Hekimliği

Fakültesi Dergisi



Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi Adına Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ
DEKAN (Dean)

Yayın Kurulu Başkan

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

Üyeler **(Associate Editors)**

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

Yayın Kurulu Sekreteri **(Secretary)**

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

The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

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

The journal is indexed by Tübitak/Ulakbim.

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

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

You may access this page from issue no. 2018-3 found at link
<http://dfd.atauni.edu.tr/>

ISSN 1300-9044

• Cilt/Volume: 28 • Sayı/Number: 3•
July/TEMMUZ 2018

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

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

TÜBİTAK/ULAKBİM tarafından dizinlenmektedir.

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

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

Bu sayımıza (2018-3) aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

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

Baskı
(Print)

Eser Ofset Matbaacılık
Tel: 0.442.233 46 67 Erzurum

Amaç ve Kapsam

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

Türkiye Atif Dizinine kayıtlı olan dergimiz yılda dört kez yayımlanmaktadır.

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

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

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

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

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

Aim & Scope

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

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

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

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

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

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

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



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa no. **ARAŞTIRMA/ RESEARCH ARTICLE**

- 285 Profilaktik Pat Ve Beyazlatma Uygulamasının Farklı Kompozit Rezinlerin Mikrosertlikleri Üzerine Etkisi**
The Influence of Prophylactic Paste and Bleaching on The Microhardness of Different Composite Resins
Arş. Gör. Fatma Dilşad ÖZ, Dr. Ceren Özge BİÇER, Prof. Dr. Nuray ATTAR, Prof. Dr. Yonca KORKMAZ
- 292 6-12 Yaş Grubu Çocuklarda Diş Hekiminin Diş Görünüşünün Dental Korku ve Diş Çürüğü ile İlişkisinin Değerlendirilmesi**
Evaluation of the Effect of Dentists' Appearance Related With Dental Fear and Caries Status in 6-12 Years Old Children
Arş. Gör. Özge YAHYAOĞLU, Doç. Dr. Özgül BAYGIN, Arş. Gör. Görkem YAHYAOĞLU, Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER
- 305 Trikalsiyum Silikat İçerikli Farklı Endodontik Materyalin Sebep Olduğu Koronal Diş Renklenmesinin Spektrofotometrik Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi**
In Vitro Spectrophotometric Analysis of Coronal Tooth Discoloration Induced by Three Different Tricalcium Silicate Based Endodontic Materials
Arş. Gör. Funda YILMAZ, Prof. Dr. Aylin KALAYCI, Arş. Gör. Dt. Melis ALAV
- 312 Kitosan Taşıyıcılı Beyazlatma Ajanının Diş Renk Değişimine Etkisi**
Effect of Bleaching Agent Incorporated Chitosan on Tooth Color Change
Dr. Öğr. Üyesi Samet TOSUN
- 317 Okul Çağındaki Amatör Sporcularda Beslenme Alışkanlıkları ve Erozyon İlişkisi**
Dietary Habits and Erosion Among School-Age Amateur Athletes
Dr. Öğr. Üyesi Figen EREN GİRAY, Dr. Öğr. Üyesi Eda HAZNEDAROĞLU, Dr. Aysun GARAN, Prof. Dr. Serap AKYÜZ
- 326 The Stress Distribution Evaluation of two Different Post Types Which Used in Anterior Teeth With Complicated Crown-Root Fracture: A Finite Element Analysis Method**
Komplike Kron-Kök Kırığı Oluşmuş Ön Grup Dişlerde Kullanılan İki Farklı Post Tipinin Stres Dağılımının Değerlendirilmesi: Sonlu Element Analiz Yöntemi
Dr. Abdullah Emre KARAALİ, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sinan DOĞAN, Dr. Ayşe GÜNAY
- 333 Bir Diş Hekimliği Fakültesine Başvuran Bireylerin Sistemik Durumlarının Değerlendirilmesi**
The Evaluation of Systemic Conditions of a Group of Individuals Who Attended to a Dentistry Faculty
Doç. Dr. Emin Murat CANGER, Arş. Gör. Dt. Fatma AVCI, Araş. Gör. Dt. Şifa TATLI
- 341 Effects of Different Concentrations of Phytic Acid on Smear Layer Removal and Erosion**
Farklı Konsantrasyonlarda Kullanılan Fitik Asit Solüsyonlarının Smear Tabakasının Uzaklaştırılması ve Dentin Erozyonu Üzerindeki Etkileri
Dr. Dt. Mehmet KALÇAY, Prof. Dr. Ali Cemal TINAZ
- 348 Cinnamomum Zeylanicum ve Acmella Oleracea Uçucu Yağlarının Antifungal ve Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi**
Determination of Antifungal and Antibacterial Activity of Cinnamomum Zeylanicum and Acmella Oleracea Essential Oils
Dr. Öğr. Üyesi Meryem YEŞİL, Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYSUŞ, Araş. Gör. M. Muharrem ÖZCAN



- 353 Nazotrakeal Entübasyon Deneyimlerimiz**
Our Experince With Nasotracheal Intubation
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Hande ARPACI, Prof. Dr. Berrin IŞIK
- 358 Yaş ve Cinsiyete Göre Maksiller Santral Diş Rengi Dağılımının Spektrofotometre ile Ölçülmesi**
Evaluation of the Maxillary Central Incisor Tooth Color Distribution According to Age and Gender Spectrophotometer
Dr. Öğr. Üyesi Tahir KARAMAN, Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp ALTINTAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Bekir EŞER,
Dr. Öğr. Üyesi Tuba TALO YILDIRIM, Dr. Öğr. Üyesi Alihan BOZOĞLAN
- 365 Estetik Restoratif Cad/Cam Materyallerin Translüsensi ve Renk Stabilitesinin Değerlendirilmesi**
Evaluation of Translucency and Color Stability of Esthetic CAD/CAM Restorative Materials
Dr. Öğr. Üyesi Işıl SARIKAYA, Dt. Ceyda GÜLEÇ
- 371 Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Öğrenme Stilllerinin İki Farklı Yöntemle Analizi**
Analyzes of Learning Styles in Dental Faculty Students with Two Different Methods
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE
- 377 Akrilik Rezin Dişlerin Farklı Kaide Materyallerine Bağlanma Dayanımlarının İncelenmesi**
Evaluation the Bond Strength of Acrylic Resin Denture Teeth to Different Base Materials
Arş. Gör. Dt. Merve KÖSEOĞLU, Prof. Dr. Funda BAYINDIR, Arş. Gör. Dt. Özlem ÖZBAYRAM,
Arş. Gör. Dt. Alper ÖZDOĞAN

OLGU SUNUMU/ CASE REPORT

- 385 Monolitik Zirkonya Seramik Kullanılarak Sabit Dental Rehabilitasyon: Klinik Vaka Raporu**
Fixed Dental Rehabilitation Using Monolithic Zirconia Ceramic: A Clinical Case Report
Doç. Dr. Rukiye DURKAN, Dr. Öğr. Üyesi Gonca DESTE
- 391 Eagle Syndrome: Report of a Case and aReview of Literature**
Eagle Sendromu: Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi
Dt. Ayşenur YILDIZ, Dt. Berceste POLAT AKMANSOY, Prof. Dr. Filiz NAMDAR PEKİNER
- 396 Removal of Displaced Metallic Foreign Bodies From Maxillary Sinus: Two Cases**
Maksiller Sinüse Kaçan Metalik Yabancı Cisimlerin Çıkartılması: İki Vaka Raporu
Dr. Öğr. Üyesi Sercan KÜÇÜKKURT, Dr. Dt. Hüseyin Can TÜKEL, Dr. Dt. Murat ÖZLE
- 400 Radyografik Olarak Odontojenik Tümörü Taklit Eden Sinüs Mukoseli ve Sinüs Lifte Hazırlık Prosedürü: Olgu Sunumu**
A Sinus Mucocel Radiographically Mimicking an Odontogenic Neoplasm and Preparation of Sinus Lift Procedure: Case Report
Uzm. Dt. Nazan KOÇAK, Prof. Dr. Pelin GÜNERİ, Prof. Dr. Uğur TEKİN
- 405 Oral Malign Melanom'un Rezeksiyonu Sonucu Oluşan Maksiller Defektin Protetik Tedavisi: Olgu Sunumu**
The Prosthetic Treatment of Maxillary Defect Resulting in Resection of Oral Malignant Melanom: Case Report
Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR, Prof. Dr. Lütfü İhsan ALADAĞ



DERLEME/ REVIEW

- 410** **Salvadora Persica-Misvak ve Ağız Sağlığına Etkileri: Derleme**
Salvadora Persica Misvak and its Effects on Oral Health: A Review
Dr. Öğr. Üyesi Kübra TÖRENEK, Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Selin YEŞİLTEPE,
Arş. Gör. Dt. İrfan SARICA
- 415** **Diyabetli Hastalarda Ortodontik Tedavi**
Orthodontic Treatment in Patients with Diabetes Mellitus
Dr. Dt. ÖZGE USLU AKÇAM
- 421** **Çocuklarda Diş Çürükleri ve Restorasyonların Periodontal Sağlıkla İlişkisi: Bir Literatür Derlemesi**
The Relationship Between Periodontal Health and Dental Caries/Restoration in Children: A Review of the Literature
Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm DURUK, Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ
- 429** **İmplant Tedavisinde Diagnostik Görüntüleme Tekniklerine Bağlı Komplikasyonlar**
Complications related to Diagnostic Imaging Techniques in Implant Treatment
Prof. Dr. Gülfem ERGÜN, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ŞAHİN
- 443** **Self-Etch Adeziv Sistemlerin Genel Monomer Yapısı**
General Monomer Structure of Self-Etch Adhesive Systems
Doç. Dr. Neslihan TEKÇE, Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ, Doç. Dr. Safa TUNCER, Arş. Gör. Dilan KARA



BİLİMSEL İNCELEME VE DANIŞMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)
TEMMUZ 2018 CİLT 28; SAYI 3/ JULY 2018; VOLUME 28; NUMBER 3)
(Alfabetik Sıra / Alphabetical Order)

Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Adnan TEZEL (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Ayşegül ÖLMEZ (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Birgül ÖZPINAR (Ege Ü.)
Prof. Dr. Bora BAĞIŞ (Katip Çelebi Ü.)
Prof. Dr. Canan HEKİMOĞLU (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Ceyhun ALTUN (Sağlık Bilimler Ü.)
Doç. Dr. Çiğdem GÜLER (Ordu Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Ertan YALÇIN (Atatürk Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul KARATAŞ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Ertunç DAYI (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Figen SEYMEN (İstanbul Ü.)
Prof. Dr. Filiz AYKENT (Yıldırım Beyazıt Ü.)
Prof. Dr. Filiz NAMDAR PEKİNER (Marmara Ü.)
Prof. Dr. Filiz KEYF (Hacettepe Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Gelengül URVASIZOĞLU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Gökhan ALPASLAN (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Gözlem CEYLAN (Ondokuz M.Ü.)
Prof. Dr. Gülay UZUN VARLI (Hacettepe Ü.)
Doç. Dr. Hakan ARSLAN (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI (Selçuk Ü.)
Prof. Dr. Hayriye SÖNMEZ (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Hüma ÖMÜRLÜ (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Işın ULUKAPI (İstanbul Ü.)
Prof. Dr. L. İhsan ALADAĞ (Atatürk Ü.)
Doç. Dr. M. Sertaç PEKER (Marmara Ü.)
Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK (İstanbul Ü.)
Prof. Dr. Mehmet DALKIZ (Mustafa Kemal Ü.)
Prof. Dr. Meltem ÇOLAK (Atatürk Ü.)

Doç. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Murat BİLGE (Atatürk Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÜNDOĞDU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY (Yakın Doğu Ü.)
Prof. Dr. Nihat KILIÇ (Atatürk Ü.)
Doç. Dr. Nilgün AKGÜL (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ (Selçuk Ü.)
Prof. Dr. Nuran DİNÇKAL YANIKOĞLU (Atatürk Ü.)
Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAĞ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Oğuz YOLDAŞ (Çukurova Üniv.)
Prof. Dr. Oya SİYAHHAN BALA (Gazi Ü.)
Doç. Dr. Ömer KIRMALI (Akdeniz Ü.)
Prof. Dr. Perihan OYAR (Hacettepe Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Pınar GÜL (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)
Prof. Dr. Rifat GÖZNELİ (Marmara Ü.)
Prof. Dr. Saadettin DAĞIŞTAN (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Sadullah KAYA (Dicle Ü.)
Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Serap AKYÜZ (Marmara Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Sultan KELEŞ (Adnan Menderes Ü.)
Prof. Dr. Şamil AKYIL (Adnan Menderes Ü.)
Prof. Dr. Şaziye SARI (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Şevket Murat ÖZBEK (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Ümit ERTAŞ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Yurdanur UÇAR (Çukurova Ü.)
Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYSUĞU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Zuhal E. TUĞSEL (Ege Ü.)

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

YAYIN KURALLARI

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

MAKALE GÖNDERECEK YAZAR İÇİN KONTROL LİSTESİ:

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

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

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

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

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

ÖRNEK:

Stephane A. Management of congenital cholesteatoma with otendoscopic 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. 6th .St Louis; CV Mosby: 1970. p. 51-56.

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

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

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

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

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

Yazışma Adresi

Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

Yayın Kurulu Başkanlığı 25240-ERZURUM

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

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



The Journal of Dental Faculty of Atatürk University
GUIDELINES FOR AUTHORS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.Last Checklist for Initial Submission:

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

Notes for typescript preparation ;

- Application Letter to the Editor

- Copyright transfer statement

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

- CD containing electronic files of manuscript contents.

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

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

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

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

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

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

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

Reviews must contain literature in the field of dentistry

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TLF: 090 .442.2360944 Fax: 090 442.2361375

E-mail: atadisderg@yahoo.com;

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.



PROFİLAKTİK PAT VE BEYAZLATMA UYGULAMASININ FARKLI KOMPOZİT REZİNLERİN MİKROSERTLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE INFLUENCE OF PROPHYLACTIC PASTE AND BLEACHING ON THE MICROHARDNESS OF DIFFERENT COMPOSITE RESINS

Arş. Gör. Fatma Dilşad ÖZ*
Prof. Dr. Nuray ATTAR*

Dr. Ceren Özge BİÇER*
Prof. Dr. Yonca KORKMAZ***

Makale Kodu/Article code: 3463
Makale Gönderilme tarihi: 25.06.2017
Kabul Tarihi: 19.04.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, profilaktik pat ve beyazlatma uygulamalarının ardından farklı tip kompozitlerin mikrosertliklerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Şeffaf bant ile kapatılmış cam kalıplarda, nanohibrid (GrandioSO) (Grup A), nanodoldurucu akışkan (Filtek Supreme XT Flow) (Grup B) ve nanodoldurucu kompozit (Filtek Ultimate) (Grup C) ile toplam 120 örnek (her bir restoratif materyal için 40 örnek) hazırlanmıştır. Polimerizasyonun ardından tüm örnekler Sof-Lex Disk Sistemi ile bitirme ve polisaj işlemleri uygulanmış ve her bir restoratif materyalin örnekleri 4 gruba ayrılmıştır. Grup 1: 37°C distile suda iki hafta bekletilmiştir (kontrol), Grup 2: Proxyl Fine profilaktik pat uygulanmıştır, Grup 3: Pola Office + beyazlatma yapılmıştır, Grup 4: Proxyl Fine profilaktik pat uygulaması + Pola Office+beyazlatma yapılmıştır (toplam 12 grup). Mikrosertlik ölçümleri dijital bir mikrosertlik test cihazı ile gerçekleştirilmiştir (HMV-2, SHIMADZU, Kyoto, Japonya) (yük 500 g; bekleme süresi 15 saniye). Veriler tek yönlü ANOVA test ile analiz edilmiştir. Çoklu karşılaştırmalar Tukey test ile gerçekleştirilmiştir ($p<0.05$).

Bulgular: GrandioSO materyali için (A), Grup A4, Grup A1'den istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük mikrosertlik değerleri göstermiştir ($p<0.001$) ancak Grup A1, A2 ve A3 arasında fark yoktur ($p=0.51$). Filtek Supreme XT Flow (B) için 4 grup arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p=0.24$). Filtek Ultimate materyali için (C), Grup C1 ve C2, Grup C3 ve C4'ten istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek mikrosertlik değerleri göstermiştir ($p<0.01$). Tüm gruplar için, Filtek Supreme XT Flow (B), GrandioSO (A) ve Filtek Ultimate (C) gruplarından anlamlı derecede daha düşük mikrosertlik değerleri göstermiştir ($p<0.01$).

Sonuç: Profilaktik pat ve beyazlatmanın birlikte uygulanması ya da tek başına beyazlatma işlemi kompozitlerin mikrosertliğini materyalin türüne bağlı olarak olumsuz etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit rezinler, diş beyazlatma, diş parlatma.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the microhardness of different types of composites after application of prophylactic paste and bleaching.

Materials and Methods: A total of 120 specimens (40 specimens for each restorative materials) were fabricated using a nanohybrid (GrandioSO) (Group A), a nanofill flowable (Filtek Supreme XT Flow) (Group B) and a nanofill composite resin (Filtek Ultimate) (Group C) in a plexiglass mold covered with a Mylar strip. After polymerization, all specimens were finished and polished with Sof-Lex (3M ESPE) Polishing disc system and each restorative material specimens were divided into four treatment groups: Group 1: stored in distilled water at 37°C for two weeks (control), Group 2: Application of Proxyl Fine Prophylactic paste, Group 3: Bleaching with Pola Office + and Group 4: Application of Proxyl Fine Prophylactic paste + bleaching with Pola Office+ (totally 12 groups). The microhardness measurements were performed using a digital microhardness tester (HMV-2, SHIMADZU, Kyoto, Japan) (load 500 g; dwell time 15 seconds). The data were analyzed using the one-way ANOVA test. Multiple comparison was performed with the Tukey HSD test ($p<0.05$).

Results: For GrandioSO (A), Group A4 exhibited statistically significant lower microhardness values than Group A1 ($p<0.001$) but there were no difference among Groups A1, A2 and A3 ($p=0.51$). In Filtek Supreme XT Flow (B) there were no statistically significant difference for all 4 groups ($p=0.24$). In terms of Filtek Ultimate (C), Group C1 and C2 showed statistically significant higher microhardness values than Group C3 and C4 ($p<0.01$). For all main groups, Filtek Supreme XT Flow (B) exhibited statistically significant lower microhardness values than GrandioSO (A) and Filtek Ultimate(C) ($p<0.01$).

Conclusion: Application of Prophylactic Paste and bleaching procedure together or bleaching procedure alone may negatively affect the microhardness of composites depending on the type.

Keywords: Composite resins, tooth bleaching, dental polishing.

* Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Ankara.

** Sağlık Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

*** Texas Üniversitesi, Houston, Texas, ABD.



GİRİŞ

Diş beyazlatma uygulaması, dişlerdeki renklemelerin giderilmesi için talep gören oldukça popüler bir yöntemdir. Vener, kron ya da kompozit uygulamaları ile karşılaştırıldığında da konservatif bir uygulama şeklindedir.¹

Beyazlatma işlemi için, diş hekimi tarafından muayenehanede yapılan ofis tipi beyazlatma ve hastaların kendileri için özel olarak hazırlanan apareyler içine yerleştirdikleri beyazlatma ajanı ile hekim gözetiminde dişlerini beyazlattıkları ev tipi beyazlatma olmak üzere iki temel yöntem bulunmaktadır.^{1,2} Bu iki yöntemin maliyetinin yüksek olması nedeniyle geliştirilen alternatif yöntemde (Over The Counter-OTC Sistemler) ise hastalar market ve eczanelerden satın aldıkları ürünlere ilave edilen beyazlatıcı ajanlar ile hekim kontrolü olmadan dişlerini kendileri beyazlatmaktadır.³

Vital diş beyazlatma uygulamalarında beyazlatıcı ajan olarak hidrojen peroksit ve karbamid peroksit içeren ürünler kullanılmaktadır. %10'luk karbamid peroksit parçalandığında, % 3,35 hidrojen peroksit ve % 6,65 üre oluşur.⁴ Hidrojen peroksit parçalanarak iyonize olduğunda su ve oksijene ayrılır. Açığa çıkan oksijen molekülleri diş dokularında yer alan ve dişlerde renklemelere neden olan organik molekülleri oksidasyon reaksiyonu ile parçalayarak daha küçük moleküller oluşturur. Bu moleküller ışığı yansıtmadıkları için daha açık renkli görünür ve diş renginde beyazlama meydana gelir.^{3,5}

Nanokompozitler, inorganik doldurucu partikülleri nano boyutlarda olan restoratif materyallerdir. Partikül boyutu çok küçük olduğu için doldurucunun miktarı oldukça yüksektir. İnorganik doldurucu miktarının artması organik yapıdaki rezin miktarının azalmasını ve polimerizasyon büzülmesinin de daha az gerçekleşmesini sağlar.⁶ Nanokompozitler, sıkışma ve bükülme tipi kuvvetlere ve aşınmaya karşı direnç gibi mekanik özelliklerinin iyi olması nedeniyle hem ön hem arka dişlerde kullanılabilirler. Yüzeylerinin pürüzsüz olması, translusent görünmeleri ve polisajlanabilirliklerinin çok iyi olması da, estetik açıdan oldukça başarılı sonuçlar vermelerine olanak sağlamaktadır.⁷ Akışkan kompozitler, düşük viskoziteleri nedeniyle geleneksel kompozitlere göre kavite duvarlarına daha iyi adaptasyon sağlarlar. Ancak inorganik doldurucu partikül miktarı oldukça düşük olduğu için aşınmaya karşı dirençleri zayıftır.⁸

Kompozit materyallerin yüzey pürüzlülüğü ve sertliği, materyallerin klinik ömrünü etkileyen önemli özellikleridir. Yüzeyin pürüzlü olması plak retansiyonuna neden olarak, restorasyon yüzeyinde renklenme, dişetinde inflamasyon ve sekonder çürük oluşumu ile sonuçlanabilmektedir.^{8,9} Bu nedenle kompozit restorasyonlar için bitirme ve polisaj işlemleri, hem estetik yönden olumlu sonuçlar alınabilmesi hem de restorasyonların ömrünün uzaması için oldukça önemlidir. Bitirme işlemi, ideal anatomik formun oluşturulması için yapılan şekillendirme, polisaj işlemi ise yüzey pürüzlülüğünün azaltılması işlemidir. Kompozit materyallerinin bitirme ve polisaj işlemleri için, karbid ve elmas frezler, alüminyum oksit partikülleri içeren aşındırıcı diskler, zımparalar ve polisaj patları kullanılmaktadır.⁶ Profilaktik patlar yüzeylerin pürüzsüzleşmesini sağlayarak bakteri adezyonunu engeller. Aynı zamanda restorasyonlardaki mat görünüm ortadan kalkar ve daha doğal parlak bir görünüm elde edilmektedir. Profilaktik pat uygulamasından restorasyonların yüzey özellikleri de etkilenmektedir. Yüzey sertliği ise materyalin aşınmaya karşı direnci ile ilişkilendirilmektedir. Kompozit rezin materyallerde polimerizasyon reaksiyonu ve polimerizasyonun derinliği materyalin sertliğini etkileyen faktörlerdir.¹⁰

Profilaktik patlar kompozit yüzeylerini daha pürüzsüz bir hale getirdiğinden yüzey özelliklerini, özellikle de yüzey sertlik değerlerini etkileyebilecekleri düşünülmüştür. Yüzey sertlik değerlerinin pürüzlülükten etkilendiği daha önce yapılmış olan bazı çalışmalarda^{8,10} gösterilmiştir. Bu in vitro çalışmanın amacı, kompozit restorasyon yüzeylerinin polisajlanması amacıyla kullanılan profilaktik patın ve ofis tipi beyazlatmanın farklı nanokompozitlerin mikrosertlikleri üzerine etkilerini değerlendirmektir. Çalışma hipotezi profilaktik pat kullanımının beyazlatma sonrası yüzey sertliği değerlerini etkilemeyeceğidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada nanohibrid bir kompozit (GrandioSO, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) (Grup A), nanodolduruculu akışkan bir kompozit (Filtek Supreme XT Flow, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, ABD) (Grup B) ve nanodolduruculu bir kompozit (Filtek Ultimate, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, ABD) (Grup C) kullanılmıştır. Polisaj patı olarak Proxylt Fine (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve ofis tipi beyazlatma ajanı



olarak Pola Office+ (SDI, Bayswater, VIC, Avustralya) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm materyaller Tablo 1’de görülmektedir. Üzerine şeffaf bant yerleştirilen ve her iki tarafı mikroskop camı ile kapatılan cam kalıplarda (10 mm çapında, 2 mm kalınlığında) her bir restoratif materyal için 40 örnek olmak üzere toplam 120 örnek hazırlanmıştır. Restoratif materyaller üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 sn LED ışık kaynağı (Radii Plus, SDI, Bayswater, VIC, Avustralya) (1500 mW/cm²) ile tek taraftan ve ışık ucu cam kalıba değecek şekilde sabit tutularak polimerize edilmiştir. Işık kaynağının gücü her 10 örnekte bir radyometre (Hilux Light Meter, Benlioğlu Dental, Türkiye) ile kontrol edilmiştir. Polimerizasyonun ardından tüm örnekler Sof-Lex Disk Sistemi (3M ESPE, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, ABD) ile bitirme ve polisaj işlemleri uygulanmıştır. Polisaj diskleri, en kalın grenli (50-90 µm) olan diskten başlanarak sonrasında sırasıyla orta grenli (10-40 µm), ince grenli (3-9 µm) ve süper ince grenli (1-7 µm) diskler uygulanarak bitirilmiştir. Her disk yüzeye 10 sn süre ile uygulanmıştır. Ardından her bir restoratif materyalin örnekleri rastgele 4 alt gruba ayrılmıştır (n=10). Tüm örnekler ilk olarak 37°C distile suda iki hafta bekletilmiştir. Grup 1: Kontrol grubu. Örnekler herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Grup 2: Proxyt Fine profilaktik pat, üretici firmanın önerileri doğrultusunda bir lastik yardımıyla uygulanmıştır. Grup 3: Pola Office+ ile beyazlatma yapılmıştır. Beyazlatma işleminde, kompozit örneklerinin üzerine ince bir tabaka beyazlatma ajanı uygulanmış, 8 dakika bekledikten sonra ajan uzaklaştırılarak aynı işlem toplam 4 kez tekrarlanmıştır. Son olarak beyazlatıcı ajan uzaklaştırıldıktan sonra yüzeyler su ile yıkanarak hava ile kurutulmuştur. Grup 4: Proxyt Fine profilaktik pat uygulaması + Pola Office+ ile beyazlatma yapılmıştır. Tüm çalışma grupları ve bu gruplarda uygulanan işlemler Tablo-2’de görülmektedir.

Yüzey mikrosertliklerinin ölçümü için tüm örneklerde ışık ile polimerizasyonun gerçekleştirildiği yüzeylerden dijital bir mikrosertlik test cihazı (HMV-2, SHIMADZU, Kyoto, Japonya) ile ölçüm yapılmıştır (yük 500 g; bekleme süresi 15 saniye). Tüm örneklerin yüzeylerinde 3 farklı noktadan (noktalar birbirlerinden en az 2 mm uzaktadır) ölçüm yapılarak mikrosertlik değerleri (VHN-Vickers Hardness Number) belirlenmiş ardından ortalamaları alınmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

MARKA	MATERYAL	İÇERİK	ÜRETİCİ FIRMA
GrandioSO	Nanohibrit kompozit	BisGMA, BisEMA, TEGDMA, kamforokinon, hidroksitoluen	VOCO, Schaumburg, Illinois, ABD
Filtek Supreme XT Flow	Nanofil akışkan kompozit	Metakrilat rezin monomerleri BisGMA, TEGDMA ve BisEMA, dimetakrilat polimer	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Filtek Ultimate	Nanofil kompozit	BisGMA, BisEMA, UDMA, TEGDMA	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Proxyt Fine	Polisaj patı	Aşındırıcılar, ksilitol, florür	IVOCCLAR-VIVADENT, Schaan, Liechtenstein
Pola Office +	Ofis tipi beyazlatma ajanı	%37,5 hidrojen peroksit	SDI, Victoria, Avustralya

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın verileri tek yönlü ANOVA test ile analiz edilmiştir. Çoklu karşılaştırmalarda ise Tukey HSD testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık seviyesi p<0.05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Tüm çalışma gruplarından elde edilen mikrosertlik değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Tüm grupların mikrosertlik değerleri

Gruplar	Uygulanan İşlemler	Mikrosertlik Değerleri (VHN) ± Standart Sapma
Grup A1	GrandioSO (kontrol)	136.40 ^a ±16.893
Grup A2	GrandioSO + profilaksi patı	114.17 ^{a,b} ±17.806
Grup A3	GrandioSO + ofis tipi beyazlatma	126.50 ^{a,c} ±16.662
Grup A4	GrandioSO + profilaksi patı + ofis tipi beyazlatma	103.91 ^{b,c,d,e} ±20.524
Grup B1	Filtek Supreme XT Flow (kontrol)	70.13 ^f ±11.061
Grup B2	Filtek Supreme XT Flow + profilaksi patı	85.12 ^{d,f} ±17.271
Grup B3	Filtek Supreme XT Flow + ofis tipi beyazlatma	80.43 ^{d,f} ±19.569
Grup B4	Filtek Supreme XT Flow + profilaksi patı + ofis tipi beyazlatma	92.83 ^{b,f} ±27.747
Grup C1	Filtek Ultimate (kontrol)	125.28 ^{a,e} ±17.033
Grup C2	Filtek Ultimate + profilaksi patı	145.10 ^a ±18.345
Grup C3	Filtek Ultimate + ofis tipi beyazlatma	69.49 ^f ±19.188
Grup C4	Filtek Ultimate + profilaksi patı + ofis tipi beyazlatma	91.52 ^{b,f} ±15.168

*Aynı harflerle belirtilen üst simgeler istatistiksel olarak benzerdir.



GrandioSO materyalinin tüm gruplarının (GA1+GA2+GA3+GA4) toplam ortalama mikrosertlik değeri 119.69±21.315, Filtek Supreme XT Flow materyalinin tüm gruplarının (GB1+GB2+GB3+GB4) ortalama mikrosertlik değeri 82.13±20.795, Filtek Ultimate materyalinin tüm gruplarının (GC1+GC2+GC3+GC4) ortalama mikrosertlik değeri ise 107.85±34.089'dur.

GrandioSO materyali için, profilaktik pat ve beyazlatma ajanının birlikte uygulandığı Grup A4, Grup A1 grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük mikrosertlik değerleri gösterirken ($p<0,01$), Grup A1, A2 ve A3 arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0.51$).

Filtek Supreme XT Flow materyali için her 4 grupta da (Grup B1, B2, B3, B4) istatistiksel olarak benzer mikrosertlik değerleri ölçülmüştür ($p=0.24$).

Filtek Ultimate materyali için tek başına beyazlatmanın uygulandığı Grup C3 ve polisaj patı ile beyazlatmanın birlikte uygulandığı Grup C4, C1 ve C2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük mikrosertlik değerleri göstermiştir ($p<0.01$).

Tüm kompozit materyalleri ele alındığında, Filtek Supreme XT Flow materyalinde (B) diğer materyallere göre daha düşük mikrosertlik değerleri görülmüştür (Filtek Supreme XT Flow < Filtek Ultimate < GrandioSO, $p<0.05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Kompozit restorasyonlarda bitirme ve polisaj işlemleri ile pürüzsüz bir yüzey elde edilmesinin restorasyonun klinik ömrünü uzattığı bilinmektedir. Yapılan çalışmalar ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile yeni bitirme ve polisaj sistemleri geliştirilse de tamamen pürüzsüz yüzeyler elde edilememektedir. Yüzey pürüzlülüğünün, bitirme ve polisaj işlemlerinin yanı sıra restoratif materyalin doldurucu içeriği, doldurucu boyutu ve mikrosertliği gibi mekanik özellikleri ile de doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir.^{11, 12}

Bir materyalin mikrosertliği, yüzeyin aşınmaya karşı direncini göstermektedir. Mikrosertlik, materyalin dayanıklılığı, elastisitesi, plastisitesi ve viskozitesi ile ilişkilidir.¹³ Restoratif materyalin sertliğinin yüksek olması restorasyonun klinik ömrünün uzun olmasını belirleyen en önemli kriterlerden biridir. Materyalin mikrosertliğindeki azalma, restorasyonun başarısızlığına neden olarak yenilenmesini gerektirebilir.¹⁴ Erdemir ve ark.¹⁵ yaptıkları in vitro çalışmada bitirme ve polisaj

işlemlerinin 3 farklı kompozit materyalin mikrosertlikleri üzerine etkisini incelemişler ve iki farklı polisaj sistemi ile yapılan polisaj işleminin tüm materyallerin mikrosertliğinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sıfır hipotezi reddedilmiştir. Beyazlatma ajanı ile birlikte kullanımında profilaktik patlar farklı kompozitlerin yüzey sertliği değerlerinde değişikliğe neden olmuştur. Ancak bu in vitro çalışmada, kullanılan profilaktik pat ile yapılan polisaj işlemi materyallerin hiçbirinin mikrosertliğinde tek başına anlamlı bir değişiklik oluşturmamıştır ($p>0,05$).

Beyazlatma işleminin restoratif materyallerin özellikleri üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, farklı konsantrasyonlarda, farklı tip beyazlatma ajanlarının farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü, mikrosertliği, yüzey parlaklığı, rengi, monomer salımı ve diş dokularına bağlanmaları gibi özelliklerinde yarattığı değişiklikler incelenmiştir.^{7,16-19} Bu çalışmaların birçoğunda yüzey özelliklerindeki değişikliklerin materyale bağlı olduğu bildirilmiştir. Wang ve ark.¹⁶ beyazlatıcı jellerin, kompozitlerin yüzey pürüzlülükleri üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, beyazlatmanın süresine ve materyalin türüne bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünde değişiklikler oluştuğunu bildirmişlerdir. Wattanapayungkul ve ark.¹⁷ beyazlatma işleminin kompozit rezinlerde yüzey pürüzlülüğünü anlamlı derecede arttırdığını ancak bu artışın plak retansiyonuna neden olacak seviyede olmadığını, bu nedenle de bu sonucun klinik olarak bir anlamı olmadığını bildirmişlerdir. Moraes ve ark.⁷ farklı konsantrasyonlarda peroksit içeren beyazlatma ajanlarının kompozitlerin pürüzlülüğü üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Yüzey pürüzlülüğündeki artışın mikrosertlikteki azalma ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmekte, bu nedenle beyazlatıcı ajanların restoratif materyallerin mikrosertliğinde oluşturdukları değişiklikler de birçok çalışmada değerlendirilmektedir. Bizim çalışmamızda profilaktik pat kullanımı ile bu pürüzlülüklerin giderilerek, daha yüksek sertlik değerleri elde edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Çalışmadaki nanohibrit ve nanofil kompozit gruplarında, profilaktik pat uygulaması ile birlikte beyazlatma ajanı kullanılması sonucu sertlik değerlerindeki azalma olduğu düşünülmüştür.

AlQahtani¹³, %10'luk karbamid peroksit beyazlatma ajanının nanofil kompozit, siloran bazlı kompozit ve hibrit kompozitlerin mikrosertliğinde



azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamız ile örtüşmektedir. Lima ve ark.²⁰ %16'lık karbamid peroksitin hibrit kompozit rezinin mikrosertliğini azaltırken %35'lik hidrojen peroksitin herhangi bir etki oluşturmadığını rapor etmişlerdir. Polydorou ve ark.²¹ yaptıkları in vitro çalışmada, %38'lik hidrojen peroksit içeren beyazlatma ajanının, 6 farklı estetik restoratif materyalin hiçbirinde mikrosertlikte azalmaya neden olmadığı sonucuna varmışlardır. Bununla birlikte bizim çalışmamızda nanofil akışkan kompozit grubu ve nanohibrit kompozit grubu tek başına beyazlatma ajanı uygulamasından etkilenmezken, nanofil kompozit grubunda beyazlatma sonrası mikrosertlik değerlerinde azalma olmuştur.

Bu çalışmada kullanılan ofis tipi beyazlatma ajanı %37,5 hidrojen peroksit içermektedir. Hidrojen peroksit oksidasyon reaksiyonu ile oldukça reaktif olan serbest radikallerin oluşumuna neden olur. Bu serbest radikallerin birleşerek moleküler oksijen ve su oluşturduğu ve bu kimyasal sürecin kompozit materyallerde hidrolitik yıkıma neden olduğu bildirilmektedir. Kompozitlerin sertliğindeki azalma bu kimyasal süreç ile ilişkilendirilmektedir.²² Serbest radikallerin yüksek enerjileri doldurucu partiküller ve rezin matrisi arasında olumsuz etkiler ve organik yapının su emilimini arttırmaktadır. Doldurucu partiküllerin bütünlüğü bozularak materyaller sertliklerini kaybetmektedir.²¹

Profilometrik analizler yapan çalışmalar hem ev tipi hem de ofis tipi beyazlatma ajanlarının kompozitlerin yüzey özelliklerini değiştirdiğini tespit etmiştir. Ancak yüksek konsantrasyonlu beyazlatma ajanları daha önemli zedelenmelere neden olmaktadır.²³⁻²⁶ Klinik olarak daha hızlı sonuç veren ve yüksek oranda hidrojen peroksit içermesi nedeniyle bu çalışmada ofis tipi beyazlatma ajanları incelenmiştir.

Ev tipi beyazlatma ajanlarının (%10-16 karbamid peroksit) kompozitlerin yüzey mikrosertliği üzerine etkileri tartışmalıdır. Bazı çalışmalar yüzey sertliğinde azalma rapor ederken²⁷, bazı çalışmalar belirgin bir değişim gözlememiştir^{28,29}, bununla birlikte artış tespit eden çalışmalar olmuştur.²¹ Akışkan kompozitlerin ise daha düşük doldurucu içeriğinin olması profilaktik pat ile, beyazlatma ajanlarından daha az etkilenmelerine neden olmuştur.³⁰

Metakrilat bazlı bir kompozit ve siloran bazlı bir kompozitin farklı konsantrasyonlarda ev tipi beyazlatma ajanı uygulanmaları sonrasında, mikrosertliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmanın sonuçlarına göre,

farklı konsantrasyonlar mikrosertlik değerlerini etkilemezken, siloran bazlı kompozitin mikrosertlik değerlerinde beyazlatma sonrası artış gözlenmiştir.³¹ Bununla birlikte, Bahari ve ark.³² son zamanlarda yaptıkları bir çalışmada siloran bazlı kompozitlerin beyazlatma sonrası mikrosertliklerinin azaldığını rapor etmiştir.

Ek olarak, düşük viskoziteli bir polisaj patının beyazlatma sonrası mikrosertlik değerlerini inceleyen in vitro bir çalışma, polisaj öncesi ve sonrasında mikrosertlik değerleri arasında bir fark olmadığını göstermiştir.³³ Aynı çalışma kullanılan %45'lik ofis tipi karbamid peroksitin yüzey mikrosertliğini etkilemediği ancak %10'luk ev tipi beyazlatma ajanının yüzey mikrosertliğinde azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun ev tipi beyazlatma ajanının günde 8 saat uygulanması ile ilgili olabileceği düşünülmüştür.³³

Bu in vitro çalışmada uygulanan beyazlatma işlemi, nanohibrit ve nanofil kompozitlerin mikrosertliğinde profilaktik pat uygulaması ile birlikte anlamlı bir azalmaya neden olurken, nanofil akışkan kompozitte istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte profilaktik pat uygulaması ile artışa sebep olmuştur.

SONUÇLAR

Bu çalışmada kullanılan nanofil akışkan kompozit en düşük mikrosertlik değerlerini göstermiştir. Profilaksi patı ile yapılan polisaj işlemi, materyallerin mikrosertliğinde tek başına anlamlı bir değişiklik oluşturmamıştır. Çalışmada kullanılan %37,5 hidrojen peroksit içeren beyazlatma ajanı ile yapılan beyazlatma işlemi hem tek başına ve hem de profilaktik pat ile birlikte uygulandığında kompozit materyalin türüne bağlı olarak mikrosertliğe etki etmiştir. Mikrosertlik değerlerindeki düşüşte %37,5 hidrojen peroksitin etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Fatma Dilşad Öz: ORCID ID: 0000-0002-7450-723X
Ceren Özge Biçer : ORCID ID: 0000-0002-8195-4847
Nuray Attar: ORCID ID: 0000-0002-6050-3051
Yonca Korkmaz: ORCID ID: 0000-0001-9543-6453

KAYNAKLAR

1. Heymann HO. Tooth whitening: facts and fallacies. Br Dent J 2005;19:514.
2. Gurgan S, Alpaslan T, Kiremitci A, Cakir FY, Yazici E, Gorucu J. Effect of different adhesive systems and laser treatment on the shear bond strength of bleached enamel. J Dent 2009;37:527-34.



3. Marshall K, Berry TG, Woolum J. Tooth whitening: current status. *Compend Contin Educ Dent* 2010;31:486-92.
4. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil* 1996;23:244-50.
5. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent* 2006;34:412-9.
6. Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res* 2010;89:549-60.
7. Moraes RR, Marimon JL, Schneider LF, Correr Sobrinho L, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Investig* 2006;10:23-8.
8. Ozel E, Korkmaz Y, Attar N, Karabulut E. Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials. *Dent Mater J* 2008;27:755-64.
9. Jefferies SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1998;42:613-27.
10. Gordan VV, Patel SB, Barrett AA, Shen C. Effect of surface finishing and storage media on bi-axial flexure strength and microhardness of resin-based composite. *Oper Dent* 2003;28:560-7.
11. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. *J Mater Sci Mater Med* 2005;16:347-53.
12. Strassler HE. Polishing composite resins. *J Esthet Dent* 1992;4:177-9.
13. AlQahtani MQ. The effect of a 10% carbamide peroxide bleaching agent on the microhardness of four types of direct resin-based restorative materials. *Oper Dent* 2013;38:316-23.
14. Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surface hardness change of restorative filling materials stored in saliva. *Dent Mater* 2001;17:34-9.
15. Erdemir U, Sancakli HS, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *Eur J Dent* 2012;6:198-205.
16. Wang L, Francisconi LF, Atta MT, Dos Santos JR, Del Padre NC, Gonini A, Jr., et al. Effect of bleaching gels on surface roughness of nanofilled composite resins. *Eur J Dent* 2011;5:173-9.
17. Wattanapayungkul P, Yap AU, Chooi KW, Lee MF, Selamat RS, Zhou RD. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time. *Oper Dent* 2004;29:398-403.
18. Omrani LR, Farjadfar S, Pedram P, Sadray S, Kamangar SSH, Chiniforoush N. Effect of laser-assisted and conventional in-office bleaching on monomer release from microhybrid and nanohybrid composite. *Laser Ther* 2017;26:89-96.
19. Lago M, Mozzaquatro LR, Rodrigues C, Kaizer MR, Mallmann A, Jacques LB. Influence of bleaching agents on color and translucency of aged resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2017;29:368-77.
20. Lima DA, De Alexandre RS, Martins AC, Aguiar FH, Ambrosano GM, Lovadino JR. Effect of curing lights and bleaching agents on physical properties of a hybrid composite resin. *J Esthet Restor Dent* 2008;20:266-73.
21. Polydorou O, Hellwig E, Auschill TM. The effect of at-home bleaching on the microhardness of six esthetic restorative materials. *J Am Dent Assoc* 2007;138:978-84.
22. Polydorou O, Monting JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dent Mater* 2007;23:153-8.
23. Bailey SJ, Swift EJ Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quintessence Int* 1992;23:489-94.
24. Bowles WH, Lancaster LS, Wagner MJ. Reflectance and texture changes in bleached composite resin surfaces. *J Esthet Dent*;1996;8:229-33.
25. Turker SB and Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2003;89:466-73.
26. Wattanapayungkul P, Yap AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. *Oper Dent* 2003;28:15-9.
27. Turker SB, Biskin T. The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil* 2002;29:657-61.
28. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy A, Garcia-Godoy. Effect of bleaching gels on the surface roughness, hardness, and micromorphology of composites. *Gen Dent* 2002;50:247-50.

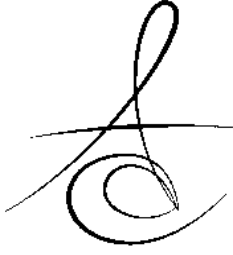


29. Nathoo SA, Chmielewski MB, Kirkup RE. Effects of colgate platinum Professional toothwhitening system on micro- hardness of enamel, dentin, and composite resins. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 1994;17:627-30.
30. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ Jr, Stamatiades P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc* 1998;129:567-77.
31. Esmaili B, Abolghasemzadeh F, Gholampor A, Daryakenari G. The effect of home bleaching carbamide peroxide concentration on the microhardness of dental composite resins. *Gen Dent* 2018;66:40-4.
32. Bahari M, Savadi Oskoe S, Mohammadi N, Ebrahimi Chaharom ME, Godrati M, Savadi Oskoe A. Effect of different bleaching strategies on microhardness of a silorane-based composite resin. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2016;10:213-19.
33. Yikilgan İ, Kamak H, Akgul S, Ozcan S, Bala O. Effects of three different bleaching agents on microhardness and roughness of compositesample surfaces finished with different polishing techniques. *J Clin Exp Dent* 2017;9:460-5.

Yazışma Adresi

Fatma Dilşad ÖZ
Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı.
Sıhhiye, 06100, Ankara, TÜRKİYE.
Tel: 0312 305 22 70
Faks: 0312 311 34 38
e-mail: dilsadoz@yahoo.com





6-12 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA DIŞ HEKİMİNİN DIŞ GÖRÜNÜŞÜNÜN DENTAL DURUM İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE EFFECT OF DENTISTS' APPEARANCE RELATED WITH DENTAL STATUS IN 6-12 YEARS OLD CHILDREN

Arş. Gör. Özge YAHYAOĞLU*
Arş. Gör. Görkem YAHYAOĞLU*

Doç. Dr. Özgül BAYGIN*
Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER*

Makale Kodu/Article code: 3257

Makale Gönderilme tarihi: 02.01.2017

Kabul Tarihi: 08.02.2017

ÖZ

Amaç: Dental anksiyete; dental tedavi gören hastalarda çok sık karşılaşılan bir durumdur. Anksiyeteye bağlı olarak tedaviden kaçınma, hastanın oral sağlığını etkileyen ciddi problemlere yol açmaktadır. Bu nedenle, dental anksiyetenin erken dönemlerde belirlenmesi, tedavi işlemlerinde hastanın korkusunu yenmesini sağlayarak, tedavi işlemlerinin başarı şansını arttırmaktadır. Çalışmanın amacı çocuklarda dental korku sıklığını, dental korku ile diş çürüğü arasındaki ilişkiyi belirlemek ve dental tedavi sırasında çocuğun endişesini azaltmaya yardımcı diş hekimi imajını bulmak ve bu imajın değiştirilerek sağlanan dental hizmeti geliştirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, 6-12 yaşları arasındaki toplam 810 hastaya "Çocuk Korku Değerlendirme Skalası-Dental Alt Ölçeği (CFSS-DS)" ve "Çocukların Gözüyle Diş Hekimi ve Diş Kliniği Nasıl Olmalı" anketleri uygulandı. Anketler uygulandıktan sonra hastaların ağız-diş muayenesi gerçekleştirilerek DMFT/dmft indeksleri belirlendi.

Bulgular: Çocuk Korku Değerlendirme Skalası- Dental Alt Ölçeği sonuçlarına göre hastalar 3 alt gruba (düşük derece anksiyeteli- orta derece anksiyeteli- yüksek derece anksiyeteli) ayrıldı. Hastaların yaş ve cinsiyete göre anksiyete skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0.046$, $p=0.001$). Buna göre 6-8 yaş grubunda ve kızlarda anksiyete skorunun fazla olduğu saptandı. Anksiyete ve diş çürüğü arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edildi (DMFT $p=0.030$, dmft $p=0.015$). Buna göre DMFT/dmft değerleri yüksek derece anksiyeteli hastalarda daha fazla bulundu. Diş hekimine gitme yönünden hastaların koruyucu ekipman, maske ve eldiven rengi tercihleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.061$, $p=0.070$, $p=0.071$) ve hastaların klinik ve önlük tercihleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.017$, $p=0.001$). Buna göre diş hekimine gidenlerin gitmeyenlere göre daha çok düz, sade kliniği ve beyaz önlüğü tercih ettikleri saptandı.

Sonuç: Çocukların hekimin dış görünüşü ile ilgili güçlü bakış açısı ve tercihlere sahip olduğu saptandı. Buna göre anksiyete ile diş çürüğü sıklığı arasında ilişki olabileceği ve hekimin dış görünümünde yapılabilecek küçük değişiklikler ile çocukların anksiyete seviyelerinde azalmaların sağlanabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: CFSS-DS, dental anksiyete, dental korku, diş çürüğü, hekimin dış görünümü

ABSTRACT

Aim: Dental anxiety is a common situation encountered for patients receiving dental treatment. Avoidance of dental care due to dental anxiety leads to problems with several adverse consequences to the patients oral health. Therefore, early identification of dental anxiety increases the success of treatment by eliminating the fear of the patient. The aim of this study was to determine the frequency of dental fear and the relationship between dental fear and dental caries, find the ideal dentist appearance that can reduce anxiety of the child and improve dental treatment by altering the dentist appearance.

Materials and Methods: "Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale" and "How should be a dentist according to the child?" questionnaires were applied to 810 patients between 6-12 years of age in this study. Patients were examined after the questionnaires and DMFT/dmft indexes were determined.

Results: The patients were divided into three subgroups according to CFSS-DS (low anxiety, medium anxiety, severe anxiety). Statistically significant difference was detected between the anxiety scores according to age and gender of the patients ($p=0.046$, $p=0.001$). Accordingly, anxiety score among 6-8 year olds and girls was found to be higher. When the relationship between anxiety and dental caries was evaluated, statistically significant difference was detected. (DMFT $p=0.030$, dmft $p=0.015$). DMFT/dmft scores were found to be higher in patients with high levels of dental anxiety. No significant differences were found among the colors of equipment, mask and gloves ($p=0.061$, $p=0.070$, $p=0.071$), but there were found the choices of the colors of clinic environment and uniform with regard to dental visits ($p=0.017$, $p=0.001$). According to the above findings, patients who visited the dental clinics more frequently have been commonly preferred smooth, simple clinics and white uniforms rather than the less ones.

Conclusion: Additionally, it was detected that children had a high perception and strong preference towards the appearance of the dentist and dental clinic. It can be concluded that anxiety and dental caries are related and little alterations in the dentists' appearance can reduce the dental anxiety in children.

Keywords: CFSS-DS, dental anxiety, dental fear, dental caries, dentists' appearance

* Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Trabzon.



GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı , birey ve toplum sağlığında önemli bir yere sahiptir . İnsan vücudunun gelişmesi ve sağlıklı bir yaşam sürdürmesi için , ağız içindeki dişlerin normal ve sağlıklı olması gerekmektedir ¹ . Diş tedavi planlamasının uygulanması ve gerçekleştirilmesinde toplumların diş tedavilerine ve diş hekimlerine karşı duydukları korku ve anksiyetenin önemi büyüktür. Modern teknolojik uygulamalara rağmen diş hekimliği uygulamaları, hala korku ve anksiyete reaksiyonlarının gelişmesindeki etkenlerden birisidir . Dental anksiyetenin sıklıkla anksiyete duyulan obje ve durumlar arasında beşinci sırada yer aldığı bildirilmektedir ² .

Dental anksiyete, özellikle diş kaynaklı uyarıcı ile ilişkili olmaksızın bireyin her türlü dental işleme karşı hissettiği korku ve endişe olarak tanımlanmaktadır . Her yaşta görülmekle birlikte genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde ortaya çıkmaktadır³. Çocukluk döneminde görülen dental anksiyete problemi, erişkin dönemde de devam ederek kişilerin, diş tedavilerinden kaçınma ve bunun sonucu olarak da ağız diş sağlığının olumsuz etkilenmesine sebep olabilmektedir¹. Diş tedavileri sırasında yapılan işlemlerin çocuklar tarafından korkulu bir işlem olarak algılanması, diş hekimliği kliniğinde gerçekleştirilmesi planlanan tedavileri zorlaştırmaktadır. Bu sebeple, dental anksiyetenin diş hekimleri tarafından erken dönemde belirlenerek, tedavi sırasında özel yaklaşım gerektiren çocukların saptanması, diş tedavisinin başarı şansını artırmaktadır ⁴ .

Dental korkuya sahip hastalar ile korkusu olmayan hasta grupları karşılaştırıldığında , korkulu grupta daha fazla ağız diş sağlığı problemi olduğu bildirilmektedir ^{5,6}. Peretz ve Mann ⁷ , dental korkunun , diş hekimlerinin rahat çalışmasını ve diş tedavisini engelleyen önemli bir sorun olduğunu belirtmektedir . Yapılan başka bir çalışmada; okul çağı çocukların %16'sının diş hekiminden korktuklarını ve buna bağlı olarak da dental tedaviden kaçındıkları rapor edilmiştir ⁸ . Ayrıca diş hekiminin diş görünümünün dental anksiyete üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Psikologlar, ortamın, fiziksel görünüşün, ilk izlenim ve ikili ilişkiler üzerine etkisinin önemli olduğunu sıklıkla belirtmektedirler. Çocuklar, diş hekimi sözlü iletişime geçmeden önce diş görünümüne dayanarak bir izlenim geliştirmekte ve sıklıkla onların sözlerini, hareketlerini ve mimiklerini kayıt ve analiz etmektedirler. Çocuk, diş hekimi ve

dental çevreden memnun olduğu zaman, endişe kaynaklı uyarılarla baş etmesi o kadar kolaylaşmakta ve böylece çocuğun etkili ve yeterli tedavisi sağlanmaktadır. Bunda da diş hekiminin kendisini sunma şekli çok önemli rol oynamaktadır ⁹ .

Diş hekimiyle kurulan arkadaşça bir ilişki, hastaların anksiyeteye sebep olduğu bilinen anestezi, aeretör sesi ve görüntüsü gibi spesifik uyarılarla başa çıkmasına yardımcı olabilmektedir. İlk ziyaretinde çocukla güçlü ve arkadaşça bir ilişki kurmak, çocuğun kendini tehlikede hissetmediği rahat bir atmosfer yaratmaya yardımcı olmaktadır. Diş hekimiyle daha pozitif bir ilişkiye sahip olan çocuklarda dental korkunun gelişme olasılığı daha azdır ve randevu sırasında daha az anksiyete göstermektedir. Yetişkinliklerinde de diş hekimini daha fazla ziyaret etmekte ve daha iyi bir ağız hijyenine sahip olmaktadır^{10,11}. Diş hekimleri hastaların algıları, tercihleri ve korkuları olabileceğinin farkında olmalı ve anksiyetenin azaltılmasına yardımcı olacak iyi kalitede sağlık hizmeti vermelidirler. Bekleme odaları çocuk hastalar ve aileleri için alacakları dental hizmet adına ilk izlenimdir. Bekleme odasının çekiciliği çocukların rahatlamasına ve yapılacak tedaviye karşı pozitif bir tutum sergilemelerine yardımcı olmaktadır¹².

Bu çalışmada, 6-12 yaş arasındaki çocuklarda dental anksiyete varlığını ve buna bağlı diş çürüklerinin sıklığının belirlenmesi ve ayrıca hekimin diş görünümünün, kullandığı ekipmanların ve çocuğun bulunduğu dental çevrenin anksiyete üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma için, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığından etik kurul onayı alındı (2014/169). Tedavi öncesinde hasta ve ebeveynleri bilgilendirildi ve uygulanacak anketler için ebeveynlerden bilgilendirilmiş onam kağıdı alındı. Çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniğine Mayıs 2015-Temmuz 2015 tarihleri arasında başvuran, 6-12 yaşları arasındaki 810 çocuk hastada gerçekleştirildi.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniğine 3 ay içinde başvuran, çalışmaya dahil olma kriterlerine uygun toplamda 810 hastaya, kliniğe alınmadan önce bekleme salonunda;



"Anket 1: Çocuk Korku Değerlendirme Skalası-Dental Alt Ölçeği" (CFSS-DS) (13) (Resim 1) uygulandı; Bu skala, çocuklarda dental anksiyete düzeyinin değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın skalalardan biridir. Dental tedavinin farklı yönlerini içeren 15 sorudan oluşmaktadır. Çocuklardan her bir soru için 1'den (hiç korkmuyorum) 5'e (aşırı korkuyorum) kadar puan verilmesi istenerek yapıldı (1= Hiç korkmuyorum, 2= Çok az korkuyorum, 3=Biraz korkuyorum, 4= Çok korkuyorum, 5= Aşırı korkuyorum). Tüm puanlar toplandı. Toplam puan 15-75 arasında skorlanmaktadır. 15-31 puan düşük derecede, 32-38 puan orta derecede, 39 ve üzeri ise yüksek derecede anksiyeteyi gösterecek şekilde değerlendirildi.

"Anket 2: Çocukların Gözüyle Diş Hekimi ve Diş Kliniği Nasıl Olmalı" (Resim 2) uygulandı;

Bu anket, bir çocuğun gözünden diş hekiminin dış görünümünün ve diş kliniğinin nasıl olması gerektiği ile ilgili sorular içermektedir. Anket 18 sorudan oluşmakta ve içlerinde resimli sorular da bulunmaktadır. Çocukların belirtilen sorulara verdikleri cevaplar değerlendirildi.

Hastalar kliniğe alınarak muayeneleri yapıldıktan sonra daimi dişler için "DMFT" ve süt dişleri için "dmft" indeksi hesaplandı. Yapılan anketlerin sonuçlarına göre 'dental anksiyeteli' bireyler cinsiyet ile "6-8" ve "9-12" yaş gruplarına ayrılarak, hesaplanan DMFT/dmft skorlarının sonuçları ile beraber, "anksiyete" ve 'diş çürükleri' arasındaki ilişkinin belirlenmesi için gerekli istatistiksel değerlendirmeler yapıldı.

Çalışmada istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 13, SPSS Inc, Chicago, Ill, USA) istatistik analiz için kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler için sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma hesaplandı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Kategorik değişkenler için "ki kare testi" kullanıldı. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında "Student-T" ve "One way ANOVA", normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" ve "Kruskal-Wallis" testleri kullanıldı. Korku ölçeğinden alınan puanlarla ve DMFT skorları arasındaki ilişkiyi incelemek için Spearman korelasyon analizi uygulandı. p değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma, 6-12 yaş arası (yaş ortalaması 8.81 ± 1.84) 402'si (%49.6) kız, 408'i (%50.4) erkek olmak üzere 810 çocuk üzerinde gerçekleştirildi.

CFSS-DS anket sonucuna göre hastaların aldığı skorların, düşük (15-31 puan), orta (32-38 puan) ve yüksek (39-75 puan) derece anksiyete gruplarına göre dağılımı yapıldı. CFSS-DS anket sorularına verilen cevapların ortalama skor değerleri ve standart sapmalarının anksiyete gruplarına, cinsiyete ve yaş aralığına göre dağılımı Tablo 1'de gösterildi. Cinsiyete ve yaş aralığına göre CFSS-DS ortalama skor değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.001$, $p=0.046$). Buna göre kızların erkeklere göre CFSS-DS ortalama skor değerlerinin daha fazla olduğu ve "6-8" yaş aralığındaki hastaların "9-12" yaş aralığındaki hastalara göre CFSS-DS ortalama skor değerlerinin daha fazla olduğu saptandı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların DMFT skorlarının ortalama değeri 1.57 ± 2.01 olduğu saptandı. Ortalama değerlerin anksiyete grupları, cinsiyet ve yaş aralığına göre dağılımı Tablo 2'de gösterildi. Cinsiyete göre DMFT ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.114$). Yaş aralığına ve anksiyete gruplarına göre DMFT ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$, $p=0.030$). Buna göre "9-12" yaş aralığındaki hastaların DMFT ortalama değerlerinin, "6-8" yaş aralığındaki hastalardan daha fazla olduğu tespit edildi. Ayrıca yüksek derece anksiyeteye sahip hastaların DMFT ortalama değerlerinin, orta ve düşük derece anksiyeteye sahip hastalardan fazla olduğu saptandı.

Çalışmaya katılan hastaların dmft skorlarının ortalama değeri 4.64 ± 3.60 olduğu saptandı. Ortalama değerlerin anksiyete grupları, cinsiyet ve yaş aralığına göre dağılımı Tablo 3'de gösterildi. Cinsiyete göre dmft ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.573$). Yaş aralığına ve anksiyete gruplarına göre dmft ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$, $p=0.015$). Buna göre "6-8" yaş aralığındaki hastaların dmft ortalama değerlerinin, "9-12" yaş aralığındaki hastalara göre daha fazla olduğu tespit edildi. Ayrıca yüksek derece anksiyeteye sahip hastaların dmft ortalama değerlerinin, orta ve düşük derece anksiyeteye sahip hastalardan fazla olduğu saptandı.


17	16	15	14	13	12	11	61	62	63	64	65		
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
85	84	83	82	81			71	72	73	74	75		

Adı soyadı: _____ Yaş: _____ Cinsiyet: _____
Adres: _____


	Hiç korkmuyorum 1	Çok az korkuyorum 2	Biraz korkuyorum 3	Çok korkuyorum 4	Aşırı korkuyorum 5
ÖĞELER					
1. Diş hekimi	_____	_____	_____	_____	_____
2. Doktor	_____	_____	_____	_____	_____
3. İğne	_____	_____	_____	_____	_____
4. Birinin ağzını muayene etmesi	_____	_____	_____	_____	_____
5. Ağzını açmak zorunda olmak	_____	_____	_____	_____	_____
6. Bir yabancıyla sana dokunması	_____	_____	_____	_____	_____
7. Birinin sana bakması	_____	_____	_____	_____	_____
8. Diş hekiminin diş temizleme aleti	_____	_____	_____	_____	_____
9. Diş hekiminin diş temizlerkenki görüntüsü	_____	_____	_____	_____	_____
10. Diş temizleme aletinin sesi	_____	_____	_____	_____	_____
11. Birinin ağızına aletler koyması	_____	_____	_____	_____	_____
12. Nefes alamamak	_____	_____	_____	_____	_____
13. Hastaneye gitmek	_____	_____	_____	_____	_____
14. Beyaz önlüklü insanlar	_____	_____	_____	_____	_____
15. Diş hekiminin dişlerini temizlemesi	_____	_____	_____	_____	_____

Resim 1. Anket 1- Çocuk Korku Değerlendirme Sklası-Dental Alt Ölçeği (CFSS-D)



1. Daha önce diş hekimine gittin mi? hiç gitmedim :..... 1-4 kez arası :..... 4'ten fazla :.....
2. Ailende doktor/diş hekimi var mı? var :..... yok :.....
3. Tedavi esnasında ne hissettin? sevdim :..... sevmedim :..... korktum :..... bilmiyorum :.....
4. Kardeşin diş hekimini ziyaret ettiğinde ne hissetmiş? sevmiş :..... sevmemiş :..... korkmuş :..... bilmiyorum :.....
5. Erkek diş hekimi mi istersin bayan diş hekimi mi? erkek :..... bayan :.....
6. Hekimin nasıl görüldüğü senin için önemli mi? evet :..... hayır :.....
7. Hangisini kullanırsın? koruyucu gözlük :..... maske :.....
maske + koruyucu gözlük :..... hiç biri :.....
8. Hekimin hangi maskeyi kullanmasını tercih edersin ? düz beyaz maske :..... çizgi film karakterli maske :.....



9. Hekimin hangi renk eldiven giymesini tercih edersin? beyaz renk :..... mavi renk :..... pembe renk :..... yeşil renk :.....



10. Nasıl bir klinikte tedavi olmak istersin? düz klinik :..... dekore klinik :.....



Resim 2. Anket 2- Çocukların Gözüyle Diş Hekimi ve Diş Kliniği Nasıl Olmalı?

11. Hekimin nasıl giyinmesini istersin? beyaz önlük :..... renkli önlük :.....

12. (cevap beyaz önlük ise) hekimin nasıl giyinmesini istersin? takım elbise üzeri beyaz önlük :..... günlük, rahat kıyafet üzeri beyaz önlük :.....

13. (cevap renkli önlük ise) hekimin ne renk önlük giymesini istersin?

bordo :..... turuncu:.....

pembe:..... mor:.....

mavi:..... açık mavi:.....

yeşil:..... açık yeşil:.....

sarı:..... kırmızı:.....

Resim 2'nin devamı. Anket 2- Çocukların Gözüyle Diş Hekimi ve Diş Kliniği Nasıl Olmalı?

Diş hekimine gitme durumuna göre hastaların koruyucu ekipman, maske, eldiven rengi, klinik ve önlük tercihlerinin dağılımı Tablo 4'de gösterildi. Diş hekimine gitme yönünden hastaların koruyucu ekipman, maske ve eldiven rengi tercihleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.061$, $p=0.070$, $p=0.071$). Diş hekimine gitme yönünden hastaların klinik ve önlük tercihleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.017$, $p=0.001$). Buna göre diş hekimine gidenlerin gitmeyenlere göre daha çok düz, sade kliniği ve beyaz önlüğü tercih ettikleri saptandı. Hekimin renkli önlük giymesini tercih eden 360 hastanın renk tercihlerinin cinsiyete ve yaş aralığına göre dağılımı ise tablo 5'de

gösterildi. Cinsiyete göre hastaların renk seçimleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Buna göre kızlar en çok pembe rengi, erkekler en çok açık mavi rengi tercih ettiği bulundu. Yaş aralığına göre hastaların renk seçimleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.130$).

CFSS skor ortalamalarını etkilediği düşünülen faktörler Tablo 6'da gösterildi. Cinsiyete ve yaş aralığına göre CFSS-DS skor ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.001$, $p=0.046$). Buna göre kızların erkeklere göre ve "6-8" yaş aralığındaki hastaların "9-12" yaş aralığındaki hastalara göre CFSS-DS ortalama skor değerlerinin daha fazla olduğu saptandı. Diş hekimine gidip gitmeme

açısından CFSS-DS skor ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.001$). Buna göre daha önce diş hekimine gitmemiş hastalarda gidenlere göre daha yüksek CFSS-DS skor ortalaması gözlemlendi. Çalışmaya katılan hastaların diş hekimi tercihlerine göre CFSS-DS skor ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.003$). Buna göre bayan hekimini tercih eden hastaların CFSS-DS skor ortalamalarının daha fazla olduğu gözlemlendi. Hekimin dış görünümünün önemliliğine göre CFSS-DS skor ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.176$). Koruyucu ekipman tercihlerine göre CFSS-DS skor ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Buna göre farkın "koruyucu gözlük- hiçbir", "maske- hiçbir" ve "koruyucu gözlük+ maske- hiçbir" den kaynaklandığı saptandı. Tedavi olunan klinik ve hekimin kıyafet tercihlerine göre CFSS-DS skor ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$, $p=0.021$). Buna göre dekore klinik ve renkli önlük tercih edenlerin CFSS-DS skor ortalamasının daha yüksek olduğu bulgularıdır.

DMFT ortalamalarını etkilediği düşünülen faktörler Tablo 7'de gösterildi. Cinsiyete göre DMFT ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.114$). Yaş aralığına ve diş

hekimine gidilmesine göre DMFT ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$, $p<0.001$). Buna göre "9-12" yaş aralığındaki hastaların ve daha önce diş hekimine giden hastaların DMFT ortalama skorlarının daha yüksek olduğu bulundu. Hastaların anksiyete gruplarına göre DMFT ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.030$). Buna göre yüksek derece anksiyeteye sahip hastaların, orta ve düşük derece anksiyeteye sahip hastalara göre daha fazla DMFT ortalama skor değerine sahip olduğu saptandı.

DMFT ortalamalarını etkilediği düşünülen faktörler Tablo 8'de gösterildi. Cinsiyete göre dmft ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.573$). Yaş aralığına göre dmft ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Buna göre "6-8" yaş aralığındaki hastaların dmft ortalamalarının daha yüksek olduğu saptandı. Diş hekimine gidilmesine göre dmft ortalama skorları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0.929$). Anksiyete gruplarına göre dmft skor değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0.015$). Buna göre yüksek derece anksiyeteye sahip hastaların, orta ve düşük derece anksiyeteye sahip hastalara göre daha fazla dmft ortalama skor değerine sahip olduğu tespit edildi.

Tablo 1. CFSS-DS ortalama skor değerlerinin anksiyete grupları, cinsiyet ve yaş aralığına göre dağılımı.

Yaş Aralığı	KIZ				ERKEK				TOPLAM			
	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS	n Ort±SS
6 - 8	182 23.52±6.35	16 36.38±0.72	11 46.45±4.59	209 25.71±8.48	160 21.30±4.36	9 34.11±1.90	9 46.44±7.65	178 23.22±7.53	342 22.48±5.62	25 35.56±1.66	20 46.45±5.98	387 24.57±8.14
9 - 12	162 21.35±4.41	22 33.64±1.26	9 48.00±7.09	193 23.99±7.88	201 20.79±4.52	16 33.88±1.75	13 45.23±5.46	230 23.08±7.76	363 21.04±4.48	38 33.74±1.46	22 46.36±6.18	423 23.50±7.82
Toplam	344 22.50±5.62	38 34.79±1.73	20 47.15±5.73	402 24.89±8.23	361 21.01±4.45	25 33.96±1.77	22 45.73±6.30	408 23.14±7.65	705 21.74±5.11	63 34.46±1.78	42 46.40±6.01	810 24.00±7.99

Tablo 2. DMFT ortalama değerlerinin anksiyete grupları, cinsiyet ve yaş aralığına göre dağılımı.

Yaş Aralığı	KIZ				ERKEK				TOPLAM			
	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT	n DMFT
6 - 8	182 0.59±1.17	16 0.44±1.09	11 1.27±0.79	209 0.61±1.56	160 0.66±1.21	9 0.56±1.33	9 1.44±1.01	178 0.70±1.22	342 0.62±1.19	25 0.48±1.16	20 1.35±0.88	387 0.65±1.18
9 - 12	162 2.42±2.37	22 2.59±2.30	9 2.22±1.09	193 2.43±2.31	201 2.44±2.24	16 1.94±1.91	13 2.15±1.07	230 2.39±2.17	363 2.43±2.29	38 2.32±2.14	22 2.18±1.05	423 2.41±2.23
Toplam	344 1.45±2.05	38 1.68±2.16	20 1.70±1.03	402 1.49±2.02	361 1.65±2.05	25 1.44±1.83	22 1.86±1.08	408 1.65±2.00	705 1.55±2.05	63 1.59±2.02	42 1.79±1.05	810 1.57±2.01

Tablo 3. dmft ortalama değerlerinin anksiyete grupları, cinsiyet ve yaş aralığına göre dağılımı.

Yaş Aralığı	KIZ				ERKEK				TOPLAM			
	Düşük n dmft	Orta n dmft	Yüksek n dmft	Toplam n dmft	Düşük n dmft	Orta n dmft	Yüksek n dmft	Toplam n dmft	Düşük n dmft	Orta n dmft	Yüksek n dmft	Toplam n dmft
6 - 8	182 6.46±3.87	16 6.31±2.68	11 7.91±3.18	209 6.53±3.76	160 6.01±3.01	9 5.11±2.15	9 6.33±3.20	178 5.98±2.97	342 6.25±3.50	25 5.88±2.52	20 7.20±3.21	387 6.27±3.43
9 - 12	162 2.88±3.02	22 2.32±3.06	9 5.44±3.00	193 2.93±3.06	201 3.26±3.08	16 3.50±2.68	13 4.31±3.15	230 3.33±3.06	363 3.09±3.06	38 2.82±2.93	22 4.77±3.07	423 3.15±3.07
Toplam	344 4.77±3.93	38 4.00±3.50	20 6.80±3.27	402 4.80±3.88	361 4.48±3.34	25 4.08±2.58	22 5.14±3.26	408 4.49±3.29	705 4.62±3.64	63 4.03±3.14	42 5.93±3.33	810 4.64±3.60

Tablo 4. Diş hekimine gitme durumuna göre hastaların koruyucu ekipman, maske, eldiven rengi, klinik ve önlük tercihlerinin dağılımı.

	Diş hekimine gitme durumu				p
	Giden		Gitmeyen		
	n	%	n	%	
Koruyucu ekipman tercihi					0.061
K. gözlük	50	6.7	3	4.9	
Maske	338	45.1	23	37.7	
K. gözlük ve maske	313	41.8	28	45.9	
Hiçbiri	48	6.4	7	11.5	
Maske tercihi					0.070
Düz beyaz maske	601	80.2	43	70.5	
Çizgi film kar. maske	148	19.8	18	29.5	
Eldiven rengi tercihi					0.071
Beyaz	395	52.7	25	41.0	
Mavi	168	22.4	20	32.8	
Pembe	140	18.7	9	14.8	
Yeşil	46	6.1	7	11.5	
Klinik tercihi					0.017*
Düz klinik	437	58.3	26	42.6	
Dekore klinik	312	41.7	35	57.4	
Hekimin önlük tercihi					0.001*
Beyaz önlük	429	57.3	21	34.4	
Renkli önlük	320	42.7	40	65.6	
TOPLAM	749	100.0	61	100.0	

Tablo 5. Hastaların önlük rengi tercihlerinin cinsiyet ve yaşa göre dağılımı.

	Hastaların önlük rengi tercihleri												p										
	Bordo		Turuncu		Pembe		Mor		Mavi		Açık Mavi			Yeşil		Açık Yeşil		Sarı		Kırmızı		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet																							
Kız	13	6.1	8	3.7	98	45.8	19	8.9	13	6.1	16	7.5	1	0.5	14	6.5	11	5.1	21	9.8	146	100.0	<0.001*
Erkek	23	15.8	12	8.2	4	2.7	3	2.1	26	17.8	38	26.0	6	4.1	10	6.8	8	5.5	16	11.0	360	100.0	
Toplam	36	10.0	20	5.6	102	28.3	22	6.1	39	10.8	54	15.0	7	1.9	24	6.7	19	5.3	37	10.3	360	100.0	
Yaş aralığı																							
6-8	16	9.0	11	6.2	58	32.8	13	7.3	17	9.6	21	11.9	3	3.4	6	3.4	11	6.2	21	11.9	177	100.0	0.130
9-12	20	10.9	9	4.9	44	24.0	9	4.9	22	12.0	33	18.0	4	2.2	18	9.8	8	4.4	16	8.7	183	100.0	
Toplam	36	10.0	20	5.6	102	28.3	22	6.1	39	10.8	54	15.0	7	1.9	24	6.7	19	5.3	37	10.3	360	100.0	

Tablo 6. CFSS-DS skorunu etkileyebilecek faktörler.

Etkileyebilecek faktörler	CFSS-DS Skoru			p
	Ort ± SS	Median		
Cinsiyet	Erkek	23.14±7.65	21	0.001*
	Kız	24.89±8.23	23	
	Toplam	24.00±7.99	22	
Yaş	6-8	24.57±8.14	22	0.046*
	9-12	23.50±7.82	21	
	Toplam	24.00±7.99	22	
Diş hekimine gitme durumu	Gitmiş	23.79±7.97	21	0.001*
	Gitmemiş	26.70±7.57	26	
Tedavi esnasındaki hissi	Sevdim	20.96±5.78	19	<0.001*
	Sevmedim	25.34±9.08	22.5	
	Korktum	28.97±9.06	28	
	Bilmiyorum	25.76±7.56	25	
Diş hekimi tercihi	Bayan	24.66±8.17	22	0.003*
	Erkek	22.78±7.55	21	
	Fark etmez	23.45±7.56	21	
Hekimin dış görünümünün önemi	Evet	23.87±8.56	21	0.176
	Hayır	24.14±7.71	22	
	Fark etmez	22.06±7.61	20	
Koruyucu ekipman	Koruyucu gözlük	24.57±7.95	22	<0.001*
	Maske	23.56±7.62	21	
	Koruyucu gözlük+ maske	23.45±7.53	21	
	Hiçbiri	29.87±10.61	27	
Tedavi olunan klinik özelliği	Düz klinik	23.29±7.95	21	<0.001*
	Dekore klinik	24.96±7.95	23	
Hekimin önlük tercihi	Beyaz önlük	23.43±7.61	21	0.021*
	Renkli önlük	24.73±8.39	22.5	

Tablo 7. DMFT ortalama skorunu etkileyebilecek faktörler.

Etkileyebilecek faktörler	Ort Median	DMFT		SS
		±	p	
Cinsiyet	Erkek	1.65±2.00	1	0.114
	Kız	1.49±2.02	1	
	Toplam	1.57±2.01	1	
Yaş	6-8	0.65±1.18	0	<0.001*
	9-12	2.41±2.23	2	
	Toplam	1.57±2.01	1	
Diş hekimine gitme durumu	Gitmiş	1.65±2.04	1	<0.001*
	Gitmemiş	0.58±1.18	0	
Tedavi esnasındaki hissi	Sevdim	1.60±1.97	1	<0.001*
	Sevmedim	2.32±2.82	1	
	Korktum	1.58±1.78	1	
	Bilmiyorum	1.06±1.75	0	
Anksiyete skor grupları	Düşük	1.55±2.05	1	0.030*
	Orta	1.59±2.02	1	
	Yüksek	1.79±1.05	1	
	Toplam	1.57±2.01	1	

Tablo 8. dmft ortalama skorunu etkileyebilecek faktörler.

Etkileyebilecek faktörler	dmft			p
	Ort ± SS	Median		
Cinsiyet	Erkek	4.49±3.29	4	0.573
	Kız	4.80±3.88	4	
	Toplam	4.64±3.60	4	
Yaş	6-8	6.27±3.43	6	<0.001*
	9-12	3.15±3.07	3	
	Toplam	4.64±3.60	4	
Diş hekimine gitme durumu	Gitmiş	4.64±3.60	4	0.929
	Gitmemiş	4.69±3.63	4	
Tedavi esnasındaki hissi	Sevdim	4.85±3.59	5	0.171
	Sevmedim	4.01±3.64	3.5	
	Korktum	4.36±3.46	4	
	Bilmiyorum	4.74±3.74	4	
Anksiyete skor grupları	Düşük	4.62±3.64	4	0.015*
	Orta	4.03±3.14	4	
	Yüksek	5.93±3.33	6	
	Toplam	4.64±3.60	4	

TARTIŞMA

Dental anksiyete; diş tedavisi gören hastalarda çok sık karşılaşılan, hekim ve hasta yönünden sorun oluşturabilen bir durumdur¹⁴. Çocuklarda diş tedavisi korkusu, ciddi sağlık problemlerinin kaynağı olarak görülmektedir. Ayrıca bu durum diş tedavisi sırasında rahatsız edici davranış, tedaviden kaçınma olarak devam edebilir ve ağız sağlığında şiddetli yan etkilere sebep olabilir. Bu tür davranışı önleyebilmek için endişeli çocuğu mümkün olan en erken yaşta belirleyebilmek önemlidir¹⁵.

Dental anksiyetenin subjektif bir konu olması ve her bireyde değişik derecelerde olması sebebiyle ölçümü zor bir işlemdir. Diş hekimlerinin, hastalarda mevcut olabilen dental anksiyete düzeylerini etkin olarak değerlendirebilme ri, hastaların tedavi gereksinimlerinin ve planlamalarının yapılmasında kolaylık sağlamanın yanı sıra, klinik zaman kaybını önlemektedir. Bu amaçla dental korku ve anksiyeteyi değerlendirmede çeşitli yöntemler geliştirilmiştir¹⁶. Çocuk Korku Değerlendirme Skalası Dental Alt Ölçeği (CFSS-DS) 1982 yılında geliştirilen, çocuklarda dental korkuyu ölçmede kullanılan ve iyi bilinen bir psikometrik skaldır. Bu çalışmanın amaçlarından biri dental anksiyete ve korkuyu CFSS-DS kullanarak değerlendirmek ve ayrıca dental anksiyete ile çürüğün ilişkisini belirleyebilmektir.

Literatürde dental anksiyetenin CFSS-DS skalası ile değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur¹⁷⁻²⁰. Bu çalışmalara benzer şekilde sunulan çalışmada da CFSS-DS skorları değerlendirilirken 2 adet sınır (cut-off) puan belirlenmiştir. CFSS-DS skoru 39 ve 39'dan fazla olanlar yüksek dereceli anksiyeteli bulunurken, 32 ve 39 puan arasında olanlar orta dereceli anksiyeteli bulunmuş ve dental korku için sınır bir alan belirlenmiştir. Çalışmaya dahil olan hastaların %5.2'si yüksek derece anksiyeteli, %7.8'si ise orta derece anksiyeteli bulunmuştur. Bu çocukların belirli derecede dental korkusu vardır ve yüksek derecede dental korku ya da fobi geliştirme riskine sahiptirler. Bu çocuklara ekstra ilgi ve önem gösterilirse dental korku ve fobi gelişimi önenebilir^{21,22}. Ancak Yamada ve arkadaşları²³ yaptıkları çalışmada düşük anksiyeteye sahip bir çok olumsuz davranış gösteren çocuk hasta olabileceği gibi yüksek anksiyeteye sahip olup da olumlu davranış gösteren çocukların da olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Dental anksiyetenin yaşla ilgisini araştırdığımızda günümüze kadar yapılan çalışmalarda, çoğunlukla dental anksiyete ile yaş arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Folyan ve arkadaşları²⁴ ve Cuthbert ve Malamed¹³, dental anksiyete seviyesinin 6-7 yaş civarında azalmaya başladığını ve yaş ilerledikçe dental uygulamalarla baş etme yeteneğinin daha da arttığını bildirmektedirler. Le Baron ve Zeltzer'e²⁵ göre, çocuklar yaşları büyüdükçe korkularını kontrol etmeyi öğrenebilirler. Türk çocukları ile yapılan bir çalışmada 3-6 yaş grubu çocukların %30'unun, 7-12 yaş grubu çocukların %11'inin dental anksiyeteli oldukları belirlenmiştir⁴. Sunulan çalışmada ise bu çalışmalara benzer şekilde yaş ile dental anksiyete arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu gözlemlenmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmıştır (p=0.046).

Dental anksiyeteyi belirleyici faktörlerin bir diğerinin de cinsiyet farkı olduğu bildirilmektedir. Cinsiyetin dental anksiyete gelişiminde doğal bir etiyoloji olduğunu açıklayan Corah'ın²⁶ yanısıra yapılan çalışmalarda genellikle kızların dental anksiyete seviyesinin erkeklerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir^{7,18,27}. Liddell ve Murray²⁸ de 9 yaşından sonra cinsiyet farklılığının ortaya çıkmaya başladığını ve kızlarda dental anksiyetenin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bodrumlu ve arkadaşlarının⁵ yaptığı çalışmada ise erkeklerde dental anksiyetenin kadınlara oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Sunulan çalışmada ise

kızların dental anksiyetesinin erkeklerden fazla olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu saptanmıştır (p=0.001).

Dental korku diş çürüğünün önemli bir göstergesi ve risk faktörüdür^{20,28,29}. Dental korku ve diş çürüğü, birbirleri için hem sebep hem sonuç olabilir³⁰. Kruger ve arkadaşları (31) dental korkunun çürükler için önemli bir belirleyici olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda dental korku ile çürük arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür³¹⁻³³. Hägglin ve arkadaşları³⁴ ve Schuller ve arkadaşları³⁵ tarafından yapılan DMFT skorları ve anksiyete ile ilgili çalışmalarda, yüksek anksiyeteye sahip bireylerde çürük diş/ diş yüzeyi ve eksik diş sayısının fazla, restore edilmiş diş sayısının az olduğu rapor edilmiştir. Münevveroğlu ve arkadaşları³⁶ yaptıkları çalışmada, DMFT/dmft değerleri ve dental korku arasında güçlü bir ilişki bulunmuş ve dental korkuya sahip çocuklarda DMFT/dmft değerlerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise, bu çalışmaların bulgularına benzer şekilde DMFT/dmft değerlerinin yüksek derece anksiyeteli hastalarda fazla olduğu saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0.030, p=0.015). Yüksek anksiyeteli hastalarda çürük sıklığının fazla gözlemlenmesi, çürük ile anksiyete arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca zaman içerisinde korkuya bağlı olarak tedaviden kaçınma ile ağız sağlıklarının daha da kötüleşebileceği ve çürük sayılarının artabileceği düşünülebilir. Bu yüzden dental korkulu hastalarda anksiyetenin azaltılması için alınacak önlemler büyük önem taşır.

Dental anksiyete ve korku, hastada oluşturduğu fizyolojik, düşünsel ve davranışsal farklılıklar sebebiyle gerek ağız sağlığı gerek genel sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratarak bireyin yaşam kalitesini düşürmektedir³⁷. Diş hekimliği korkusu ile daha az diş hekimi gitme, kötü ağız bakımı ve ciddi düzeyde fonksiyonel bozukluklar arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda anksiyete varlığının diş hekimi ziyaretlerinin sayısı ve düzenini değiştirdiği ve anksiyetik hastaların diş hekimi ziyaret sayısını azaltmaya veya ertelemeye yönelik isteklerini bildirdikleri ortaya konulmuştur^{34,38,39}. Schuller ve arkadaşlarının³⁵ yaptıkları bir çalışmada, diş hekimi korku düzeyi yüksek olan bireylerin diş hekimini daha az ziyaret ettikleri ve randevularını daha fazla erteledikleri veya iptal ettikleri rapor edilmiştir. Bu çalışmalarla benzer olarak sunulan çalışmada anksiyeteye sahip hastaların



diş tedavisi hizmeti almaktan kaçınmaları sebebiyle, Çocuk Korku Değerlendirme Skalası Dental Alt Ölçeği sonuçlarına göre yüksek dereceli anksiyeteli hasta sayısı az bulunmuştur.

İlk dental ziyaret, önemli bir faktördür ve anksiyetenin ve devam eden ziyaretlerde dental korkunun belirleyicisi olarak görülmektedir⁴⁰. Kırbaş ve arkadaşları¹ yaptıkları çalışmada ilk kez diş muayene ve tedavisine gelen çocukların , daha önce diş muayene ve tedavisine gelmiş çocuklardan daha anksiyeteli olduğunu saptamışlardır . Folayan ve arkadaşları²⁴ ise kliniğe ilk defa gelen 8-13 yaşları arasındaki çocuklarda, tedavi öncesi çocuğun dental anksiyete seviyesi ile yaşı ve cinsiyeti arasında istatistiksel bir ilişki bulunmamışlardır. Bu çalışmada ise Kırbaş ve arkadaşlarının¹ yaptığı çalışmayla benzer olarak daha önce diş hekimine gitmemiş olanların gidenlere göre CFSS-DS anksiyete skoru daha yüksek bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (p=0.001). Daha önce diş hekimine gitmeyen hastalarda anksiyetenin fazla olmasına, ailedeki bireylerin ve çocuğun arkadaş çevresinin kötü dental tecrübelerini çocuğa aktarması, günümüz teknoloji devrinin sağladığı sosyal medya, televizyon gibi olanaklara çocuğun daha rahat ulaşması ve bunun sonucunda edindiği yanlış bilgiler gibi çevresel faktörler sebep olarak düşünülebilir.

Hekimin cinsiyeti, hastaların anksiyete seviyeleri üzerine etkili olabilmektedir⁴¹. Daha önce yapılan çalışmalarda bulguları destekler şekilde bu çalışmadaki çocukların, aynı cinsiyetteki diş hekiminden tedavi edilmeyi tercih etmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.001)⁴²⁻⁴⁴. Bununla beraber bu bulgunun, yapılan bazı çalışmalarda bulgularla benzeşmediği görülmüştür^{45,46}. Ancak aynı cinsiyete göre çocukların diş hekiminden tedavi edilmesi, dental klinikte tedavi kalitesini artırabilir.

Hekimin görünüşündeki sözlü olmayan iletişim çocuk-hekim ilişkisinde büyük rol oynayabilmektedir⁴¹. Çocuklar diş hekiminin dış görünüşüne dayanarak erken bir kararı oluşturur ve dental muayene boyunca diş hekiminin her kelimesini, hareketini ve jestlerini kayıt ve analiz ederler⁴⁷. Dunn ve arkadaşları⁴⁸ diş görünüşünün bireyin aile doktoru seçmesinde önemli bir faktör olduğunu ve doktor-hasta ilişkisinin gelişmesinde önemli rol oynadığını bulmuşlardır. Bu çalışmanın amaçlarından bir diğeri de, çocukların diş hekimleriyle ilgili güçlü tercihleri ve bakış açıları olduğunu göstermektir. Çocukların hekimin dış görünümüyle ilgili

tercihlerini belirlemenin amacı, tercihlere göre hekimin dış görünümünde pozitif değişiklikleri yapmak ve sonucunda çocukların klinikte daha rahat olmasını sağlamak ve dental ziyaretin kalitesini geliştirmektir.

Çalışmadaki çocukların büyük bir çoğunluğu (%55), diş hekiminin kıyafet tercihleriyle ilgili yapılan diğer çalışmaların⁴¹⁻⁴³ sonuçlarıyla uyumlu bir şekilde diş hekiminin geleneksel beyaz önlüğü giymesini tercih etmiştir. Bu bulgu, McCarthy ve arkadaşları⁴⁹ ve Panda ve arkadaşları⁹ tarafından yapılan, yaygın inanışın aksine çocukların beyaz önlüklü doktorlardan korkmadığını ve daha resmi giyinen doktorların daha yetkin ve ilgili olduklarını bulan çalışmaları destekler. Çocuklar, beyaz önlük ile yaşadıkları ülkenin sosyoekonomik şartlarına bağlı olarak, pediatristler ve aile doktorları ya da medya aracılığı ile erkenden tanışırlar. Çocuklar beyaz önlüklü birisini "doktor-diş hekimini" konsepti ile birleştirmiş olabilir. Beyaz önlüğe bu erken alışma, beyaz önlükle ilgili bir ön yargıya sebep olmuş olabilir⁵⁰. Çocuklar beyaz önlüğü, iyileşmenin sembolü olarak gördükleri ve geçmiş deneyimlerinden dolayı diş hekiminin beyaz önlük giymesini beklemeye şartlandıkları için tercih edebilirler^{12,42}.

Münevveroğlu ve arkadaşlarının³⁶ yaptığı çalışmada çocukların %76'sının beyaz önlük yerine renkli önlükleri tercih etmesi bulgusunu destekler şekilde, sunulan çalışmada da renkli önlükler %44 oranında tercih edilmiştir. Ayrıca Kuşçu ve arkadaşlarının⁵⁰ çocuk dostu kıyafet konseptinin endişeli çocuklarda ilk iletişimi güçlendirir bulgusunu destekler şekilde, sunulan çalışmada renkli önlüğü tercih eden hastaların CFSS-DS anksiyete skoru beyaz önlüğü tercih edenlere göre yüksek bulunmuştur. Buna göre hekimler, anksiyetesi yüksek hastalarda pedodontik önlük konseptinin çocukların rahatlamasını ve dolayısıyla anksiyetenin azalmasını sağlayabileceğini göz önünde bulundurmalıdır.

Diş hekimliği mesleğinde, hasta ve hekim arasında enfeksiyonun bulaşımı ile ilgili yüksek risk vardır. Bu yüzden eldiven, yüz maskesi, gözlük ve bone gibi koruyucu ekipmanların kullanımı oldukça önerilmektedir⁹. Panda ve arkadaşlarının⁹ yaptığı çalışmada, çoğu çocuk diş hekiminin gözlük ya da bone kullanmasını tercih etmemiştir. AlSarheed'in⁴² yaptığı çalışmada ise, çocukların sadece %40'ı koruyucu ekipman kullanımını tercih etmiştir. Ancak McKenna ve arkadaşlarının⁵¹ yaptığı çalışmada, katılımcıların büyük çoğunluğu (%56) diş hekiminin



koruyucu gözlük kullanmasını tercih etmiştir. Çocuklar ve ebeveynleri üzerinde yapılan bir başka çalışmada, çocukların %66'sı ve ebeveynlerin %71'i diş hekimlerinin koruyucu ekipman kullanmasını tercih etmiştir⁴³. Shulman ve Brehm'in⁵² yaptığı çalışmada ise, çocukların %70'inin diş hekiminin koruyucu ekipman kullanımını tercih ettiği görülmüştür. Münevveroğlu ve arkadaşlarının³⁶ yaptığı çalışmada ise, Shulman ve Brehm'in⁵² çalışmasındaki bulgulara çok benzer olarak hastaların %70.5'i diş hekiminin maske kullanmasını tercih etmiştir. Mistry ve arkadaşlarının⁴¹ yaptığı çalışmada ise, koruyucu gözlük kullanımının daha az tercih edildiği, sebebinin ise çocuklarla göz kontağının kısıtlanması olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ise benzer olarak çocukların %44'ünün maske kullanımını, %42'sinin maske ve koruyucu gözlük kullanımını tercih ettiği görülmüştür. Çocuklar bu ekipmanlardan korkabilir ve koruyucu amaçlarından haberdar olmayabilirler. Bu korku, koruyucu ekipmanların amaçları anlatılarak sakınlaştırılabilir.

Bu çalışmada, çocuklardan diş hekiminin kullanımını tercih ettikleri eldivenin rengini seçmeleri istendiğinde, Panda ve arkadaşlarının⁹ yaptığı çalışmayı destekler şekilde çocukların büyük çoğunluğunun (%51) beyaz eldiveni tercih ettiği görülmüştür. Bunun sebebi, geçmişte kendi diş hekimlerinin sadece beyaz eldiven kullandıklarını deneyimlemeleri ve rengin aşinalığı sebebiyle akıllarının beyaza şartlanması olabilir.

Ayrıca bu çalışmadaki çocukların büyük bir çoğunluğu Panda ve arkadaşlarının yaptığı⁹ çalışmayı destekler şekilde diş hekimlerinin çizgi film karakterli maske yerine düz, beyaz maske takmalarını tercih etmiştir. Bunun sebebi de düz maskenin aşinalığı olabilir. Özellikle büyük yaş gruplarının daha önce diş hekimini ziyaret etmiş olmaları daha olasıdır. Daha küçük yaş grupları büyüklerle karşılaştırıldığında, büyük ihtimalle onları büyülediği ve dental ziyaret kaynaklı endişeyi azalttığı için çizgi film karakterleri çizilmiş pedodontik maske fikrini daha kolay kabul edebilir.

Literatür taramasında AlSarheed⁴², McCarthy ve arkadaşları⁴⁹ ve Münevveroğlu ve arkadaşları³⁶ tarafından yapılan çalışmalarda, hastaların çoğu oyuncaklar ve posterlerle dizayn edilmiş dekore kliniği tercih etmişlerdir. Ancak sunulan çalışmada çocukların %57'si düz, sade bir klinikte tedavi olmayı tercih etmişlerdir. Bu farklılığın sebebi olarak çocukların önceki diş kliniği deneyimleri gösterilebilir. Dekore

kliniği tercih eden hasta grubunun ise CFSS-DS anksiyete skoru daha yüksek bulunmuştur. Buna göre anksiyeteli hasta grubunda dental klinik ortamında bulunan oyuncak ve posterler dikkat dağıtıcı unsur olarak işlev görebilir ve çocuğun dental tedaviyi daha kolay kabullenebilmesini sağlayabilir.

Dental korkulu çocuklar diş hekimleriyle tanı, davranış yönlendirmesi ve tedavi seçenekleri konusunda mücadele içine girmektedirler. Özellikle çocuk hastalarla uğraşan diş hekimleri tedaviye başlamadan önce çocukla dostça ilişki kurmaya çalışmalıdırlar. Pozitif bir hekim -hasta ilişkisinin ; çocuk hastanın uyumunu, diş hekimine gitme alışkanlığını ve hekimin evde yapacağı koruyucu uygulamalar açısından motivasyonu sağlayacağı gözardı edilmemelidir . Diş hekimi çocuktaki dental korkunun azalması tedaviye karşı daha iyimser bir tutum geliştirmesine ve iyi bir ağız diş sağlığı kazanmasına yardımcı olmalıdır. Ayrıca hekimin görünüşü üzerinde küçük değişiklikler yapmak çocuğun kendini daha rahat hissetmesini ve endişe seviyesinin azalmasını sağlayabilir. Böylece çocuğun tedaviyi kabul etme şansı artmış olur. Fakat bütün bu görüşler ile ilgili kesin yargılara varabilmek için daha geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Özge Yahyaoğlu: ORCID ID: 0000-0003-2220-7654

Özgül Baygın: ORCID ID: 0000-0003-0836-7619

Görkem Yahyaoğlu: ORCID ID: 0000-0003-2220-7655

Tamer Tüzüner: ORCID ID: 0000-0001-5817-5928

KAYNAKLAR

1. Kırbas ZO , Özkan H . Ağız diş sağlığı merkezine başvuran 9-12 yaş grubu çocukların durumluk kaygı düzeylerinin belirlenmesi . Behçet Uz Çocuk Hast Derg 2014; 4: 128-34.
2. Akarslan Z , Erten H . Diş hekimliği korkusu ve kaygısı. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2009; 1:62-8.
3. Özdaş Öner D, Zorlu S. Diş kliniğinde "kim, neden, niye korkar?". Türkiye Klinikleri J Pediatr Dent-Special Topics 2015; 1: 18-23.
4. Bayrak S, Şen ET, Eğilmez T, Tüloğlu N. Ebeveyn dental kaygısı ve sosyodemografik faktörlerin çocukların dental kaygısı üzerine etkileri . Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2010; 20: 181-8.
5. Bodrumlu E, Sümer AP, Sümer M, Köprülü H. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesine başvuran bireylerde dental korkunun değerlendirilmesi. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2006; 30: 51-6.



6. Locker D, Poulton R, Thomson WM. Psychological disorders and dental anxiety in a young adult population. *Commun Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 456-63.
7. Peretz B, Mann J. Dental Anxiety Among Israeli Dental Students: a 4-year longitudinal study. *Eur J Dent Educ* 2000; 4: 133-7.
8. Kent GG. *The Psychology of Dental Care*. 2nd ed. Bristol: Wright; 1991; 43-65.
9. Panda A, Garg I, Bhoje AP. Children's perspective on the dentist's attire. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24: 98-103.
10. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973; 86: 842-6.
11. Mathewson RJ, Primosch RE. Behavioral and Physical Assessment. *Fundamentals of Pediatric Dentistry* Carol Stream. 2nd ed. IL: Mosby; 1995; 7-23.
12. Panda A, Garg I, Shah M. Children's preferences concerning ambience of dental waiting rooms. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16: 27-33.
13. Cuthbert MI, Malamed BG. A screening device: children at risk for dental fear and management problems. *ASDC J Dent Child* 1982; 49: 432-6.
14. Köroğlu A, Durkan R. Diş hekimliği uygulamalarında karşılaşılan dental anksiyete sendromunun etiolojisinin ve tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010; 20: 205-12.
15. Akbay Oba A, Dülgergil CT, Saroğlu Sönmez I. Prevalence of dental anxiety in 7- to 11-year-old children and its relationship to dental caries. *Med Princ Pract* 2009; 18: 453-7.
16. Ergüven SS, Işık B, Kılınc Y. Diş hekimliği fakültesi birinci sınıf öğrencileri ile son sınıf öğrencilerinin dental kaygı - korku düzeylerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2013; 30: 70-6.
17. Önçağ O, Çoçulu D. Ailenin sosyoekonomik durumu ve eğitim düzeyinin çocuklarda dental kaygı üzerine etkisi. *A.Ü. Diş Hek Fak Derg* 2005; 32: 45-54.
18. Lee CY, Chang YY, Huang ST. Prevalence of Dental Anxiety among 5-to8-Year-Old Taiwanese Children. *Am Assoc Pub Health Dent* 2007; 67: 36-41.
19. Wogelius P, Poulsen S, Sørensen T. Prevalence of dental anxiety and behaviour management problems among six to eight years old Danish children. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 178-83.
20. Klingberg G. Reliability and validity of the Swedish version of the Dental Subscale of the Children's Fear Survey Schedule, CFSS-DS. *Acta Odontol Scand* 1994; 52: 255-6.
21. Raj S, Agarwai M, Aradhya K, Konde S, Nagakisore V. Evaluation of Dental Fear in Children during Dental Visit using Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale. *Int J Clin Pediatr Dent* 2013; 2013: 12-5.
22. Majstorovic M, Veerkamp JS, Skrinjaric I. Reliability and validity of measures used in assessing dental anxiety in 5- to 15-year-old Croatian children. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 197-202.
23. Yamada MKM, Tanabe Y, Sano T, Noda T. Cooperation during dental treatment: the Children's Fear Survey Schedule in Japanese children. *Int J Ped Dent* 2002; 12: 404-9.
24. Folayan MO, Idehen EE, Ufomata D. The effect of sociodemographic factors on dental anxiety in children seen in a suburban Nigerian hospital. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13: 20-6.
25. Le Baron S, Zeltzer L. Assessment of acute pain and anxiety in children and adolescents by self-reports, observer reports and a behavior checklist. *J Consult Clin Psychol* 1984; 52: 729-38.
26. Corah NL. Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 1969; 48: 596.
27. Stabholz A, Peretz B. Dental Anxiety Among Patients Prior To Different Dental Treatments. *Int Dent J* 1999; 49: 90-4.
28. Liddell A, Murray P. Sex and age differences in children's reports of dental anxiety and self-efficacy relating to dental visits. *Canad J Behav* 1989; 21: 270-8.
29. Milgrom P, Mance IL, King B, Weinstein P. Origins of childhood dental fear. *Behav Res Ther* 1995; 33: 313-9.
30. ten Berge M, Veerkamp JS, Hoogstraten J, Prins PJ. Childhood dental fear in the Netherlands: prevalence and normative data. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 101-7.
31. Kruger E, Thomson WM, Poulton R, Davies S, Brown RH, Silva PA. Dental caries and changes in dental anxiety in late adolescence. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 355-9.
32. Rantavuori K, Lahti S, Hausen H, Seppä L,



- Karkkainen S. Dental fear and oral health and family characteristics of Finnish children. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 207-13.
33. Alvesalo I, Murtomaa P, Milgrom P, Honkanen A, Karja-lainen M, Tay KM. The Dental Fear Survey Schedule: a study with Finnish children. *Int J Paed Dent* 1993; 3: 193-8.
34. Hägglin C, Hakeberg M, Ahlqwist M, Sullivan M, Berggren U. Factors associated with dental anxiety and attendance in middle-aged and elderly women. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 451-60.
35. Schuller AA, Willumsen T, Holst D. Are there differences in oral health and oral health behavior between individuals with high and low dental fear? *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 116-21.
36. Münevveroğlu AP, Akgöl BB, Erol T. Assessment of the feelings and attitudes of children towards their dentist and their association with oral health. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/867234>. Hindawi Publishing Corporation Dentistry 2014; 4 pages.
37. Ay ZY, Çağlar F, Orun B, Uskun E. Hastaların ağız sağlığı, dental anksiyete düzeyleri ve olası belirleyicileri ile ilgili bildirimlerinin ölçek sonuçlarıyla tutarlılığı. *SDÜ Sağ Bil Derg* 2014; 5: 56-61.
38. Doerr PA, Lang WP, Nyquist LV, Ronis DL. Factors associated with dental anxiety. *J Am Dent Assoc* 1998; 129: 1111-9.
39. Abrahamsson KH, Berggren U, Carlsson SG. Psychosocial aspects of dental and general fears in dental phobic patients. *Acta Odontol Scand* 2000; 58: 37-43.
40. Nicolas E, Bessadet M, Collado V, Carrasco P, Rogerleroi V, Hennequin M. Factors affecting dental fear in French children aged 5–12 years. *Int J Paediatr Dent* 2010; 20: 366-73.
41. Mistry D, Tahmassebi JF. Children's and parents' attitudes towards dentists' attire. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 237-40.
42. AlSarheed M. Children's Perception of their dentists. *Eur J Dent* 2011; 5: 186-90.
43. Ellore VPK, Mohammed M, Taranath M, Ramagoni NK, Kumar V, Gunjalli G. Children and Parent's Attitude and Preferences of Dentist's Attire in Pediatric Dental Practice. *Int J Clin Paediatr Dent* 2015; 8: 102-7.
44. Tong HJ, Khong J, Ong C, Ng B, Lin Y, Ng JJ, et al. Children's and parents' attitudes towards dentists' appearance, child dental experience and their relationship with dental anxiety. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014; 15: 377-84.
45. Keenum AJ, Wallace LS, Stevens AR. Patients' attitudes regarding physical characteristics of family practice physicians. *South Med J* 2003; 96: 1190-4.
46. Rehman SU, Nietert PJ, Cope DW, Kilpatrick AO. What to wear today? Effect of doctor's attire on the trust and confidence of patients. *Am J Med* 2005; 118: 279-86.
47. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973; 86: 842-6.
48. Dunn JJ, Lee TH, Percelay JM, Fitz JG, Goldman L. Patient and officer attitudes on physician attire and etiquette. *JAMA* 1987; 257: 65-8.
49. McCarthy JJ, McCarthy MC, Eilert RE. Children's and parents' visual perception of physicians. *Clin Paediatr* 1999; 38: 145-52.
50. Kuscü OO, Çağlar E, Kayabasoglu N, Sandalli N. Preferences of dentist's attire in an group of Istanbul school children related with dental anxiety. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 38-41.
51. McKenna G, Lillywhite GRR, Maini N. Patient preferences for dental attire: a cross-sectional survey in a dental hospital. *Brit Dent J* 2007; 203: 681-5.
52. Shulman ER, Brehm WT. Dental clinical attire and infection-control procedures: Patients' attitudes. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 508-16.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Özgül BAYGIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi

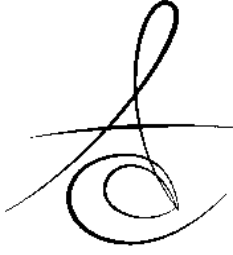
Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı,

61080, Trabzon / Türkiye

Tlf: 0532 7607660

e-posta: dtozgul@gmail.com





TRİKALSİYUM SİLİKAT İÇERİKLİ FARKLI ENDODONTİK MATERYALİN SEBEP OLDUĞU KORONAL DIŞ RENKLENMESİNİN SPEKTROFOTOMETRİK ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

IN VITRO SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSIS OF CORONAL TOOTH DISCOLORATION INDUCED BY THREE DIFFERENT TRICALCIUM SILICATE BASED ENDODONTIC MATERIALS

Arş. Gör. Funda YILMAZ*

Prof. Dr. Aylin KALAYCI**

Arş. Gör. Dt. Melis ALAV***

Makale Kodu/Article code: 3402

Makale Gönderilme tarihi: 02.03.2017

Kabul Tarihi: 02.02.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada amaç trikalsiyum silikat içerikli materyallerin koronal diş renklenmesine etkisinin spektrofotometre ile değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada 50 adet maksiller santral diş kullanıldı. Dişler rastgele 5 gruba (n=10) ayrıldı. Dişler 37 °C in % 100 nemli ortamda bekletildi. Diş köklerinin apikal kısımları, mine-sement birleşiminin 2 mm apikalinden elmas frezlerle uzaklaştırıldı. Ardından apikal giriş, Gates Glidden frezler 1 numaranadan 6 kadar kullanılarak genişletildi. Gruplar; Negatif kontrol grubu, Biodentin, Bioaggregate, ProRoot MTA ve Pozitif kontrol grubu (defibrine koyun kanı) olarak belirlendi. Reperatif materyal 2 mm kalınlıkta olacak şekilde kaviteye yerleştirilip cam iyonomer siman ile kavite girişi kapatıldı. Renk ölçümünde Vita Easyshade Advance spektrofotometre kullanıldı. Materyaller yerleştirilmeden önce (T0), yerleştirildikten sonra 1. Hafta (T1), 2. Hafta (T2), 1 ay (T3) ve 2 ay (T4) olmak üzere 5 defa ölçüm yapılarak renk değişim miktarları (ΔE) değerlendirildi. Commission Internationale de l'clairage L*a*b* değişimleri her grup için ölçülerek karşılaştırıldı.

Bulgular: Negatif kontrol grubu, Biodentin ve Bioaggregate gruplarında, diş kronunda anlamlı derecede renk değişikliği görülmedi. Ayrıca bu gruplar ProRoot MTA ve Pozitif kontrol grubuna göre daha az renklemeye sebep oldular. Pozitif kontrol grubu ve ProRoot MTA gruplarında 2 aylık değerlendirme sürecinde L* değerlerinin düştüğü ve zaman ilerledikçe örneklerin renginin koyulaştığı gözlemlendi.

Sonuç: Estetiğin önem kazandığı ön grup dişlerde, MTA'ya alternatif olarak, trikalsiyum silikat içerikli Biodentine veya Bioaggregate gibi dentin tamir materyalleri tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bioaggregate, Biodentin, ProRoot MTA, spektrofotometre

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to evaluate the coronal tooth discoloration caused by the materials used in such applications, by using spectrophotometre.

Material and Methods: Fifty extracted human maxillary central incisor teeth were used in this study. Teeth were randomly assigned into 5 groups (n = 10) and stored in saline solution at 37 °C in 100% humidity. Apical part of the root, was removed 2 mm below the semento-enamel junction. Then apical access cavity was made in 5 groups and prepared by using Gates Glidden files (Dentsply, Maillefer, USA) at number 1 to 6. The groups were as follows: Negative control group, Biodentin, Bioaggregate, ProRoot MTA and Positive control group (bovine animal blood). A 2-mm-thick increment of reparative material was placed on the pulpal floor, covered by glass ionomer cement. Color change was evaluated with Easyshade Advance Spectrophotometer at 5 time points: day 0 (T0), day7 (T1), day 14 (T2), 1 month (T3) and 2 months (T4). Changes in Commission Internationale de l'clairage L*a*b* were measured for each experimental group and compared with each other.

Results: There were no significant differences between negative control group, biodentin and bioaggregate group. These groups produced significantly less discoloration than ProRoot MTA and positive control group. There were significant drops in the values of L* from T0 to T4 in the Positive control group and ProRoot MTA group. The values decreased over time as the samples became darker..

Conclusions: Tricalcium Silicate based materials such as Biodentine or Bioaggregate can be prefer instead of MTA in the anterior teeth, where the esthetic outcome is very important.

Keywords: Bioaggregate, Biodentin, ProRoot MTA, spectrophotometre

* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Ankara.



GİRİŞ

Diş hekimliğinde estetiği sağlamak için, dişler restore edildikten sonra, dişeti, dudaklar ve yüz ile uyum içerisinde olması gerekmektedir.¹ Son yıllarda, diş tedavisi gören hastaların, dişlerin estetik görünümüyle ilgili beklentisi oldukça artmıştır ve diş rengi estetik görünümü etkileyen en önemli faktörlerden birisidir.²

Endodontik tedavi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonları, medikamanlar ve kanal dolgu maddeleri koronal diş renklemelerine sebep olabilir.³ Ayrıca direkt pulpa kapaklaması, aşamalı çürük tedavisi, Cvek ampütasyonu, perforasyon tamiri ve rejeneratif endodonti gibi pulpa tedavi uygulamaları da dişin koronal üçlüsüne, renklenmeye sebep olabilecek materyaller yerleştirilmesini gerektirebilir.^{4,5} Endodontik materyallerin kullanılmasının ardından oluşabilecek bu renklemeler, kullanılan materyallerin dentin tübüllerine penetrasyonuna veya kendi içerisinde renklenen materyalin, diş sert dokularından dışarıya yansımaya bağlı olarak meydana gelebilir.^{6,7}

MTA, üstün tıkkama kabiliyeti ve uzun vadede başarılı prognostik sonuçları olan, biyouyumlu bir tamir materyalidir. Endodontik tedavi esnasında önerilen kullanım alanları; kök perforasyonlarının ve internal kök resorpsiyonlarının onarımı, retrograd kök kanalı dolgusu gibi dentin tamir materyali olarak ayrıca, perforasyon tamiri, direk pulpa kapaklaması, apeksifikasyon ve pulpa revaskülarizasyon tedavilerinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak diş kronunda renklenmeye sebep olmak gibi bir dezavantaja sahiptir.⁸⁻¹⁰ MTA'nın, diş kronunda sebep olduğu renklemeleri ortadan kaldırmak için, formülünde değişiklikler yapılmış ve beyaz MTA geliştirilmiştir.¹¹ Bazı çalışmalarda, beyaz MTA'nın da diş kronunda renklemelere sebep olduğu bildirilmiştir.¹²

Son yıllarda kullanıma giren diğer biyoaktif trikalsiyum silikat simanların, koronal renklenmeye sebep olmadıkları iddia edilmektedir. 2011 yılı başlarında, Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fosses, France) yeni bir bioaktif siman ve 'dentin tamamlayıcı materyal' olarak, tek doz kapsül içerisinde, amalgamatörde 30 saniye karıştırılarak kullanılmak üzere, toz ve likit olarak piyasaya sürülmüştür. Trikalsiyum silikat, kalsiyum karbonat ve zirkonyum oksit içeren, silikat bazlı bir endodontik tamir materyalidir.^{13,14} Biodentine (BD) reaksiyoner dentin ve dentin köprüleri oluşturarak,

pulpa iyileşmesini ve remineralizasyonu uyaran trikalsiyum silikat siman içerir.¹⁵ BioAggregate (Innovative Bioceramics, Vancouver, BC, Canada), seramik içerikli bir tamir materyalidir. Beyaz kristalsi toz içinde kalsiyum silikat, hidroksiapatit, kalsiyum fosfat, amorf silikon oksit, kalsiyum hidroksit ve tantal oksit vardır. Deiyonize su ile karıştırılarak kullanılır.¹⁶

Son yıllarda yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar, Biodentine ve Bioaggregate'in tıkkama yeteneği ve biyouyumluluğunun MTA ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir.¹⁷⁻²⁰ Ancak iki materyalin diş rengi üzerine etkisi tam olarak bilinmemektedir. Bu *in vitro* çalışmanın amacı, trikalsiyum silikat içeren MTA, Biodentine ve Bioaggregate gibi endodontik materyallerin sebep olduğu koronal diş renklemesinin spektrofotometrik analiz yöntemi ile değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin Hazırlanması

Ankara Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanan çalışmamızda, periodontal nedenlerle, benzer yaş grubundaki hastalardan yeni çekilmiş, üzerinde restoratif işlem olmayan, çürüksüz, benzer çap ve boyutlarda 50 adet maksiller santral diş kullanıldı. Dişlerin üzerindeki eklentiler ve yumuşak doku artıkları periodontal küret yardımıyla temizlendi. Diş köklerinin apikal kısımları, mine-sement birleşiminin 2 mm altından, su soğutmalı aeratöre takılan elmas frezlerle (ISO 806314, 014, Meisinger, Germany) uzaklaştırıldı. Dişlerin koronal kısmındaki pulpa dokusu tirnerfler kullanılarak, apikal girişten çıkarıldı. Apikal giriş 1, 2, 3, 4, 5, 6 numaralı Gates Glidden frezler (Dentsply, Maillefer, USA) ile 1'den 6'ya kullanılarak genişletildi. Apikal giriş kavitesi 3 mm çap ve 3 mm derinliğe sahip olacak şekilde oluşturuldu. Derinlik ve çap ölçülmesinde periodontal sond kullanıldı. Ayrıca örnek dişlerin bukkal duvar kalınlığı 2 mm olacak şekilde elektronik kaliper ile ölçüldü. Gates-Glidden frezlerin her değişiminde 2ml %5'lik sodyum hipoklorit (Wizard, Rehber Kimya, Türkiye) ile yıkama yapıldı. Smear tabakasının uzaklaştırılması amacıyla, 5ml %17'lik EDTA (Werax, Spotdent, Türkiye) hazırlanan apikal giriş kavitesine uygulandı ve 1 dakika süreyle bekletildi. EDTA'nın ardından, tekrar 2ml %5'lik NaOCl ile yıkama işlemi uygulandı ve son olarak her diş 2 ml serum fizyolojik ile yıkandı. Örnekler, her birinde 10 adet diş olacak şekilde, 3 deney grubu, 1 pozitif kontrol grubu ve 1

negatif kontrol gurubu olmak üzere, rastgele 5 gruba ayrıldı ve her dişe bir numara verildi.

Deney grupları; 1. Grup: Negatif kontrol grubu, 2. Grup: Biodentine, 3. Grup: Bioaggregate, 4. Grup: ProRoot MTA ve 5. Grup: Pozitif kontrol gurubu olarak belirlendi. Negatif kontrol grubunda, dişler 2 ml serum fizyolojik ile yıkandı, herhangi bir materyal uygulanmadı. Biodentine (Septodont, Niederkassel), BioAggragate (Innovative BioCeramix, Vancouver, Canada) ve ProRoot MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre), üretici firmalarının önerisi doğrultusunda hazırlandı ve kağıt konularla kurulan apikal giriş kavitelere 2 mm kalınlıkta olacak miktarda uygulandı. Pozitif kontrol grubu için, 0,2 ml defibrine koyun kanı dental enjektörle her dişin apikal giriş kavitesine uygulandı. Materyallerin giriş kavitelere uygulanmasının ardından, apikal giriş kaviteleri cam iyonomer siman ile kapatıldı.

Deneyde kullanılan dişler, içleri yarıya kadar distile su ile dolu Eppendorf tüpleri içerisine, kronları suyun içerisinde kalacak şekilde, numaralarına göre yerleştirildi ve ağız ortamını taklit etmesi amacıyla deney süresi boyunca tüpler 37°C'de inkübatörde bekletildi.

Renk Analizi

Renk değişikliği ölçümleri, test materyalinin yerleştirilmesinden önce (T0), 1. hafta (T1), 2. hafta (T2), 1. ay (T3) ve 2. ay (T4) olmak üzere 5 kez tekrarlandı. Dişlerin renk ölçümlerini yapmak için spektrofotometre (Vita Easyshade Advance, Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Germany) kullanıldı. Her ölçümden önce spektrofotometre üretici firmanın önerisi doğrultusunda kalibre edildi. Renk ölçümü mine-sement birleşiminin 3 mm yukarısından, dişin orta noktasından yapıldı. Her örnek 3 kez ölçüldü, ortalama değer alındı ve L*, a* ve b* değerleri elde edildi.

L* değeri açıklığı temsil eder. Siyah rengin L* değeri 0, beyaz rengin L* değeri 100 olarak kabul edilir. L* değeri büyüdüğünde objenin rengi açılmaktadır. Örneklerdeki renk değişiklikleri şu formüle göre ölçüldü: $\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$. ΔE değeri iki obje arasındaki renk değişikliğinin toplam büyüklüğünü temsil eder. ΔE arttıkça, objenin rengi koyulaşmaktadır.

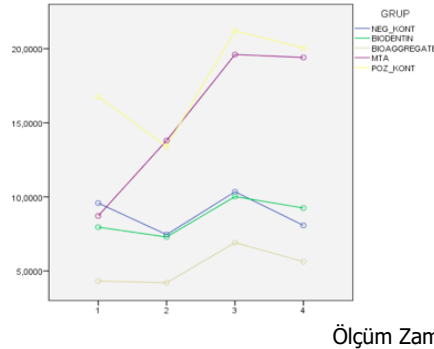
İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 20 paket programı ile analiz edilmiştir. Trikalsiyum silikat grupları ve ölçüm zamanları arası farklılıklar incelenirken

değerler normal dağılımı nedeniyle, Tekrarlı Ölçümler İki Yönlü Varyans Analizi Testi kullanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup $p < 0,05$ olması durumunda farklılığı olduğu; $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

BULGULAR

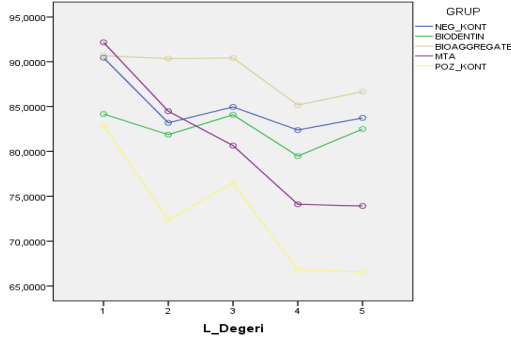
Trikalsiyum silikat içeren farklı kök kanal tamir materyallerinin, farklı zaman periyotlarında dişler üzerinde oluşturduğu renklemelerin (ΔE) ortalama değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Deney grupları arasında ölçüm zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği saptandı ($p < 0,05$). 1. ve 2. haftalarda ölçülen renk değişim miktarları (ΔE) 1. ay (0,000) ve 2. ayda (0,003) ölçülen renk değişim miktarlarından (ΔE) anlamlı olarak daha düşüktür. Çalışmamızda kullanılan materyallerin, diş kronunda meydana getirdiği renkleşme miktarlarında (ΔE) da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür. Pozitif kontrol grubunda ölçülen değerler, Biodentine (0,005), Bioagregate (0,000) ve negatif kontrol gruplarında ölçülen değerlerden anlamlı olarak daha yüksektir (Şekil 1).



Şekil 1. Örneklerin ΔE değerlerinin zamana bağlı değişiminin karşılaştırılması

Örneklerden ilk ölçümde (T0) elde edilen açıklık değerleri (L*), diğer tüm zamanlarda ölçülen L* değerlerinden anlamlı olarak daha yüksektir ($p = 0,000$). Aynı zamanda 1. hafta ve 2. hafta ölçülen L* değerleri, 1. ay (0,000) ve 2. ay (0,000) ölçülen L* değerlerinden anlamlı olarak yüksektir. Pozitif kontrol grubundan elde edilen L* değerleri, trikalsiyum silikat içeren diğer deney materyallerinden elde edilen L* değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktür (Şekil 2). Biodentin ve bioagregat grupları arasında istatistiksel olarak an-

lamalı bir fark bulunmamıştır; ancak MTA grubunun L değerlerinin, Bioggregate grubunun L değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Örneklerin L değerlerinin zamana bağlı değişiminin karşılaştırılması

Tablo 1. Örneklerin farklı zaman periyotlarında dişler üzerinde oluşturduğu renklemelerin (ΔE) ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP	Mean	Std. Deviation	N
1. hafta (T1)	NEG_KONT	9,58	3,38	10
	BIODENTINE	7,95	5,95	10
	BIOAGGREGATE	4,31	1,70	10
	MTA	8,71	4,73	10
	POZ_KONT	16,75	10,83	10
	Total	9,46	7,18	50
2. hafta (T2)	NEG_KONT	7,45	4,02	10
	BIODENTINE	7,28	8,81	10
	BIOAGGREGATE	4,19	1,69	10
	MTA	13,80	8,96	10
	POZ_KONT	13,41	8,03	10
	Total	9,23	7,67	50
1. ay (T3)	NEG_KONT	10,34	4,66	10
	BIODENTINE	10,02	5,79	10
	BIOAGGREGATE	6,90	2,74	10
	MTA	19,60	6,77	10
	POZ_KONT	21,20	10,20	10
	Total	13,61	8,49	50
2. ay (T4)	NEG_KONT	8,07	3,80	10
	BIODENTINE	9,24	6,97	10
	BIOAGGREGATE	5,62	1,99	10
	MTA	19,40	6,02	10
	POZ_KONT	20,05	7,90	10
	Total	12,48	8,22	50

TARTIŞMA

Endodontik tedavi sonrasında meydana gelen diş renklemeleri, diş hekimliğinde ciddi estetik problemlere sebep olabilmektedir.⁷ Diş renklemelerinin çeşitlerine bakıldığında, bu tip renklemeler içsel

renklenmeler grubunda yer alır ve nekrotik pulpa dokusu birikimi, pulpa boşluğuna hemoraji ve endodontik tedavi sırasında kullanılan materyallere bağlı oluşabilmektedir.²¹ Endodontik tedavi sonrası krona meydana gelen renklemelerin, ilaç ve kök kanal dolgu materyallerinin doğru seçilmesiyle azaltılabileceği bildirilmiştir.²² Doğru materyali seçebilmek için, kullanılan materyallerin renklendirme potansiyelleri ile ilgili doğru bilgilere sahip olmak gerekir; ancak literatürde dişleri boyayan materyaller konusundaki bilgiler oldukça sınırlıdır.⁷ Bu nedenle çalışmamızda MTA, Biodentine, BioAggregate simanlarının renklemeye potansiyelleri karşılaştırıldı.

Çalışmamızda kullanılan simanların zamana bağlı renklemeye miktarlarını analiz edebilmek için Vita Easyshade Compact kullanılmıştır. Vita EasyShade Compact küçük değişiklikleri algılayabilen, tekrarlanabilen ölçümler yapılmasına olanak veren ve renk değişikliğini rakamlarla somut bir şekilde belirleyebilen bir spektrofotometre cihazıdır.²³ CIE, ISO tarafından tanımlanmış, ışık, görme ve renk konularının evrensel standardizasyonudur. CIE $L^*a^*b^*$, tüm algılanabilir renklerin, insan gözünün algılayabildiği renklere yaklaştığı, 3 boyutlu bir sistemdir. Rengin CIE $L^*a^*b^*$ sistemindeki yeri, 3 kromatik parametre kullanılarak belirlenir. L^* değeri açıklığı temsil eder ($L^*=0$ siyah, ve $L^*=100$ beyaz). a^* ve b^* değerleri sırasıyla, yeşilden (-a) kırmızıya (+a) ve maviden (-b) sarıya (+b) eğilimi temsil eder. İki obje arasındaki renk değişikliğinin toplam büyüklüğü ise $\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$ formülü kullanılarak elde edilen ΔE değerleriyle rakamsal olarak açıklanabilir.²⁴

MTA, portland çimentosunun modifiye bir formudur. MTA'nın ağırlıkça %75'ini portland çimentosu oluşturur. İçeriğinde portland çimentosundan farklı olarak bizmut oksit bulunur^{25,26}. Yapılan *in vitro* ve *ex vivo* çalışmalar, beyaz MTA'nın da koronal diş renklemelerine sebep olabileceğini göstermişlerdir.^{27,24,9,28} Renklemeye sebep olan demir (Fe_2O_3), bizmut (Bi_2O_3), alüminyum (Al_2O_3) ve magnezyum (MgO) gibi çeşitli metal oksitler, Gri MTA içerisinde çıkarılarak MTA'nın formülü yenilenmiş ve beyaz MTA olarak üretilmiştir.¹¹ Çalışmamızda en fazla renk değişikliği, ΔE değeri T1'de 8.7'den, T4'de 19.4'e yükselen ProRoot MTA grubunda görülmüştür. Bu sonuçlar beyaz MTA'nın zaman içerisinde diş yapısını renklendirebileceğini ve estetik bölgede dikkatli kullanılması gerektiğini bildiren çalışmalarını doğrulamaktadır. Felman ve Parashos²⁹,

ortamda kan varlığı ve yokluğunda, MTA'nın diş kronunda sebep olduğu renkleşme miktarını değerlendirdikleri çalışmalarında, diş kronunda en fazla renkleşmenin kanın tek başına kullanıldığı pozitif kontrol grubunda gözlemlendiğini, ayrıca MTA'nın pulpa odasında kanama varlığında, yokluğuna göre daha fazla renkleşmeye sebep olduğunu bildirmişleridir. Bu renkleşmenin nedeni MTA tozundaki demir iyonunun oksidasyon mekanizmasıyla alakalı olabileceği gibi MTA'nın içeriğindeki ağır metal iyonları ve bizmut oksit varlığı olabilir. Bizim çalışmamızda da, L* değerindeki en fazla düşüş, yani diş kronundaki en fazla renkleşme pozitif kontrol (koyun kanı) grubunda görülmüştür.

Biodentine, MTA'nın eksilerinin üstesinden gelmek için geliştirilmiş bir materyaldir. Biodentine içeriğinde radyopaklaştırıcı olarak, bizmut oksit yerine zirkonyum oksit kullanılmıştır.^{13, 30} Marciano ve ark.³⁰, Portland çimentosunu farklı radyoopasite sağlayıcılarla kullanmış, zirkonyum oksit ve kalsiyum tungstatın diş kronunun renginde bir değişiklik yapmadığını; ancak bizmut oksit kullanılan grubun kronunda renkleşme meydana geldiğini bildirmişlerdir. Valles ve ark.³¹, yaptıkları 5 günlük bir çalışmada, 5 farklı kalsiyum silikat bazlı materyali, oksijen ve anaerob ortama maruz bırakmış ve bizmut oksit içeren materyallerin koyulaştığını, Biodentine ve portland çimentosunun rengini koruduğunu gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da bizmut oksit içeren beyaz MTA'nın, diş kronunu anlamlı derecede renklendirdiği gözlenirken, Biodentine grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Bioaggregate içeriğinde radyopaklaştırıcı olarak MTA daki bizmut oksit yerine tantalum oksit içerir.¹⁶ Literatürde, Bioaggregate'in zaman içerisinde sebep olduğu renkleşmeyi, MTA ve Biodentine'in sebep olduğu renkleşmelerle karşılaştıran çok sayıda çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu çalışmada, Bioaggregate ile Biodentine'in diş kronunda benzer renk değişikliklerine sebep olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonucun, iki materyalin de bizmut oksit içermemesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda çalışmamızda, 2. ayın sonunda, Bioaggregate'in L* değerinin, 90,67'den, 86,68'e, MTA'nın L* değerinin ise 92,17'den 73,92'ye düştüğü ve Bioaggregate'in diş kronunda anlamlı olarak daha az koronal renkleşmeye sebep olduğu görülmüştür.

Yapılan bir çalışmada ise Bioaggregate, Biodentine ve beyaz MTA klinik şartları temsil etmesi

açısından kan varlığında oluşturdukları renkleşme değerlendirilmiştir. Bu çalışmada materyallerin oluşturduğu renkleşme 24 saat, 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 1 yılın sonunda izlenmiştir. İlk 24 saatin sonunda gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiş, bir ay sonra ise en fazla renk değişimi beyaz MTA grubunda gözlenirken 3 ay ve 1 yıllık takip sonrası en fazla renk değişimi sırasıyla koyun kanı, Bioaggregate, Beyaz MTA ve en az renkleşme Biodentine grubunda görülmüştür.³² Bu durumu biodentinein daha hızlı sertleşme süresiyle açıklamışlar ve kan komponentlerini daha hızlı bir şekilde bloke ettiğini öne sürmüşlerdir. Bioaggregate'in ise daha fazla sıvı çekme özelliğinden dolayı ortamdaki kanı absorbe ettiği böylece daha fazla renkleşmeye sebep olduğunu düşünülebilir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde tek başına koyun kanı kullanılan grupta en fazla renk değişimi gözlenmiştir. Bu nedenle klinik uygulamalarda özellikle ön bölge dişlerinde çalışırken kanama kontrolünü sağlamak, estetik gereksinimler açısından ön planda tutulmalıdır.

Sonuç olarak, bu *in vitro* çalışmanın sınırlandırmaları doğrultusunda, estetik kaygıların olduğu bölgelerde, MTA'ya alternatif olarak, Biodentine ve Bioaggregate gibi bizmut oksit içermeyen materyallerin kullanılması tercih edilebilir. Eğer renkleşme sonucunda dişlerde beyazlatma işlemi yapmak gerekiyorsa, renkdeşmenin hangi sebeple oluştuğu belirlenmelidir. Bunu bilmek beyazlatma sonrası dişin prognozunu belirlemek açısından da önemlidir. Ayrıca uzun dönemde beyazlatma tedavilerinden sonra eski rengine dönüş görülebilmektedir.³³ Tüm bu olası durumlar göz önünde bulundurularak estetik ve fonksiyonel açıdan en uygun kritere sahip olan materyalin belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Funda Yılmaz: ORCID ID: 0000-0003-0815-5907

Aylin Kalaycıoğlu: ORCID ID: 0000-0002-

Melis Alav: ORCID ID: 0000-0001-5166-311X

KAYNAKLAR

1. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent 2004;32:1-12.
2. Watts A, Addy M. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. Br Dent J 2001;190:309-16.
3. Ahmed HMA, Abbott PV. Discoloration potential of endodontic procedures and materials: a review. Int Endod J 2012; 45:883-7.



4. Kahler B, Mistry S, Moule A, Ringsmuth AK, Case P, Thomson A, Holcombe T. Revascularization outcomes: a prospective analysis of 16 consecutive cases. *J Endod* 2014;40:333-8.
5. Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol* 2005;21:240-3.
6. Davis MC, Walton RE, Rivera EM. Sealer distribution in coronal dentin. *J Endod* 2002; 28: 464-6.
7. Van der Burgt T, Mullaney T, Plasschaert A. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;61:84-9.
8. Boutsoukis C, Noula G, Lambrianidis T. Ex vivo study of the efficiency of two techniques for the removal of mineral trioxide aggregate used as a root canal filling material. *J Endod* 2008;34:1239-42.
9. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod* 2010;36:400-3.
10. Üstün Y, Dinçer AN, Aslan T, Sağsen B. bir komplike kron-kök kiriginin koruyucu restorasyonu: vaka raporu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013; 23: 235-8.
11. Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, ve Brink F. Chemical differences between white and gray mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2005;31:101-3.
12. Watts JD, Helt DM, Beeson TJ, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. Effects of pH and mixing agents on the temporal setting of tooth-colored and gray mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2007;33:970-3.
13. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T. The properties of a new endodontic material. *J Endod* 2008; 34: 990-3.
14. Gomes-Filho JE, Rodrigues G, Watanabe S, Estrada Bernabe PF, Lodi CS, Gomes AC Faria MD, Domingos Dos Santos A. Evaluation of the tissue reaction to fast endodontic cement (CER) and Angelus MTA. *J Endod* 2009;35:1377-80.
15. Borkar SA, Ataide I. Biodentine pulpotomy several days after pulp exposure: four case reports. *J Conserv Dent* 2015;18:73-8.
16. Park JW, Hong SH, Kim, JH., LEE, SJ., SHIN, SJ. X-Ray diffraction analysis of white ProRoot MTA and Diadent BioAggregate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:155-8.
17. Chen I, Karabucak B, Wang C, Wang HG, Koyama E, Kohli MR, Nah HD, Kim S . Healing after root-end microsurgery by using mineral trioxide aggregate and a new calcium silicate-based bioceramic material as root-end filling materials in dogs. *J Endod* 2015;41:389-99.
18. Luo Z, Kohli MR, Yu Q, Kim S, Qu T, He WX. Biodentine induces human dental pulp stem cell differentiation through mitogen-activated protein kinase and calcium-/calmodulin- dependent protein kinase II pathways. *J Endod* 2014;40:937-42.
19. Nair U, Ghattas S, Saber M, Natera M, Walker C, Pileggi R. A comparative evaluation of the sealing ability of 2 root-end filling materials: an in vitro leakage study using *Enterococcus faecalis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:e74-7.
20. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Sporniak-Tutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, Kaczmarek W, Buczkowska-Radlinska J. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2013;39:743-7.
21. Nicholls E. *Endodontics*. 3. ed.. 3, Bristol, John Wright and sons ltd: 1976. p. 339-40.
22. Ingle GI, Beveridge BE. *Endodontics*, 2 ed. 2. Philadelphia; Lea and Febiger Publishers: 1976. p.736-40.
23. Khokhar Z, Razzoog M, Yaman P. Color stability of restorative resins. *Quintessence Int* 1991;22:733-7.
24. Ioannidis K, Mistakidis I, Beltes P, Karagiannis V. Spectrophotometric analysis of coronal discoloration induced by grey and white MTA. *Int Endod J* 2013; 46: 137-44.
25. Dammaschke T, Gerth HU, Zuchner H, Schafer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dental Materials* 2005;21:731-8.
26. Rao A, Shenoy R. Mineral trioxide aggregate: a review. *J Clin Pediatr Dent* 2009;34:1-7.
27. Belobrov I, Parashos P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2011;37:1017-20.

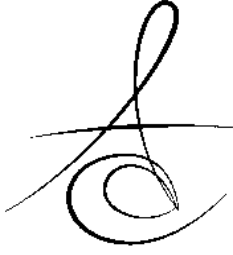


28. Kim JH, Kim, Y, Shin SJ, Park JW, Jung IY. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. J Endod 2010;36:1086-91.
29. Felman D, Parashos P. Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate. J Endod 2013;39:484-7.
30. Marciano MA, Costa RM, Camilleri J, Mondelli RF, Guimaraes BM, Duarte MA. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. J Endod 2014;40:1235-40.
31. Valles M, Mercade M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JL, Roing M. Influence of light and oxygen on the color stability of five calcium silicate-based materials. J Endod 2013; 39:525-8.
32. Yoldaş SE, Bani M, Atabek D, Bodur H. Comparison of the Potential Discoloration Effect of Bioaggregate, Biodentine, and White Mineral Trioxide Aggregate on Bovine Teeth: In Vitro Research. J Endod 2016;42: 1815-8.
33. Krastl G, Allgayer N, Lenherr P, et al. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a literature review. Dent Traumatol 2013;29:2-7.

Yazışma Adresi

Dr. Dt. Funda Yılmaz
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD, Ankara, TÜRKİYE
Tel: 05055930693
Email: dt.fndylmz@gmail.com





KİTOSAN TAŞIYICILI BEYAZLATMA AJANININ DIŞ RENK DEĞİŞİMİNE ETKİSİ

EFFECT OF BLEACHING AGENT INCORPORATED CHITOSAN ON TOOTH COLOR CHANGE

Dr. Öğr. Üyesi Samet TOSUN*

Makale Kodu/Article code: 3364
Makale Gönderilme tarihi: 16.02.2017
Kabul Tarihi: 18.08.2017

ÖZ

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı; farklı konsantrasyonlara sahip kitosan taşıyıcı içerikli beyazlatma ajanlarının beyazlatma etkinliklerinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kullanılan çekilmiş 30 adet A3 ve daha yukarı renge sahip anterior dişi rastgele 3 gruba ayrıldı. Grup 1; karbopol içerikli ticari bir ürün Whiteness Super Endo, Grup 2; Kitosan taşıyıcı içerikli %37 karbamid peroksit, Grup 3; Kitosan taşıyıcı içerikli %16 karbamid peroksit. Kök kanal perezasyonları yapıldıktan sonra dolduruldu. Mine semet sınırdan 2 mm aşağıda olacak şekilde gutta perka kesildi. Yaklaşık 2 mm kalınlıkta cam iyonmer siman yerleştirildi. Beyazlatma ajanı 3-4 gün aryla 3 kez tekrarlandı. Spektrofotometre cihazı ile beyazlatma etkinlikleri ölçüldü. Grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi ve Tukey HSD testleri, kullanıldı ($\alpha = 0.05$).

Bulgular: Spektrofotometre analizi sonuçlarına göre beyazlatma etkinlikleri açısından bütün gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Farklı konsantrasyonu denenen Kitosan içerikli beyazlatma ajanlarının beyazlatma etkinlikleri benzer bulundu. ($p > 0.05$)

Sonuç: Bu *in vitro* test koşulları altında kitosan, beyazlatma ajanının içerisinde alternatif bir taşıyıcı olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Diş beyazlatma, kitosan, karbamid peroksit

ABSTRACT

Aim: The aim of this *in vitro* study was to compare the bleaching efficacy of different concentrations of bleaching agents containing chitosan delivery system.

Materials and Methods: Thirty extracted maxillary incisors tooth which colour with A3 or over, randomly divided into 3 test groups; Group 1 was caropol with Whiteness Super Endo (%37 carbamid peroxide) Group 2 was chitosan with %37 carbamid peroxide, Group 3 was chitosan with %16 carbamid peroxide. After finishing canal preparation and root canal filling, the root fillings were removed to a level 2 mm apical to the cemento-enamel junction. Glass ionomer base was placed approximately 2-mm thick. Bleaching agents was placed into the rest of the cavity for 3-4 days at 3 times. Bleaching efficiency was measured a spectrophotometer. Groups were compared by using one way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's HSD post hoc tests ($\alpha = 0.05$).

Results: According to the spectrophotometer analysis, statistically no significant color changes were found in all groups. Bleachings agents containing chitosan were similar whitening efficiency. ($p > 0.05$).

Conclusion: According to the results of this *in vitro* study it can be concluded that chitosan, bleaching, can be used as an alternative carrier.

Keywords: Teeth bleaching, chitosan, carbamid peroxide

* Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Denizli.



GİRİŞ

Estetik kaygıların giderek arttığı günümüzde, diş renklenmelerinin tedavi edilmesi büyük önem taşımaktadır. Endodontide lokal etkenlere bağlı olarak renklenmiş dişlerin kök kanal tedavisini takiben intrakoroner yöntem ile beyazlatılması işlemi diş hekimlerinin güncel uygulamalardanır.^{1, 2} Diş hekimliğinin de beyazlatma için daha çok, hidrojen peroksit, karbamid peroksit ve türevlerini içeren ürünler kullanılmaktadır.³

Uygulama sıklığını azaltmak ve lokal olarak mine ve dentin üzerindeki etkiyi artırmak amacıyla beyazlatma ajanlarını taşıyıcı sisteme yükleyerek uygulamak mümkündür. Taşıyıcı sistemlerde genel olarak doğal ve sentetik materyaller kullanılmaktadır.⁴⁻⁶ Günümüzde beyazlatma ajanlarının içerisinde en çok kullanılan taşıyıcı sistem karbopoldür. Bu taşıyıcı sistemler arasında kitosan da bulunmaktadır, kabuklu deniz hayvanlarından elde edilen kitinin yüksek alkali ortamda kısmi deasetilasyonu ile hazırlanan katyonik özellikte doğal bir polimer yapısındadır. Biyoadeziv, biyoparçalanır, biyoyumlu özelliklerinin yanı sıra, antifungal, antimikrobiyal, hemostatik ve biyoaktif özelliklere sahiptir. Kitosan, diş hekimliğinde birçok araştırmaya konu olmuştur⁷⁻¹².

Bu *in vitro* çalışmanın amacı, dişlerin beyazlatılmasında karbamid peroksit'in daha uzun aktivasyonunu sağlayabilmek ve aynı zamanda beyazlatmada kullanılan karbamid peroksit konsantrasyonunun azaltılması için Kitosan'ın taşıyıcı olarak kullanılmasıdır. Bu çalışmada, endodontik tedavi görmüş dişlerin intrakoronal beyazlatmasında rutin olarak kullanılmakta olan karbamid peroksit içerikli beyazlatma ajanı ile yeni geliştirilen farklı konsantrasyonlardaki karbamid peroksit içeren kitosan taşıyıcılı beyazlatma ajanlarının diş üzerinde meydana getirdikleri beyazlatma etkinliklerinin spektrofotometrik analiz yöntemiyle karşılaştırılması incelenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

In vitro çalışma için Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı (Karar no: 2016/113). Çalışmada yeni çekilmiş, A3 ve üzeri renge sahip 30 adet üst ön kesici, santral ve lateral insan dişi kullanıldı. Çalışmaya dahil edilecek dişlerin seçilirken kırık, çürük, çatlak olmamasına dikkat edildi. Dişlerin kök yüzeyindeki sert ve yumuşak doku artıkları

bir bisturi yardımı ile uzaklaştırıldı. Dişler kullanılacakları zamana kadar, herhangi bir koruyucu kullanılmadan, buzdolabında +4 C° de, serum fizyolojik içinde saklandı. Endodontik giriş kavitesi ISO (International Organisation of Standardization) 12 elmas rond frez (Diatech, Coltene Whaledent, Altstetten, Switzerland) kullanılarak su soğutması altında açıldı. Kanal girişinin belirlenmesinden sonra, Kök kanalı şekillendirme işlemi; protaper döner sistemleri (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) ile yapıldı. Kanallara kurulandıktan sonra AH 26 pat (Dentsply, De Trey, Konstanz, Germany) ve gutta perka (SPI Dental, Inchon, Korea) kullanılarak soğuk lateral kondenzasyon tekniği ile dolduruldu. Sonra doldurulan kanalların mine-sement birleşiminin 2 mm apikalinden gutta perka kesildi. İyonomer siman (Vitabond, 3M Dental Products, St Paul, Minn) ile 2 mm kalınlıkta olacak şekilde kanal ağızları kapatıldı. Dişler rastgele her grupta 10 diş olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Grup 1 için ticari bir ürün olarak Whiteness super- Endo (FMG, Joinville, SC Brasil) seçildi. % 3'lük kitosan elde etmek için elimizdeki toz kitosan (Sigma Aldrich Co, St. Louis, Missouri, ABD), % 1'lik sitrik asit (Pozitif Kimya, Pozitif Kimya Pazarlama ve Ticaret A.Ş., Tuzla, Türkiye) çözeltisinde iki saat boyunca manyetik karıştırıcıda (İsotex Magnetic Stirrer SH-3, Pekin, Çin Halk Cumhuriyeti) karıştırılarak elde edildi. Daha sonra % 16 ve % 35'lik karbamid peroksit solüsyonu hazırlamak için elimizdeki toz karbamid peroksitten (Merck KgaA, Germany EMD Milipore Corporation, ABD) 3,2 ve 7 gr karbamid peroksit hassas terazi (Acculab ALC Series Precision Balances, Sartorius Group, Arvada/Colorado, ABD) ile ölçüldü, ardından 5'er ml gliserin eklenerek grup 2 ve 3 hazırlandı. Hazırlanan karbamid peroksitler 5 ml kitosan çözeltisi ile karıştırılarak Tablo 1' de içeriği belirtilen gruplar elde edildi. Sonrasında bütün gruplara aşağıdaki işlemler sırasıyla yapıldı. Beyazlatma uygulaması yapılmadan önce dişlerin spektrofotometre cihazı (VITA Easy Shade Advance, Zahnfabrik H.Rauter GmbH&Co. KG, Germany) ile ilk renkleri belirlendi. Ölçüm, cihazın kullanım talimatlarına uygun olarak cihazın ucu dişin bukkal yüzeyinde orta üçlü alanın merkezine temas edecek şekilde konumlandırılarak yapıldı. Spektrofotometre her kullanımdan önce üretici firma önerileri doğrultusunda kalibre edildi. Beyazlatma ajanları pulpa odasına konuldu, üzerine pamuk pelet yerleştirildi. Geçici bir simanla kapatıldı. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda 3-4



günde değişecek şekilde 3 kez uygulandı. Beyazlatma işleminden sonra Filtek Ultimate (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) kompozit dolgu ile restorasyonları yapıldı. Beyazlatma tedavisinin sonunda tekrar L*, a*, b* ayrıntılı değerleri her diş için kaydedildi. Çalışma sonunda elde edilen kolorimetre verilerinin istatistiksel değerlendirilmesi; ANOVA ve Tukey HSD testleri ile yapılmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan beyazlatma ajanlarının içeriği

KOD	Beyazlatma ajanları	İçerik
GRUP 1	Whiteness super- endo	% 37 Karbamid peroksit, karbopol, gliserin
GRUP 2	%35 Karbamid peroksit + %1-3 Kitosan	% 35 Karbamid peroksit+ % 1-3Kitosan (hacim/hacim), % 1sitrik asit, gliserin
GRUP 3	% 16 Karbamid peroksit + % 1-3 Kitosan	% 16 Karbamid peroksit+ % 1-3 Kitosan (h/h), % 1 sitrik asit, gliserin

Renk ölçümü

Çalışmamızda dişlerde meydana gelen renk farklılıkları CIEab renk sistemindeki L*a*b* değerleri ve $\Delta E_{2-1} = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2} = [(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2]^{1/2}$ formülü ile hesaplanan¹³ ΔE değeri kullanılarak hesaplanmıştır. ΔE değeri iki ölçüm arasındaki renk farkını ifade etmektedir. Ayrıca oluşan bu renk değişikliği (ΔE), National Bureau of Standards tarafından belirlenmiş olan NBS kriterleri ve renk değişim miktarının klinik eşleşmesi kullanılarak ta değerlendirildi (Tablo 2). Bu dönüşüm için kullanılan NBS değeri formülü $\Delta E \times 0.92'$ dir.¹⁴

Tablo 2. NBS Renk Toleransı

Renk farklılığı	NBS değerleri
Çok az	0-0.5
Az	0.5-1.5
Gözle fark edilebilir	1.5-3.0
Kayda değer	3.0-6.0
Yüksek	6.0-12.0
Çok yüksek	12.0+

BULGULAR

Ticari ürün olan Whiteness Super - Endo (Grup 1) ile yeni geliştirilen taşıyıcı sistemler içeren beyazlatma ajanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunamadı ($p > 0.05$) (Grup 2 ile $p = 0.670$, Grup 3 ile $p = 0.104$). Farklı konsantrasyonları denenen yeni geliştirilen beyazlatma ajanlarının arasında

istatistiksel bir fark bulunamadı ($p > 0.05$, $p = 0.427$) (Tablo 3,4). Tüm gruplarda beyazlatma öncesi ve sonrasında aldığımız fotoğraflardan elde ettiğimiz subjektif bulgulara göre fark edilebilir bir beyazlık gözlemlendi (Resim 1). Fakat NBS kriterleri açısından değerlendirildiğinde en iyi sonucun Grup 1'in olduğu tespit edildi.

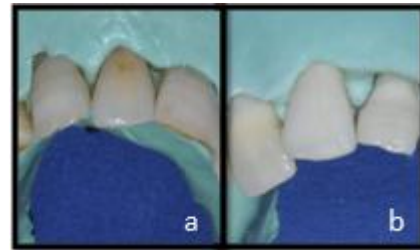
Tablo 3. Tüm grupların ΔE değişimi ortalama ve standart sapma değerleri (n:10)

Gruplar	ΔE_1 Ort \pm SS
Grup 1	12,53 \pm 4,45
Grup2	10,64 \pm 6,88
Grup3	10,34 \pm 5,12

Tablo 4. Beyazlatma etkinliğinin gruplar arası çoklu kıyaslamasında elde edilen anlamlılığın ikili gruplara yansımalarının değerlendirilmesi

Gruplar	Mean difference	Std. Error	Sig.	Tukey HSD [†]	
Grup 1	Grup2 Grup3	1,88938 4,66792	2,19713 2,19713	,670 ,104	A
Grup 2	Grup1 Grup3	-1,88938 2,77854	2,19713 2,19713	,670 ,427	A
Grup 3	Grup1 Grup3	-4,66792 -2,77854	2,19713 2,19713	0,104 ,427	A

[†]Farklı harfler istatistiksel olarak anlamlı farklılığı ifade etmektedir ($p < 0.05$).



Resim 1. Dişlerin görünümü a) beyazlatma öncesi b) % 35 kitosan içeren beyazlatma ajanının kullanımı sonrası

TARTIŞMA

Beyazlatma tedavisi konservatif bir uygulama olması sebebiyle hekimlerin ilk düşündüğü tedavi seçeneğidir ve diş hekimliğinde önemli bir yer tutmaktadır. Beyazlatma tedavisine ilginin artması ile birlikte beyazlatma ajanlarının oluşturdukları etkilerinin belirlenmesi amacıyla birçok araştırma yapılmıştır.¹⁵⁻¹⁷

Diş hekimliğinde spektrofotometrik ölçümler; çeşitli dental materyallerin renklerinin sayısal ifadelerini bulmak ve renkli iki cismin arasındaki renk farkını değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu konu ile yapılan bir çalışmada, spektrometrik cihazların görsel skalaya göre daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmiştir.¹⁸ Spektrometrik cihaz kullanımının daha doğru ve uygulanabilir bir renk analizi yöntemi olması nedeniyle biz de bu yöntemi kullanmaya tercih ettik.

Son yıllarda vital diş beyazlatmada popüler olarak kullanılan karbamid peroksit¹⁹⁻²¹, intrakoronel beyazlatmada da sıklıkla kullanılmaktadır.^{2, 17} Beyazlatma ajanlarının içeriği incelendiğinde sıklıkla taşıyıcı sistem olarak karpobol kullanıldığı görülmektedir.^{22, 23}. Yapılan bir çalışmada karpobol polimerinin dişin demineralizasyonunu artırdığı, kalsiyumu olan afinitesi nedeni ile de hidroksi apatitleri inhibe ettiği bildirilmiştir.²³ Karpobol'un bu olumsuz etkisine nazaran kitosan demineralizasyonun önlenmesinde katkıda bulunmaktadır.^{24, 25} Bu özelliği de göz önüne alınarak doğal bir taşıyıcı polimer olan kitosan farklı konsantrasyonlarda karbamid peroksitin içerisine eklendi ve beyazlatma etkinlikleri karpobol içeren ticari bir ürün ile karşılaştırıldı.

Yapmış olduğumuz literatür araştırmasında karbamid peroksit'in kitosan taşıyıcı sistemle kombine kullanıldığına dair herhangi bir *in vitro* veya *in vivo* çalışmaya rastlanmadığından dolayı elde etmiş olduğumuz verilerin karşılaştırma imkanı bulunamamıştır. Karpobol taşıyıcı sisteme sahip ticari bir ürün ile karşılaştırıldığında beyazlatma açısından kitosan taşıyıcılığı gruplarla arasında anlamlı fark bulunamadı. Beyazlatma tedavisinde kullanılacak ajanın konsantrasyonu konusunda pek çok farklı görüş bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar yüksek konsantrasyonlu beyazlatma sistemlerinin daha hızlı bir beyazlatma meydana getirse de; düşük konsantrasyonlu ajanların uzun süre kullanımı ile aynı etkinin elde edilebileceğini savunmaktadır.^{26, 27} Matis ve ark.²⁸ yaptıkları bir çalışmada % 15-40 arasında hidrojen peroksit içerikli 8 farklı ofis tipi beyazlatma sistemini *in vivo* olarak karşılaştırmış tüm sistemlerin beyazlatma etkinliğinin benzer olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da farklı konsantrasyonda karbamid peroksit içermesine rağmen aynı sürede benzer beyazlatma değerleri bulundu. Bu durum kitosanın iyi bir taşıyıcı özelliğe sahip olmasından ve peroksitin beyazlatma etkisini azaltmamasından kaynaklanabilir. Ayrıca düşük konsantrasyon değerle-

rinin mine ve çevre dokulara meydana gelebilecek olası yan etkileri azaltacağını da düşünmekteyiz. Beyazlatma verilerine göre kitosan peroksit ajanlarla uyumlu olarak kullanılabilen, yeterli viskozitede, kolay uygulanabilen, peroksit ajanların beyazlatma etkisini azaltmayan iyi bir taşıyıcı ajandır.

SONUÇ

Bu *in vitro* çalışma koşullarında, kitosan taşıyıcı sistem içeren beyazlatma ajanı, karpobol taşıyıcı içeren ticari bir ürün ile karşılaştırıldığında beyazlatma etkinliğinin benzer olması, ayrıca karbamid peroksitin konsantrasyonu yarıya indirilmesine rağmen beyazlatma etkinliği açısından fark olmaması kitosanın, bir beyazlatma ajanı içerisinde alternatif taşıyıcı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Samet Tosun: ORCID ID: 0000-0003-3277-197X

KAYNAKLAR

1. Timpawat S, Nipattamanon C, Kijsamanmith K, Messer H. Effect of bleaching agents on bonding to pulp chamber dentine. *Int Endod J.* 2005;38:211-7.
2. Ganesh R, Aruna S, Joyson M. Comparison of the bleaching efficacy of three different agents used for intracoronel bleaching of discolored primary teeth: an *in vitro* study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2013;31:17.
3. Goldstein RE. Bleaching teeth: new materials—new role. *J the Am Dent Assoc.* 1987;115:44E-52E.
4. Needleman IG, Smales FC, Martin GP. An investigation of bioadhesion for periodontal and oral mucosal drug delivery. *J Clin Periodontol.* 1997;24:394-400.
5. Rathbone MJ, Pather I, Şenel S. Overview of Oral Mucosal Delivery. Rathbone MJ Ed. *Mucosal Drug Delivery and Therapy, Advances in Delivery Science and Technology*: Springer US: 2015. p. 17-29.
6. Şenel S. Potential applications of chitosan in oral mucosal delivery. *J Drug Deliv Sci Technol* 2010;20:23-32.
7. İkinci G, Şenel S, Akıncıbay H, Kaş S, Erciş S, Wilson C, *et al.* Effect of chitosan on a periodontal pathogen *Porphyromonas gingivalis*. *Inter J Pharm.* 2002;235:121-7.

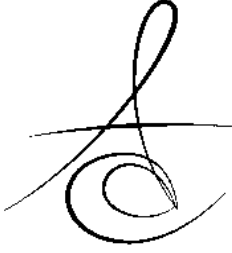


8. Senel S, Kas H, Squier C. Application of chitosan in dental drug delivery and therapy. Muzzarelli, Riccardo AA, ed. Chitosan per os: from dietary supplement to drug carrier Grottammare: Atec. 2000. p. 241-56.
9. Şenel S, İkinci G, Kaş S, Yousefi-Rad A, Sargon M, Hincal A. Chitosan films and hydrogels of chlorhexidine gluconate for oral mucosal delivery. Inter J Pharmac 2000;193:197-203.
10. Fakhry A, Schneider GB, Zaharias R, Şenel S. Chitosan supports the initial attachment and spreading of osteoblasts preferentially over fibroblasts. Biomaterials 2004;25:2075-9.
11. Akıncıbay H, Şenel S, Yetkin Ay Z. Application of chitosan gel in the treatment of chronic periodontitis. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2007;80:290-6.
12. Uraz A, Boynueğri D, Özcan G, Karaduman B, Uç D, Şenel S, *et al.* Two percent chitosan mouthwash: A microbiological and clinical comparative study. J Dent Sci 2012;7:342-9.
13. Baltzer A, Kaufmann-Jinoian V. The determination of the tooth colors. Quintessenz Zahntech. 2004;30:726-40.
14. Kara H, Aykent F, Ozturk B. The effect of bleaching agents on the color stability of ceromer and porcelain restorative materials in vitro. Oper Dent 2012;38:E1-E8.
15. Li Q, Yu H, Wang Y. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials in situ. J Dent 2009;37:348-56.
16. Dey S, Pandey V, Kumar A, Awasthi N, Sahu A, Pujari S. In vitro Comparison of Impact of different Bleaching Agents on the microhardness of Enamel. Dent Pract 2016;17:258-62.
17. Smidt A, Feuerstein O, Topel M. Mechanical, morphologic, and chemical effects of carbamide peroxide bleaching agents on human enamel in situ. Quintessence Int 2011;42:407-12.
18. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle C. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. J Dent Res 2002;81:578-82.
19. Metz MJ, Cochran MA, Matis BA, Gonzalez C, Platt JA, Lund MR. Clinical evaluation of 15% carbamide peroxide on the surface microhardness and shear bond strength of human enamel. Oper Dent 2007;32:427-36.
20. Basting R, Rodrigues A, Serra M. The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin in situ. Oper Dent 2001;26:531-9.
21. Yüzüğüllü B, Çelik Ç, Erkut S. Karbamid Peroksit İçeren Beyazlatma Ajanının Kompozit Rezinlerin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi. Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg. 2008;3:94-8.
22. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LCC, Monteiro S. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. J Esthet Restor Dent 2002;14:24-30.
23. Basting R, Rodrigues A, Serra M. The effect of 10% carbamide peroxide, carbopol and/or glycerin on enamel and dentin microhardness. Oper Dent 2005;30:608.
24. Arnaud TMS, de Barros Neto B, Diniz FB. Chitosan effect on dental enamel de-remineralization: an in vitro evaluation. J Dent 2010;38:848-52.
25. Visveswaraiah PM, Prasad D, Johnson S. Chitosan A novel way to intervene in enamel demineralization-An in vitro study. Int J Curr Microbiol App Sci 2014;3:617-27.
26. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees J. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. J Dent 2004;32:295-9.
27. Sulieman M, Macdonald E, Addy M. Tooth bleaching by different concentrations of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening strips: an in vitro study. J Esthet Restor Dent 2006;18:93-100.
28. Matis B, Cochran M, Franco M, Al-Ammar W, Eckert G, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. Oper Dent 2007;32:322-7.

Yazışma Adresi

Samet TOSUN
Pamukkale Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi ,
Endodonti A.D.,
Pamukkale /Denizli, Türkiye.
Tel: +90 (258) 2961747
e-mail: samettosun06@gmail.com





OKUL ÇAĞINDAKİ AMATÖR SPORCULARDA BESLENME ALIŞKANLIKLARI VE EROZYON İLİŞKİSİ

DIETARY HABITS AND EROSION AMONG SCHOOL-AGE AMATEUR ATHLETES

Dr. Öğr. Üyesi Figen EREN GİRAY*

Doç. Dr. Eda HAZNEDAROĞLU*

Dr. Aysun GARAN**

Prof. Dr. Serap AKYÜZ*

Makale Kodu/Article code: 3333

Makale Gönderilme tarihi: 25.01.2017

Kabul Tarihi: 29.03.2017

ÖZ

Amaç: Okul dışı saatlerde amatör olarak spor yapan çocukların beslenme alışkanlıkları içerisinde erozyona neden olan yiyecek ve içeceklerin tüketim sıklığı ile havuz suyunun yüzme sporu yapan çocuklarda erozyona etkisinin olup olmadığını incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya yaşları 6-15 arasında değişen ve amatör olarak yüzme veya yüzme dışı spor yapan 51 kız, 56 erkek toplam 107 çocuk katıldı. Çocukların sosyo-demografik bilgilerinin yanı sıra, yapılan spor türü ve süresi, erozyona neden olan içecekler ile yiyeceklerin tüketilmesi ile ilgili 22 soruluk bir anket uygulandı. Ağız içi muayeneleri yapılarak dental erozyon ve çürük durumu kaydedildi. Çalışmaya ait etik kurul onayı alındı.

Bulgular: Erozyona neden olan etkenler arasında enerji içeceği tüketimi % 0.9 olarak bulunurken, spor içeceği tüketimi %32.7 olarak belirlendi. Çalışmaya katılan tüm çocuklarda dental erozyon görülme sıklığı %17, DMFT ve dmft değerleri $6,81 \pm 6,34$, $1,95 \pm 4,13$ olarak bulundu. Yüzme sporu yapan çocuklarda erozyon görülme oranı (%28.3), yüzme dışı sporları yapan çocukların oranlarından (%5.7) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p:0.004$; $p<0.05$). Ancak yüzme sporu yapan çocukların spor yapma süresine göre erozyon görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p:0,800$; $p>0.05$). Spor içeceğinin erozyona etkisi değerlendirildiğinde, gruplar arasında erozyon varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Spor dalları arasında yüzme, erozyon oluşumu için bir risk faktörüdür ve bu sporu yapan çocuklarda diş hekimliği koruyucu uygulamaları önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Spor, çocuk, yüzme, erozyon

ABSTRACT

Aim: The aim of present study is to examine the frequency of consumption of food and beverages causing erosion and frequency of tooth erosion in children who deal with amateur sports. and the effect of pool water on erosion among school-age amateur swimmers.

Material and Methods: Fifty-one girls, 56 boys, a total of 107 children (aged between 6-15) who were dealing with amateur sports -either swimming or other sports participated in the study. A questionnaire, which contained 22 questions on socio-demographical properties, types and durations of the sports, the consumption of the drinks and food that caused erosion in teeth, was applied to the participant children. Dental erosion and dental caries were recorded by intraoral examinations. Ethical approval for the study was obtained.

Results: The rate of the consumption of energy and sports drinks was found as 0.9% and 32.7% and dental erosion was 17%; and the DMFT and dmft values were $6,81 \pm 6,34$, $1,95 \pm 4,13$ respectively. The erosion in children who dealt with swimming (28.3%) was found significantly higher than that of the children who dealt with other sports (5.7%). However, no significant differences were observed in the children who dealt with swimming according to the duration of sports in terms of erosion frequency. When the effect of sports drink on erosion was evaluated, no significant differences were detected between groups.

Conclusion: Swimming is a risk factor increasing the tooth erosion in children; and dental prevention measures are of importance for children who do sports.

Keywords: Sport, children, swimming, erosion

*Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Başbüyük Kampüsü, 34854, Maltepe-İstanbul

**Serbest diş hekimi



GİRİŞ

Günümüzde pek çok okul çağı çocuğu, okul dışı zamanını spor yaparak değerlendirmektedir. Çocuğun fiziksel, ruhsal ve zihinsel gelişimine katkıda bulunan spor, özellikle ergenlik yıllarında gençlerin temel gereksinimleri açısından önemli bir etkinlik alanıdır. Ülkemizde çocuklar arasında en çok tercih edilen spor dalları arasında yüzme, basketbol ve voleybol yer almaktadır. Spor yapan bireylerde doğru beslenme ilkeleri; fiziksel ve bilişsel sağlığa olumlu etkilerinin yanı sıra ağız ve diş sağlığı için de ayrı bir önem taşımaktadır¹.

Spor esnasında ter ve solunum ile vücuttan önemli miktarda sıvı kaybolması nedeniyle sıvı ihtiyacı artmaktadır. Bu kaybın telafisinde, tadından ötürü su çocuklar tarafından çok tercih edilmezken², sıklıkla şeker (karbonhidrat) içeren kolalı, gazlı içecekler ve günümüzde hızla artış gösteren spor-enerji içecekleri tüketilmektedir³. Yapılan çalışmalarda, 1,5-3,5 pH değerlerine sahip bu içeceklerin, eroziv potansiyeli olduğu ve içeriklerinde bulunan şeker tipi ve konsantrasyonuna bağlı olarak çürük yapıcı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir^{4,5}. Sukroz; ekstra-sellüler depo polisakkarit üretimi için gerekli substrat olması nedeniyle çürük yapma potansiyeli en yüksek şeker tipidir ve bu içeceklerde yoğun olarak bulunmaktadır⁶.

Kolalı, gazlı, spor-enerji içeceklerinin asidik yapıda olması artan dental erozyon riskini de beraberinde getirmektedir^{3,7-9}. Dental erozyon; dişin sert dokusunda kimyasal etkenlerle meydana gelen, bakteriyel kökenli olmayan, geri dönüşümsüz doku kaybıdır. Çürük, periodontal hastalıklar ve travmayı takiben dişleri estetik ve fonksiyon açısından tehdit eden önemli bir durumdur. Etiyolojisinde multifaktörlerin rol oynadığı erozyona neden olan asidik etkenler, dışsal ve içsel olabilir¹⁰⁻¹³. Erozyonun klinik değerlendirilmesinde literatürde farklı indeksler kullanılmaktadır. Smith ve Knight tarafından 1984 yılında Tooth Wear Index (TWI) tanımlanmış¹⁴ ve değişik çalışmalarda kullanılmıştır¹⁵. 1996' da Lussi yeni eroziv aşınma indeksi belirlemiş ve çalışmalarda temel alınmaya başlamıştır¹⁶. Ardından 2000' de O'Sullivan tarafından her bir özelliğin ayrı kodlanarak değerlendirilebildiği indeks oluşturulmuştur¹⁷. Erozyonun derecelendirilmesinde ortak bir dil oluşturmak amacı ile 2008 yılında Temel Eroziv Aşınma Değerlendirmesi-BEWE- (Basic Erosive Wear Examination) tanıtılmış ve erozyonun saptanması

ve değerlendirilmesinde pratik ve ortak bir dil olarak belirtilmiştir¹⁸.

Son yıllarda özellikle çocuklarda içsel ve dışsal etkenler ve yaşam tarzındaki değişiklikler nedeniyle, ortadan şiddetliye kadar değişen derecelerde görülen eroziv aşınmaların sıklığı artmaktadır¹⁹. Bu durumun oluşumundaki en büyük etken beslenme alışkanlıklarının değişimine bağlı olarak artan asitli yiyecek ve içecek tüketimidir.

Okul çağı çocukları arasında sıklıkla tercih edilen spor aktivitelerinden biri yüzmedir. Havuz suyunun dezenfeksiyonu amacı ile uygulanan klorlama sırasında ortaya çıkan hidroklorik asidin suyun pH değerini düşürdüğü ve bu havuzlarda yüzen çocuklarda erozyona neden olabileceği bildirilmiştir²⁰⁻²². Yüzücüler arasında yapılan farklı epidemiyolojik çalışmalarda erozyon görülme sıklığı %26-%90 olarak rapor edilmiştir²³⁻²⁵.

Bu çalışmanın amacı okul dışı saatlerde amatör olarak yüzme veya yüzme dışı (basketbol ve voleybol) spor yapan 107 çocuğun demografik bilgilerinin yanı sıra beslenme alışkanlıkları içerisinde özellikle erozyona neden olan yiyecek ve içeceklerin tüketim sıklığı ile havuz suyunun yüzme sporu yapan çocuklarda erozyona etkisinin olup olmadığını incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı. Çalışmaya başlamadan önce, çalışma ile ilgili Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komitesinden etik kurul onayı (Onay No: 2016-56) ve katılımcı ile velilerinden imzalı "Bilgilendirilmiş Olur Formu" alındı.

Araştırmamızda örneklem sayısının belirlenmesi amacıyla G*Power programı kullanılarak yapılan Power (Güç) Analizi sonucunda tespit edilen örneklem sayısı minimum n:24 olarak saptandı.

Çalışmaya Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı kliniklerine diş tedavisi için başvuran, yaşları 6-15 arasında değişen ve amatör olarak yüzme veya yüzme dışı spor yapan toplam 107 çocuk (51 kız, 56 erkek) katıldı. Yüzme sporu yapan çocuklar çalışma grubunu (53 çocuk; 28 kız, 25 erkek), yüzme dışı spor dallarını (voleybol, basketbol) yapan çocuklar ise kontrol grubunu (54 çocuk 23 kız, 31 erkek) oluşturdu. Çalışmaya katılanların sosyo-demografik bilgilerinin yanı sıra, yapılan spor türü ve süresi, erozyona neden olan içecekler (enerji-spor içeceği, kola, limonata, meyve

suyu), yiyeceklerin (portakal, mandalina, limon, greyfurt, domates, yoğurt) tüketilmesi ile ilgili 22 soruluk bir anket uygulandı.

Ağız içi muayeneleri klinik şartlarında ayna ve sond kullanılarak yapıldı, dental erozyon ve çürük durumu kaydedildi. Klinik muayene uzman bir pedodontist tarafından yapıldı. Gözlemci içi (intra-rater) güvenilirlik 10 çocuğun (araştırma grubunun % 10' u) değerlendirilmesinin 1 hafta ara ile tekrarlanmasıyla test edildi. Cohen' in Kappa değeri 0.88 olarak belirlendi. Dental erozyonun saptanmasında, BEWE skorlama sistemi¹⁸ (Tablo 1), çürük değerlendirmesinde Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) tanımlarına uygun *dmft* ve *DMFT indeksleri* kullanıldı²⁶.

Tablo 1. BEWE Erozyona bağlı aşınmanın derecelendirilmesi

0	Yüzeyde aşınma yok
1	Mine yüzeyinde başlangıç kaybı
2	*Yüzey alanında %50' yi geçmeyen sert doku kaybı, belirgin defekt
3	*Yüzey alanında %50' den fazla sert doku kaybı

*2 ve 3' te sıklıkla dentin de etkilenir

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığı neden olan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi, Fisher's Exact testi ve Continuity (Yates) Düzeltmesi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma, yaşları 6 ile 15 arasında değişen, 56' sı (%52,3) erkek ve 51' i (%47,7) kız olmak üzere toplam 107 çocuk ile yapılmıştır. Erozyon ve çürük değerlendirilmesinde 1 çocuk verilerin yetersizliği nedeni ile çalışmadan çıkartılarak 106 çocuk üzerinde

değerlendirme yapılmıştır. Çocukların yaş ortalaması 12.21 ± 2.54 yıldır. Çalışmaya katılan çocukların demografik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Çocukların %49,5'i (n:53) yüzme sporu yaparken, %50,5' i (n:54) yüzme dışı spor dalları (voleybol, basketbol) ile uğraşmaktadır. Çalışma ve kontrol gruplarına ait erozyona neden olan içecek ve yiyecek tüketimi değerleri Tablo 3' te görülmektedir. Tablo 3' e göre enerji içeceği tüketen sadece 1 kişi (%0,9) saptanırken, spor içeceği tüketen 35 kişi (%32,7) belirlenmiştir.

Çocukların yaşa ve yaptığı spora göre spor içeceği tüketimi Tablo 4' te görülmektedir. Tablo verilerine göre 6-11 yaş grubu ile 12-15 yaş grubu arasında spor içeceği tüketimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p:0,855$; $p>0.05$), çalışma grubundaki çocukların spor içeceği tüketimi (%50,9), kontrol grubundan (%14,8) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.001$; $p<0.05$).

Her iki grupta erosiv içecek (kola, limonata ve meyve suyu) ve yiyecek (portakal, mandalina, limon, domates ve yoğurt) tüketimleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tüketilen içecek ve yiyeceğin erozyona etkisi değerlendirildiğinde limon tüketen çocuklarda erozyon görülme oranı (%38,5), limon tüketmeyen çocuklardan (%14) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.043$; $p<0.05$) (Tablo 6).

Çalışmaya katılan tüm çocukların DMFT ortalaması $6,81 \pm 6,34$, *dmft* ortalaması ise $1,95 \pm 4,13$ bulunmuştur. Erozyon açısından yapılan değerlendirmede ise tüm grupta erozyon %17 olarak saptanmıştır. Erozyon lezyonlarının %15,1' i BEWE skalasına göre 1, %1,9' u 2 olarak derecelendirilmiştir (Tablo 7).

Kontrol grubu ile çalışma gruplarının DMFT ve *dmft* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Gruplar, erozyon varlığı açısından karşılaştırıldığında ise, yüzme sporu yapan çocuklarda erozyon görülme oranı (%28,3), yüzme dışı sporları yapan çocukların oranlarından (%5,7) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.004$; $p<0.05$). (Tablo 8).

İncelediğimiz grupta yüzme sporu yapan çocuklarda spor yapma süresinin, erozyon varlığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($p=0,800$; $p>0.05$) (Tablo 9).



Tablo 2. Çocukların gruplara göre demografik bilgi dağılımı

		Yüzme (Çalışma Grubu)n:53	Yüzme Dışı (Kontrol Grubu)n:54	Toplam n:107	%
Cinsiyet	Erkek	25	31	56	52,3
	Kız	28	23	51	47,7
Yaş grup	6-11 yaş	25	18	43	40,2
	12-15 yaş	28	36	64	59,8
Anne eğitim durumu	1 (ilköğretim)	7	22	29	27,1
	2 (ortaöğretim)	16	24	40	37,4
	3(yükseköğretim)	30	8	38	35,5
Baba eğitim durumu	1 (ilköğretim)	7	14	21	19,6
	2 (ortaöğretim)	15	20	35	32,7
	3(yükseköğretim)	31	20	51	47,7
Spor yapma süresi	1 yıldan az	16	17	33	30,8
	1-3 yıl	23	25	48	44,9
	3 yıldan fazla	14	12	26	24,3

Tablo 3. Çocukların gruplara göre tükettikleri içecek ve yiyecek türlerinin dağılımı

Tüketilen içecek türü		Yüzme (Çalışma Grubu) n: 53	Yüzme Dışı (Kontrol Grubu) n: 54	Toplam n: 107	%
Enerji içeceği	İçiyor	1	-	1	0,9
	İçmiyor	52	54	106	99,1
Spor içeceği	İçiyor	27	8	35	32,7
	İçmiyor	26	46	72	67,3
Kola	İçiyor	16	25	41	38,3
	İçmiyor	37	29	66	61,7
Limonata	İçiyor	5	4	9	8,4
	İçmiyor	48	50	98	91,6
Meyve suyu	İçiyor	41	32	73	68,2
	İçmiyor	12	22	34	31,8
Tüketilen yiyecek türü					
Portakal	Yiyor	39	32	71	66,4
	Yemiyor	14	22	36	33,6
Mandalina	Yiyor	23	24	47	43,9
	Yemiyor	30	30	60	56,1
Limon	Yiyor	8	5	13	12,1
	Yemiyor	45	49	94	87,9
Greyfurt	Yiyor	8	2	10	9,3
	Yemiyor	45	52	97	90,7
Domates	Yiyor	37	37	74	69,2
	Yemiyor	16	17	33	30,8
Yoğurt	Yiyor	42	36	78	72,9
	Yemiyor	11	18	29	27,1

Tablo 4. Çocukların yaşa ve yaptığı spora göre spor içeceği tüketiminin değerlendirilmesi

Yaş	Spor içeceği	Spor içeceği	
		İçiyor n (%)	İçmiyor n (%)
6-11	Yüzme (Çalışma grubu)	15 (%34,9)	28 (%65,1)
		20 (%31,3)	44 (%68,8)
		p 0,855	
Yaptığı spor	Yüzme (Çalışma grubu)	27 (%50,9)	26 (%49,1)
		8 (%14,8)	46 (%85,2)
		p 0,001*	

Continuity (Yates) düzeltmesi



Tablo 5. Yapılan spora göre tüketilen içecek ve yiyeceklerin değerlendirilmesi

	Yüzme (Çalışma Grubu) n (%)	Yüzme Dışı (Kontrol Grubu) n (%)	p
Kola			
İçen	16 (%30,2)	25 (%46,3)	¹ 0,130
İçmeyen	37 (%69,8)	29 (%53,7)	
Limonata			
İçen	5 (%9,4)	4 (%7,4)	² 0,742
İçmeyen	48 (%90,6)	50 (%92,6)	
Meyve suyu			
İçen	41 (%77,4)	32 (%59,3)	¹ 0,071
İçmeyen	12 (%22,6)	22 (%40,7)	
Portakal			
Yiyen	39 (%73,6)	32 (%59,3)	¹ 0,173
Yemeyen	14 (%26,4)	22 (%40,7)	
Mandalina			
Yiyen	23 (%43,4)	24 (%44,4)	¹ 0,913
Yemeyen	30 (%56,6)	30 (%55,6)	
Limon			
Yiyen	8 (%15,1)	5 (%9,3)	¹ 0,530
Yemeyen	45 (%84,9)	49 (%90,7)	
Greyfurt			
Yiyen	8 (%15,1)	2 (%3,7)	² 0,052
Yemeyen	45 (%84,9)	52 (%96,3)	
Domates			
Yiyen	37 (%69,8)	37 (%68,5)	¹ 1,000
Yemeyen	16 (%30,2)	17 (%31,5)	
Yoğurt			
Yiyen	42 (%79,2)	36 (%66,7)	² 0,213
Yemeyen	11 (%20,8)	18 (%33,3)	

¹Continuity (Yates) düzeltmesi ²Fisher's Exact test

Tablo 6. Tüketilen yiyecek ve içeceklere göre erozyon varlığının değerlendirilmesi

	Erozyon		p
	Var n (%)	Yok n (%)	
Portakal			
Yiyen	13 (%18,3)	58 (%81,7)	
Yemeyen	5 (%14,3)	30 (%85,7)	
¹ p	0,807		
Mandalina			
Yiyen	11 (%23,9)	35 (%76,1)	
Yemeyen	7 (%11,7)	53 (%88,3)	
¹ p	0,161		
Limon			
Yiyen	5 (%38,5)	8 (%61,5)	
Yemeyen	13 (%14)	80 (%86)	
² p	0,043*		
Greyfurt			
Yiyen	3 (%30)	7 (%70)	
Yemeyen	15 (%15,6)	81 (%84,4)	
² p	0,368		
Domates			
Yiyen	9 (%12,3)	64 (%87,7)	
Yemeyen	9 (%27,3)	24 (%72,7)	
¹ p	0,106		
Yoğurt			
Yiyen	16 (%20,5)	62 (%79,5)	
Yemeyen	2 (%7,1)	26 (%92,9)	
² p	0,145		

Tablo 6'nın devamı

İçecekler

Spor içeceği	Yüzme		p
	İçen n (%)	İçmeyen n (%)	
Spor içeceği			
İçen	9 (%25,7)	26 (%74,3)	
İçmeyen	9 (%12,7)	62 (%87,3)	
¹ p	0,160		
Kola			
İçen	9 (%22,5)	31 (%77,5)	
İçmeyen	9 (%13,6)	57 (%86,4)	
¹ p	0,362		
Limonata			
İçen	2 (%22,2)	7 (%77,8)	
İçmeyen	16 (%16,5)	81 (%83,5)	
² p	0,648		
Meyve suyu			
İçen	12 (%16,4)	61 (%83,6)	
İçmeyen	6 (%18,2)	27 (%81,8)	
¹ p	1,000		

¹Continuity (Yates) düzeltmesi ²Fisher's Exact test *p<0.05

Tablo 7. Çocukların çürük ve erozyon parametrelerinin değerlendirilmesi

		Min-Max	Ort±SS (medyan)
Çürük	DMFT	0-32	6,81±6,34 (6)
	dmft	0-20	1,95±4,13 (0)
Erozyon	Var	18	17
	Yok	88	83
Erozyon derecesi (BEWE)	0	88	83
	1	16	15,1
	2	2	1,9

Tablo 8. Yapılan spora göre erozyon ve çürük parametrelerinin değerlendirilmesi

	Yaptığı spor	Yüzme		p
		Yüzme (Çalışma grubu) n (%)	Yüzme Dışı (Kontrol grubu) n (%)	
Erozyon varlığı				
Var	15 (%28,3)	3 (%5,7)	0,004¹	
Yok	38 (%71,7)	50 (%94,3)		
DMFT	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)		
dmft	6,11±6,77 (4)	7,51±5,85 (6)	0,101²	
	1,79±3,85 (0)	2,11 ±4,43 (0)	0,791²	

¹Continuity (Yates) düzeltmesi ²Mann Whiyney U test *p<0.05

Tablo 9. Yüzme sporu yapan çocuklarda spor yapma süresine göre erozyon varlığının değerlendirilmesi

Yüzme	Spor yapma süresi	p	
			1 yıldan az n (%)
Erozyon varlığı			
Var	5 (%31,3)	7 (%30,4)	3 (%21,4)
Yok	11 (%68,8)	16 (%69,6)	11 (%78,6)

Ki kare test



TARTIŞMA

Bugün sporun bir eğitim aracı olarak çocuğun her yönden gelişimine büyük katkısı olduğu bilinmektedir. Spor yapan bireyler performanslarını arttırmak için daha iyi beslenmek zorundadır, çünkü beslenme ile büyüme-gelişme ve optimal bir performans elde etme arasında önemli bir etkileşim vardır². Beslenme ile ağız diş sağlığı arasındaki yakın ilişki özellikle sporcularda önem kazanmaktadır. Araştırmamızda, okul dışı saatlerde amatör olarak spor yapan çocukların beslenme alışkanlıkları içerisinde özellikle erozyona neden olacak yiyecek ve içeceklerin tüketim sıklığı ve ağız –diş sağlığı değerlendirilmiştir.

Kola, Sprite, elma suyu, portakal suyu ve limon suyunun erozyona etkilerinin incelendiği *in vitro* bir çalışmada, Sprite, elma suyu ve portakal suyu; yüksek pH değerine sahip Coca Cola light' tan 5 kat daha eroziv bulunmuştur. Eroziv etkinin sadece düşük pH değeri ile ilişkili olamayacağı, asit çeşidi (sitrik asit veya fosforik asit), tamponlama kapasitesi, adezyon, şelasyon özellikleri, içeceklerin içerisindeki fosfat-fluorid ve kalsiyum içerikleri gibi özelliklerinin de eroziv potansiyeli belirlediğini bildirmişlerdir²⁷.

Portakal suyunun erozyona bağlı diş aşınmasındaki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, oda sıcaklığında portakal suyunda 80 dk bekletilen dişlerde yüzeysel olarak gözle görülemeyecek düzeyde doku kaybına neden olduğu gösterilmiştir²⁸.

Araştırmamızda değerlendirilen grupta, kola tüketimi %38,3 bulunurken, limonata tüketimi %8,4, meyve suyu tüketimi ise %68,2 olarak bulunmuştur. Düşük pH değerine sahip bu içecekleri içen ve içmeyen çocuklar arasında erozyon varlığı dağılım oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu durumun araştırma grubuna dahil edilen yaş grubunun küçük olmasına, gazlı ve asitli içecek tüketim oranının yüksek olmamasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Egzersiz sırasında ya da öncesinde günümüzde gençler arasında spor ve enerji içeceği tüketimi hızla artmaktadır. Spor içecekleri düşük pH değerine sahip olmaları nedeniyle erozyona neden olurlar. Sıklıkla tüketilen gazlı, gazlı olmayan ve spor içeceklerinin eroziv potansiyellerinin incelendiği bir çalışmada, sitrik asit içeren spor içeceklerinin eroziv potansiyelinin diğer içeceklerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir⁷.

Erozyona neden olduğu bilinen yiyecek ve

içeceklerin tüketim sıklığının ve erozyon ile ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, 14 yaşında 418 çocuk değerlendirilmiş, en çok tüketilen içeceklerin portakal suyu, kola ve gazlı içecekler olduğu, spor içeceklerinin pahalı olması nedeni ile %10 oranında sıklıkla tercih edildiği bildirilmiştir⁹. Cardiff' te, 12-14 yaş aralığındaki 160 çocukta yapılan bir çalışmada ise spor içeceği tüketimi %89,4 olarak rapor edilmiştir²⁹. Araştırmamızda spor içeceği %5,7 oranında sıklıkla (1-2-3/hafta) tercih edilirken, toplam tüketim oranı %32,7 olarak bulunmuştur. Sonuçlarımızın farklı olması, ülkelerarası alışkanlıkların farklı olmasına bağlanabilir.

May ve ark.' nın öğrencilerin hangi içecekleri tercih ettiğini ve asitli içeceklerin diş erozyonu üzerine etkisi hakkındaki bilgilerini araştırdıkları çalışmalarında, 8-9 ve 13-14 iki yaş gurubunda farklı sonuç elde etmişlerdir. Bu çalışmaya göre 8-9 yaş gurubundaki çocuklar meyve sularını tercih ederken, 13-14 yaşındaki çocuklar ise gazlı içecekleri tercih etmişlerdir. Her yaş grubunda içeceğin tadının en önemli etken olduğu bildirilmiştir. İçeceklerin diş sağlığı üzerine olumsuz etkisinin büyük yaş grubunda olduğu bildirilmiştir³⁰. Araştırmamızda yaş grupları arasında (6-11 ve 12-15) spor içeceği tüketim tercihi karşılaştırılmış, ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Araştırmamızda incelediğimiz grupta enerji içeceği tüketimi ise %0,9 olarak bulunmuştur. Bu durumun incelediğimiz grubun yaş ortalamasının küçük olmasına (12.21 ± 2.54) bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Farklı spor içeceklerin, portakal suyu ve su ile karşılaştırılarak eroziv potansiyellerinin *in vitro* şartlarda değerlendirildiği bir çalışmada, spor içeceklerin çoğunun eroziv potansiyelleri olduğu bildirilmiştir³¹. Spor içeceklerinin *in situ* olarak eroziv potansiyellerinin değerlendirildiği bir başka çalışmada, test edilen spor içeceğinin suya göre anlamlı derecede eroziv potansiyeli olduğu, ancak oluşan erozyon derecelerinin bireylere göre çok farklı derecelerde olduğu bildirilmiştir³². Araştırmamızda spor içeceği içen ve içmeyen çocuklar arasında erozyon görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bunun spor içeceği tüketim oranının yüksek olmamasına ve erozyonun multifaktöriyel etkenlere bağlı olması ile ilgili olabileceği düşüncesindeyiz.

Al-Dlaigan ve ark. yaptıkları araştırmalarında gazlı içeceklerin, meyve sularının ve turuncgillerin sık tüketilmesi ile dental erozyon arasında ilişki olduğunu

bildirirken⁹, Gurgel ve ark. meyve suyu ve turuncgil tüketimi ile erozyon arasında önemli bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir³³. Çalışmamızda, eroziv etkisi bulunan gıdalar içinde en etkili olan gıdanın limon olduğu görülmüştür.

Süt ve daimi dişlerde erozyon prevalansı ile ilgili yapılan çalışmalarda, farklı indekslerin kullanılması, farklı popülasyonların değerlendirilmesi, örneklem sayılarının farklı oluşu ve tanı için farklı yöntemlerin kullanılması nedeni ile değişik sonuçlar bildirilmiştir¹⁹. Ülkemizde yapılan çalışmalarda erozyonun prevalansı 11 yaşındaki çocuk grubunda %28³⁴, 6-12 yaş çocuk grubunda %25³⁵, 13-15 yaş çocuk grubunda ise %52³⁶ olarak bildirilmiştir. Araştırmamızda değerlendirdiğimiz grupta ise erozyon varlığı %17 olarak saptanmıştır.

Zebrauskas ve ark. tarafından genç yüzücülerde yapılan bir araştırmada, 12-17 yaş aralığında dental erozyon prevalansı %25 olarak bildirilmiştir²⁰. Araştırmamızda, yüzme sporu yapan çocuklarda erozyon görülme sıklığı %28.3 olarak bulunan değer, Zebrauskas ve ark. ile uyumlu bulunmuştur.

Erozyonun klinik değerlendirilmesinde kullanılan indeksler, mine ve dentindeki yüzey kayıplarının skorlanmasında farklılıklara sahiptir. Eroziv aşınmanın ölçümünde kullanılacak indeksin ideal özellikleri; basit, kolay ve tekrarlanabilir, içeriğinin anlaşılır olması ve skorlama kriterlerinin açık olarak belirtilmiş olmasıdır³⁷. Çalışmamızda bu özellikleri taşıması nedeniyle, Bartlett ve ark.¹⁸ nın klinik kullanıma yönelik geliştirdikleri BEWE indeksi kullanıldı. Çalışmamızda dişlerde saptanan eroziv lezyonların %15,1' i BEWE skalasına göre 1 (mine yüzeyinde kayıp, diş konturlarında minimal kayıp), %1,9' u 2 (dentin yüzeyinde 1/3' ten az kayıp) olarak saptanmıştır. Zebrauskas ve ark. nın genç yüzücülerde yaptıkları bir araştırmada, eroziv lezyonların tamamını kullandıkları skalaya göre 1 (mine yüzeyinde kayıp) olarak derecelendirmişlerdir²⁰. Her iki çalışmada da erozyon nedeni ile çok büyük madde kayıplarının olmadığı görülmektedir.

Buczowska-Radlińska J ve ark. 14-16 yaşlarında profesyonel veya amatör olarak yüzme sporu yapan bireylerde havuz suyunun erozyona etkilerini karşıladıkları çalışmalarında, erozyon görülme sıklığının haftada 2 saat antrenman yapan amatör sporcularda %10 olarak bildirirken, haftada 19 saat antrenman yapan profesyonel sporcularda %26 olarak bildirmişlerdir. Yüzme süresini erozyon riskini arttıran faktörlerden

biri olarak değerlendirmişlerdir²³. Zebrauskas ve ark. nın genç yüzücüler arasında erozyonu değerlendirdikleri çalışmalarında 12-17 yaş aralığındaki yüzücülerde erozyon görülme sıklığı %25 olarak bulunurken, 18-25 yaş aralığında %50 olarak bildirilmiştir. Buczowska-Radlińska ve ark. nın aksine erozyon görülme sıklığının, yüzme süresi ve havuzda haftalık geçirilen saat ile arasında ilişki olmadığını, erozyon ile yüzücülerin yaşları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir²⁰. Araştırmamızda, yüzme sporu yapan çocuklarda erozyon görülme oranı (%28,3), yüzme dışı sporları yapan çocukların oranlarından (%5,7) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0.004; p<0.05). Ancak yüzme sporunu yapan çocukların spor yapma süresine göre erozyon görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p=0,800; p>0.05). Sonuçlar arasındaki bu farklılıkların, araştırmamızda değerlendirdiğimiz yaş grubunun küçük olmasına, 3 yıldan daha uzun süre yüzme sporu yapan bireylerin sayısının düşük olmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülür.

Sonuç olarak, çocuklarda yüzme sporu bir risk faktörüdür ve bu çocuklarda diş hekimliği koruyucu uygulamaları önem taşımaktadır.

Figen Eren Giray: ORCID ID: 0000-0001-8359-5377
Eda Haznedaroğlu: ORCID ID: 0000-0003-0792-2465
Aysun Garan: ORCID ID: 0000-0002-8186-6812
Serap Akyüz: ORCID ID: 0000-0002-1358-0150

KAYNAKLAR

1. Timpawat Özdemir G, Ersoy G. Sporcuların ağız ve diş sağlığı sorunlarında beslenmenin önemi. GÜ Diş Hek Fak Derg 2010; 27: 47-52.
2. Yıldız SA. Spor yapan çocuğun beslenmesi nasıl olmalıdır? İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Sağlıkta ve Hastalıkta Beslenme Sempozyum Dizisi No:41 2004; 191-202.
3. Özel E, Gökçe K. Spor içecekleri ve Dental erozyon. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2006;1: 14-7.
4. Akyüz S, Garan A, Haznedaroğlu E, Eren F. Enerji ve spor içecekleri: Diş Hekimliği Açısından Önemi. Diş Hek Klin Derg 2005; 1: 22-7.
5. Jegier M, Smalc A, Jegier A. Selected Dental concerns in sports medicine. Med Sport 2005; 9: 53-9.



6. Çelik Kayapınar F , Özdemir İ . Öğrencilerin Enerji İçeceği Tüketim Bilincinin ve Alışkanlıklarının Araştırılmasında Bir Meslek Yüksekokulu Örneği . Ankara Sağlık Hizmetleri Derg 2016; : 1-12.
7. Trivedi K, Bhaskar V, Ganesh M, Venkataraghavan K, Choudhary P, Shah S, Krishnan R. Erosive potential of commonly used beverages, medicated syrup, and their effects on dental enamel with and without restoration: An in vitro study. J Pharm Bioallied Sci 2015; 7: 474-80.
8. Millward A, Shaw L, Smith AJ, Rippin JW, Harrington E. The distribution and severity of tooth wear and the relationship between erosion and dietary constituents in a group of children. Int J Paediatr Dent 1994; 4: 151-7.
9. Al-Dlaigan YH, Shaw L, Smith A. Dental erosion in a group of British 14-year-old school children. Part II: Influence of dietary intake. Br Dent J 2001; 190: 258-61.
10. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci 1996; 104: 151-5.
11. O'Sullivan E, Milosevic A. British Society of Paediatric Dentistry. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: diagnosis, prevention and management of dental erosion. Int J Paediatr Dent 2008; 18: 29-38.
12. Lussi A, Jaeggi T. Erosion--diagnosis and risk factors. Clin Oral Investig 2008; 12: 5-13.
13. Dündar A, Şengün A. Dental erozyonun etiyolojisi ve tedavi yaklaşımları. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2014; 8: 67-73.
14. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. Br Dent J 1984; 156: 435-8.
15. Milosevic A, Brodie DA, Slade PD. Dental erosion, oral hygiene, and nutrition in eating disorders. Int J Eat Disord 1997; 21: 195-9.
16. Lussi A. Dental erosion clinical diagnosis and case history taking. Eur J Oral Sci 1996; 104: 191-8.
17. O'Sullivan EA: A new index for measurement of erosion in children. Eur J Paediatr Dent 2000; 2: 69-74.
18. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. Clin Oral Investig 2008; 12: 65-8.
19. Kırzioğlu Z, Yetiş ÇÇ. Çocuklarda dental erozyon ve koruyucu uygulamalar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015; 10: 81-90.
20. Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V. Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in Kaunas, Lithuania. J Oral Maxillofac Res 2014; 5: e6.
21. Jahangiri L, Pigliacelli S, Kerr AR. Severe and rapid erosion of dental enamel from swimming: a clinical report. J Prosthet Dent 2011; 106: 219-23.
22. Peampring C. Restorative management using hybrid ceramic of a patient with severe tooth erosion from swimming: a clinical report. J Adv Prosthodont 2014; 6: 423-6.
23. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. Clin Oral Investig 2013; 17: 579-83.
24. Centerwall BS, Armstrong CW, Funkhouser LS, Elzay RP. Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool. Am J Epidemiol 1986; 123: 641-7.
25. Baghele ON, Majumdar IA, Thorat MS, Nawar R, Baghele MO, Makkad S. Prevalence of dental erosion among young competitive swimmers: a pilot study. Compend Contin Educ Dent 2013; 34: 20-4.
26. World Health Organization (1997) Oral Health Survey: Basic Methods. 4th ed. Geneva.
27. Zimmer S, Kirchner G, Bizhang M, Benedix M. Influence of various acidic beverages on tooth erosion. Evaluation by a new method. PLoS One. 2015; 10: e0129462.
28. Baysan A, Lynch E. Asitli içeceklerin diş yüzeyinin aşınmasına etkisi. S.Ü Diş Hek Fak Derg 2001; 11:90-3.
29. Broughton D, Fairchild RM, Morgan MZ. A survey of sports drinks consumption among adolescents. Br Dent J 2016; 220: 639-43.
30. May J, Waterhouse PJ. Dental erosion and soft drinks: a qualitative assessment of knowledge, attitude and behaviour using focus groups of schoolchildren. A preliminary study. Int J Paediatr Dent 2003; 13: 425-33.
31. Rees J, Loyn T, McAndrew R. The acidic and erosive potential of five sports drinks. Eur J Prosthodont Restor Dent 2005; 13: 186-90.
32. Hooper SM, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M, West NX. A methodology for testing the erosive potential of sports drinks. J Dent 2005; 33: 343-8.

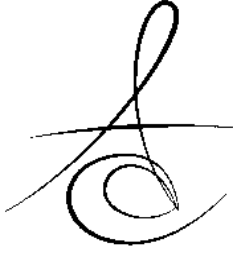


33. Gurgel CV, Rios D, de Oliveira TM, Tessarolli V, Carvalho FP, Machado MA. Risk factors for dental erosion in a group of 12- and 16-year-old Brazilian schoolchildren. Int J Paediatr Dent 2011; 21: 50-7.
34. Caglar E, Kargul B, Tanboga I, Lussi A. Dental erosion among children in an Istanbul public school. J Dent Child (Chic) 2005; 72: 5-9.
35. Çoğulu D, Menderes M, Ersin N. Çocuklarda Dental Erozyon. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2009; 15: 87-92.
36. Yılmaz B. İstanbul' da yaşayan ilköğretim okulu öğrencilerinde Dental erozyonun yaygınlığının, şiddetinin ve multifaktöriyel nedenlerinin incelenmesi. 2012 Master tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
37. Ercan E , Demirbaş Kaya A . Dental erozyon. İstanbul Üni Diş Hek Fak Derg 2013; 47: 73-82.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Figen EREN GİRAY
Marmara Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı,
Başibüyük Kampüsü, 34854, Maltepe-İstanbul
Tel: 00 9 0216 4211621;
Fax: 00 9 0216 421029
E-posta: erenfigen@yahoo.com
figen.eren@marmara.edu.tr





**THE STRESS DISTRIBUTION EVALUATION OF TWO DIFFERENT POST TYPES
WHICH USED IN ANTERIOR TEETH WITH COMPLICATED CROWN-ROOT
FRACTURE: A FINITE ELEMENT ANALYSIS METHOD**

**KOMPLİKE KRON-KÖK KIRIĞI OLUŞMUŞ ÖN GRUP DIŞLERDE KULLANILAN
İKİ FARKLI POST TİPİNİN STRES DAĞILIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
SONLU ELEMENT ANALİZ YÖNTEMİ**

Dr. Abdullah Emre KARAALİ*

Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Sinan DOĞAN**

Dr. Ayşe GÜNAY***

Makale Kodu/Article code: 3481
Makale Gönderilme tarihi: 23.08.2017
Kabul Tarihi: 22.02.2018

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to compare the stress distribution under artificial forces that simulate the biting forces of the two different post types used in maxillary anterior teeth that had complicated crown-root fractures and to determine the region where the stress occurred. For this purpose, a finite element analysis method was used.

Material and method: In the study, Glass fiber post (Group I) and carbon fiber post (Group II) were used to model tooth with complicated crown-root fracture, which would be horizontal in the cervical region of the fracture line. In the model, fractured teeth fragment (coronal and root fragments) were reattachment to by post. The force of 100N was applied to the incisal of the teeth at 90° angles to the groups (longitudinal axis). Finite element analysis method was used to evaluate stress resulting from force and to obtain a three-dimensional model. Analyzes were done with the ANSYS program (ANSYSRel.6.0, ANSYS Inc., Houston, TX, USA).

Results: As the results of the analysis, the resistance of glass fiber post against the forces was higher than the carbon fiber post. The stresses were concentrated mostly at the palatinal regions in group I and II.

Conclusion: The rehabilitation of esthetic and functional for anterior group teeth with complicated crown-root fractures was favorable glass fiber post than carbon fiber post.

Keywords: Dental trauma, crown-root fracture, glass fiber post, carbon fiber post, FEM

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, komplike kron-kök kırığı gerçekleşen ön grup dişlerde kullanılan iki farklı post tipinin ısırma kuvvetlerini taklit eden yapay kuvvetler altında stres dağılımının karşılaştırılması ve stresin olduğu bölgenin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda sonlu elemanlar analiz yöntemi kullanıldı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kırık hattı dişin kole bölgesinde yatay olacak şekilde komplike kron-kök kırığı oluşturulan diş modeline cam fiber post (Grup I) ve karbon fiber post (Grup II) kullanıldı. Modeldeki kırık diş parçaları (kronal ve kök parçaları) post yardımıyla yeniden yapıştırıldı. Gruplara 100N kuvvet dişlerin insizal kenarına 90 derecelik açı (dişin uzun aksına) ile uygulandı. Kuvvet sonucu oluşan stresi değerlendirmek ve üç boyutlu model elde etmek için sonlu elemanlar analiz yöntemi kullanıldı. Analizler ANSYS programı ile yapıldı.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre, cam fiber postun kuvvetlere karşı direnci karbon fiber posta göre daha yüksek bulundu. Ayrıca stresler çoğunlukla her iki grupta dişin palatinal bölgelerinde yoğunlaşmıştır.

Sonuç: Komplike kron- kök kırıklarına maruz kalan üst ön grup dişlerde estetik ve fonksiyonel iyileştirme sağlamak için karbon fiber posta göre cam fiber postun kullanımı daha uygun bulundu.

Anahtar Kelimeler: Dental travma, kron-kök kırığı, cam fiber post, karbon fiber post, FEM

* Special Dental Clinical, Hatay/TURKEY.

** Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Şanlıurfa

*** Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Diyarbakır



INTRODUCTION

Dental trauma is most commonly seen among children and adolescent, and in maxillary central teeth. In teeth with complicated fractures, aesthetic and functional rehabilitation is very difficult and often requires a multidisciplinary approach.¹

The crown-root fractures (CRF) occur when the direction of the trauma is horizontal. Crown fracture may reach to the inside of alveolar bone at palatal region obliquely. Mobility of the coronal part is significant for the clinical diagnosis. CRF may be difficult radiological diagnosis, if X-rays do not pass through the fracture line. Some difficulties may occur for the child, family and clinician while treating permanent teeth with CRF. There are several CRF treatments in anterior teeth. If the fracture line is above the alveolar bone, restorative treatment can be performed following extraction of the fractured part. However, if the fracture line is under the alveolar bone, gingivectomy or osteotomy procedures have to be performed before the restoration. If the fracture line is deeply under the alveolar bone and any restoration cannot be performed, both coronal and the root part can be extracted. However, if the clinician needs the root part strategically, orthodontic or surgical extrusion may be the options before the restoration.¹⁻⁴

Developments in the aesthetic properties of restorative materials allow the clinicians to perform perfect restorations without any extra tooth structure loss.⁴ However, in the tooth structure, dental tissue loss may occurred due to various reason such as trauma and dental caries. Post-core treatment may be required in teeth with dental tissue loss for retention and resistance.⁵⁻⁷

Restoration of the fractured teeth with lost structures is a complicated situation for the clinicians. Reattachment of the fractured tooth parts is the optimum treatment option in order to obtain perfect aesthetic and function.⁴ Reattachment treatment provides natural appearance in a short chair-time.⁸ Resin-based restorative materials are often used in reattachment method. In order to enhance the weak mechanical properties, fiber post materials have been developed. These post types have advantages such as aesthetic, adhesion to the tooth structure, Young's modulus similar to dentine. However, these post types

still need dentin preparation while fitting into the root canal.⁴

Optimal post system must increase the retention of core without causing stress accumulation on remaining tooth structure.⁹ Present studies have showed that fiber reinforced composite posts resist against the stress accumulation even if placed to the half of the canal.⁵

Ideal post and core materials must be similar to the dentine in terms of Young's modulus, compression strength, thermal expansion coefficient.¹⁰

Carbon and glass fiber posts have similar Young's modulus to dentine. This situation prevents stress accumulation between the dentin and post interface. Therefore, dentine-post separation is a rare situation for carbon fiber posts (CFP). Also, CFP absorbs some of the stress accumulation that occurs on the restoration. CFP have been designed in such a way that distribute the compressive and shear stresses to the tissues.^{11,12}

Glass fiber post (GFP) is aesthetic, and can be used with composite and full ceramic restorations. GFP has high bonding durability with resin cements.^{12,13} GFP has similar flexural strength with dentine and distribute the stresses to the large surfaces. Colorless and tissue compatibility are the other advantages of GFP.¹⁴⁻¹⁶

Finite element analysis method (FEM) has a high acceptance in terms of modeling the teeth's and periodontium's biophysical properties on computer. FEM is ultra-helpful methods that stimulate the effect of chewing forces on restorative material and dental hard tissue. FEM shows the geometry of the structure, loadings and limitations based to mathematics. Deformations and stresses can be evaluated in any side of the model. The Young's modulus and Poisson ratio are specific for each element.¹⁷

The aim of this study is to evaluate by FEM the stress distribution and localization under simulated biting forces of computerized teeth models with complicated crown-root fracture which reattachment by 2 different post systems.

MATERIALS AND METHODS

This silico study was planned in Dicle University Faculty of Dentistry Department of Pediatric Dentistry. FEM was practiced in Dicle University Faculty of



Engineering Department of Mechanical Engineering. Stress analysis was performed on maxillary central teeth with two different post systems (Group I and II), using stress analysis software (ANSYSRel.6.0, ANSYS Inc., Houston, TX, USA). Glass fiber post was reattachment fractured tooth fragment in group I. In group II, carbon fiber post system was used (10 mm insertion depth, about 2/3 of the root). Teeth were modeled in 10 layers as; gingiva, cortical bone, sponges bone, periodontal ligament, gutta-percha, enamel, post system, composite resin core and cement (Figure 1 and 2). The dentin wall thickness was designed as 2.5mm. The alveolar bone was placed apically 2 mm from the cement-enamel junction. The periodontal ligament was simulated as a ring with a thickness of 0.2 mm around the tooth model and a cortical bone with a thickness of 0.5 mm. Post systems were practiced to the teeth and 100 N force loaded to the incisal edge of the teeth with 90° angle (Vertical direction) for imitate the bite force. 100 N forces was expanded to all part of the teeth^{18,19} (Figure 3).

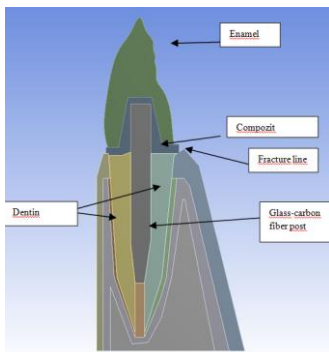


Figure 1. Working model

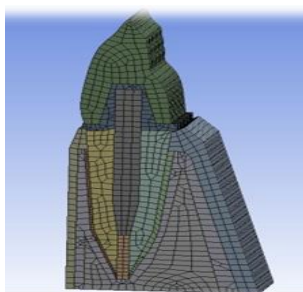


Figure 2. Mesh model

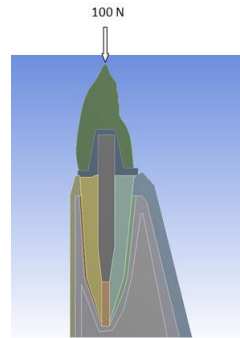


Figure 3. 100 N force loaded to the incisal edge of the teeth with 90° angle.

The strains at gingiva, cortical bone, spongius bone, periodontal ligament, dentine, gutta-percha, enamel, post system, composite resin core and cement were calculated and the calculations were taken as equivalent von-Mises strains (Table 1). Intel Pentium ® D CPU 3,00 GHz drawer, 250gb Hard disc, 3.00 GB RAM equipped and Windows XP Professional Version 2002 Service Pack 3 computer, Nextengine (NextEngine, Inc. 401 Wilshire Blvd., Ninth Flor Santa Monica, California 90401) and Rhinoceros 4.0 (3670 Woodland Park Ave N ,Seattle, WA 98103 USA) were used for modeling.

Table 1. The Young's modulus and Poisson ratio of the materials of the study.¹⁹

Material	Young's modulus(GPa)	Poisson ratio
Dentine	18.6	0.31
Enamel	41.0	0.30
Periodontal ligament	68.9×10^{-3}	0.45
Cortical bone	13.7	0.30
Spongius bone	1.37	0.30
Gingiva	19.6×10^{-3}	0.30
Gutta-percha	0.69×10^{-3}	0.45
Glass fiber post	40	0.18
Carbon fiber post	125	0.2

RESULTS

100 N forces were loaded from the incisal edge with 90° angles to the tooth models with glass fiber and carbon fiber post systems. Following the loading, the durability of the tooth with glass fiber post system against the force was found more than the tooth with carbon fiber post system. The stress concentration was found at the palatinal surfaces (in chole) of either model. As the results of analysis, the resistance of

glass fiber post against the forces was higher than the carbon fiber post. (Table 2, Figure 4 and 5). As reported in Fig. 4-5, in the case of a vertical 100 N force, the values of the Von Mises stresses (MPa) are distributed mainly crown and root.

Table 2. The maximum and minimum duration of 2 different post systems against the 100 N forces.

Post Systems	Maximum e ⁷	Minimum e ⁵
Glass fiber post system	7,0225	5,1049
Carbon fiber post system	6,9851	5,1107

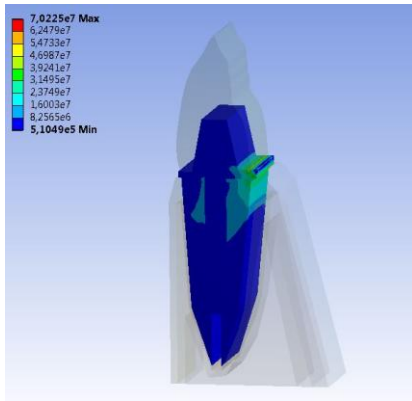


Figure 4. The maximum and minimum duration of glass fiber post against the 100 N forces

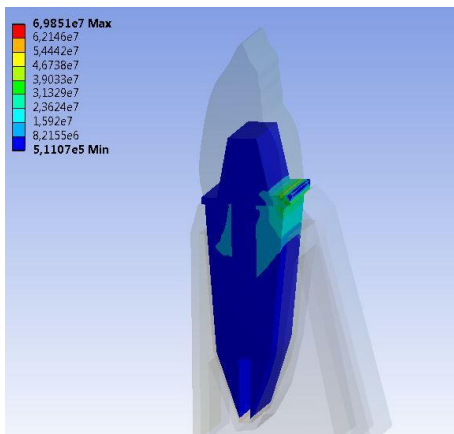


Figure 5. The maximum and minimum duration of carbon fiber post against the 100 N forces.

DISCUSSION

Reattachment technique is first choice for crown fractures of anterior teeth because of influences to esthetic by retaining natural translucency and surface texture. In crown and crown-root fracture, the esthetic rehabilitation can be obtained in a single appointment. Also, this procedure is relatively simple, atraumatic and inexpensive.⁴ Complicated crown-root fractured teeth, after endodontic treatment, can be reconnected using a post and a bonded adhesive to the fractured fragments and composite resin. Satisfactory aesthetic and functional results can be obtained in this a short time.²⁰

The elastic modulus of the posts to be used in the restoration should have a similar to that elastic modulus of the dental tissues. The modulus of elasticity of the carbon and glass fiber post (about 18-20 GPa) is similar to the elastic modulus of the dentin. The elastic modulus of cast metal alloys and prefabricated metal post is about 150-200 GPa. These posts can cause of fractures of restoration and root. Biological restoration in a young patient with a complicated crown root fracture with an autogenous tooth fragment.^{21,22} For all these reasons, carbon fiber and glass fiber posts have been decided to use in our study.

Various methodologies have been used in order to examine the stress concentration and measurement. These include working models with articulation, photo-elastic method, strength measurement method and finite element analysis.²³ The advantages of FEM are multiplexed and important. Even if the structure which will be analyzed is not homogeneous an accurate stress template can be achieved. After a detailed computer supported design model was developed, FEM decreases the needed prototype number and helps for saving time and money.²⁴ In our study, the advantages and superiorities of FEM were used to evaluate the distribution of post materials on computer.

Pereira et al. have examined the characteristic durations of 4 post types that include glass fiber and carbon fiber posts and have found the characteristic duration of carbon fiber posts is higher than other post types.²⁵ Kumar et al. reported that stresses accumulate in the apical region of the metal posts and in the cervical region of the fiber posts. They also

indicated that stress in the dental structure would decrease with increasing fiber post diameter.²³ In our study, it was found that the stress accumulation occurred in the cervical region of both post types, and that glass fiber posts are more resistant to stress.

Karre et al. reported that reattachment using fiber post has the highest fracture resistance, in vitro study about reattachment method and fiber post.²⁶ Akkayan et al. have examined titanium, zirconium, glass fiber and quartz fiber posts on 40 extracted upper canine incisors in terms of fracture resistance with universal test machine and quartz fiber post systems have showed the highest fracture resistance. Glass fiber and zirconia post systems have found statistically similar.²⁷ In our study with finite element method, the maximum and minimum resistance values of glass fiber post systems were found higher than carbon fiber post systems.

Qing et al., in study about fracture resistance of glass fiber and cast post systems in root-canal treated teeth, reported lower fracture of resistance glass fiber posts than cast posts.²⁸ In our study, we aimed to examine the maxillary central teeth which are most important to the aesthetic and which are exposed to most crown fractures. Cast and prefabricate metal posts were not included to the study due to aesthetic problems.

Sorrentino et al., in study about glass fiber post, reported that when the tooth applies 10 N forces to the long axis, the least strain is accumulated in the root apex and the most strain is accumulated on the buccal surface of the root. However, stress accumulation occurred at the boundary of the enamel-cemento junction.²⁹ Hayashi et al. reported in the study that the fractures have occurred in cervical regions under the 90 N vertical loads and in the middle or apical parts of the teeth under the 45 N oblique loads in two-thirds of all fractured teeth.³⁰ Rodrigues et al. reported that FEM was validated with in vivo strain values measured at the buccal crown surfaces, under 155 N force from contact of antagonist teeth.³¹ In our study, under the 90° vertical 100 N forces, in both post types the stress accumulated in cervical region.

Pegoretti et al. reported that the glass fiber composite exhibited the lowest stresses in the root, as its hardness was very similar to dentin when compared to the cast metal and carbon fiber post.¹⁹

Silva et al. reported that fiber posts show a more homogeneous stress distribution than titanium and metallic posts.³² Deger et al. reported that glass fiber posts 100 N is more resistant than metallic posts under vertical occlusal force.³³ However, Chen et al. reported that CAD/CAM glass fiber post is produce to stress in dentin, and is least recommended because of stress level.³⁴ As a result of this study, glass and carbon fiber post were showed homogeneous stress distribution. However, the values of the Von Mises stresses of glass fiber post were found higher than carbon fiber post.

CONCLUSION

Complicated crown-root fractures may occur in anterior group teeth as a result of trauma in children. There are esthetic and functions problem in patient. The esthetic and function can recycled by used post system and fractured tooth fragment. We used two different post types in teeth with complicated crown-root fractures. In conclusion, it was determined that, under the functional forces, duration of the teeth with glass fiber post was higher than the duration of the teeth with carbon fiber post and the stress accumulation was observed mostly at palatal regions of the teeth. However, in a real patient, the response given by the stresses is more complex. Additionally, the fractured tooth model which used in our study is a rare occurs in real life. The FEM used in this study is a necessary step in the transition to later laboratory tests. In addition, clinical investigations are needed for the success and long-term use of post systems.

Conflicts of interest

The authors have no conflicts of interest relevant to this article.

Acknowledgements

The authors would like to thank DrEmre Ari (Dicle University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering) for his helpful advice on the finite element analysis

Abdullah Emre Karaali: ORCID ID: 0000-0002-6286-5347
Mehmet Sinan Doğan: ORCID ID: 0000-0002-3089-1305
Ayşe Günay: ORCID ID: 0000-0002-0918-7962

REFERENCES

1. Brown GJ, Welbury RR. Case report: Root extrusion, a practical solution in complicated crown-root incisor fractures. Br Dent J.2000;9:477-8.



2. Pavone AF, Ghassemian M, Mancini M, Condò R, Cerroni L, Arcuri C, Pasquantonio G. Autogenous Tooth Fragment Adhesive Reattachment for a Complicated Crown Root Fracture: Two Interdisciplinary Case Reports. *Case Rep Dent.* 2016;2016:9352129.
3. Bajaj P, Chordiya R, Rudagi K, Patil N. Multidisciplinary approach to the management of complicated crown-root fracture: a case report. *J Int Oral Health.* 2015;4:88-91
4. Adanir N, Ok E, Erdek Y. Re-attachment of subgingivally oblique fractured central incisor using a fiber post. *Eur.J.Dent.* 2008; 2:138-41.
5. Jang JH, Park SJ, Min KS, Lee BN, Chang HS, Oh WM, et al. Stress behavior of cemented fiber-reinforced composite and titanium posts in the upper central incisor according to the post length: Two-dimensional finite element analysis. *J Dent Sci.* 2012;4:384-9.
6. Vafaei A, Ranjkesh B, Lovschall H, Erfanparast L, Jafarabadi MA, Oskouei SG, Isidor F. Survival of Composite Resin Restorations of severely Decayed Primary Anterior Teeth retained by Glass Fiber Posts or Reversed-orientated Metal Posts. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016;2:109-13.
7. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *JADA.* 2005;5:611-9.
8. Tuğut F, Demir H, Doğan OM. Restoration of a fractured anterior tooth supported with prefabric post and original tooth fragment: A case report. *Anat J Clin. Invest.* 2011;3:144-8.
9. Alharbi F, Nathanson D, Morgano SM, Baba NZ. Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts in vitro. *Dent Traumatology.* 2014;4:317-25.
10. Kurthukoti AJ, Paul J, Gandhi K, Rao DB. Fracture resistance of endodontically treated permanent anterior teeth restored with three different esthetic post systems: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015;33:296-301.
11. Teixeira CS, Pasternak-Junior B, Borges AH, Paulino SM, Sousa-Neto MD. Influence of endodontic sealers on the bond strength of carbon fiber posts. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2008;2:430-5.
12. Vichi A, Grandini S, Ferrari M. Clinical procedure for luting glass-fiber posts. *J Adhes. Dent* 2001; 3: 353-9.
13. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. *Op. dentistry* 2009;1:93-101.
14. Ferrari M, Vichi A, Grandini S, Goracci C. Efficacy of a self-curing adhesive resin cement system on luting glass-fiber posts into root canals: an SEM investigation. *Int J Prosthodont* 2001;14: 543-9.
15. Goracci C, Corciolani G, Vichi A, Ferrari M. Light transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent. Rest.* 2008;87:1122-6.
16. Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Muench A. Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J Prosthet Dent* 2007;97:165-72.
17. Guven S, Akdogan M, Oz C, Dogan MS, Unal M, Unal S, Sahbaz C. Three-dimensional finite-element analysis of two ceramic inlay restorations with different cavity designs, *Biotechnology & Biotechnological Equipment.* 2015;3:579-585.
18. Bulut AC, Atsü SS. Diş hekimliğinde restoratif materyallerin yaşlandırma işlemleri ve çiğneme simülasyonları. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2016;26: 180-6.
19. Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, Bianchetti M. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials.* 2002;23:2667-82.
20. Kulkarni VK, Sridhar R, Duddu MK, Banda NR, Sharma DS. Biological restoration in a young patient with a complicated crown root fracture with an autogenous tooth fragment. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;2:117-21.
21. Kulkarni VK, Sridhar R, Duddu MK, Banda NR, Sharma DS. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;38:117-21.
22. Lamichhane A, Xu C, Zhang FQ. Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont.* 2014;1:60-5.
23. Kumar P, Rao RN. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution in a tooth restored with metal and fiber posts of varying diameters: An in-vitro study. *J Conserv Dent.* 2015;2:100-4



24. Geramy A, Sharofoddin F. Abfraction: 3D analysis by means of the finite element method. *Quint. Int.* 2003;7:526-33.
25. Pereira JR, do Valle AL, Shiratori FK, Ghizoni JS, Bonfante EA. The effect of post material on the characteristic strength of fatigued endodontically treated teeth. *J Prosthetic dent.* 2014; 112:1225-30.
26. Karre D, Muppa R, Duddu MK, Nallachakrava S. Fracture resistance of reattached fragments using three different techniques with emphasis on vertical grooves and fiber-reinforced composite post: A novel technique. *J Conserv Dent.* 2017; 20:474-8.
27. Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *Jprosthetic dent.* 2002; 87:431-7.
28. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *J Prosthetic Dent.* 2007;2:93-8.
29. Sorrentino R, Aversa R, Ferro V, Auriemma T, Zarone F, Ferrari M, Apicella A. Three-dimensional finite element analysis of strain and stress distributions in endodontically treated maxillary central incisors restored with different post, core and crown materials. *Dent Mater.* 2007; 23:983-93.
30. Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Fracture resistance of pulpless teeth restored with post-cores and crowns. *Dent Materials* 2006;5:477-85.
31. Rodrigues MP, Soares PBF, Valdivia ADCM, Pessoa RS, Veríssimo C, Versluis A, Soares CJ. Patient-specific Finite Element Analysis of Fiber Post and Ferrule Design. *J Endod.* 2017;9:1539-44.
32. Silva NR, Castro CG, Santos-Filho PC, Silva GR, Campos RE, Soares PV, Soares CJ. Influence of different post design and composition on stress distribution in maxillary central incisor: Finite element analysis. *Indian J Dent Res* 2009;20:153-8.
33. Değer Y, Adigüzel Ö, Yiğit Özer S, Kaya S, Seyfioğlu Polat Z, Bozyel B. Evaluation of Temperature and Stress Distribution on 2 Different Post Systems Using 3-Dimensional Finite Element Analysis. *Med Sci Monit.* 2015; 29:3716-21
34. Chen A, Feng X, Zhang Y, Liu R, Shao L. Finite element analysis of stress distribution in four different endodontic post systems in a model canine. *Biomed Mater Eng.* 2015; 26: 629-35.

Yazışma Adresi

Mehmet Sinan DOĞAN
Harran University, Faculty of Dentistry,
Department of Pediatric Dentistry
63300 ŞANLIURFA / TURKEY
E-mail: dtlider@hotmail.com

Runing Title: Crown-Root Fractures and Finite Element Analysis





BİR DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİNE BAŞVURAN BİREYLERİN SİSTEMİK DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF SYSTEMIC CONDITIONS OF A GROUP OF INDIVIDUALS WHO ATTENDED TO A DENTISTRY FACULTY

Doç. Dr. Emin Murat CANGER*

Arş. Gör. Dt. Fatma AVCI*

Araş. Gör. Dt. Şifa TATLI**

Makale Kodu/Article code: 3110
Makale Gönderilme tarihi: 04.11.2016
Kabul Tarihi: 16.12.2016

ÖZ

Amaç: Sistemik hastalıklar diş tedavilerinin hem yapılmasına engel olmakta hem de seyirlerini etkilemektedirler. Ayrıca pek çok sistemik hastalık ilk bulgusunu ağızda vermektedir. Bu nedenle diş hekimleri hem sistemik hastalıkları iyi bilmeli hem de bunları öğrenebilmek için anamneze büyük önem vermelidir. Bilgi düzeyi yüksek olan bir diş hekimi, sistemik hastalıkların ortaya çıkarılmasında yönlendirici de olabilir. Bu çalışmada, diş hekimliği fakültesine başvuran hastaların bir grubunun sistemik hastalık profilinin ortaya konması amaçlandı. Ayrıca, Kayseri ve çevresindeki illerde görev yapan diş hekimlerinin karşılaşılabilecekleri sistemik hastalıklar ile ilgili farkındalıklarının artırılması da hedeflendi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 4032 hastaya ait anamnez formları değerlendirildi. Bu hastaların 2167'i (%53,8) kadın, 1865'i (%46,2) ise erkekti. 1291 (%32,02) bireyde çeşitli sistemik hastalıkların var olduğu anlaşıldı.

Bulgular: En fazla görülen hastalık hipertansiyondu. (%5,6) Bunu sırasıyla diyabet (%4,2), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) (%2,6), çeşitli psikiyatrik hastalıklar (%2,4), tiroit bezi hastalıkları (%2,3) ve viral hepatit (%1,8), penisilin harici alerjiler (%1,7), romatoid artrit (%0,8), çeşitli kan hastalıkları (%0,7), ve dermatolojik hastalıklar (%0,4) takip ediyordu.

Sonuç: Hipertansiyonun, diyabetin, KOAH'ın, romatoid artiritin, psikiyatrik hastalıkların, tiroit bezi hastalıklarının kadınlarda daha fazla görüldüğü anlaşıldı. Erkeklerde en fazla rastlanan hastalığın ise viral hepatit olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Kronik hastalık, diş hekimliği, tıbbi kayıt, hikâye alma

ABSTRACT

Aim: The presence of systemic diseases do not cause delay in the initiation of dental treatment but also interfere with their course. Additionally the first signs of plenty of systemic diseases come to exist in mouth initially. Therefore dentist must pay attention to the anamnesis and must be intelligent about the systemic diseases. A dentist whose systemic diseases knowledge is high, may also play important role in discovering systemic diseases in patients who are not aware of them. In this study it was aimed to display the medical profile of a patient population who attended to the faculty of dentistry, and to instruct the dentists working in Kayseri and its environment about the systemic diseases they might face to.

Materials and Methods: The medical records of 4032 patients were evaluated. 2167 (53,8%) of them were female and 1865 (46,2%) were male. It was understood that 1291 (32,02%) patients had systemic diseases.

Results: The most frequent disease was hypertension. (5,6%) It was followed by diabetes (4,2 %), chronic obstructive respiratory diseases (2,6%), various psychiatric diseases (2,4%), diseases of thyroid gland (2,3%), viral hepatitis (1,8%), allergies except peniciline (1,7%), romatoid arthritis (0,8%), various haematological system diseases (0,7%), and dermatologic diseases (0,4%).

Conclusion: It was understood that, while hypertension, diabetes, chronic obstructive respiratory system diseases, various psychiatric diseases, diseases of thyroid gland were predominantly seen in women, viral hepatitis was more prevalent within men.

Keywords: Chronic diseases, medical records, dentistry, patient records

*Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Kayseri.

**Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, Kayseri



GİRİŞ

Ağız sağlığı ile sistemik sağlığın arasında birebir bir ilişki olduğu göz ardı edilmemelidir. Diş hekiminin görevi, tıbbi açıdan olumsuz bir durum ortaya çıkarmadan güvenilir ve etkili bir dental tedavi yapmaktır. Bu nedenle tedavi için başvuran bireylerin sistemik sağlık durumlarının öğrenilmesi, bazen de ortaya çıkarılması, diş hekimlerinin temel sorumluluğudur. Bu amaçla gerektiğinde konsültasyon istenebilir.^{1,2} Tıbbın ayrılmaz bir parçası olan diş hekimliğinde hastaların değerlendirilmesinde tıbbi hikâye, yani anamnez, temel bir unsurdur. Anamnez, yalnız var olan şikâyetleri değil, eski hastalıkları, sistemik durumu, geçirilen ameliyatları ve ailesel hikâyeyi de içermelidir. Aile hikâyesinin alınması anamnezin etkili ve önemli bir unsurudur. Bu sayede hipertansiyon, diyabet, kanamaya yatkınlık, bazı kanserler ve obezite gibi kalıtsal faktörlerin etkili olduğu kimi hastalıkların yakın akrabalarda varlığının öğrenilmesi, hastanın da bunlar açısından değerlendirilmesinde yol gösterici olur.³ Ayrıca vücut yapısı, konuşma şekli de hastanın potansiyel sağlık problemleri hakkında fikir sahibi olunmasına yarayabilir.⁴

Sağlıklı bir insanda diş hekimliği müdahaleleri rahatlıkla yapılabilirken; kardiyovasküler sistem hastalığı, kontrolsüz diyabet, karaciğer hastalığı, kanama bozuklukları gibi bazı hastalıkları olan bireylerde tedavi sırasında çeşitli komplikasyonların ortaya çıkması olasılığı yüksektir.⁵ Bu tür hastalar hastalıkların seyri, kullanılan ilaçlar ve tedavi sürecine etki edebilecek diğer bazı unsurlar bakımından daha kapsamlı incelenmelidir. Bu da daha derin bir tıp bilgisini gerektirmektedir.⁶ Bu konu başarılı bir tedavi süreci ve hastanın işlemler esnasında zarar görmesini engellemek açısından son derece önemlidir.

Bu çalışmada, diş tedavi isteği ile Kayseri ve çevresi illerde yaşayan bir grup hastanın sahip oldukları sistemik hastalıkları belirlemek ve bölge diş hekimlerinin bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 2015-2016 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına başvurarak muayenesi yapılmış olan hastalardan 4032 adedinin 4 ve 5.

sınıflara ait staj defterlerindeki anamnez bilgilerinden yararlanıldı. Bu çalışma için Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan izin alındı. (Tarih:18-4-2016/ No. 2016-80) Hastalıklar aşağıdaki gibi sınıflandırıldı:

1. Kardiyovasküler sistem hastalıkları (hipertansiyon, kalp-damar hastalıkları ve diğer hastalıklar),
2. Endokrin sistem hastalıkları (diyabet, tiroid bezi hastalıkları, diğer hastalıklar),
3. Gastro-intestinal sistem hastalıkları (ülser, viral hepatit, karaciğer hastalıkları ve diğer hastalıklar),
4. Solunum sistem hastalıkları (astım, KOAH ve diğer hastalıklar),
5. Kan hastalıkları (anemi, lösemi ve diğer hastalıklar),
6. Romatolojik hastalıklar (romatoid artrit ve diğer hastalıklar),
7. Psikiyatrik hastalıklar (panik atak ve diğer psikiyatrik hastalıklar),
8. Alerjik hastalıklar (penisilin alerjisi ve diğer alerjiler),
9. Dermatolojik hastalıklar ve
10. Maligniteler (kolon kanseri, akciğer kanseri, meme kanseri ve lenfoma).

Bu sınıflama yapılırken fakültemiz Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Hastanesi- de görev yapan iç hastalıkları uzmanından destek alındı.

Bireyler 18 yaş ve altı, 18-40 yaş arası, 41-65 yaş arası, 65 yaş ve üstü olarak dört grupta sınıflandırıldı.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS paket programı ile yapıldı. (Deneme versiyonu, sürüm 24.0; SSPS Inc., Chicago, IL, USA). Tüm hastalıklar yaş grupları ve cinsiyete göre Pearson Ki kare (χ^2) testinin Fisher's exact testi ile değerlendirildi. Sonuçlar $p < 0,05$ için anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Anamnez formu değerlendirilen 4032 kişinin 2168'si (%53,8) kadın, 1864'ü de (%46,2) erkekti. Yaşları 3-86 arasında değişmekteydi. [Ortalama: 34,38 (kadın:32,27/erkek: 33,62)] Yaş gruplarına göre dağılıma bakıldığında; 482 kişinin (%12,0) 18 yaş ve altında, 2263 kişinin (%56,1) 18-40 yaş arasında, 1135 kişinin (%28,1) 41-65 yaş arasında, 152 kişinin de (%3,72) 65 yaş ve üstü olduğu görüldü.

2748 bireyde (%67,98) sistemik hastalık yokken, 1284 bireyde (%32,02) mevcuttu. Sistemik hastalıkların dağılımı Tablo 2'de verildi.

Tablo 1. Verilerin cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre dağılımı

CİNSİYET	KADIN	ERKEK	TOPLAM	YAŞ GRUPLARI	<18	18-40	41-65	>65	TOPLAM
n	2167	1865	4032	n	482	2263	1135	152	4032
%	53,8	46,2	100	%	12,0	56,1	28,1	3,8	100,0

Tablo 2. Sistemik hastalıkların genel dağılımı

KARDİYOVASKÜLER SİSTEM HASTALIKLARI									
	Hipertansiyon	Kalp-Damar Hastalığı	Hipertansiyon + Kalp Hastalığı	Kalp Kapak Hastalığı	Hipertansiyon+ Kalp-Damar Hastalığı	Diğer	TOPLAM		
n	227	44	24	23	15	43	376		
%	5,6	1,1	0,6	0,5	0,4	1,1	9,3		
ENDOKRİN SİSTEM									
	Diyabet	Tiroit Bezi Hastalıkları	Diyabet + insülin	Diyabet+ Tiroit Hst.	Diğer	TOPLAM			
n	170	91	23	9	11	304			
%	4,2	2,3	0,6	0,2	0,3	7,6			
GASTROİNTESTİNAL SİSTEM HASTALIKLARI									
	Viral Hepatit	Peptik Ülser	Karaciğer Hastalığı	Viral Hepatit+ Karaciğer Hst	Diğer	TOPLAM			
n	72	10	5	5	26	118			
%	1,8	0,2	0,1	0,1	0,6	2,8			
SOLUNUM SİSTEMİ					KAN HASTALIKLARI				
	KOAH	Astım	Diğer	TOPLAM	Anemi	Lösemi	Diğer	TOPLAM	
n	106	11	4	121	17	5	28	50	
%	2,6	0,3	0,1	3,0	0,4	0,1	0,7	1,2	
ROMATİZMAL HASTALIKLAR				PSİKİYATRİK HASTALIKLAR					
	Romatoid Artrit	Diğer	TOPLAM	Panik Atak	Diğer	TOPLAM			
n	33	30	66	18	92	110			
%	0,8	0,7	1,5	0,4	2,4	2,8			
ALERJİ				DERMATOLOJİ					
	Penislin alerjisi	Diğer	TOPLAM	Çeşitli Dermatolojik Hst.	TOPLAM				
n	43	68	111	18	18				
%	1	1,7	2,7	0,4	0,4				
MALİGNİTE									
	Kolon Kanseri	Akciğer Kanseri	Meme Kanseri	Lenfoma	TOPLAM				
n	3	3	2	2	10				
%	0,1	0,1	0	0	0,2				

Sistemik hastalıkların dağılımına bakıldığında; endokrin sistem, solunum sistemi, kardiyovasküler sistem hastalıklarında cinsiyetler açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır. ($p= 0,00$) Romatoloji, gastrointestinal sistem, psikiyatri, alerji, kan hastalıkları ve malignite açısından ise anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. ($p> 0,05$) (Tablo 3a ve Tablo 3b, Grafik 1)

Yaş gruplarına göre değerlendirilmede ise; kardiyovasküler sistem, endokrin sistem, gastrointestinal sistem, solunum sistem hastalıkları ile maligni-

telere en çok 41-65 yaş grubunda, kan hastalıkları, dermatolojik hastalıklar, romatizmal hastalıklar, psikiyatrik hastalıklar ve alerjilere daha çok 18-40 yaş aralığında, lenfomaya ise 65 yaş ve üstü grupta rastlandığı görüldü.

Endokrin sistem, kardiyovasküler sistem, gastrointestinal sistem, romatoloji, solunum sistemi ve malignitede yaş grupları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu ($p= 0,00$); alerji, psikiyatri, kan hastalıklarında ise anlamlı bir fark olmadığı anlaşıldı. ($p> 0,05$)Yaş gruplarına göre hastalıkların dağılımı Tablo 4a, 4b ve Grafik 2'de verildi.

Tablo 3a. Sistemik hastalıkların cinsiyetlere göre alt gruplarına dağılımları

KARDİYOYOVASKÜLER SİSTEM									
CİNSİYET		HT*	KDH**	KKH***	Diğer	HT*+Diğer	HT+KDH**	Toplam	P
KADIN	n	160	12	11	19	14	3	219	=0,00
	%	3,94	0,30	0,25	0,48	0,35	0,08	5,38	
ERKEK	n	69	32	11	24	9	12	157	
	%	1,68	0,80	0,25	0,62	0,25	0,32	3,92	
ENDOKRİN SİSTEM									
CİNSİYET		DM#	Tiroid Bezi H.	DM+ İnsülin	DM+Tiroid Bezi	Diğer	TOPLAM	P	
KADIN	n	98	75	8	3	7	191	=0,00	
	%	2,42	1,89	0,20	0,06	0,19	4,76		
ERKEK	n	72	16	15	6	4	113		
	%	1,78	0,41	0,40	0,14	0,11	2,84		
GASTROİNTESTİNAL SİSTEM									
CİNSİYET		Viral Hepatit	Peptik Ülser	Karaciğer H.	Viral Hepatit+ Karaciğer	Diğer	Toplam	P	
KADIN	n	35	8	4	2	13	62	>0,05	
	%	0,87	0,16	0,08	0,04	0,3	1,45		
ERKEK	n	37	2	1	3	13	56		
	%	0,93	0,04	0,02	0,06	0,3	1,05		
CİNSİYET		SOLUNUM SİSTEMİ (a)			KAN HASTALIKLARI (b)			P	
KADIN	n	76	2	2	80	14	2	37	=0,00
	%	1,86	0,05	0,05	1,96	0,32	0,04	0,52	
ERKEK	n	30	9	2	41	3	3	13	<0,05
	%	0,74	0,25	0,05	1,4	0,08	0,06	0,18	

* Hipertansiyon, ** Kalp-damar hastalığı, *** Kalp kapak hastalığı, # Diabetes mellitus ## Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

Tablo 3b. Sistemik hastalıkların cinsiyetlere göre alt gruplarına dağılımları (devamı)

CİNSİYET	ROMATOLOJİ (a)			PSİKIYATRİ (b)			P	
	Romatoid Artrit	Diğer	Toplam	Panik Atak	Diğer	Toplam		
KADIN	n	23	16	48	11	59	>0,05	
	%	0,55	0,37	0,92	0,24	1,53		1,77
ERKEK	n	10	14	24	7	34		41
	%	0,25	0,34	0,59	0,16	0,87		1,03
CİNSİYET	ALERJİ (a)			DERMATOLOJİ (b)			P	
KADIN	n	25	41	66	13	13	>0,05	
	%	0,62	1,02	1,64	0,28	0,28		
ERKEK	n	18	27	45	5	5		
	%	0,45	0,67	1,12	0,11	0,11		
MALİGNİTE								
CİNSİYET	Kolon kanseri		Akciğer kanseri	Meme Kanseri	Lenfoma	Toplam	P	
KADIN	n	0	2	1	0	3	>0,05	
	%	0	0,05	0,04	0	0,05		
ERKEK	n	3	1	1	2	7		
	%	0,07	0,04	0,04	0,05	0,16		

Tablo 4a. Sistemik hastalıkların yaş gruplarına göre alt gruplarına dağılımları

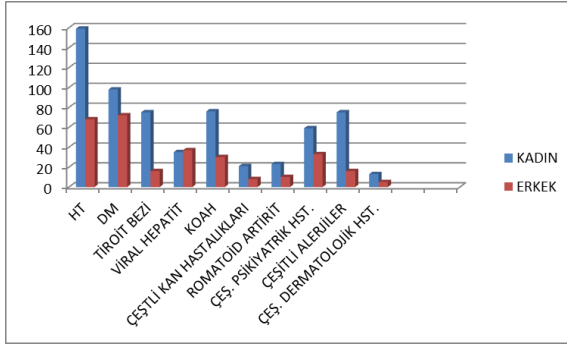
KARDİYOYASKÜLER SİSTEM										
YAŞ GRUPLARI	HT*	KDH**	KKH***	Diğer	HT+ Diğer	HT+KDH	Toplam	P		
<18	n	1	2	1	4	-	-	8	=0.00	
	%	0,04	0,05	0,04	0,1	0	0	0,23		
18-40	n	27	6	16	13	2	66			
	%	0,7	0,15	0,4	0,3	0,05	0,05	1,65		
41-65	n	150	28	4	22	11	224			
	%	3,7	0,7	0,1	0,5	0,3	0,2	5,5		
>65	n	50	10	1	5	10	80			
	%	1,2	0,25	0,04	0,12	0,25	0,1	1,96		
ENDOKRİN SİSTEM										
YAŞ GRUPLARI	DM#	Tiroid Bezi H.	DM+ İnsülin	DM+ Tiroid Bezi	Diğer	Toplam	P			
<18	n	5	2	0	0	2	9	=0.00		
	%	0,12	0,05	0	0	0,05	0,22			
18-40	n	28	39	6	3	1	77			
	%	0,7	1	0,15	0,07	0,04	1,96			
41-65	n	108	45	4	15	5	207			
	%	2,7	1,2	0,1	0,4	0,12	4,47			
>65	n	29	5	1	5	1	41			
	%	0,7	0,12	0,04	0,12	0,04	1,04			
SOLUNUM SİSTEMİ (a)										
YAŞ GRUPLARI	KOAH	Astım	Diğer	Toplam	KANHASTALIKLARI (b)					
<18	n	0	2	0	2	Anemi	Lösemi	Diğer	Toplam	=0.00
	%	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0	
18-40	n	3	39	2	44	9	3	19	31	
	%	0,07	0,9	0,05	1,09	0,2	0,07	0,5	0,8	
41-65	n	6	57	2	65	7	1	8	16	
	%	0,15	1,4	0,05	1,6	0,2	0,04	0,2	0,44	
>65	n	2	8	0	10	1	1	1	3	
	%	0,05	0,2	0	0,25	0,04	0,04	0,04	0,12	

* Hipertansiyon, ** Kalp-damar hastalığı, *** Kalp kapak hastalığı, # Diabetes mellitus,

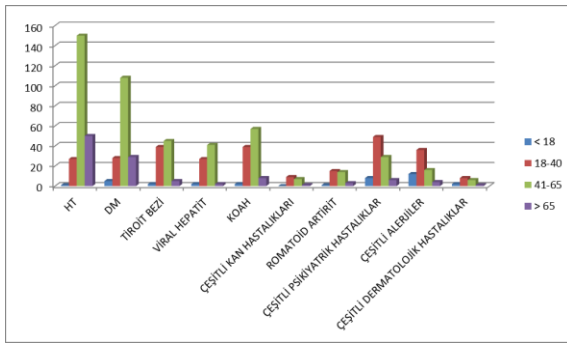
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

Tablo 4b. Sistemik hastalıkların yaş gruplarına göre alt gruplarına dağılımları (devamı)

YAŞ GRUPLARI		ROMATOLOJİ (a)			PSİKİYATRİ (b)			P		
		Romatoid Artrit	Diğer	Toplam	Panik Atak	Diğer	Toplam			
<18	n	1	2	3	2	8	10	(a)	<0,005	
	%	0,04	0,05	0,09	0,05	0,2	0,25			
18-40	n	15	9	24	9	49	58			
	%	0,4	0,2	0,6	0,2	1,2	1,4			
41-65	n	14	15	29	15	29	35			
	%	0,3	0,4	0,7	0,4	0,72	0,87			
>65	n	3	4	7	4	6	8			
	%	0,09	0,1	0,19	0,1	0,15	0,2			
ALERJİ (a)										
YAŞ GRUPLARI	Penisilin	Diğer	Toplam	DERMATOLOJİ (b)			P			
<18	n	4	12	16	Çeşitli Dermatolojik H.			Toplam	(a)	>0,05
	%	0,1	0,3	0,4	2			2		
18-40	n	21	36	56	9			9		
	%	0,5	0,9	1,4	0,2			0,2		
41-65	n	18	16	34	6			6		
	%	0,45	0,4	0,85	0,15			0,15		
>65	n	0	4	4	1			1		
	%	0	0,1	0,1	0,04			0,04		
MALİGNİTE										
YAŞ GRUPLARI	Kolon kanseri		Akciğer kanseri		Meme Kanseri		Lenfoma	Toplam	P	
<18	n	0	0	0	0	0	0	0	<0,005	
	%	0	0	0	0	0	0	0		
18-40	n	1	1	0	0	2	1	1		0
	%	0,04	0,04	0	0	0,08	0,04	0,04		0
41-65	n	1	2	1	0	4	1	2		1
	%	0,04	0,08	0,04	0	0,16	0,04	0,08		0,04
>65	n	1	0	1	2	4	1	0		1
	%	0,04	0	0,04	0,08	0,16	0,04	0		0,04



Grafik 1. Sistemik hastalıkların cinsiyetlere göre dağılımı



Grafik 2. Sistemik hastalıkların yaş gruplarına göre dağılımı

TARTIŞMA

Olası komplikasyonları önüne geçebilmek için diş hekimlerine tedavi amacıyla başvuranlarda var olabilecek hastalıkların öğrenilmesi büyük önem taşımaktadır. Diş tedavisi için başvuranların sistemik hastalık profillerini ortaya koymaya yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda çok farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Sistemik hastalıkların görülmesi ile ilgili olarak Cottone ve arkadaşları⁷ %68,5 gibi yüksek bir oran verirken, Rhodus ve arkadaşları⁸ 1976 yılı çalışmalarında %7,3'lük, 1986 yılı çalışmalarında ise %24,6'lık bir oran bulduklarını belirtmişlerdir. Saengsirinavin ve arkadaşları⁹ %55,45, Umino ve arkadaşları¹⁰ %64,2, Smeets ve arkadaşları¹¹ %28,2, Dhanuthai ve arkadaşları da¹² %12,2 gibi bir oran vermişlerdir. Ülkemizde ise Aydınтуğ ve arkadaşları¹³, %39,50 gibi bir sistemik hastalık oranı verirken, Hatipoğlu ve arkadaşları¹⁴ %39,1, Göktürk ve arkadaşları¹⁵ ise %13,8 oranda sistemik hastalıkların görüldüğünü belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları ise %32,02'lik

bir oran ortaya koymuştur. Bu birbirinden çok farklı oranların görülmesinin, çalışmalara dâhil edilen bireylerin sayılarının ve yaş gruplarının farklı oluşu gibi nedenlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sistemik hastalıklarla ilgili bilgi toplama yöntemlerindeki farklılıklar, hastaların bilinç düzeylerinin yeterli olup olmaması, sorulan sorulara tutarlı yanıt verip vermemelerinin de sonuçlar üzerinde etkili olduğu unutulmamalıdır. Kişisel deneyimimiz, bazı hastalıkların hastalar tarafından beyan edilmediğini göstermektedir. Bunda bazı hastalıkların kişiler tarafından önemli kabul edilmemesinin yanında, dental tedavinin ertelenmesine neden olabileceği düşüncesiyle saklanmaları da etkili olmaktadır. Bu da sistemik hastalık anamnezinin daha dikkatli alınması, gerektiğinde kullanılan ilaçların da sorularak istenilen bilgilere ulaşılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sağlık kuruluşlarına ulaşabilme olanaklarının artması ve tıbbi teknolojilerin gelişmesine bağlı olarak tedavi edilebilirliğin gelişmesi, yaşam süresinin uzamasına neden olmuştur. Tıptaki bu gelişmeler diş hekimliğinde de kendini göstermiş, ağızda daha fazla sayıda doğal diş olan yaşlı kişi sayısında artış olmuştur. Bu da diş hekimliği tedavisine başvuran, ileri yaşta ve sağlık sorunları olan birey sayısının artmasıyla anlamına gelir.¹² Diş tedavisi gereksinimi olan bireylerde var olabilecek hastalıkların neler olabileceği ile ilgili olarak da çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları da insidans çalışmalarında olduğu gibi farklılıklar göstermektedir. Çalışmamızın sonuçları bunların bazılarıyla benzerlikler, bazılarıyla da farklılıklar ortaya koydu. Çalışmamızda olduğu gibi Al-Bayaty ve arkadaşları², Hatipoğlu ve arkadaşları¹⁴, Başarlı ve arkadaşları¹⁶, Lagervall ve arkadaşları¹⁷ ve Dumitrescu¹⁸ en fazla hipertansiyon ile karşılaştığını belirtmişlerdir. Aydınтуğ ve arkadaşları¹³ ve Göktürk ve arkadaşları¹⁵ ise kardiyovasküler hastalıkların ilk sırada yer aldığını ifade etmişlerdir. Burada kardiyovasküler sistem hastalıkların neler olduğu açık olarak belirtilmediği için, hipertansiyonun bu başlık altında sınıflandırıldığı düşünülmektedir. Kömerik ve Çadır¹⁹ ise konsültasyon formları üzerinden yürüttükleri çalışmalarında, en fazla konsültasyonun kardiyolojik hastalıklar için istendiğini, bunda da hipertansiyonun 3. sırada yer aldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda en sık rastlanan 2. hastalık olan diyabet ise Kömerik ve Çadır¹⁹' in çalışmasında daha az rastlanan bir hastalık olarak belirtilmiştir. Almas ve Awartani'nin¹

çalışmasında ise diyabet en fazla görülen hastalıktı. Lagervall ve arkadaşlarının¹⁷ ve Dhanuthai ve arkadaşlarının¹² çalışmalarında en sık karşılaşılan hastalık olan alerji, çalışmamızda 5. sırada yer almaktaydı. Ayrıca Hatipoğlu ve arkadaşları¹⁴ tiroit bezi hastalıklarının hipertansiyonla aynı oranda görüldüğünü belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise tiroit bezi hastalıkları, daha az rastlanan hastalıklardandı. Hipertansiyon üzerine Türkiye’de Altun ve arkadaşlarının²⁰ 4910 hasta üzerinde yaptıkları çok merkezli kesitsel çalışma, hipertansiyonun kadınlarda daha fazla görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. Yaş ilerledikçe sıklık da artmaktaydı. Bu sonuçlarla uyumlu olacak şekilde çalışmamızda da hipertansiyon olduğunu beyan eden kadınların oranı, erkeklerden daha fazla idi. Ayrıca orta yaş grubunda hipertansiyon görülme oranı daha da artıyordu. Onat ve arkadaşlarının²¹ 3401 kişi üzerinde yaptıkları çalışma, Türkiye’de diyabetes mellitus insidansının 35 yaş ve üstü bireylerde yaklaşık olarak %11 olduğunu, kadınlarda da daha fazla rastlandığını ortaya koymuştur. Çalışmamızda da benzer şekilde diyabetes mellitusa orta yaş grubunda ve kadınlarda daha fazla rastlandığı görüldü.

Sonuç olarak; Çalışmamızın sonuçları hipertansiyon, diyabet, KOAH, psikiyatrik hastalıklar, tiroit bezi hastalıkları ve viral hepatitin kadınlarda daha fazla görüldüğünü ortaya koydu. Erkeklerde ise yalnızca viral hepatitin kadınlardan daha fazla görüldüğü anlaşıldı. Çalışmamızda da olduğu gibi, geri dönüp inceleme yapılabilmesi için hasta kayıtlarının düzenli tutulmasının büyük önemi vardır. Ayrıca sistemik hastalıklarla ilgili bilgi düzeylerinin artması için diş hekimliği öğrencilerinin eğitimlerinin yeniden düzenlenmesinin gerekliliği de unutulmaması gereken bir konudur.

Emin Murat Canger: ORCID ID: 0000-0002-0798-9355
Şifa Tatlı: ORCID ID: 0000-0003-2593-5526

KAYNAKLAR

1. Almas K, Awartani FA. Prevalance of medically compromised patients referred for periodontal treatment to a teaching hospital in central Saudi Arabia. Saudi Med J;24:1242-5.
2. Al-Bayaty HE, Murti PR, Naidu RS, Matthews R, Simeon D. Medical problems among dental patients at the school of dentistry, The University of the West Indies. J Dent Educ 2009;73:1408-14.
3. Oto A. Hikaye Alma. In : Hikaye Alma ve Fiziki Muayene. Ed. Kansu E, Oto A, Oktay A. 1. Baskı. Ankara; Hacettepe Üniversitesi Yayınları: 1989. p. 1-43.
4. Özcan İ, Şirin Ş. Oral Diagnoza Giriş. Sistemik Yaklaşımlarla Oral Diagnoz. Özcan İ, editör. 1. Baskı. İstanbul; Nobel tıp Kitabevleri: 2007. p. 73-82.
5. Kınoğlu T, Akhunlar M, Alasya D, Kulu FŞ. Diş Hekimliğinde Sistemik Hastalıklar. G.Ü Dişhek Fak Der 1986;III:115-9.
6. Radfar L.,Suresh L. Medical profile of a dental school patient population. J Dent Educ 2007;71:682-6.
7. Cottone JA, Kafrawy AH. Medications and health histories: a survey of 4,365 dental patients. J Am DentAssoc1979;98:713-8.
8. Rhodus NL, Bakdash MB, Little JW, Haider ML. Implications of the changing medical profile of a dental school patient population. JAm Dent Assoc 1989;119:414-6.
9. Saengsirinavin C, Kraivaphan P, Phumara P. Survey of drugs and medical history among dental out-patients. J Dent Assoc Thai 1990;40: 68-74.
10. Umino M, Nagao M. Systemic diseases in elderly dental patients. Int Dent J 1993;43:213-8.
11. Smeets EC, De Jong KJ, Abraham-Inpijn L. Detecting themedically compromised patient in dentistry by means of the medical risk related history. A survey of 29,424 dental patients in The Netherlands. PrevMed.1998;27:530-5.
12. Dhanuthai K, Sappayatosok K, Bijaphala P, Kulvitit S, Sereerat T. Prevalence of medically compromised conditions in dental patients. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2009;14:E287-91.
13. Aydınтуğ YS, Şençimen M, Bayar G R, Mutlu İ, Gülses A. Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi polikliniğine başvuran erişkin hastalarda çeşitli sistemik hastalıkların görülme sıklıkları. Gülhane Tıp Dergisi 2010;52:7-10.



14. Hatipoğlu MG, Hatipoğlu H, Pekkan G. Bir üniversite hastanesi diş hekimliği birimine başvuran hastaların anamnez formlarının değerlendirilmesi. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi 2012;1:54-8.
15. Göktürk Ö, Göktürk H. Amasya Ağız ve Diş sağlığı Merkezi'ne başvuran başvuran hastaların endodontik, periodontal tedavi gereksinimlerine göre araştırılması. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. J Dent Fac Atatürk Uni.2014;24:360-6.
16. Başlarlı Ö, Adiloğlu I, Taşar F, Tümer C, Saysel MY. Medical profile of a dental school patient population. Clinical Dentistry and Research 2014; 38:28-35.
17. Lagervall M, Jansson L, Bergström J. Systemic disorders in patients with periodontal disease. J Clin Periodontol.2003;30:293-9.
18. Dumitrescu AL. Occurance of self-reported systemic medical conditions in patients with periodontal disease. Romanian Journal of InternalMedicine.2006;44:35-48.
19. Kömerik N, Çadır B. Ağız cerrahisi tarafından istenen konsültasyon formlarının analizi. Tıp ve diş hekimliği iletişimi ihmal edilmiş bir ayrıntı mı? GÜ Diş Hek Fak Derg 2004;21:205-8.
20. Altun B, Arıcı M, Nergizoğlu G, Derici U, Karatan O, Turgan C, Sindel S, Erbay B, Hasanoğlu E, Çağlar S; Turkish Society of Hypertension and Renal Diseases. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Turkey (the PatenT study) in 2003. J Hypertens 2005; 23:1817-23.
21. Onat A, Hergenç G, Uyarel H, Can G, Özhan H. Prevalence, incidence, predictors and outcome of type 2 diabetes in Turkey. Anadolu Kardiyoloji Derg 2006;6:314-21.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Emin Murat CANGER
Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız
, Diş ve Çene Radyolojisi AD
Melikgazi-38059- KAYSERİ
Telefon: 0 352 207 66 66-29225
Faks: 0 352 438 06 57
Email: emcanger@erciyes.edu.tr





EFFECTS OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF PHYTIC ACID ON SMEAR LAYER REMOVAL AND EROSION

FARKLI KONSANTRASYONLARDA KULLANILAN FİTİK ASİT SOLÜSYONLARININ SMEAR TABAKASININ UZAKLAŞTIRILMASI VE DENTİN EROZYONU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Dr. Dt. Mehmet KALÇAY*

Prof. Dr. Ali Cemal TINAZ*

Makale Kodu/Article code: 3342
Makale Gönderilme tarihi: 31.01.2017
Kabul Tarihi: 29.03.2017

ÖZ

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study is to evaluate and compare the effects of different concentrations of phytic acid on smear layer removal and erosion.

Materials and Methods: Sixty freshly extracted, single-rooted, mandibular second premolar teeth with relatively similar dimensions and lengths were selected for this study. All of the teeth were instrumented with Protaper Universal files, using the crown-down technique up to size 30, 0.06 taper (F3). Groups are as follows; Group 1 (Control): 5 mL distilled water (1 min), Group 2: 5 mL 17% EDTA (1 min), Group 3: 5 mL 1% phytic acid (1 min), Group 4: 5 mL 0.5% phytic acid (1 min). Root canals were irrigated between each file with 2 ml, 5% NaOCl. Photomicrographs were taken at x2000 magnification, from the coronal, middle and apical third of each specimen for evaluation.

Results: The 1% phytic acid solution proved to be more effective than the conventional 17% EDTA solution even when the concentration was reduced by 50%. Seventeen percent EDTA solution was effective in the removal of the smear layer at the coronal and middle thirds of the root canal. However, the solution was not as effective at the apical third of the root canal. While specimens treated with the 1% phytic acid caused the highest erosion, the 0.5% phytic acid and 17% EDTA followed.

Conclusions: There is very little research to suggest that phytic acid can be used as an alternate root canal chelating agent. Therefore, more research needs to be conducted to be able to evaluate the effects of phytic acid solution on the root canal dentine.

Keywords: Smear layer, phytic acid, erosion, chelating agents

Amac: Bu çalışmanın amacı tek köklü dişlerde son irrigasyon ajanı olarak farklı konsantrasyonlarda kullanılan fitik asit solüsyonlarının smear tabakasını uzaklaştırma etkinliğinin, erozyon üzerindeki etkilerinin diğer irrigasyon solüsyonları ile karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Altmış adet, tek köklü insan alt çene ikinci premolar dişler çalışmada kullanılmıştır. Dişler döner alet yardımıyla genişletildi. Ni-Ti Protaper Universal döner eğeleri ile üretici firma talimatlarına göre sırasıyla SX, S1, S2, F1, F2 ve F3 enstrümanlar kullanılarak genişletildi. Her deney grubunda farklı solüsyonlar son irrigasyon ajanı olarak kullanıldı. Gruplar; Grup 1 (Kontrol): 5 mL distile su (1 dk), Grup 2: 5 mL 17% EDTA (1 dk), Grup 3: 5 mL 1% fitik asit (1 dk), Grup 4: 5 mL 0.5% fitik asit (1 dk). Smear tabaka ve erozyon değerlendirilmesi, köklerden alınan vertikal kesitlerin, taramalı elektron mikroskobu altında, x2000 büyütmede, köklerin koronal, orta ve apikal üçlüsünden alınan görüntüler kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Çalışmanın sonuçlarına göre %1 fitik asit solüsyonu, solüsyonun konsantrasyonu yarı yarıya azaltılsa bile (%0,5 fitik asit), konvansiyonel şelasyon ajanı %17 EDTA'dan smear tabakasını uzaklaştırma kabiliyeti açısından daha etkilidir. %17 EDTA solüsyonu, koronal ve orta üçlü seviyelerinde etkili bir şekilde smear tabakasını uzaklaştırırken, apikal üçlü seviyesinde aynı etkiyi gösterememiştir. Solüsyonun pH'sının bu kadar asidik olması ve yüksek şelasyon yeteneği olmasına rağmen, dentinde orta derecede erozyona neden olmuştur.

Sonuçlar: Fitik asit solüsyonunun, kök kanal sisteminde meydana getirdiği olumlu ve olumsuz etkilerin daha iyi anlaşılması, kök kanal tedavisinde klinik koşullarda kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için daha fazla in vivo ve in vitro bilimsel çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Smear tabakası, fitik asit, erozyon, şelatör ajanlar

* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD. Ankara.

INTRODUCTION

Due to the complex anatomy of the root canal systems, it is impossible to achieve a sterile root canal system with only mechanical preparation.¹ Irrigation, which aids in the elimination of microorganisms, tissue dissolution, cleaning and chelating is a vital step during root canal treatment.² Studies have demonstrated that instrumentation leaves a smear layer covering the dentinal tubule orifices of the root canal dentine.³ Despite many arguments to maintain this layer, previous research has proven that the smear layer consists of bacteria and necrotic tissue, and retains the bacteria within the dentinal tubules.⁴ The removal of the smear layer is favoured because it improves the adaptation of the filling materials to the dentinal wall⁵ and allows the irrigating solutions and root canal medicaments to penetrate deeper into the dentine tubules.⁶ Therefore, the search for an ideal irrigation solution with broad anti-microbial properties and effective smear layer removal continues. Most irrigation solutions in use today fail to eliminate the smear layer, especially from the apical third of the root canals.⁷

Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most widely used irrigation agent with a broad anti-microbial spectrum and the ability to dissolve organic tissues.² Different concentrations of NaOCl ranging from 1% - 5.25% are used.¹ Despite its superior antimicrobial properties, sodium hypochlorite (NaOCl) fails to eliminate the smear layer covering the root canal walls.⁸

Nygaard-Østby⁹ first introduced chelating agents in endodontics in 1957 to aid in the preparation of narrow and calcified root canals. Chelation is a physiochemical process that induces the uptake of multivalent positive ions by specific chemical substances.¹⁰ The most common chelating agent is ethylenediamine tetra-acetic acid (EDTA). The disodium salt of EDTA forms a stable complex with calcium ions, and an equilibrium is established when all the calcium ions have been bound. Therefore, no more dissolution takes place.¹¹

The effect of chelating agents mainly depends on the time of application, the pH of the solution and the concentrations used.¹² It has been reported that the consecutive application of EDTA and sodium hypochlorite (NaOCl) effectively removes the smear layer.¹³ However, it has also been reported that

application longer than one minute might lead to detrimental alterations in the root canal dentine.^{14,15} These changes might alter the original proportion of organic and inorganic components, which might lead to a reduction in the microhardness of dentine. Although a reduction in microhardness can facilitate instrumentation, it might also affect the clinical performance of endodontically treated teeth, thus resulting in a weakened tooth structure.^{12,16,17}

Phytic acid (IP6, inositol hexakisphosphate) is an organic acid that can be extracted from rice bran for low costs. It is composed of six phosphate groups attached to the carbon atoms of a simple carbohydrate ring.¹⁸ A recent study demonstrated that phytic acid could be used as an alternative chelating agent for the removal of the smear layer due to the effective chelation of multivalent cations, such as calcium, magnesium and iron.¹⁹

The aim of this study is to evaluate and compare the effects of different concentrations of phytic acid solutions on the removal of the smear layer and the erosion of dentine. It is hypothesized that 1% and 0.5% phytic acid solutions removed the smear layer as efficiently or more effectively than 17% EDTA solution.

MATERIALS AND METHODS

The Ethical Review Board of the Faculty of Dentistry of Ankara University approved this study.

Sample size determination

Calculations were made using G*Power software (Version 3.1.7 for Mac) to determine the power and sample size for this study. For a statistical power of 80%, it has been calculated that 15 teeth would be essential for the experiments in this study.

Teeth selection criteria and root canal instrumentation

Sixty freshly extracted, single-rooted, mandibular second premolar teeth with relatively similar dimensions and lengths were selected for this study. The teeth used in this study were extracted for periodontal and prosthodontic purposes. A dental operation microscope (Zeiss, Carl Zeiss Meditec Inc, Jena, Germany) was used at x12 magnification to account for root caries and fractures. Teeth with multiple or calcified canals were excluded from the study. The specimens chosen for the study were stored in sterile saline solution.

A round bur (Diatech, Coltene Whaledent, Altstätten, Switzerland) was used for standard coronal access and a #15 K-file (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) was used to navigate the root canal. Working length was established at 1 mm short of the apical foramen. All of the teeth were instrumented with Protaper Universal files, (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) using the crown-down technique up to size 30, 0.06 taper (F3). Root canals were irrigated between each file with 2 ml, 5% NaOCl using a 30 G needle.

Experimental design

The crowns were removed using a diamond disc under constant water irrigation, and the roots were randomly divided into four groups according to the final irrigation regimens (n = 15). An open experimental system was used in this study.²⁰ Apical foramen was enlarged by establishing a patency to a size of 30 (F3) file. The experimental setup permitted unrestricted communication between the apical foramen and the external environment. The experimental groups are as follows:

Group 1 (Control): 5 mL distilled water for 1 minute and 5 mL of 5% NaOCl (Endosolve HP, Istanbul, Turkey) for 1 minute, respectively (n = 15).

Group 2: 5 mL 17% EDTA (Werax, Spot Dis Deposu A, İzmir, Turkey) for 1 minute and 5 mL 5% NaOCl for 1 minute, respectively (n = 15).

Group 3: 5 mL 1% phytic acid (Sigma-Aldrich, MO, USA) for 1 minute and 5 mL 5% NaOCl for 1 minute, respectively (n = 15).

Group 4: 5 mL 0.5% phytic acid for 1 minute and 5 mL 5% NaOCl for 1 minute, respectively (n = 15).

After the final irrigation, the roots in each group were irrigated with 2 mL of distilled water and the canals were dried with F3 paper points. Two longitudinal grooves were prepared on the buccal and lingual surfaces using a diamond disc under constant water irrigation. Penetration to the root canal was carefully avoided. Each root was split into two longitudinal parts using a chisel. Fifteen root halves were obtained for each group. The specimens were then placed in 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% and 100% ethanol solutions, respectively. The specimens were then coated with gold palladium for 200 seconds.

Smear layer and erosion evaluation

One hundred and eighty photomicrographs were taken at x2000 magnification, from coronal third, middle third and apical third of each specimen using a scanning electron microscope (SEM) (Fei Quanta 400 Feg, Philips, Holland). Researcher calibration was achieved by giving scores to previous photomicrographs from past research. The specimens were then coded according to the final irrigation regimen and were scored blindly by two calibrated researchers, described by Caron et al.²¹ The scores were as follows: Score 1 = no smear layer, dentinal tubules open, Score 2 = small amount of scattered smear layer, and dentinal tubules open, Score 3 = thin smear layer and dentinal tubules partially open, Score 4 = partially covered with thick smear layer and Score 5 = total covering with a thick smear layer. The following score system was used for erosion, as described by Mancini et al.⁷ Score 0 = no erosion, Score 1 = moderate erosion and Score 2 = severe erosion. Consensus was achieved by choosing the higher score as the consensus score in both the evaluation of the smear layer and erosion.

Statistical analysis

Inter-observer agreement was determined as 0.97, 0.97 and 0.95 for the coronal, middle and apical third of the root canal, respectively, using the Cronbach alpha test. The Kruskal Wallis and Mann-Whitney U tests were used to compare groups, and Friedman and Willcoxon Signed Ranks were used to make comparisons within group. The level of significance was p=0.05.

RESULTS

Figure 1 shows representative photomicrographs at x2000 magnification. With the exception of the control group, all of the experimental groups removed the smear layer at coronal and middle thirds of the root canals. However, specimens treated with 1% phytic acid removed the smear layer significantly better than the groups treated with 17% EDTA (p=0.000) and 0.5% phytic acid (p=0.019) at the coronal third. There was no significant difference between the groups at the middle third of the root canal with the exception of the control group. At the apical third, only the 1% phytic acid group had partially removed the smear layer. There was a thin smear layer and the dentinal tubules were partially

open in the majority of the photomicrographs. Root canals irrigated with 0.5% phytic acid had significantly removed the smear layer better than 17% EDTA ($p=0.012$) (Table1). Specimens treated with distilled water showed heavily smeared walls at all three thirds of the root canal. Figure 2 presents the smear score distribution for the experimental groups at the coronal, middle and apical third of the root canal.

Figure 3 presents the erosion score distribution for the experimental groups at the coronal, middle and apical third of the root canal. Moderate erosion was observed at the coronal third. However, there was no significant difference between the groups except in the control group. More severe erosion was observed in the specimens at the middle third of the root canal. While specimens treated with 1% phytic acid caused the highest erosion, 0.5% phytic acid and 17% EDTA followed (Figure 4). Differences between the groups were significant ($p<0.05$). At the apical third of the root canals, specimens treated with 1% phytic acid caused the highest erosion, followed by 0.5% phytic acid and 17% EDTA. No erosion was observed in the control group. (Table 2)

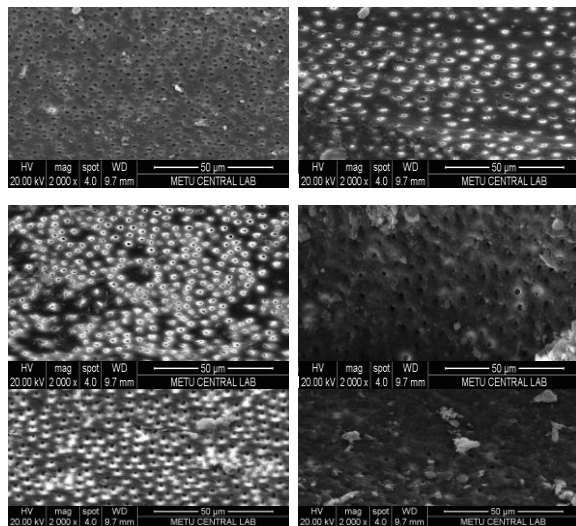


Figure 1. Representative photomicrographs at x2000 magnification for the groups. (A: 1% phytic acid, middle third, score 1, B: %1 phytic acid, apical third, score 3, C: 0.5% phytic acid, middle third, score 2, D: 0.5% phytic acid, apical third, score 4, E: %17 EDTA, middle third, score 2, F: %17 EDTA, apical third, score 5).

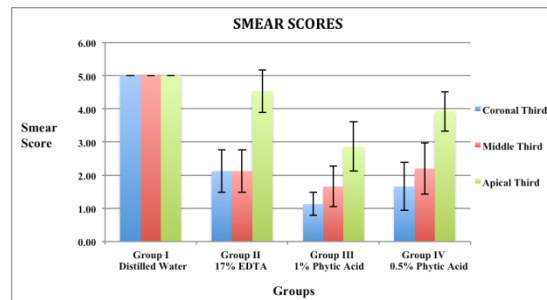


Figure 2. Smear score distribution for the experimental groups at the coronal, middle and apical third of the root canal.

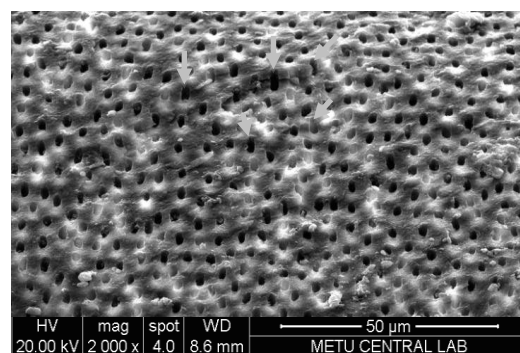


Figure 3. SEM photomicrograph at x2000 magnification from the middle third of the root canal (1% phytic acid). The white arrows show the merging of the dentine tubules as a result of intertubular erosion.

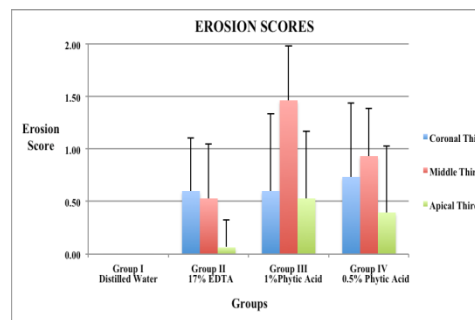


Figure 4. Erosion score distribution for the experimental groups at the coronal, middle and apical third of the root canal.

DISCUSSION

Mechanical instrumentation of the root canal either by hand files or rotary instruments produced a smear layer that covered the surface of the root canal wall.¹¹ There are disagreements over whether to

Table 1. Mean score, \pm standard deviation and comparison of the smear layer scores between the four experimental groups at the coronal, middle and apical third.

Groups (n=15)	Coronal Third		Middle Third		Apical Third		p*
	Mean \pm SD	Median	Mean \pm SD	Median	Mean \pm SD	Median	
Group I Distilled water	5.00 \pm 0.00 ^c	5.00	5.00 \pm 0.00 ^b	5.00	5.00 \pm 0.00 ^d	5.00	-
Group II EDTA (17%)	2.13 \pm 0.64 ^a	2.00	2.13 \pm 0.64 ^a	2.00	4.53 \pm 0.64 ^a	5.00	.000 ^{†§}
Group III Phytic asit (1%)	1.13 \pm 0.35 ^b	1.00	1.67 \pm 0.62 ^a	2.00	2.87 \pm 0.74 ^b	3.00	.000 ^{†§}
Group IV Phytic asit (0,5%)	1.67 \pm 0.72 ^a	2.00	2.20 \pm 0.78 ^a	2.00	3.93 \pm 0.59 ^c	4.00	.000 ^{†§}
p**	.000 [†]		.000		.000		

* Friedman test

**Kruskal-Wallis

remove or maintain the smear layer, but a recent review and a meta-analysis of microleakage studies reported that the removal of the smear layer ultimately enhances the fluid-tight seal of the root canal system.²² However, most irrigation solutions used to remove the smear layer fail, especially at the apical third of the root canal.⁷

The purpose of this study was to evaluate and compare the effects of different concentrations of phytic acid solution on the removal of the smear layer and erosion on dentine. Both concentrations of phytic acid used were more effective at removing the smear layer compared with 17% EDTA and the control group.

Regarding the removal of the smear layer from the root canal walls, NaOCl is proven to be ineffective as photomicrographs revealed a root canal surface with dentinal tubules heavily smeared with smear plugs and debris. These findings are in accordance with previous research by Ciucci et al. and O'Connell et al.^{13,23}

There are many controversies regarding the application time of EDTA solutions in the literature. Cergneux et al.²⁴ reported that a four minute application time for 15% EDTA has been effective for the removal of the smear layer, while others reported a one-minute application time was adequate for the of EDTA changes while demineralizing the dentine. As removal of the smear layer with 10% EDTA.¹⁴

The pH increases, the rate of demineralization decreases, resulting in a decline in dentinal demineralization. Thus, it is recommended to use a short application time with EDTA.²⁵ In this study, 5ml of each final irrigation solution was used for one

minute. Following irrigation with the final irrigation agents, 5ml of NaOCl and 2 ml of distilled water were used for one minute, respectively. The one-minute application of phytic acid solution was adapted from the study by Nassar et al.¹⁹

The consecutive application of EDTA and NaOCl has been proven to effectively remove the smear layer at the coronal and middle third of the root canal. However, the consecutive use of these solutions has been ineffective at the apical third of the root canal.²³ The main reason for this may be that the irrigation solutions cannot penetrate deep into the apical third of the root canal.²⁶ The results of this study are in accordance with O'Connell et al.²³ EDTA removed the smear layer effectively at the coronal and middle thirds of the root canal; however, it failed to remove the smear layer at the apical third.

Nassar et al.¹⁹ investigated the efficacy of 1% phytic acid in removing the smear layer. Smear layer removal efficacy was determined by using 1% of the solution with two different application times – 1 minute or 30 seconds – and it was observed that 1% phytic acid removed the smear layer more effectively from the coronal dentine surfaces compared with 17% EDTA. Additionally, better results were observed with 1% phytic acid at the middle and apical thirds of the root canal in comparison with 17% EDTA. However, it has been highlighted that a cleaner root canal surface was observed at the middle third when compared with the apical third of the root canal. Similar findings were also obtained in this study. The findings of this study are in accordance with Nassar et al.¹⁹ In comparison with 17% EDTA, both 1% and 0.5% phytic acid solutions were found to be more effective in removing the smear layer. The dentinal tubule orifices were

wider and the root canal walls were cleaner than the other experimental groups. Furthermore, the 0.5% phytic acid solution was not as effective as the 1% phytic acid solution. While 0.5% of phytic acid solution effectively removed the smear layer at the coronal and middle third of the root canal, it was ineffective at the apical third. When compared with 17% EDTA, the 0.5% phytic acid solution removed the smear layer significantly better; however, it was less efficient than the 1% phytic acid.

Past literature investigated the effects of NaOCl and EDTA on intertubular and peritubular dentine. Niu et al.¹⁵ reported that separate use of EDTA and NaOCl solutions has no erosive effect on the intertubular and peritubular dentine. However, researchers highlighted that the consecutive use of these solutions would result in moderate to severe dentinal erosion. Similar findings were observed in the present study. No erosion was observed at the intertubular and peritubular dentine when NaOCl was used alone. Additionally, when 17% EDTA and 5% NaOCl were used consecutively, the degree of erosion was low. Past literature indicates that when EDTA is used for more than one-minute in the root canal, more erosion is observed.^{14,26,27} The fact that the irrigation solutions were used for one minute in our study, may explain why a very low erosion was observed with the consecutive use of 17% EDTA and 5% NaOCl.

There have been no previous investigations into the erosive effects of phytic acid solution. According to the results of this study, at the coronal third, the 1% phytic acid solution caused a relatively similar degree of erosion in all of the other experimental groups, except the control group. However, at the middle and apical thirds of the root canal, the 1% phytic acid solution caused significant erosion compared to the other experimental groups. The erosion was highest at the middle third of the root canal. This may be attributed to the high acidity of the solution resulting in the elevation of calcium chelation, leading to a greater destruction of the peritubular dentine. The 0.5% phytic acid caused higher erosion compared with the 17% EDTA, but the degree of erosion was less than the 1% phytic acid.

Nassar et al.¹⁹ investigated the effect of 1% phytic acid solution on osteoblastic cells since these cells are of vital importance for periapical healing. It is crucial to assess the effects of different irrigation solutions inside the root canal on the viability and ALP activity of osteoblastic cells. According to the results of

this study, the presence of 1% phytic acid in the culture medium did not affect the morphology, viability or ALP activity of cells.

Tay et al.²⁰ compared open and closed experimental designs to determine the differences in the smear layer and debris removal. While there were no differences between the two experimental designs regarding the smear layer removal at each level of the root canal, it was reported that the closed system resulted in more debris at the apical third of the root canal. However, since the determination of the amount of debris was not the main purpose of this study, an open experimental design was selected because there were no differences between the two experimental designs regarding the removal of the smear layer.

Within the limitations of this study, 1% phytic acid with an application time of one minute was the most effective smear layer removal agent at each level of the root canal followed by 0.5% phytic acid and 17% EDTA. Additionally, 1% phytic acid caused the greatest erosion followed by 0.5% phytic acid and 17% EDTA. There is limited research suggesting the use of phytic acid as an alternating root canal chelating agent. More research needs to be conducted to be able to evaluate the effects of phytic acid solution on the root canal dentine.

Mehmet Kalçay: 0000-0002-2162-6972

Ali Cemal Tınaz: 0000-0001-7285-234X

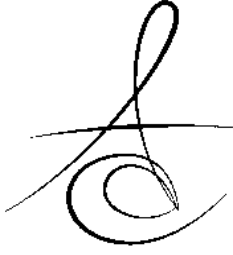
REFERENCES

1. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review, *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod* 2002;94:658–66.
2. Ulusoy OIA, Gorgul G. Effects of different irrigation solutions on root dentine microhardness, smear layer removal and erosion, *Aust Endod J* 2011; 39: 66–72.
3. Orstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules, *Dent Traumatol* 1990;6:142–9.
4. Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3, *J Endod* 1983;9:137–42.

5. Karagoz-Kucukay I, Bayirli G. An apical leakage study in the presence and absence of the smear layer, *Int Endod J.* 1994;27:87–93.
6. Economides N, Liolios E, Kolokuris I, Beltes P. Long-term evaluation of the influence of smear layer removal on the sealing ability of different sealers, *J Endod* 1999;25:123–5.
7. Mancini M, Armellini E, Casaglia A, Cerroni L, Cianconi L. A Comparative Study of Smear Layer Removal and Erosion in Apical Intraradicular Dentine with Three Irrigating Solutions: A Scanning Electron Microscopy Evaluation, *J Endod* 2009;35:900–3.
8. Zehnder M Root Canal Irrigants, *J Endod* 2006;32:389–98.
9. Nygaard-Ostby B. Chelation in root canal therapy: ethylenediamine tetraacetic acid for cleansing and widening of root canals, *Odontol Tidskr.* 1957;65:3-11.
10. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching, *J Endod* 1996;22:23-6.
11. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon Á. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use, *Int Endod J* 2003;36: 810–30.
12. Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Martín-Peinado FJ, González-López S. Decalcifying effect of 15% EDTA, 15% citric acid, 5% phosphoric acid and 2.5% sodium hypochlorite on root canal dentine, *Int Endod J.* 2008;41:418–23.
13. Ciucchi B, Khettabi M, Holz J. The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study, *Int Endod J.* 1989;22:21–8.
14. Calt S, Serper A. Time-Dependent Effects of EDTA on Dentin Structures, *J Endod* 2002;28:17–9.
15. Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions, *Int Endod J.* 2002;35:934–9.
16. Cruz-Filho AMD, Paula EAD, Pécora JD, Sousa-Neto MDD. Effect of different EGTA concentrations on dentin microhardness, *Braz Dent J* 2002;13:188-90
17. Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD, Savioli RN, Silva RG, Vansan LP, Pécora JD. Effect of Chelating Solutions on the Microhardness of Root Canal Lumen Dentin, *J Endod* 2011;37:358–62.
18. Shamsuddin AM. Anti-cancer function of phytic acid, *Int J Food Sci and Technol.* 2002;37:769–82.
19. Nassar M, Hiraishi N, Tamura Y, Otsuki M, Aoki K, Tagami J. Phytic Acid: An Alternative Root Canal Chelating Agent, *J Endod* 2015;41:242–7.
20. Tay FR, Lisha G, Schoeffel GJ et al. The effect of vapor lock on root canal debridement using a side-vented needle for positive- pressure irrigant delivery, *J Endod* 2010;36:745-50.
21. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of Different Final Irrigant Activation Protocols on Smear Layer Removal in Curved Canals, *J Endod* 2010;36:1361–6.
22. Shahravan A, Haghdoost A, Adl A, Rahimi H, Shadifar F. Effect of Smear Layer on Sealing Ability of Canal Obturation: A Systematic Review and Metaanalysis, *J Endod* 2007;33:96–105.
23. O'Connell, M., Morgan, L., Beeler, W., and Baumgartner, J. A Comparative Study of Smear Layer Removal Using Different Salts of EDTA, *J Endod* 2000;26:739–43.
24. Cergneux, M., Ciucchi, B., Dietschi, J. M., Holz, J. The influence of the smear layer on the sealing ability of canal obturation, *Int Endod J* 1987; 20: 228–32.
25. Garberoglio, R. and Becce, C. Smear layer removal by root canal irrigants, *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol.* 1994; 78: 359–67.
26. Torabinejad M, Khademi A, Babagoli J, Cho Y, Johnson W, Bozhilov K, et al. A New Solution for the Removal of the Smear Layer, *J Endod* 2003; 29: 170–5.
27. Mutluay AT, Mutluay M. Sodium hypochlorite in endodontics, *J Dent Fac Atatürk Uni* 2015;25:258-65.

Yazışma Adresi

Dt. Mehmet KALÇAY
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, B blok 5.kat, 8.Cadde
1.Sokak, Emek, Ankara, TURKEY
Tlf : 0090 535 380 5335
e- posta : dtmehmetkalcay@gmail.com



***Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* UÇUCU YAĞLARININ
ANTİFUNGAL VE ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ***

**DETERMINATION of ANTIFUNGAL and ANTIBACTERIAL ACTIVITY of
Cinnamomum zeylanicum and *Acmella oleracea* ESSENTIAL OILS***

Dr. Öğr. Üyesi Meryem YEŞİL*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ**

Arş. Gör. M. Muharrem ÖZCAN***

Makale Kodu/Article code: 3432

Makale Gönderilme tarihi: 27.03.2017

Kabul Tarihi: 08.05.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin uçucu yağlarının *Candida albicans* (*C. albicans*) ATCC 10231, *Streptococcus mitis* (*S. mitis*) ATCC 49456, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) ATCC 13419, *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) ATCC 35037, *Streptococcus sanguinis* (*S. sanguinis*) ATCC 10556 suşlarına karşı antifungal ve antibakteriyel etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada bitkilerden elde edilen uçucu yağlar 0,5 gr/5 ml DMSO çözücüsünde çözülüş 0,22 µL' lik membran fitreden geçirildikten sonra steril saklama kaplarına alınarak stok çözelti hazırlanıp +4 C°'de saklanmıştır. Tüm denemelerde 18 saatlik aktif kültürlerden yararlanılmış ve her mikro organizma için ayrı ayrı disk difüzyon metodu kullanılarak işlem yapılmıştır. Uçucu yağlar 5, 10, 20, 40, 60 µL olacak şekilde boş disklere emdirilmiş antifungal ve antibakteriyel aktivite testi için Müeller-Hinton Agar (bakteri için) ve Sabouraud Dextrose Agar (funguslar için) besi yerleri kullanılmıştır. Tüm denemeler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş, inkubasyon sonrası, oluşan inhibisyon zonları mm cinsinden tespit edilmiştir. Verilerin karşılaştırılması amacıyla iki yönlü varyans analizi kullanılmış, ortalama ve standart sapmalar hesaplanmıştır.

Bulgular: Varyans analiz sonuçlarına göre; bitki uçucu yağlarının türü, uygulanan oranlar ve aralarındaki etkileşimler istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$) bulunmuştur. Mikroorganizma gruplarında 5 µL'lik dilüsyonda inkubasyon zonu oluşmaz iken en fazla antifungal/antibakteriyel aktivite 60 µL'de oluşmuş ve *S. oralis* suşunda, *Cinnamomum zeylanicum* uçucu yağı 18 mm. inhibisyon zonu, *S. mitis* suşunda ise *Acmella oleracea* uçucu yağı 10 mm. inhibisyon zonu göstermiştir.

Sonuç: En yüksek antifungal/antibakteriyel etki bütün mikroorganizmalarda 60 µL'de tespit edilmiş olup, *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* bitkilerinin uçucu yağlarının incelenen mikroorganizmalar üzerinde antifungal/antibakteriyel etkinliğinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi bitkiler, antifungal etki, antibakteriyel etki, ağız ve diş sağlığı.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the antifungal and antibacterial activity of essential oils of *Cinnamomum zeylanicum* and *Acmella oleracea* against *Candida albicans* (*C. albicans*) ATCC 10231, *Streptococcus mitis* (*S. mitis*) ATCC 49456, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) ATCC 13419, *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) ATCC 35037, *Streptococcus sanguinis* (*S. sanguinis*) ATCC 10556.

Materials and Methods: In this study, essential oils of plants was unfixed in 0.5 gr/5 ml DMSO, passed in 0,22 µL membran filtre and stored in the sterile container under +4 C° as stock solution. In all trials, 18 hour active cultures were used and each microorganism was treated using disk diffusion method. To test the antimicrobial activity, essential oils were impregnated to the empty disks as 5, 10, 20, 40, 60 µL and Mueller-Hilton Agar (for bacteria) and Sabouraud Dextrose Agar (for fungi) media was used. All trials were repeated 3 times and incubation zones were detected in mm after incubation. Two-way ANOVA was used for comparison of data, mean and standard deviations were calculated.

Results: According to the variance analyses results; essential oil of plants, applied ratios and interactions between them were found to be statistically significant ($p < 0.001$). No incubation zone was occurred in microorganism groups for 5 µL, the most antibacterial/antifungal activity was occurred in 60 µL and *S. oralis* demonstrated 18 mm. in essential oil of *Cinnamomum zeylanicum*, *S. mitis* demonstrated 10 mm in essential oil of *acmella oleracea*.

Conclusions: The highest antimicrobial activity was detected in 60 µL for all microorganisms, it was concluded that *Cinnamomum zeylanicum* and *Acmella oleracea* had an antifungal and antibacterial affect on tested microorganisms.

Keywords: Medical Plants, antifungal activity, antibacterial activity, oral and dental health.

*Ordu Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

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

***Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

*3. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler (MESMAP 2017) Sempozyumunda Poster Olarak Sunulmuştur.
13-16 Nisan, 2017, Girne, Kıbrıs.



GİRİŞ

Dişlerin yüzeylerinde biriken bakteri ve bakterilerin artık ürünleri ile tükürük glikoproteinlerinden oluşan dental plaklar nedeniyle oluşan diş çürükleri, periodontal hastalıklar ve diş kayıpları toplumun büyük bir kısmını etkileyen hastalıklar arasında yer alırlar.¹ Ağız hijyeninin kötü olması bakteri ihtiva eden biyofilm oluşmasına neden olur. Bu biyofilm dental plak olarak adlandırılır. Dental plak oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir ve farklı türde birçok bakteri ihtiva eder.²

Oral patojenlerden korunmak için klorheksidin, povidon-iodin, delmopinol hydrochloride, triclosan gibi antimikrobiyal ve antibakteriyel ajanlar diş hekimliğinde kullanılmaktadır.³ Bu ajanların kimyasal bir ajan olması ve sistemik olarak emilmesi nedeniyle görülen yan etkiler ağız hijyeni için tıbbi bitkilerin kullanımını gündeme getirmiş ve geleneksel tedavide kullanılan bitkiler araştırılmaya başlanmıştır.⁴

Tıbbi bitkiler ihtiva ettikleri etken maddeler ile hastalıkların tedavisinde ve sağlığın sürdürülmesinde kullanılmaktadırlar. Bu sebeple doğal olarak yetişen bitkilerin gövde, yaprak, tohum ve köklerinde bazı mikroorganizmaların gelişmesini durduran maddeler elde edilerek denenmiş ve aktivite rapor edilmiştir.⁵⁻⁸

Ondokuzuncu yüzyılda morfin (1803) ile başlayan etken madde keşifleri, kinin (1810), atropin (1831), papaverin (1848), kokain (1860), digitoksin (1869), pilokarpin (1875) ile devam etmiş ve XX. yüzyılda ergotamin (1918), lobelin (1921), digoksin (1930), rezerpin (1931), tubokurarin (1935), ergometrin (1935), senozit (1949) gibi örneklerle çoğalmıştır. Daha sonraki yıllarda vitaminlerle antibiyotiklerin bulunması, tedavi alanında kullanılan etken madde sayısını, tahmin edilemeyecek düzeyde arttırmıştır. Tedavi alanına giren bu maddeler, yeni ilaç hammaddelerinin araştırılmasında bitkiler aleminde yapılacak araştırmaların gerekliliğini ortaya koymuştur.⁹

Son yıllarda bazı mikroorganizmaların antibiyotiklere direnç kazanması, gıda güvenliği ile ilgili olarak kamuoyunda tereddütlerin oluşması ve sentetik katkı maddelerinin insan sağlığı üzerindeki potansiyel istenmeyen yan etkileri bitkilerin çeşitli ekstraktları ve esansiyel yağları üzerine yapılan araştırmalarda ciddi bir artışa sebep olmuştur.¹⁰⁻¹³ Bu araştırmalarda tıbbi bitkilerin yeni kimyasal bileşikler için tedavi edici etkisi olan önemli doğal kaynaklar olduğu gösterilmiştir.¹⁴

Bu çalışma, *Candida albicans* (*C. albicans*) ATCC 10231, *Streptococcus mitis* (*S. mitis*) ATCC 49456, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) ATCC 13419, *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) ATCC 35037, *Streptococcus sanguinis* (*S. sanguinis*) ATCC 10556 suşlarına karşı *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin uçucu yağlarının antibakteriyel ve antifungal etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezi *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin uçucu yağlarının antibakteriyel ve antifungal etkinliğinin olacağı yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan *Cinnamomum zeylanicum* bitkisi ticari olarak satın alınmış, *Acmella oleracea* bitkisi ise Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi tıbbi bitkiler koleksiyon bahçesinden temin edilmiştir. Etken madde açısından; *Cinnamomum zeylanicum* bitkisinin kabukları, *Acmella oleracea* bitkisinin ise yaprak, sap, çiçek ve tohumlarından oluşan yeşil herba kısmı Clevenger cihazı ile üç saatlik su distilasyonuna tabii tutulduktan sonra uçucu yağları elde edilmiştir (Tablo 1).¹⁵ Antifungal/antibakteriyel aktivite testleri bu uçucu yağlar kullanılarak test edilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan tıbbi bitkiler

Botanik İsim	Yerel İsim	Kullanılan Kısım
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Tarçın	Kabukları
<i>Acmella oleracea</i>	Diş Otu	Yaprak Sap Çiçek Tohum

Test Mikroorganizmaları

Mikroorganizma olarak *Candida albicans* (ATCC 10231), *Streptococcus mitis* (ATCC 49456), *Streptococcus mutans* (ATCC 13419), *Streptococcus oralis* (ATCC 35037) ve *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556) suşları kullanılmış ve suşlar Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir.

Antibakteriyel ve Antifungal Aktivitenin Saptanması

Bitkilerin uçucu yağları 0,5 gr/5 ml DMSO içerisinde çözülmüş daha sonra 0,22 µL filtreden süzdürülmüştür. Antifungal/antibakteriyel aktivite testleri Kirby-

Bauer¹⁶ disk difüzyon metodu ile Müeller-Hinton Agar (bakteri için) ve Sabouraud Dextrose Agar (funguslar için) besiyerleri kullanılarak yapılmıştır. Bitki özütleri 5, 10, 20, 40, 60 µL olacak şekilde 6 mm'lik boş disklere emdirilmiştir.

Tüm denemeler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve inkubasyon sonrası oluşan inhibisyon zonları mm cinsinden saptanmıştır.

BULGULAR

Cinnamomum zeylanicum ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin değişik dilüsyondaki uçucu yağlarının bir mantar (*C. albicans*) ve dört bakteriye (*S. mitis*, *S. mutans*, *S. oralis*, *S. sanguinis*) karşı gösterdikleri üreme inhibisyon zonlarının ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bitki uçucu yağlarının antifungal ve antibakteriyel aktivite inhibisyon zonlarının (mm) ortalama ve standart sapma sonuçları

Bitkiler	Mikroorganizmalar	Dilüsyon									
		5 µL		10 µL		20 µL		40 µL		60 µL	
		Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	<i>C. albicans</i>	0,00	0,00	6,00	1,00	8,00	1,00	11,00	1,00	13,00	1,00
	<i>S. mitis</i>	0,00	0,00	3,00	1,00	7,00	1,00	10,00	1,00	15,00	1,00
	<i>S. mutans</i>	0,00	0,00	4,00	1,00	6,00	1,00	12,00	1,00	17,00	1,00
	<i>S. oralis</i>	0,00	0,00	4,00	1,00	7,00	1,00	11,00	1,00	18,00	1,00
	<i>S. sanguinis</i>	0,00	0,00	4,00	1,00	6,00	1,00	10,00	1,00	14,00	1,00
<i>Acmella oleracea</i>	<i>C. albicans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	1,00
	<i>S. mitis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	1,00	10,00	1,00
	<i>S. mutans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	9,00	1,00
	<i>S. oralis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,00	7,00	1,00
	<i>S. sanguinis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	9,00	1,00

Cinnamomum zeylanicum bitkisinin uçucu yağının antifungal ve antibakteriyel etkisi değerlendirildiğinde:

- *C. albicans* üzerinde; 5 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, dilüsyon arttıkça zonun arttığı 10 µL'de 6 mm olduğu diğer dilüsyonlarda zonun artarak devam ettiği (20 µL'de 8 mm, 40 µL'de 11mm) ve 60 µL'de 13 mm olup, elde edilen değerlerin farkının anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

-*S. mitis* üzerinde; 5 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, dilüsyon arttıkça bu oranın arttığı 10 µL'de 3 mm olduğu diğer dilüsyonlarda artarak devam ettiği (20 µL'de 7 mm, 40 µL'de 10mm) ve 60 µL'de 15 mm olup, değerlerin farkının anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. mutans* üzerinde; 5 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, dilüsyon arttıkça bu oranın arttığı, 10 µL'de 4 mm olduğu diğer dilüsyonlarda

artarak devam ettiği (20 µL'de 6 mm, 40 µL'de 12 mm) ve 60 µL'de 17 mm olup, değerlerin farkının anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. oralis* üzerinde; 5 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, dilüsyon arttıkça bu oranın arttığı, 10 µL'de 4 mm olduğu, diğer dilüsyonlarda artarak devam ettiği (20 µL'de 7 mm, 40 µL'de 11 mm) ve 60 µL'de 18 mm olup, değerlerin farkının anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. sanguinis* üzerinde; 5 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, dilüsyon arttıkça bu oranın arttığı, 10 µL'de 4 mm olduğu, diğer dilüsyonlarda artarak devam ettiği (20 µL'de 6 mm, 40 µL'de 10 mm) ve 60 µL'de 14 mm olup, değerlerin farkının anlamlı ($p<0.001$) olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Acmella oleracea bitkisinin uçucu yağının antifungal ve antibakteriyel etkisi değerlendirildiğinde:

- *C. albicans* üzerinde; 5, 10, 20 ve 40 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, 60 µL'de 7 mm olup, 5,10, 20 ve 40 µL elde edilen farkların anlamlı olmadığı, bunların 60 µL deki farkının ise anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

-*S. mitis* üzerinde; 5, 10 ve 20 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, 40 µL'de 5 mm, 60 µL'de 10 mm olup, 5,10 ve 20 µL'de elde edilen farkların anlamlı olmadığı, bunların 40 ve 60 µL deki farklarının ise anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. mutans* üzerinde; 5, 10 ve 20 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, 40 µL'de 4 mm, 60 µL'de 9 mm olup, 5, 10 ve 20 µL'de elde edilen farkların anlamlı olmadığı, bunların 40 ve 60 µL deki farklarının ise anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. oralis* üzerinde; 5, 10 ve 20 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, 40 µL' de 3 mm, 60 µL' de 7 mm olup, 5,10 ve 20 µL'de elde edilen farkların anlamlı olmadığı, bunların 40 ve 60 µL deki farklarının ise anlamlı ($p<0.001$) olduğu,

- *S. sanguinis* üzerinde; 5, 10 ve 20 µL lik dilüsyonda inhibisyon zonu gözlenmezken, 40 µL' de 4 mm, 60 µL' de 9 mm olup, 5,10 ve 20 µL'de elde edilen farkların anlamlı olmadığı, bunların 40 ve 60 µL deki farklarının ise anlamlı ($p<0.001$) olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır.

Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda; *C.albicans*, *S. mitis*, *S. mutans*, *S. oralis* ve *S. sanguinis* suşları üzerinde dilüsyonların anlamlı ($p<0.001$) fark gösterdiği, t testine göre ise bitki türleri arasındaki farkın anlamlı ($p<0.001$) olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Yapılan 2 yönlü varyans analizi sonucunda; bitki türlerinin ve bitki uçucu yağlarının dilüsyonlarının ve interaksiyonların anlamlı ($p<0.001$) olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Çalışma sonunda *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin uçucu yağlarının antibakteriyel ve antifungal etkinliğinin olacağı yönündeki hipotez kabul edilmiştir.

Türkiye'de kullanılan ilaçlar ve ilaç hammaddeleri üzerine yapılan bilimsel araştırmalara 19. yüzyılın sonlarında başlanmıştır. Tedavide kullanılan bitkilerle ilgili araştırmalar açısından bulunduğumuz coğrafya büyük fırsatlar sağlamaktadır. Çevresindeki bitkilerin tedavi edici özelliklerini deneme yanılma yoluyla öğrenen ve yeni kuşaklara aktaran bu coğrafya insanının bilgi birikimlerinin Bilimsel Araştırma İleleleri'ne uygun olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.¹⁷

Bu çalışmada ticari olarak satın alınmış olan *Cinnamomum zeylanicum* ve Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi tıbbi bitkiler koleksiyon bahçesinden temin edilmiş olan *Acmella oleracea* bitkilerinin uçucu yağları kullanılmış ve her iki uçucu yağında mantar ve bakteri türlerine karşı değişen derecelerde antifungal ve antibakteriyel aktivite gösterdikleri belirlenmiştir. Bitkiler içinde en yüksek etki *S. oralis*'e karşı *Cinnamomum zeylanicum* bitkisinin uçucu yağı ile elde edilmiştir. İncelenen bitki türlerinin uçucu yağlarının antifungal ve antibakteriyel aktivitelerindeki farklılığın içerdikleri aktif unsurların değişkenliğine bağlı olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.¹⁸

Çalışmada incelenen bakterilerden *Streptococcus mutans*, diş yüzeyine yapışabilme ve ekstraselüler polisakkarit oluşturma yeteneğine sahiptir.¹⁹ Bu özelliği ile diğer bakterilerden ayrılmakta²⁰ ve suda çözünmeyen ekstraselüler dekstranlar üretip, bakterilerin diş yüzeyine yapışmasını sağlamaktadır.²¹ Ayrıca karbonhidratları rezerve ettiği ve intraselüler polisakkarit sentezi yapabildiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.²² *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces* ve *P.gingivalis* çürükten ve diş eti hastalıklarından sorumlu tutulan bakterilerdir.²³

Bu çalışmada incelenen her iki bitkinin uçucu yağının *S. mutans* üzerinde antibakteriyel aktivitesinin olduğu saptanmıştır.

Birçok araştırmacı tarafından *Cinnamomum* uçucu yağının antifungal aktivitesinin çok yüksek olduğu çalışmalarında rapor edilmiştir.²⁴⁻²⁶ Jayaprakasha et al.²⁷ ise çalışmasında *Cinnamomum zeylanicum* meyve ekstraktının antioksidant ve antimutajenik özelliklerinin oldukça iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan literatür taraması sonucunda birçok bitkinin oral patojenler üzerindeki etkisinin hala incelenmediği görülmüştür. Bu nedenle konu yeterince tartışılmamış olup, yapılacak çalışmalar istenmeyen yan etkilerin ortadan kalktığı yüksek antibakteriyel ve antifungal etkinliğe sahip bitkilerin keşfine kapı aralayacaktır.

Sonuç olarak; bu çalışmada antifungal ve antibakteriyel aktivitesi saptanan *Cinnamomum zeylanicum* ve *Acmella oleracea* tıbbi bitkilerinin uçucu yağlarının; çürük önleyici ajanlar, periodontal hastalıklar ve protez stomatiti tedavisinde kullanılmak üzere sentezlenen kemoterapötikler için kaynak oluşturabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmada kullanılan bir mantar (*C. albicans*) ve dört bakteri (*S. mitis*, *S. mutans*, *S. oralis*, *S. Sanguinis*) dışında farklı bakterilerin kullanılmaması çalışmanın limitasyonlarını oluşturmaktadır.

Meryem Yeşil: ORCID ID: 0000-0002-9246-2362

Zeynep Yeşil Duymuş: ORCID ID: 0000-0002-9767-0080

M. Muharrem Özcan: ORCID ID: 0000-0002-3166-2678

KAYNAKLAR

1. Ercan E, Güllal E. Diş hekimliğinde kullanılan bazı bitkilerin antibakteriyel ve antifungal etkileri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;12: 92-7.
2. Çolak H, Çoruh T, Dülgergil ÇT, Hamidi MM. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. J Nat Sci Biol Med 2013;4: 29-38.

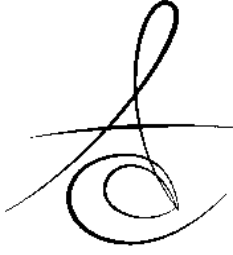


3. Ulusoy AT. Pedodontide Güncel Koruyucu Yaklaşımlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2010;3:28-37.
4. Apatzidou DA. Modern approaches to non-surgical biofilm management. Front Oral Biol 2012;15:99-116.
5. Ergun F, Deliorman D, Şener B, Özçelik B, Abbasoğlu U. *Viscum album* L. Ekstrelerinde antifungal aktivite araştırılması. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, AÜ Eczacılık Fakültesi, 22-24 Mayıs 1996, Ankara.
6. Özkal N, Ertürk Kİ. *Berberis crataegina* Bitkisinden Elde Edilen Berberin Alkaloidi ve Ekstrelerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, A. Ü. Eczacılık Fakültesi, 22-24 Mayıs 1996, Ankara.
7. Ertürk Ö, Demirbağ Z. *Scorzonare mollis* Bieb (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. Çev-Kor. 2003;12:27-31.
8. Diğrak M, İlçim A, Alma MH. Antimicrobial activities of several parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. *Phytotherapy Research*, 1999;13: 584-587.
9. Tanker M, Tanker N. Farmakognozi. Eczacılık Fakültesi Yayınları, 1991, No:66.
10. Tepe B, Dönmez E, Ünlü M, Candan F, Daferera D, Vardar-Ünlü G, Polissiou M, Sökmen A. Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils and methanol extracts of *Salvia cryptantha* (montbret et aucher ex benth.) and *Salvia multicaulis* (vahl). *Food Chem* 2004;84: 519-25.
11. Delamare APL, Moschen-Pistorello IT, Artico L, Atti-Serafini L, Echeverrigaray S. Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. cultivated in South Brazil. *Food Chem* 2007;100: 603-8.
12. Borchardt JR, Wyse DL, Sheaffer CC, Kauppi KL, Fulcher RG, Ehlke NJ, Biesboer DD, Bey RF. Antimicrobial activity of native and naturalized plants of Minnesota and Wisconsin. *JMPR* 2008;2:98-110.
13. Özkan O, Aydın H, Bağcıgil AF. *Salvia verticillata* ve *Phlomis pungens*'in in vitro Antibakteriyel Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2009;15:587-90.
14. Sarkhail P, Abdollahi M, Shafiee A. Antinociceptive effect of *Phlomis olivieri* Benth., *Phlomis anisodonta* Boiss. and *Phlomis persica* Boiss. Total extracts. *Pharm Res* 2003;48:263-6.
15. Kılıç A. Uçucu yağ elde etme yöntemleri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 2008;10: 37-45.
16. Ulusal Mikrobiyoloji Standartları (UMS). T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014: 2-41.
17. Alpınar K. Halk Arasında Kullanılan Tıbbi Bitkilerin Derlenmesi. *Bitkilerle Tedavi Sempozyumu*, 19-29 Mayıs 2010, Zeytinburnu.
18. Ali-Shtayeh MS, Yaghmour RM, Faidi YR, Salem K, Al-Nuri MA. Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area. *J Ethnopharmacol* 1998;60:265-71.
19. Kadriye P, Gülçin B. Erken Dönem Süt Dişi Çürüklerinin Önlenmesinde Risk Değerlendirmesinin Önemi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013;23:106-15.
20. Li X, Hoogenkamp MA, Ling J, Crielaard W, Deng DM. Diversity of *Streptococcus* mutans strains in bacterial interspecies interactions. *J Basic Microbiol* 2014;54:97-103.
21. Newburn E. *Cariology*. Quintessence Publishing Co. Inc. USA. 1989:63-89.
22. Van Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. *J Dent Res* 1994;73:672-81
23. Mannaa A, Carlen A, Campus G, Lingstrom P. Supragingival plaque microbial analysis in reflection to caries experience. *BMC Oral Health* 2013; 13:15.
24. Baratta MT, Dorman HJD, Deans SG, Figueiredo AC, Barroso JG and Ruberto G. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. *Flavour and Fragrance* 1998;13:235-44.
25. Montes BR and Carvajal M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. *Journal of Food Protection* 1998;61: 616-9.
26. Delespaul Q, Billerbeck VGD, Roques CG, Michel G, Vinuales CM and Bessiere JM. The antifungal activity of essential oils as determined by different screening methods. *Journal of Essential Oil Research* 2000;12: 256-266.
27. Jayaprakasha GK, Negi PS, Jena BS, Jagan Mohan Rao L. Antioxidant and antimutagenic activities of *Cinnamomum zeylanicum* fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis* 2007;20:330-6.

Yazışma Adresi

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ
Atatürk Üniversitesi
Diş Hek. Fak. Protetik Diş T. AD, Erzurum
E- Mail: zyesil@hotmail.com





NAZOTRAKEAL ENTÜBASYON DENEYİMLERİMİZ OUR EXPERINCE WITH NASOTRACHEAL INTUBATION

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Hande ARPACI*

Prof. Dr. Berrin IŞIK**

Makale Kodu/Article code: 3411
Makale Gönderilme tarihi: 07.03.2017
Kabul Tarihi: 06.04.2017

ÖZ

Amaç: Bu yazıda maksillofasial cerrahi olgularındaki nazotrakeal entübasyon deneyimlerimizi literatür bilgileri ışığında sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: 01.09.2015-01.11.2016 tarihleri arasında genel anestezi altında opere edilen ve tek anestezi hekiminin nazotrakeal entübasyon uyguladığı olguların anestezi kayıtları retrospektif olarak incelendi. Cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, kullanılan nazotrakeal tüplerin numaraları, uygulanan operasyon ve operasyon süreleri, entübasyon sırasında karşılan güçlükler ve bu nedenle uygulanan manevralar ya da girişimler ile istenmeyen yan etkilere ait veriler değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen 227 olgunun tümünün başarı ile entübe edildiği saptandı. Kullanılan nazotrakeal tüp numaralarının 5.0 ile 8.0 arasında olduğu, entübasyon sonrası 8 olguda kanama gözleendiği, 46 olguda McCoy laringoskopu kullanıldığı saptandı. 14 olguda nazotrakeal tüpün yönlendirilemediği bu nedenle nazotrakeal tüpün ¼ oranında döndürüldüğü, 8 olguda bu manevra ile başarılı olduğu 6 olguda ise Magill forcepsi kullanılarak nazotrakeal entübasyonun gerçekleştirildiği saptandı.

Sonuç: Dikkatli bir preoperatif değerlendirme, doğru teknikle, uygun boyutta, özel tasarlanmış nazotrakeal entübasyon tüplerini kullanarak olası komplikasyonları minimize ettiğimiz ve tüm olgularda nazotrakeal entübasyonu başarıyla gerçekleştirdiğimiz kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Entübasyon, maksillofasial cerrahi.

ABSTRACT

Aim: In this article, we aimed to present our experience on nasotracheal intubation in cases with maxillofacial surgery in the light of literature.

Materials and Methods: Anesthesia records of cases, undergoing surgery under general anesthesia and with nasotracheal intubation applied by a single anesthesiologist, dated between 01.09.2015 and 01.11.2016 were retrospectively reviewed. Gender, height, body weight, size of the intubation tube used, operation type and duration, difficulties encountered during intubation, maneuvers or interventions applied to overcome these difficulties and data of adverse side effects were evaluated.

Results: It was found that the nasotracheal intubation procedure was successful at all 227 cases evaluated. It was also found that the size of intubation tubes varied between 5.0 and 8.0, post-intubation bleeding occurred at 8 cases and McCoy laryngoscope was used at 46 cases. It was also determined that in 14 cases, intubation tube could not be guided, therefore it was rotated to ¼, being successful in 8 of these cases, whereas Magill forceps was required in 6 of these cases.

Conclusion: We believe that thanks to careful preoperative evaluation, right technique, and utilization of appropriate size nasotracheal intubation tubes designed for this purpose, the nasotracheal intubation procedure in all of the cases were successful, and complications were minimized.

Keywords: Intubation, maxillofacial surgery

*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.(Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzm), Ankara.

**Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD. Ankara



GİRİŞ

Nazotrakeal entübasyon (NE) ilk kez Kuhn F¹ tarafından 1902 yılında tanımlanmış, 1920'li yıllarda Magill IW² tarafından intraoral cerrahilerde kullanımı yaygınlaştırılmıştır. Günümüzde yoğun bakım ünitelerinde uzun süreli entübe kalan olgularda kullanımıyla daha da popüler hale gelmiştir¹⁻³.

Nazotrakeal entübasyon, baş ve boyun cerrahisinde (intraoral ve orofaringeal cerrahiler; segmental mandibulektomi, mandibuler osteotomi, mandibular rekonstruktif cerrahi gibi kompleks intraoral cerrahiler, rigid laringoskopi, mikrolaringeal cerrahi, dental cerrahi vb) daha net cerrahi görüş ile cerrahi manüplasyonun daha rahat yapılabilmesini sağladığından diğer cerrahilerden daha sık uygulanmaktadır. Ağız içi yer kaplayan lezyonlar, yapısal anormallikler, trismus nedeniyle orotrakeal entübasyonun gerçekleştirilemeyeceği olgularda, servikal instabilite, servikal dejeneratif hastalıklar, obstrüktif uyku apne sendromu bulunanlarda, yoğun bakım ünitesinde uzun ventilasyon gerektiren olgularda trakeostomiye alternatif olarak ve tonsillektomilerde de tercih edilmektedir. Öte yandan kanama diyatezi, antikoagulan kullanımı, kafa tabanı kırığı, alt hava yolunda yabancı cisim öyküsü olanlarda, bakteremi riskinin yüksek olduğu kalp kapakçık anomalileri ile protez kalp kapağı bulunanlarda kontrendikedir^{4,5}.

Nazotrakeal entübasyon direk laringoskopiden önce tüpün burundan orofarinkse doğru ilerletilmesi dışında orotrakeal entübasyona benzetilse de⁶ orotrakeal entübasyona göre daha travmatiktir⁴. Ortaya çıkabilecek komplikasyonlar nedeni ile de postoperatif morbiditede artışa neden olmaktadır⁴⁻⁷.

Başarılı bir entübasyonun tanımı hastanın fizyolojisinde oluşabilecek en az değişim ile endotrakeal tüpün vokal kordlar arasından trakeaya ilerletilmesi^{8,9} ve güvenli bir havayolu açıklığı sağlanmasıdır.

Maksillofasial cerrahilerde hastaların maloklüzyon ile karakteristik iskeletsel dentofasial deformiteleri bulunduğu¹⁰ bu tür cerrahilerde entübasyon daha güç gerçekleştirilebilmektedir. Nazotrakeal entübasyonun başarılı olma oranı deneyim ile yakından ilişkilidir^{5,6,11,12}.

Bu yazıda maksillofasial cerrahi olgularında NE deneyimlerimizi literatür bilgileri ışığında sunarak tartışmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

01.09.2015-01.11.2016 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi genel ameliyathanesinde genel anestezi altında opere edilen, tek anestezi hekiminin nazotrakeal entübasyon uyguladığı olguların anestezi kayıtları değerlendirildi.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi genel ameliyathanesinde, genel anestezi alan olguların anestezisi aşağıdaki gibi standardize edilerek uygulanmaktadır.

Olgular 6-8 saat açlık-susuzluk süresini takiben operasyon odasına alınmakta, intravenöz (iv) uygun antibiyotik profilaksisini¹³ takiben tümüne preoperatif 0.02-0.03 mg kg⁻¹ iv midazolam premedikasyonu uygulanmakta, anestezi indüksiyonu ve idamesinde vital bulgular [Kalp Atım Hızı (KAH), noninvaziv sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), SPO₂] noninvaziv monitörize edilmektedir. Anestezi indüksiyonu 2-3 mg.kg⁻¹ propofol, 0.6-0.8 mg.kg⁻¹ rokuronyum, 1 µg.kg⁻¹ remifentanil ile sağlanmaktadır. Nazotrakeal tüpün boyutu, iç çapın mm'si olarak belirtilir ve buna göre uygun boyutta tüp seçilmektedir. Nazotrakeal entübasyon öncesi olguların her iki burun deliğine dekonjestan sprey (Otrivine®) uygulanmakta, kaflı nazotrakeal tüpün (Portex® Polar Preformed) ucu lubrikan jel ile daha az travmatik hale getirilerek ilk olarak (cerrahi kontrendikasyon yoksa) preoperatif değerlendirmede hastanın rahat nefes aldığı saptanan burun deliğinden (protuberantia occipitalis hizalanarak) direk laringoskopi ile posterior nazofarenksde gözlenene kadar nazal kavitede ilerletilmektedir. Kord vokallerin görünümünde problem olmadığı tüpün ucunun yönlendirilemediği durumlarda tüp ¼ oranında döndürülmekte başarı sağlanamadıysa Magill forcepsi kullanılmaktadır. Vokal cordların görünümünün mümkün olmadığı olgularda McCoy laringoskopu kullanılmaktadır. End-tidal kapnografi ile doğrulanan, bilateral akciğer seslerinin oskulte edilmesini takiben sabitlenen nazotrakeal tüp ile anestezi idamesi %50/ 50 O₂/N₂O içerisinde %1.5-%2.5 Sevoflurane ve iv 0.05-0.02 µg⁻¹kg⁻¹dak⁻¹ remifentanil infüzyonu ile sağlanmaktadır. Operasyon bitimini takiben kas gevşeticinin relaksasyon etkisi antagonize edilen olgular hemodinamik açıdan stabil olduğunda servise taburcu edilmektedir.

Hastaların anestezi kayıt formlarından cinsiyetleri, boyları, kiloları, nazotrakeal entübasyonda kul-



lanılan tüpün iç çapı, uygulanan operasyon ve operasyon süreleri, entübasyon sırasında karşılan güçlükler nedeniyle uygulanan manevralar ya da girişimler (1/4 döndürme, McCoy laringoskopu kullanımı, Magill forceps kullanımı) ile istenmeyen yan etkilere ait bilgiler elde edildi.

Araştırmaya tek anestezi tarafından nazotrakeal entübe edilebilen olgular dahil edildi, kayıtlarında bilgi eksikliği bulunan, nazotrakeal entübe edilememiş olgular çalışma dışı bırakıldı.

İstatistiksel değerlendirme

İstatistik değerlendirme SPSS 20.0 bilgisayar programında aşağıda sıralanan testler kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler, Ortalama± Standart Sapma (SS), sayı ve yüzde olarak sunuldu. Kanama olan ve olmayan gruplar arasında farklılıklar ki kare ve t testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo 1. Nazotrakeal entübasyon uyguladığımız operasyonların dağılımı [n(%)]

	Sayı	Yüzde
Bifosfanat nekrozu onarımı	1	0,4
Bimaksiller osteotomi	22	9,7
Damak revizyonu	4	1,8
Damaktan kitle eksizyonu	2	0,9
Distraksiyon	1	0,4
Dudak Revizyonu	3	1,3
Eklemler ankilozu	1	0,4
Fistül onarımı	1	0,4
Gömülü diş ve kist eksizyonu	5	2,2
Genioplasti	3	1,3
Gömülü diş	35	15,4
Graft yerleştirme	1	0,4
İliak kemik otoplastisi	17	7,5
İmplant uygulaması	11	4,8
Kirik onarımı	8	3,5
Kist eksizyonu	77	33,9
Kret augmentasyonu	1	0,4
Lefort osteotomisi	5	2,2
Nevralji tedavisi	1	0,4
Odontoma eksizyonu	8	3,5
Osteoma eksizyonu	1	0,4
Plak çıkarılması	1	0,4
Plak çıkarılması+Gömülü diş	1	0,4
Red takılması	1	0,4
Sagittal osteotomi	9	4
Sarphe	3	1,3
Sinüs lift operasyonu	1	0,4
Taş eksizyonu	1	0,4
Tümör eksizyonu	2	0,9

Tablo 2. Nazotrakeal entübasyonda kullanılan tüp numaralarının dağılımı [ortalama ± SS] (min-maks), n(%)]

Tüp numarası	Numara	Sayı	Yüzde
	5,0	1	0,4
	5,5	1	0,4
	6,0	4	1,8
	6,5	10	4,4
	7,0	94	41,4
	7,5	110	48,5
	8,0	7	3,1
		Ort.±SS	Min - Maks
Tüp numarası		7,2±0,4	5-8

Tablo 3. Nazotrakeal entübasyon uyguladığımız olguların demografik özellikleri ve operasyon süreleri [ortalama ± SS] (min-maks), n(%)]

	Sayı	Yüzde	
Cinsiyet	E	115	50,7
	K	112	49,3
	Ort.±SS	Min-Maks	
Yaş		33,5±15,0	10-77
Kilo		71,2±14,7	25-116
Operasyon süresi		144,2±87,0	40-480

Tablo 4. Nazotrakeal entübasyonda gözlemlendiğimiz istenmeyen yan etkiler [n(%)]

	Sayı	Yüzde
Kanama	8	3,6

Tablo 5. Nazotrakeal entübasyonda güçlük karşılaştığında kullanılan teknikler [n(%)]

	Sayı	Yüzde
McCoy laringoskop kullanımı	46	20,3
Magill forcepsinin kullanımı	6	2,6
¼ oranında NE tüpün döndürülmesi	14	6,1

TARTIŞMA

Belirtilen süre içerisinde Tablo 1'de belirtilen operasyonların uygulandığı 227 olgunun tümünde nazotrakeal entübasyonun başarı ile gerçekleştirildiği saptandı. Bunun preoperatif detaylı anamnez alınması, dikkatli fizik muayene yapılması, nazotrakeal entübasyon için geliştirilmiş entübasyon tüpü kullanılması ve deneyimle ilişkili olduğu kanısındayız.

Oral-maksillofasial cerrahilerde ya da baş-boyun cerrahilerinde sıklıkla nazotrakeal entübasyon tercih edilmektedir^{5,6,14}. Oral cerrahi geçirecek olguların 2/3'üne eşlik eden intranasal anomaliler, anatomik değişiklikler (konka büllösa, septum deviasyonu, intranasal kemik çıkıntı, nazal polip vb) tek taraflı nazal kaviteyi obstrükte ederek, nazotrakeal entübasyonda başarısızlığa neden olabilir^{15,16}. Bu tür anomalilerin saptanmasında anterior rinoskopi kullanımının üstünlüğü saptanamamıştır¹⁷. Literatürde fleksibl nazoendoskopi ya da fiber optik laringoskopinin üstünlüğü bildirilse de¹⁸ bu girişimler travmatik olduğundan yapısal anomaliler dikkatli bir preanestezi değerlendirme ile teşhis edilerek, olası komplikasyonlar önenebilir⁵. Nazotrakeal entübasyon uygulayacağımız olguların preanestezi değerlendirilmesinde detaylı bir anamnez sonrası tek tek nazal kaviteyi kapatıp, rahat hava geçişi olan nazal kaviteyi tespit etmemizin, nazotrakeal entübasyon başarısını arttırdığı kanısındayız.

Nazotrakeal entübasyon öncesi nazal mukozanın hazırlanmasında lubrikan jeller, topikal lokal anestezi ya da vazokonstriktörler yaygın olarak kullanılmakta-



dir⁴. Bir çok klinisyen düşük konsantrasyonda adrenalin (1:200000 veya daha az) yada fenilefrin (%0.05) içeren lokal anestezi (lidokain) kullanmayı tercih etmektedir. Buna alternatif olarak öncesinde vazokonstriktör nazal sprey (oxymetazoline) kullanımının, travmayı ve burun mukozasındaki kanamayı azaltıp mekanik genişleme oluşturduğu kanısında olanlarda vardır^{5,19,20}. Uygulamamızda nazotrakeal entübasyon öncesi ksilometazolin hidroklorür içeren (Otrivine®), burun damarlarında vazokonstriktör etki gösteren, dekonjestan sprey kullandık.

Nazotrakeal entübasyonda *oral* ya da oral tüplerden daha uzun *nazal* olmak üzere iki tip tüp kullanılmakta, akciğerlere sıvı aspirasyonunun önlenmesi amacıyla kafli tüpler tercih edilmektedir. Literatürde nazotrakeal entübasyonda kullanılan tüplerin kaf basıncının, boğaz ağrısı, trakeal hasar ve vokal kord disfonksiyonuna yol açmaması için, 25 mmHg olması gerektiği vurgulanmıştır^{21,22}. Olgularımızı en düşük 5.0, en büyük 8.0 numara olmak üzere oral ve maksillofasiyal cerrahiler için özel üretilmiş kafli nazotrakeal tüpler ile entübe ettik (Tablo 2). 144,2±87,0 (ortalama ± SS) (Tablo 3) dakika süren cerrahi prosedür süresince önerilen kaf basıncını aşmadığımızdan literatürde bildirilen yan etkilerle karşılaşmadığımız kanısındayız.

Nazotrakeal entübasyonun çeşitli komplikasyonları bulunsa da hayati tehlikeye en fazla yol açan komplikasyon *burun kanamasıdır*^{7,23}. Bu kanamaya uygun boyuttan daha büyük tüp kullanılması, aşırı güç uygulanımı, tekrar eden başarısız denemeler ya da yetersiz vazokonstriksiyon sonrası genellikle nazal septumun anteriorunda yer alan Kisselbach's plexusunun tahribi yol açmaktadır^{4,5,7}. Nazal kanamanın şiddetiyle ilgili birden fazla bildirim bulunmaktadır. Biz çalışmamızda 8 olguda kanama gözlemledik ancak entübasyon öncesi nazal kaviteye uyguladığımız dekonjestan sprey ile mekanik dilatasyon ve vazokonstriksiyon sağlamamız, uygun boyutta bu amaç için tasarlanmış nazotrakeal tüp kullanmamız nedeniyle müdahalede bulunmamızı gerektirecek kanama ile karşılaşmadığımız düşüncesindeyiz.

Nazotrakeal entübasyona ait literatürde yer alan bir diğer komplikasyon özellikle dental girişimlerde gözlenen, alfa hemolitik streptokoklar ve Corynebakterium'un etken olarak saptandığı *bakteriyemidir*^{24, 25}. Olgularımızda intraoperatif ve postoperatif uyguladığımız antibiyotik profilaksisi nedeniyle bu tür komplikasyonlarla karşılaşmadığımız kanısındayız.

Bir diğer komplikasyon tüpün lokal ya da yabancı

cı cisimlerle *parsiyel ya da tam obstrükte* olmasıdır. Obstrüksiyona en sık yol açan; kopan nazal polip, alt konka, sublükse diş, bant ya da kan pıhtısıdır. En belirgin tanı end tidal CO₂ monitörizasyonu ile konur^{4,5}. Olgularımızda detaylı anamnez ve preoperatif muayene ile, rahat hava geçişi saptanan nazal kaviteyi tespit ettiğimizden, direkt ya da gerektiğinde McCoy laringoskopisi ile nazofarens ve orofarensde yeterli görüşü sağladığımızdan, olası yabancı cisim aspirasyonunu engellediğimizi, operasyon süresince end tidal CO₂ monitörizasyonu ile farkındalığı arttırdığımızı düşünmekteyiz.

Nazotrakeal entübasyona bağlı daha nadir görülen komplikasyonlar; *atrofik mukoza, siliyer fonksiyonda azalma*, kuru ve fonksiyonu azalmış havayolu sonrası ortaya çıkabilen *submukoza laserasyonu*^{4,5}. *Retrofaringeal perforasyon*²⁶ teknik uygulamadaki hata sonrası görülebilirken, priform fossanın perforasyonu sonrası subkutanöz/mediastinal amfizem ortaya çıkabilir²⁷. Bir diğer komplikasyon ise *sinüzit*²⁸. Olgularımızda bu tür komplikasyonlarla karşılaşmadık.

Nazotrakeal entübasyonda kord vokallerin görünümünde problem olmadığı tüpün ucunun yönlendirilemediği 14 olguda tüpü ¼ oranında döndürerek 6 olguyu entübe edebildik, bu manevra ile başarı sağlayamadığımız 8 olguda Magill forcepsi kullanarak entübasyonu gerçekleştirdik. Vokal cordların görünümünün mümkün olmadığı 46 olguda ise McCoy laringoskopu kullanarak entübasyonu gerçekleştirdik (Tablo 5).

Sonuç olarak dikkatli bir preoperatif değerlendirme, iyi bir anamnez ve fizik muayene ile uygun boyutta doğru teknikle kullanılan, özel yapım nazotrakeal entübasyon tüplerinin olası komplikasyonları minimize ettiğini bu sayede tüm olgularda nazotrakeal entübasyonun başarı ile gerçekleştirildiği kanısına vardık.

Ayşe Hande Arpacı: ORCID ID: 0000-0001-8159-4637

Berrin Işık: ORCID ID: 0000-0002-8184-0997

KAYNAKLAR

- 1- Kuhn F. Die pernasale tubage. Munchen Medizinisch Wochenschrift 1902; 49: 1456.
- 2- Magill IW. Technique in endotracheal anaesthesia. Br Med J 1930; 2: 817-19.
- 3- Aldrete JA. Nasotracheal intubation. Surg Clin North Am 1969; 49: 1209-15.
- 4- Hall CEJ, Shutt LE. Nasotracheal intubation for head and neck surgery. Anaesthesia 2003; 58:249-56.

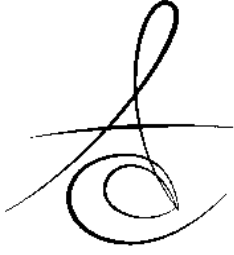


- 5- Prasanna D, Bhat S. Nasotracheal Intubation: An Overview. *J Maxillofac Oral Surg* 2014; 13:366-72.
- 6- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Airway Management. *Clinical Anesthesiology*. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP, eds. *Clinical Anesthesiology*. 3th ed. New York: McGraw-Hill Companies 2002. p. 59-86.
- 7- Kwon MA, Song J, Kim S, Ji SM, Bae J . Inspection of the nasopharynx prior to fiberoptic-guided nasotracheal intubation reduces the risk epistaxis. *J Clin Anesth*. 2016; 32: 7-11.
- 8- Asai T, Marfin AG, Thompson J, Popat M, Shingu K. Ease of insertion of the laryngeal tube during manual-in-line neck stabilisation. *Anaesthesia* 2004; 59:1163-6.
- 9- Lim M, Celaschi DA. Rapid sequence intubation: how do we define success? *Can J Anaesth* 2004; 51:858.
- 10-Booth PW, Schendal SA, Hausamen JE. *Maxillofacial Surgery*. Volume 2. Churchill Livingstone: 1999. p.1205-321.
- 11-Harrison TH, Thomas SH, Wedel SK. Success rates of pediatric intubation by a non-physician-staffed critical care transport service. *Pediatr Emerg Care* 2004; 20 :101-7.
- 12-Simon L, Trifa M, Mokhtari M, Hamza J, Treluyer JM. Premedication for tracheal intubation: a prospective survey in 75 neonatal and pediatric intensive care units. *Crit Care Med* 2004; 32:565-8.
- 13-Salmeron-Escobar JI, del Amo-Fernandez de Velasco A. Antibiotic prophylaxis in Oral and Maxillofacial Surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:292-6.
- 14-Sanuki T, Hirokane M, Kotani J. Epistaxis during nasotracheal intubation: a comparison of nostril sides. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 618-21.
- 15-Ahmed Nusrath A, Tong JL, Smith JE. Pathways through the nose for nasal intubation: a comparison of three endotracheal tubes. *Br J Anaesth* 2008; 100: 269-74.
- 16-Altan A, Akbulut N, Kaya Z, Tümer MK, Soylu E. Rinoplasti nedeniyle retromolar entübas- yon yapılan hastada bilateral sagittal split ramus osteotomisi. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 2016; 16: 27-30.
- 17-O'Connell JE, Stevenson DS, Stokes MA. Pathological changes associated with short-term nasal intubation. *Anaesthesia* 1996; 51: 347-50.
- 18-Smith JE, Reid AP. Asymptomatic intranasal abnormalities influencing the choice of nostril for nasotracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1999; 83: 882-6.
- 19-Williamson R. Nasal intubation and epistaxis. *Anaesthesia* 2002; 57: 1033-4.
- 20-Kay J, Bryan R, Hart HB, Minkel DT, Munshi C. Sequential dilation: A useful adjunct in reducing blood loss from nasotracheal intubation. *Anesthesiology* 1985; 63: A259.
- 21-Guedel AE, Waters RM. A new intratracheal catheter. *Anesth Analg* 1928; 7: 238-39.
- 22-Guyton DC, Barlow MR, Besselievre TR. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med* 1997; 25: 91-4.
- 23-Lee JH, Kim CH, Bahk JH, Park KS. The influence of endotracheal tube tip design on nasal trauma during nasotracheal intubation: magill-tip versus murphy-tip. *Anesth Analg* 2005; 101: 1226-9.
- 24-Berry FA, Blankenbaker WL, Ball CG. Comparison of bacteremia occurring with nasotracheal and orotracheal intubation. *Anaesth Analg* 1973; 52: 873-6.
- 25-Valdes C, Tomas I, Alvarez M, Limeres J, Medina J, Diz P. The incidence of bacteraemia associated with tracheal intubation. *Anaesthesia*. 2008; 63: 588-92.
- 26-Chait DH, Poulton TJ. Case report: retropharyngeal perforation, a complication of nasotracheal intubation. *Nebr Med J*. 1984; 69: 68-9.
- 27-Blanc VF, Tremblay NA. The complications of tracheal intubation: a new classification with a review of the literature. *Anesth Analg* 1974; 53: 202-13.
- 28-Heuer JF, Heitmann S, Crozier TA, Bleckmann A, Quintel M, Russo SG. A comparison between the GlideScope® classic and GlideScope® direct video laryngoscopes and direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *J Clin Anesth* 2016; 33: 330-6.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Hande ARPAÇI
Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Ağız,
Dış ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, (Anesteziyoloji
ve Reanimasyon Uzmanı), ANKARA
Tel: 05326755536
E-mail:handarpaci@yahoo.com





YAŞ VE CİNSİYETE GÖRE MAKSİLLER SANTRAL DİŞ RENGİ DAĞILIMININ SPEKTROFOTOMETRE İLE ÖLÇÜLMESİ

EVALUATION OF THE MAXILLARY CENTRAL INCISOR TOOTH COLOR DISTRIBUTION ACCORDING TO AGE AND GENDER WITH SPECTROPHOTOMETER

Dr. Öğr. Üyesi Tahir KARAMAN*

Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp ALTINTAŞ*

Dr. Öğr. Üyesi Bekir EŞER*

Dr. Öğr. Üyesi Tuba TALO YILDIRIM**

Dr. Öğr. Üyesi Alihan BOZOĞLAN**

Makale Kodu/Article code: 3008
Makale Gönderilme tarihi: 31.06.2016
Kabul Tarihi: 29.12.2016

ÖZ

Amaç: Maksiller santral dişin renk dağılımının belirlenmesi ve yaş ile cinsiyetin diş rengi dağılımına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda yaşları 15 ile 76 arasında (yaş ortalaması 32) olan 345 gönüllü birey yer almaktadır. Gönüllülerin 183' ü erkek (%53), 162'si kadındır (%47). Çalışmada yer alan hastaların sağ maksiller santral diş rengi ölçümleri Vita EasyShade V spektrofotometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Cihazın ucu sağ maksiller santral dişlerin labial yüzünün orta üçlüsüne dik tutularak 3 ölçüm gerçekleştirildi ve ortalaması alındı. Elde edilen veriler Vitapan Classical ve VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre kaydedildi. Verilerin istatistiksel olarak analizi gerçekleştirildi.

Bulgular: Cihaz tarafından seçilen diş rengi dağılımı incelendiğinde Vitapan Classical renk skalasına göre en çok A2 (%22,9), VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre en çok 2M2 (%21,2) diş rengi ölçülmüştür. Yapmış olduğumuz diş rengi ölçümü sonuçlarına göre Vita EasyShade V cihazı tarafından B1, 4L2.5, 4M3 ve 5M3 renkleri saptanamamıştır.

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen veriler ışığında cinsiyet ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmazken ($p>0.05$), yaş dağılımı ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulundu ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Diş rengi, spektrofotometre, diş rengi skalaları

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to investigate the determination of the maxillary central incisor color distribution and the effect of age and gender on the tooth color distribution.

Material and Methods: This study was performed on 345 volunteers varying ages between 15 and 76 (mean age 32). In the study 183 cases were male (53%), 162 cases were female (47%). The color of 345 volunteers' right maxillary central incisors were measured with Vita EasyShade V spectrophotometer. The tip of device was held perpendicular to middle third of the right maxillary central incisors' labial surface. Teeth were evaluated by means of three measurement of the spectrophotometer. The obtained data were recorded according to Vitapan Classical and VITA Toothguide 3D-MASTER scale. The data were analyzed statistically.

Results: The highest value was A2 (22,9%) for Vitapan Classical scale and 2M2 (21,2%) for 3D-MASTER scale. B1, 4L2.5, 4M3 and 5M3 colors could not be determined with respect to the Vita Easyshade V device measurement results.

Conclusion: In this study, there was a significant difference between age and tooth color distribution ($p<0.05$). On the other hand, no significant difference was found between gender and tooth color distribution ($p>0.05$).

Keywords: Tooth color, spectrophotometer, dental shade guides

*Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D. Elazığ.
**Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D. Elazığ.



GİRİŞ

Doğal dişlerin optik özellikleri, ışık geçirgenlikleri ve yüzey özellikleri protetik restorasyonun doğal diş renginde görünmesini zorlaştırmakta ve restorasyonun estetik başarısını olumsuz etkilemektedir. Estetik restorasyonların renk seçiminde birtakım kritik faktörler rol oynamaktadır. Kişinin renk algısı, ortamda bulunan ışık kaynakları, diş ve kullanılacak materyalin yapısal ve yüzey özellikleri gibi faktörler renk seçimini etkilemektedir.¹

Diş rengi seçiminde yaygın olarak konvansiyonel ve dijital yöntemler kullanılmaktadır.² Konvansiyonel renk seçimi diş hekimliğinde en çok kullanılan yöntemdir.³ Bu yöntemde diş rengi ölçümü diş skalaları yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemin uygulanması esnasında diş ve skala aynı ortamda ve ışık kaynağı altında subjektif olarak karşılaştırılarak diş rengi tespiti yapılmaktadır. Bu yöntemde ortamdaki ışık kaynağı ve subjektif özellikler (yaş, cinsiyet, tecrübe, renk körlüğü, göz yorulması vb. gibi etkenler) renk seçiminde farklı sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir.⁴⁻⁶ Vitapan Classic (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) ve Vita 3D Master (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) renk seçiminde en sık kullanılan skalalardır ve bu skalalar ile kabul edilebilir renk seçimleri gerçekleştirilmektedir.⁷

Renk belirlenmesi ile ilgili yapılan araştırmalarda Munsell ve CIE renk sistemleri kullanılmaktadır. Munsell renk sisteminde renk tonu (Hue), renk değeri (Value) ve renk yoğunluğu (Chroma) rengi belirlemektedir. Hue mavi, sarı ve kırmızı rengi tanımlayan ve bir renk grubunu diğer renk grubundan ayıran özelliktir. Value parlaklık miktarı olup, cisim tarafından yansıtılan ışık miktarıdır. Düşük value değeri koyu renkleri belirirken yüksek value değeri daha açık renkleri ifade eder. Düşük value değerleri dişi non-vital olarak gri renkte gösterir. Chroma ise rengin yoğunluğunu göstermektedir.^{8, 9}

Çalışmamızda sağ maksiller santral diş rengi dağılımının spektrofotometre cihazı ile ölçülerek diş rengi dağılımının belirlenmesi ve bu diş rengi dağılımına yaş ve cinsiyetin etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmamızda yaş ve cinsiyetin diş rengi dağılımını etkilediği yargısı hipotez olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Elazığ Ağız ve Diş Sağlığı Merkezine başvuran yaşları 15 ile 76 arasında (yaş ortalaması 32) olan, 183 erkek (%53) ve 162 kadın (%47) olmak üzere toplam 345 gönüllü bireyin sağ maksiller santral diş rengi ölçümü gerçekleştirildi. Diş rengi ölçümü ile ilgili Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan İşlemler Etik Kurulu Başkanlığı (20/06/ 2016-150762) ve çalışmanın gerçekleştirildiği Elazığ Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi kurum onayı alındı.

Diş rengi ölçümleri standardizasyonun sağlanması amacıyla aynı klinik ve diş ünitesinde, doğal gün ışığında ve 10-12 saatleri arasında gerçekleştirildi. Diş rengi ölçümü esnasında, hastaların yüzünde ve elbisesinde parlak renkler hasta önlüğü ile örtüldü. Diş rengi ölçümü öncesi Vita EasyShade V (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) cihazına enfeksiyon kontrol kalkanı (VITA EasyShade Infection Control Shield, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) takıldı ve üretici talimatlarına göre her diş rengi ölçümü öncesi cihazın kalibrasyonu yapıldı.

Sağ maksiller santral dişlerinde restorasyon, çürük, endodontik tedavi, ortodontik tedavi ve bleaching işlemi uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Diş üzerinde ölçüm öncesi plak indeksi kontrolü yapıldı ve plak indeksi 0 olan diş yüzeyinde ölçümler gerçekleştirildi. Diş rengi ölçümü öncesi diş yüzeyindeki tükürüğü uzaklaştırmak için, dişler hava su spreyi ile yıkandı ve pamuk tampon ile silindi. Cihazın ucu sağ maksiller santral dişlerin labial yüzünün orta üçlüsüne dik tutularak, 'tek ölçüm' modunda ardi ardına 3 ölçüm gerçekleştirildi. Elde edilen veriler Vita EasyShade V cihazında hazır bulunan program sayesinde Vitapan Classical ve VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre kaydedildi. Vita EasyShade V cihazı ile renk ölçümü gerçekleştirilirken, arka zemin yansımalarının engellenmesi için gri arka plan kullanıldı (Resim 1).



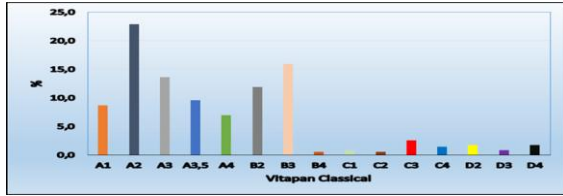
Resim 1. Vita EasyShade cihazı ile diş rengi ölçümlerinin gerçekleştirilmesi

Tüm istatistiksel analizler SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) veri analiz programı ile gerçekleştirildi. Elde edilen verilere göre cinsiyet ve yaş dağılımının diş rengi ile ilişkisinin belirlenmesinde ki-kare testi kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmamızda diş rengi ölçülen 345 bireyin %30,7'si 15-24 yaş grubunda (106), % 31,3'ü 25-34 yaş grubunda (108), %24,4'ü 35-44 yaş grubunda (84) ve %13,6'sı ise 45 ve üzeri yaş grubunda (47) bulunmaktadır.

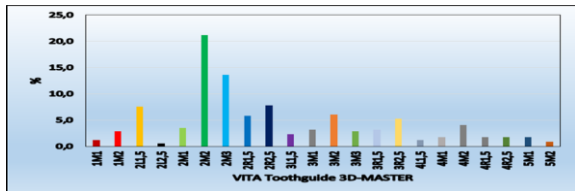
Tüm bireylerin cinsiyet ve yaş ayrımı yapılmadan Vita EasyShade V cihazı tarafından seçilen Vitapan Classical renk dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sağ maksiller santral dişlerin Vitapan Classical renk skalasına göre renk dağılımı

Cihaz tarafından seçilen diş rengi dağılımı incelendiğinde Vitapan Classical renk skalasına göre en çok A2 (%22,9) diş rengi, en az B4 (%0,6) ve C2 (%0,6) renkleri ölçülmüştür. Yapılan diş rengi ölçümü sonuçlarına göre Vita EasyShade V cihazı tarafından B1 diş rengi saptanamamıştır.

Cinsiyet ve yaş ayrımı yapılmaksızın Vita EasyShade V cihazı ile diş renk ölçümü gerçekleştirilen bireylerin VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre renk dağılımı Şekil 2'de gösterilmiştir.

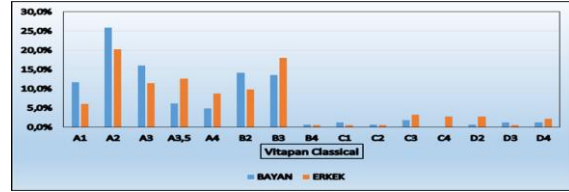


Şekil 2. Sağ maksiller santral dişlerin VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre renk dağılımı

Cihaz tarafından seçilen diş rengi dağılımı incelendiğinde VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre en çok 2M2 (%21,2) diş rengi, en az 2L2,5 (%0,6) rengi ölçülmüştür. Yapmış olduğumuz diş rengi ölçümü sonuçlarına göre Vita EasyShade V cihazı

tarafından 4L2.5, 4M3 ve 5M3 renkleri saptanamamıştır.

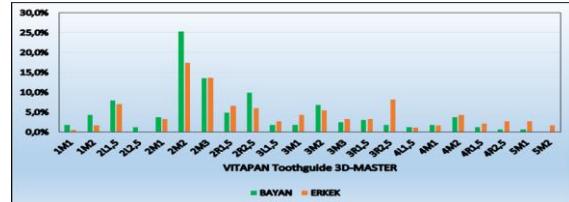
Cinsiyete göre diş renginin Vitapan Classical skalasına göre dağılımı Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Cinsiyete göre sağ maksiller santral dişlerin Vitapan Classical renk skalasına göre renk dağılımı

Cihaz tarafından seçilen diş rengi dağılımı Vitapan Classical renk skalası ve cinsiyete göre değerlendirildiğinde en çok A2 diş rengi dağılımının olduğu belirlenmiştir. Bu oran bayanlarda %25,9, erkeklerde ise %20,2 olarak bulunmuştur. Ayrıca Bayanlarda C4 ve B1, Erkeklerde ise B1 renkleri saptanamamıştır. Cinsiyet ile Vitapan Classical renk skalasına göre diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı ($p>0.05$).

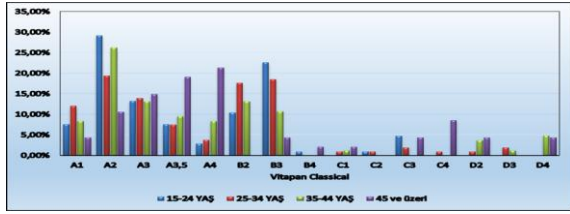
Cinsiyete göre diş renginin VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre dağılımı Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Cinsiyete göre sağ maksiller santral dişlerin VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre renk dağılımı

Cinsiyet ile VITA Toothguide 3D-MASTER skalası diş renk dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı ($p>0.05$). Cihaz tarafından seçilen diş rengi dağılımı VITA Toothguide 3D-MASTER skalası ve cinsiyete göre incelendiğinde en çok 2M2 diş rengi dağılımının olduğu belirlenmiştir. Bu oran bayanlarda %25,3, erkeklerde ise %17,5 bulunmuştur. Ayrıca Bayanlarda 5M2 ve 5M3, Erkeklerde ise 2L2,5 ve 5M3 renkleri saptanamamıştır.

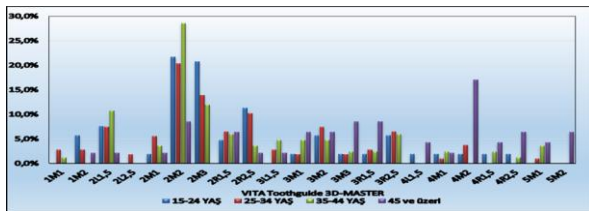
Yaş dağılımına göre sağ maksiller santral dişlerin Vitapan Classical renk skalasına göre renk dağılımı Şekil 5'de gösterilmektedir.



Şekil 5. Yaş dağılımına göre sağ maksiller santral dişlerin Vitapan Classical renk skalasına göre renk dağılımı

Yaş dağılımı ile Vitapan Classical renk skalasına göre diş rengi dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Cihaz tarafından seçilen diş rengi Vitapan Classical renk skalası ve 15-24 yaş arası dağılımına göre incelendiğinde en çok A2 diş rengi dağılımının olduğu ve bu oranın % 29,2 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu yaş dağılımında B1, C1, C4, D2, D3, D4 renkleri saptanamamıştır. 25-34 yaş arası dağılımına göre en çok A2 (%19,4) diş rengi dağılımının olduğu ve bu yaş aralığında B1, B4 ve D4 diş rengi saptanamamıştır. 35-44 yaş arası dağılımına göre en çok A2 (%26,2) diş rengi dağılımının olduğu ve bu yaş aralığında B1, B4, C2, C3 ve C4 diş rengi saptanamamıştır. 45 ve üzeri yaş dağılımına göre en çok A4 (%21,3) diş rengi dağılımının olduğu ve bu yaş aralığında B1, B2, C2 ve D3 diş rengi saptanamamıştır.

Yaş dağılımına göre sağ maksiller santral dişlerin VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre renk dağılımı Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6. Yaş dağılımına göre sağ maksiller santral dişlerin VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre renk dağılımı

Yaş dağılımı ile VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalası diş rengi dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Cihaz tarafından seçilen diş rengi VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalası ve 15-24 yaş arası dağılımına göre incelendiğinde en çok 2M2 diş rengi dağılımının olduğu ve bu oranın % 21,7 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu yaş dağılımında ise 1M1, 2L2.5, 3L1.5, 4L2.5, 4M3, 5M1, 5M2 ve 5M3 renkleri saptanamamıştır. 25-34 yaş arası dağılımına göre en çok 2M2 (%20,4) diş rengi dağılımının

olduğu ve bu yaş aralığında ise 4L1.5, 4L2.5, 4R1.5, 4R2.5, 4M3, 5M2 ve 5M3 diş rengi saptanamamıştır. 35-44 yaş arası dağılımına göre en çok 2M2 (%28,6) diş rengi dağılımının olduğu ve bu yaş aralığında ise 1M2, 2L2.5, 4L1.5, 4L2.5, 4M2, 4M3, 5M2 ve 5M3 diş rengi saptanamamıştır. 45 ve üzeri yaş dağılımına göre en çok 4M2 (%17,0) diş rengi dağılımının olduğu ve bu yaş aralığında ise 1M1, 2L2.5, 2M3, 3R2.5, 4L1.5, 4M3 ve 5M3 diş rengi saptanamamıştır.

TARTIŞMA

Bulgular neticesinde hipotezimiz kısmen reddedilmiş olup, diş rengi dağılımının cinsiyete göre etkilenmediği bulundu. Yaş dağılımı ile diş rengi dağılımı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmuş ve hipotezimiz kısmi olarak desteklenmiştir.

Dental estetiğin son yıllarda önem kazanmasıyla birlikte diş hekimlerinin renk seçimi ve uygun restorasyon yapımına verdikleri önem artmıştır.¹⁰ Dişlerin uniform bir rengi olmayıp, rengin oluşmasında ton (Hue), yoğunluk(Chroma) ve parlaklığın(Value) oranı rengi belirlemektedir.^{8, 9} Komşu dişler ile yapılan sabit protetik restorasyonların estetik başarısında dişin doğal formunun sağlanmasının yanında, renk ve yüzey formunun uyumlu olması gerekir.^{4, 8}

Diş renginin ölçülmesi amacıyla araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, cinsiyet ile diş rengi arasında anlamlı bir sonuç bulunmadığı bildirilmiştir.¹¹⁻¹⁴ Tunçdemir ve ark. tarafından yapılan çalışmada, maksiller kanin ve santral dişler üzerinde spektrofotometre cihazı ile ölçümler gerçekleştirilmiş ve cinsiyete göre renk farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.¹³ Cinsiyetin ve yaşın diş rengini etkilemediğini belirten çalışmaların yanında bunun tersini savunan ve cinsiyet ile diş rengi arasında anlamlı bir sonuç bulunan çalışmalarda mevcuttur.^{15,16} Diş rengi ile yaş arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda ise santral kesici dişlerin ileri yaşlarda daha koyu, daha kırmızı ve daha sarı tonlarına sahip olduğu bildirilmiştir.^{15,17} Çalışmamızda cinsiyet ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmazken ($p>0.05$), yaş dağılımı ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulundu ($p<0.05$).

Diş renginin ölçülmesi ve dağılımı ile ilgili birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda diş renginin belirlenmesinde konvansiyonel ve dijital yön-

temler kullanılmıştır.^{2-4,6,18,19} Dijital aygıtlar renk belirlenmesinde standart bir ölçüm sağladıklarından dolayı konvansiyonel yöntemlere göre daha güvenilirlerdir.^{2,13,20} Konvansiyonel ve dijital diş rengi ölçüm yöntemlerinin birbiriyle kıyaslandığı çalışmalarda renk ölçüm cihazlarının daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir.^{2,20-22} Chen ve ark. konvansiyonel yöntem ve cihazla gerçekleştirilen ölçümlerin incelendiği derleme çalışmasında, spektrofotometre cihazı ile gerçekleştirilen ölçümlerin daha kesin olduğunu belirtmişlerdir.² Çalışmamızın diş rengi ölçümleri, Vita EasyShade V cihazı ile gerçekleştirildi.

Diş rengi seçimleri ile ilgili çalışmalarda, araştırmacılar tarafından çeşitli dişlerin renklerinin ölçümleri gerçekleştirilmiştir.^{3-5,11,13} Dişlerin anatomik yüzeyleri ve spektrofotometre cihazının konumlandırılması gibi faktörler diş rengi ölçümlerini etkilemektedir.⁴ Maksiller santral dişler daha düz bir labial yüzeye sahip olmaları ve ölçüm esnasında cihazın ve hekimin konumlama ile ilgili sıkıntı yaşamaması için tercih edildi. Standardizasyonun sağlanması amacıyla tüm hastaların maksiller sağ santral dişleri çalışmaya dahil edildi.

Diş rengi ölçümü gerçekleştirilirken diş yüzeyleri ile ilgili ölçüm öncesi farklı işlemler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm öncesi diş yüzeyinin polisajlanması^{23,24}, diş fırçası ile temizlenmesi^{18,25} ve herhangi bir işlem yapılmayıp doğrudan ölçümün yapılması^{22,26} şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Diş rengi ölçümünde arka planın seçilen diş rengine ve yapılan restorasyonlara etkilerinin incelendiği birtakım çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ma ve ark. tarafından yapılan çalışmada arka planın restorasyon rengini etkilemediği²⁷, bazı çalışmalarda ise restorasyonların rengine arka planın etkili olduğu bildirilmiştir.^{24,28-30} Ardu ve ark. arka plan renginin diş rengi ölçümüne olan etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada beyaz, siyah ve gri arka plan spektrofotometrik ölçümleri ile, arka plan olmadan yapılan spektrofotometrik ölçümler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca siyah ve gri arka planın renk ölçümünde ağız koşullarını daha iyi simüle ettiği bildirilmiştir.²⁴ Çalışmamızda cihaz verilerinin arka plandan etkilenmesini elimine etme amacıyla gri arka plan kullanıldı. Bunun yanında diş rengi ölçümünde herhangi bir arka plan kullanılmadan, doğrudan ölçümler gerçekleştirilen çalışmalar da mevcuttur.^{18,22,25,31}

Ortamdaki ışık renk sıcaklığı da seçilen diş rengini etkilemekte olup, araştırmacılar diş rengi ölçümü-

nü 5500 K^{22,23} ile 6500 K^{18,24,32} arasında gerçekleştirmişlerdir. Gün ışığı ortalama sıcaklık değeri 6500 K olarak belirtilmiştir ve günün farklı saatleri, havadaki bulut, nem oranı ve kirlilik renk sıcaklığında değişikliklere yol açmaktadır.³³

Türk toplumundaki diş renginin dağılımı ile ilgili araştırmacılar tarafından bir takım çalışmalar gerçekleştirilmiş olup, Eroğlu ve ark. tarafından yapılan maksiller santral diş rengi dağılımının araştırıldığı çalışmada en çok B2 ve B3 diş rengi tespit edilmiştir.³⁴ Kurtulmuş-Yılmaz ve ark. tarafından yapılan genç bireylerin diş rengi dağılımını inceleyen araştırmalarında tüm bireylerin maksiller santral diş renginin en çok A1 ve B2 olduğu, doğal diş renklerinin cinsiyetler arasında farklılık gösterdiği bildirilmiştir.³⁵ Öngül ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, Vitapan Classical skalasına göre B2, C2 ve C3 renkleri yoğun bir dağılım gösterirken, Vita 3D Master skalasına göre 2M1, 3L1.5 ve 2L1,5 renkleri ağırlıklı dağılım göstermiştir.³⁶ Araştırmamızda 15-24 ve 25-34 yaş grubundaki bireylerin maksiller sağ santral renk ölçüm sonuçlarına göre Vitapan Classical skalasında en çok A2, VITA Toothguide 3D-MASTER skalasında ise 2M2 diş rengi tespit edildi.

SONUÇ

Çalışmamızda, cinsiyet ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmazken ($p>0.05$), yaş dağılımı ile diş rengi dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulundu ($p<0.05$). Cihazın belirlediği renk dağılım grafikleri incelendiğinde Vitapan Classical diş rengi dağılımının daha çok A tonlarında(%61,7) yoğunlaştığı görülmüştür. VITA Toothguide 3D-MASTER renk skalasına göre ise renk yoğunluğu daha çok 2M tonlarında saptanmıştır. Yapmış olduğumuz diş rengi ölçümü sonuçlarına göre Vitapan Classical skalasına göre B1 diş rengi, VITA Toothguide 3D-MASTER skalasına göre ise 4L2.5, 4M3 ve 5M3 renkleri saptanamamıştır.

TEŞEKKÜR

Araştırmamızın istatistik verilerini değerlendiren Dr. Öğr. Üyesi İhsan SERHATLIOĞLU'na teşekkür ederiz.

Tahir Karaman: ORCID ID: 0000-0002-3764-637X

Eyyüp Altıntaş: ORCID ID: 0000-0002-7767-9694

Bekir Eşer: ORCID ID: 0000-0002-1280-1257

Tuba Talo Yıldırım: ORCID ID: 0000-0002-7577-5703

Alihan Bozoğlan: ORCID ID: 0000-0003-3420-5816



KAYNAKLAR

1. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: a review. *Dent Mater* 2011;27:97-108.
2. Chen H, Huang J, Dong X, Qian J, He J, Qu X, et al. A systematic review of visual and instrumental measurements for tooth shade matching. *Quintessence Int* 2012;43:649-59.
3. Hugo B, Witzel T, Klaiber B. Comparison of in vivo visual and computer-aided tooth shade determination. *Clin Oral Investig* 2005;9:244-50.
4. Dozić A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont* 2007;16:93-100.
5. Hammad IA. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. *J Prosthet Dent* 2003;89:50-3.
6. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthetic Dent* 1998;80(6):642-48.
7. Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin North Am* 2004;48:341-58.
8. Rosentiel S, Land M, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. 4th Ed. 2006;709-39
9. O'Brien WJ. *Dental materials and their selection*, 4th Ed. Quintessence. 2008;25-37
10. Bayındır F, Bayındır YZ. Restoratif diş hekimliğinde dişeti rengi seçimi ve dişeti skalaları. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010;3:38-43.
11. Al-Saleh S, Tashkandi E. Three-dimensional color Coordinates of Natural Teeth in a Sample of Young Saudis: a pilot study. *Saudi Dent J* 2007;19:97-100.
12. Hasegawa A, Motonomi A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color of natural tooth crown in Japanese people. *Col Res Appl* 2000;25:43-8.
13. Tuncdemir AR, Polat S, Ozturk C, Tuncdemir MT, Gungor AY. Color differences between maxillar and mandibular incisors. *Eur J Gen Dent* 2012;1:170.
14. Zhu H, Lei Y, Liao N. [Color measurements of 1,944 anterior teeth of people in southwest of China-discreption]. *Zhonghua kou qiang yi xue za zhi= Zhonghua kouqiang yixue zazhi= Chinese J Stomatol* 2001;36:285-8.
15. Gozalo-Diaz D, Johnston WM, Wee AG. Estimating the color of maxillary central incisors based on age and gender. *J Prosthet Dent* 2008;100:93-8.
16. Odioso L, Gibb R, Gerlach R. Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compen Contin Educ Dent (Jamesburg, NJ: 1995) Supplement 1999:S35-41; quiz S43.*
17. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. *The J Prosthet Dent* 2000;83:418-23.
18. Pop-Ciutrla I-S, Colosi HA, Dudea D, Badea ME. Spectrophotometric color evaluation of permanent incisors, canines and molars. A cross-sectional clinical study. *Clujul Medical* 2015; 88: 537.
19. Lasserre J-F, Pop-Ciutrla I-S, Colosi H-A. A comparison between a new visual method of colour matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. *J Dent* 2011;39:29-36.
20. Bahannan SA. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. *J Dent* 2014;42:48-52.
21. Kröger E, Matz S, Dekiff M, Tran BL, Figgenger L, Dirksen D. In vitro comparison of instrumental and visual tooth shade determination under different illuminants. *J Prosthet Dent* 2015;114:848-55.
22. Pimental W, Tioosi R. Comparison between visual and instrumental methods for natural tooth shade matching. *Gen Dent* 2014;62:47-9.
23. AlSaleh S, Labban M, AlHariri M, Tashkandi E. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means. *J Dent* 2012;40:82-87.
24. Ardu S, Feilzer AJ, Devigus A, Krejci I. Quantitative clinical evaluation of esthetic properties of incisors. *Dent Mater* 2008;24:333-40.
25. Özat P, Tuncel I, Eroğlu E. Repeatability and reliability of human eye in visual shade selection. *J Oral Rehabil* 2013;40:958-64.
26. Kuzmanovic D, Lyons K. Tooth shade selection using a colorimetric instrument compared with that using a conventional shade guide. *New Zealand Dent J* 2009;105:131-4.
27. Ma Y, Zhang N, Deng X. Influence of background color on chromatic value of four all-ceramic system core materials. *Zhonghua kou qiang yi xue za zhi= Zhonghua kouqiang yixue zazhi. Chinese J Stomatol* 2010;45:367-9.



28. Ritter DD, Rocha RO, Soares FZ, Lenzi TL. Do adhesive systems influence the color match of resin composites? J App Biomater Func Mater 2016;14:212-6.
29. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Difference in the colour and colour change of dental resin composites by the background. J Oral Rehabil 2005;32:227-33.
30. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: an in vitro study. J Prosthet Dent 2013;109:179-86.
31. Meireles SS, Demarco FF, Santos IdSd, Dumith SdC, Bona AD. Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. Oper Dent 2008;33:121-6.
32. Al-Dosari AAF. Reliability of tooth shade perception by dental professionals and patients. Pakistan Oral & Dental Journal 2010;30:244-9.
33. Shammam M, Alla RK. Color and shade matching in dentistry. Trends Biomater Artif Organs 2011;25:172-75.
34. Eroğlu E, Küçükeşmen HC, Uluhan B. SD Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniğine Müracaat Eden Hastaların Diş Rengi Dağılımının Saptanması. SDÜ Tıp Fak Derg 2007;14:28-31.
35. Kurtulmuş-Yılmaz S, Şeker E, Ozan O, Meriç G, Ulusoy M. Genç Kuzey Kıbrıs Türk popülasyonunun doğal diş renginin değerlendirilmesi: pilot çalışma. Cumhuriyet Dent J 2011;14:164-74.
36. Öngül D, Çelik B, İlbey D, Şermet B. Türk toplumundaki genç bireylerde diş renk dağılımının incelenmesi. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg 2013; 47:30-40.

Yazışma Adresi

Tahir Karaman
Fırat Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD.
Elazığ
Fax: +904242378986
Tel: +905375679559, ,
e-mail: tkaraman@firat.edu.tr





ESTETİK RESTORATİF CAD/CAM MATERYALLERİN TRANSLÜSENSİ VE RENK STABİLİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

EVALUATION OF TRANSLUCENCY AND COLOR STABILITY OF ESTHETIC CAD/CAM RESTORATIVE MATERIALS*

Dr. Öğr. Üyesi Işıl SARIKAYA*

Dr. Dt. Ceyda GÜLEÇ**

Makale Kodu/Article code: 3020

Makale Gönderilme tarihi: 19.09.2016

Kabul Tarihi: 02.12.2016

ÖZ

Amaç: Estetik restoratif CAD/CAM kompoziti (Lava Ultimate; 3M ESPE, St.Paul, ABD) ve hibrit seramik materyalinin (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik, Almanya) translüsensi ve renk stabilitesi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, restoratif CAD/CAM materyallerinin translüsensi ve renk stabilitesini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Onar örnekten oluşan dört grup, 1 mm kalınlığında hibrit seramik ve rezin nanoseramik kompozit rezin monolitik bloklardan hazırlandı. Test edilen tüm materyaller için 2M2, yüksek translüsensili bloklar seçildi. Yüze bitirmelerinde Lava Ultimate örnekler için Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, ABD) diskler, Vita Enamic için Vita Enamic polishing set (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik, Almanya) kullanıldı. Örneklerin her iki yüzüne de polisaj uygulandı. Translüsensi parametresi ve renk farklılıkları, örnekler 48 saat kahve solüsyonunda bekletilmeden önce ve sonrasında CIE L*a*b* sisteminde spektrofotometre (Vita Easy Shade, Vita Zahnfabrik, Almanya) ile ölçüldü. Veriler Mann-Whitney U testi ile incelendi (p<.05).

Bulgular: Lava ve Vita Enamic kontrol grupları arasında anlamlı fark görülmedi (p=1). Kahve solüsyonunda bekletilme sonrasında CAD/CAM materyallerin translüsensi parametresi değerleri azalırken ΔE renk farklılıklarında artış gözlemlendi. Kahvede bekletilme sonrasında Lava Ultimate (10.9±1), Vita Enamic'den (9.1±0.7) daha yüksek translüsensi parametresi değeri sergiledi. Ayrıca kahvede bekletilen Lava Ultimate örneklerin ΔE değeri ($\Delta E=3.4$) Vita Enamic'den ($\Delta E=1.8$) daha fazla ve eşik değerin ($\Delta E=2.7$) üstünde ölçüldü.

Sonuç: Çalışmamızda Lava Ultimate daha yüksek translüsensi değeri sergiledi ancak daha fazla renk değişimi gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Translüsensi; Renk Stabilitesi; CAD/CAM.

ABSTRACT

Aim: Adequately information is not available about the translucency and color stability of esthetic restorative CAD/CAM composite (LAVA Ultimate, 3M ESPE, StPaul, USA) and hybrid ceramic material (VITA Enamic, Vita Zahnfabrik, Germany). The purpose of this study was to investigate the translucency and color stability of restorative CAD/CAM materials.

Material and Methods: Four groups consist of 10 specimens, were prepared with 1 mm thickness of hybrid ceramic and resin nano ceramic composite resin monolithic blocks. 2M2 high translucent blocks were chosen for all tested materials. Surface finishing was performed with Sof-Lex (3M ESPE, StPaul, USA) discs for Lava Ultimate specimens and Vita Enamic polishing set (VITA Enamic, Vita Zahnfabrik, Germany) was used for Vita Enamic. The polishing procedures were performed on both sides of the specimens. Translucency parameter and color differences were measured in the CIE L*a*b* system by spectrophotometer (Vita Easy Shade, Vita Zahnfabrik, Germany) before and after 48 hours of immersion in a coffee solution. Data were analyzed with Mann-Whitney U test (p<.05).

Results: There was no significant difference between the Lava control group and Vita Enamic control group (p=1). After immersion of coffee solution, translucency parameter values of CAD/CAM materials were decreased and increased ΔE color differences were observed. Significant differences were found among coffee groups for all specimens tested (p<.001). After coffee immersion, Lava Ultimate showed higher translucency parameter value (10.9±1) than Vita Enamic (9.1±0.7). Also, ΔE values of Lava Ultimate ($\Delta E=3.4$) specimens which stored in coffee solution were higher than Vita Enamic ($\Delta E=1.8$), and were over than threshold ΔE ($\Delta E=2.7$).

Conclusion: Lava Ultimate showed more translucency parameter value, but also showed more staining in our study.

Keywords: Translucency; Color Stability; CAD/CAM

*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D. Tokat.

**Denizli Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Denizli.



GİRİŞ

İdeal bir estetik restoratif materyal, doğal diş görünümünü taklit etmelidir. Bu nedenle diş hekimliğinde renk ve materyal seçimi klinik olarak oldukça önemlidir¹. Restoratif materyallerin rengi ile estetik görünümü birbiriyle yakın ilişkilidir. Ancak renk seçimi, klinik diş hekimliğinde halen en zor karar verilen konulardan biridir. Günümüzde hastaların artan estetik beklentileri de bu seçimi güçleştirmektedir².

Dental seramiklerin mikroyapısının güçlendirilmesi çalışmaları son 20 yıldır artış göstermiştir. Seramiğin optik ve mekanik özelliklerinin güçlendirilmesi için feldspatik porselenin camı matrisine kristalin yapı ilavesi düşünülmüştür³. Alümina ve zirkonya destekli sistemler opak iken lösitle güçlendirilmiş sistemler daha translüsent yapıdadır. Zirkonyum kor yapılı materyallerin opak beyaz rengi ve düşük translüsensi dezavantajının önlenmesi için feldspatik seramiklerin zirkonyum kor üzerine tabakalanması düşünülmüştür. Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya), %86 (ağırlıkça) seramik içeren polimer infiltre seramik ağ materyali (PICN) olarak tanınan, polimer infiltre feldspatik seramiklerdendir. Seramik ve kompozit materyallerinin ikisinin de özelliklerine sahip olmasının yanında, PICN materyalleri doğal diş taklit eden mekanik ve estetik olarak benzer karaktere sahiptir⁴.

Dental seramiklerin renk stabilitesi ve yüksek bükülme dayanımı avantajlarına ek olarak, yeni tanıtılan rezin nano seramik (RNC) materyalleri karşı dentisyon için daha az aşındırıcıdır ve minimal diş preparasyonu gerektirmesi ile daha konservatiftir. Lava Ultimate güçlü, aşınmaya dirençli ve yüksek estetik özelliği ile indirekt CAD/CAM restorasyonlar için porselen bloklara alternatif sunmaktadır.

Şüphesiz renk stabilitesi estetik dental restorasyonlarda en önemli klinik faktördür^{5,6}. Ayrıca, seramik restorasyonlarının uzun ömürlülüğü ve estetik görünümü renk stabilitesi ve translüsensiye bağlıdır. Translüsensi parametresi (TP) ve kontrast oranı (CR) yaygın olarak dental materyallerin translüsensi belirlenmesi için kullanılmaktadır ve aralarında güçlü bir ilişki bulunmaktadır⁷. TP, siyah ve beyaz arka planda eşit kalınlıktaki materyaller arasındaki renk farkını ifade etmektedir⁸. Ancak her malzeme mekanik davranış ve estetik özellikleri bakımından ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

CIE L*a*b* renk sistemi; renk algısının gözde 3 farklı renk reseptörüne (kırmızı, yeşil, mavi) dayalı

olduğu teorisini desteklemektedir ve halen en popüler renk sistemlerinden biridir⁹. CIE L*a*b* renk sistemi düzenli bir sistemdir, algılanan renk farklılıklarına uygun şekilde eşit aralıklar içermektedir. Bu üç boyutlu renk sisteminde L*,a*,b* eksenleri mevcuttur; L* eksenini, rengin açıklık ve koyuluk koordinatlarını belirler. Saf siyah sıfır L* değerine sahipken, saf beyazın değeri ise 100'dür. a* değeri kırmızı-yeşil eksenini, b* değeri ise sarı -mavi eksenini oluşturur. Pozitif a* değerleri kırmızıya değişimi gösterirken negatif a* değerleri ise yeşile değişimi gösterir. Benzer şekilde pozitif b* değerleri sarı bileşeni gösterirken negatif b* değerleri ise mavi bileşenin daha yoğun olduğunu göstermektedir^{9,10}. CIE L*a*b* sisteminde ΔE değeri, iki cisim arasındaki algılanan renk farklılığının miktarını gösteren sayısal bir değerdir. Gruplar arasındaki renk farklılıkları bir formül yardımıyla hesaplanmaktadır^{8,10}.

Yeni tanıtılan CAD/CAM blokların translüsensi ve renk stabilitesi üzerine literatürde sınırlı veriler bulunmaktadır. Çalışmamızın amacı estetik CAD/CAM materyallerinin translüsensi ve renk stabilitesi özelliklerini karşılaştırmaktır. Çalışmamızın H₀ hipotezi, 'kahve solüsyonu HC ve RNC CAD/CAM materyallerinde translüsensiyi etkilemez ve renk değişimine neden olmaz' olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin Hazırlanması

Çalışmada kullanılan HC ve RNC malzemeleri Tablo 1'de listelenmiştir. 1x12x14mm boyutlarındaki örnekler, hassas kesme makinesinde (Micracut 201, Bursa, Türkiye) düşük hızda (150 rpm) su soğutmalı elmas disk ile yüksek translüsent (HT) CAD/CAM bloklardan dilimlenerek elde edilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Seramik Materyalleri

Materyal	Kod	İçerik	Translüsensi /Renk	Lot no.	Üretici
Enamic	HC	Hibrit Seramik	HT/2M2	51040	Vita Zahnfabrik
Lava Ultimate	RNC	Rezin Nanoseramik	HT/A2	33140A2-HT	3M ESPE

Lava Ultimate örnekler için Vitapan klasik renk skalasındaki (Vita Zahnfabrik, Almanya) A2 rengi seçilmiştir. Enamic örnekler için ise Vita 3D renk skalasında



(Vita Zahnfabrik, Almanya) Vitapan klasik renk skalasında (Vita Zahnfabrik, Almanya) A2 renge karşılık gelen 2M2 rengi seçilmiştir.

Her iki materyalden ikişer grup (n=10) olmak üzere toplam 40 örnek hazırlanmıştır. Örneklerin her iki yüzeyi de su soğutması altında 100 devir/dk'da 600, 800 ve 1200 grenli silikon karpid zımparalarla (English Abrasives, Londra, İngiltere) zımparalanmıştır. Vita Enamic örnekler Vita Enamic polisaj kiti ile üreticinin tavsiyesi doğrultusunda polisaj yapılmıştır. Lava Ultimate örnekler ise 12.7mm çaplı Sof-Lex polisaj diskleri (Sof-Lex polishing discs, 3M ESPE, St.Paul, ABD) ile üreticilerin önerileri doğrultusunda; kalın ve orta diskler için 10.000rpm, ince ve süper ince diskler için ise 10.000rpm'de polisaj uygulanmıştır. Tüm polisaj işlemleri düşük hızlı döner el aletiyle (Kavo Ewl 4990; KaVo Dental GmbH, Almanya) örneklerin her iki yüzeyine de aynı uygulayıcı tarafından yapılmıştır.

Daha sonra tüm örnekler ultrasonik temizleyicide (Pro-Sonic 600; Sultan Healthcare, NJ, ABD) deiyonize su ile 10sn süreyle temizlenerek sonrasında hava basıncı ile kurulanmıştır. Örnek kalınlıkları dijital kumpas (Absolute Digimatic, Mitutoyo, Japonya) ile ölçülmüştür.

Örnekler her grupta onar adet olmak üzere rastgele seçimle Grup 1; Lava kontrol, Grup 2; Lava kahve, Grup 3; Enamic kontrol ve Grup 4; Enamic kahve olarak 4 gruba ayrılmıştır. Grup 1 ve Grup 3 kontrol grubu olarak belirlenmiş olup örnekler distile suda bekletilmiştir. Grup 2 ve Grup 4'deki örnekler ise kahve solüsyonunda 48 saat bekletilmiştir.

Renk ölçümleri

Temel renk ölçümleri D65 aydınlatma koşullarında, kahve solüsyonundan önce ve sonra klinik spektrofotometre (Vita Easy Shade Advance, Vita Zahnfabrik, Almanya) ile gerçekleştirilmiştir. CIE L*a*b* sistemine göre renk farklılıklarının (ΔE^*) tespiti için tüm örnekler beyaz, siyah ve gri zemin üzerinde değerlendirilmiştir⁸. Ölçümler her örnek için 3 kez tekrarlanmış ve ortalaması esas alınmıştır.

CIE L*a*b* sistemine göre ΔE^* değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır. Formülde L_1^* , a_1^* , ve b_1^* ilk ölçüm değerleri, L_2^* , a_2^* ve b_2^* ise ikinci ölçüm değerleridir.

$$\Delta E^* = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$$

Translüsensi ise translüsensi parametresi (TP) ile değerlendirilmiştir. Ölçümler D65 standart aydınlatma koşullarında spektrofotometre ile beyaz ve siyah

zemin zeminde ölçülmüştür. B siyah zemini ifade ederken W ise beyaz zemini ifade etmektedir. 100 TP değerindeki bir materyal transparan kabul edilirken 0 TP değeri materyalin opak olduğunu gösterir.

$$TP = [(L_B^* - L_W^*)^2 + (a_B^* - a_W^*)^2 + (b_B^* - b_W^*)^2]^{1/2}$$

ΔE^* tespiti için kullanılan kahve solüsyonu üreticinin önerileri doğrultusunda 300 ml kaynatılmış suya 3.6 g kahve (Nescafe Classic; Nestle, Bursa, Türkiye) eklenerek hazırlanmıştır. Solüsyon 10sn karıştırıldıktan sonra filtre kâğıdından geçirilmiştir. Kahve tüketicilerinin günde 3.2 kupa kahve tükettikleri ve 1 kupa kahveyi içme sürelerinin ortalama 15dk olduğu düşünüldüğünde çalışmamızda seçilen 48 saatlik bekletilme süresi tüketicilerin 2 aylık kahve tüketimine karşılık gelmektedir¹¹. Solüsyon her 8±1 saatte bir değiştirilmiştir. Grup 2 ve 4'deki örnekler 48 saat süreyle 37°C ısıda etüvde kahve solüsyonu içinde bekletilmiştir. Daha sonra distile su ile 5 dk süreyle yıkanmış ve renk ölçümleri öncesi kurutma kâğıdı (Selpak; Eczacıbaşı, İstanbul, Türkiye) ile kurulanmıştır.

Çalışmamızda translüsent seramiklerde kabul edilen renk değişimi eşik sınırı $\Delta E^*=2.7$ olarak kabul edilmiştir¹².

BULGULAR

Renk değişimi

Verilerin istatistiksel analizi SPSS (SPSS v20.0; IBM SPSS Inc. Chicago, ABD) programı kullanılarak Mann-Whitney U testi (p<.05) ile yapılmıştır. İstatistik sonuçlarına göre Grup 1 ve 3 arasında önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (p=1). Kahve sonrası oluşan renk değişimine göre Grup 2'deki renk değişim farkı ($\Delta E^*=3.4$), Grup 4'den yüksek bulunmuştur ki bu değer eşik sınırın ($\Delta E^*=2.7$) üzerindedir. Grupların ortalama L*,a*,b* ve ΔE^* değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de listelenmiştir. Grupların ΔL^* Δa^* Δb^* karşılaştırması Grafik 1,2 ve 3'de verilmiştir. Ayrıca Şekil 1'de Lava Ultimate ve Vita Enamic örneklerin ΔE^* değerleri karşılaştırması sunulmuştur.

Tablo 2. Grupların L*,a*,b* değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

Gruplar	Ortalama ± Standart Sapma		
	L*	a*	b*
1	78.1±0.4	-3.4±0.1	9.6±0.5
2	76.4±0.5	-3.1±0.2	12.4±0.7
3	79.7±0.4	0.4±0.1	14.4±0.5
4	79.1±0.4	0.6±0.1	15.9±0.4



Translüsensi Parametresi

Grup 1 ve Grup 3 arasında önemli derecede fark gözlenmemiştir ($p=1$). Kahve solüsyonundaki bekletme sonrası Grup 2 ve Grup 4'de TP değerlerinde düşüş gözlenmiştir ve bu gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.001$). Grup 1 - 2 ve grup 3 - 4 arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmiştir ($p<.05$). Grupların ortalama TP değerleri ve standart sapmaları Tablo 3'de listelenmiştir. Kahve solüsyonundan sonra Lava Ultimate, ($10,9\pm 1$) Vita Enamic'den ($9,1\pm 0,7$) daha yüksek TP değeri göstermiştir ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

Tablo 3. Grupların TP değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.

Gruplar	TP (Ortalama \pm Standart Sapma)
1	19.2+0.6
2	10.9+1
3	19.1+0.9
4	9.1+0.7

TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre 'kahve solüsyonu hibrit seramik ve rezin nanoseramik CAD/CAM materyallerinde translüsensiyi etkilemez ve renk değişimine neden olmaz' hipotezi reddedilmiştir. Kahve solüsyonunda bekletilme sonrası örneklerin TP değerlerinde azalma ve ΔE değerlerinde artış gözlenmiştir. Resin nanoseramikteki renk değişim miktarı ($\Delta E^*=3.4$), hibrit seramikten yüksek bulunmuştur ki bu değer eşik kabul edilen sınırın ($\Delta E^*=2.7$) üzerindedir. Ayrıca translüsensi açısından Lava Ultimate, (10.9 ± 1) Vita Enamic'den ($9.1\pm 0,7$) daha yüksek TP değeri sergilemiştir.

Johnston ve arkadaşları¹³, $\Delta E^*=3.7$ 'nin eşik sınır olarak kabul edildiğini belirtmiştir ve bu değer yıllardır referans olarak belirtilmiştir. Dental seramiklerdeki farklı çalışmalarda ΔE değeri 2 ve 4 değerleri arasında değişen referans değerleri alınmıştır^{5,14-16}. Ayrıca renk algılama; bireyin renk algısı, materyalin yüzey yapısı, aydınlatıcı koşulları ve renk eşleştirme-deki enstrümantal farklılıkları gibi birçok faktöre bağlıdır¹⁷. Bu çalışmada, translüesent seramiklerde renk değişimi ortalama eşik değeri için belirtilen $\Delta E=2.7$ olarak kabul edilmiştir¹². Günümüzdeki çalışmalarda hala kabul edilen ΔE sınır değeri tartışmalı bir konudur¹⁷.

Acar ve arkadaşları¹⁸, farklı kalınlıklarda hazırlanan Lava Ultimate ve Vita Enamic'in de aralarında bulunduğu örneklerin kahve içindeki termalsiklus sonrası optik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında Lava Ultimate ile nanokompozit rezin olan Filtek Supreme Plus'ın renk değişimini klinik olarak kabul edilemeyen sınırdan olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kahve solüsyonundaki renk stabilitesi açısından minimal invaziv teknikle üretilen HC materyalinin lityum disilikat seramik bir restorasyona alternatif olabileceği sonucuna varmışlardır¹⁸.

Materyallerin renklenmesi monomerin hidrofobikliğı ve su absorpsiyonu ile ilişkilidir. Bagheri ve arkadaşlarına¹⁹ göre; kompozitlerdeki su absorpsiyonu, renkli sıvı absorbe ederken oluşan renk değişiminin de göstergesi olacağından önemlidir. RNC; yüksek çapraz bağlı resin matrikse gömülü nanoseramik partiküller içermektedir²⁰. Yaklaşık olarak ağırlığının %80'i nanoseramik parçacıklardan oluşmaktadır ve bu olay nanoteknoloji ve özel ısıl işlemler sonucudur ki bu durum kompozitlerdeki ışık ile polimerizasyon ve otopolimerize durumdan farklıdır²¹.

Çalışmamızda kullanılan HC ise polimer materyal ile doldurulan poröz seramik matriksinden oluşmaktadır. Seramik ağ materyali hidrofobik üretilen dimetakrilat (UDMA) ve hidrofilik trietilenglikol dimetakrilat (TEGDMA) karışımı ile infiltre edildiği için ticari olarak hibrit seramik olarak adlandırılmıştır²². HC ve RNC materyallerin her ikisi de UDMA ve TEGDMA içermektedir²³. TEGDMA, boyama ajanının resin matriks içerisine kolay penetre olması özelliğı nedeniyle yüksek su emilimine neden olmaktadır²⁴. Bu nedenle seramiklerdeki renklenme TEGDMA içeriğine bağlı olabilmektedir.

Sonuç olarak her iki HC ve RNC materyali de renklenmeye maruz kalabilmektedir. Ancak bu iki materyalin renk değişimi benzer değildir ve HC ile karşılaştırıldığında, RNC materyali daha fazla renk değişimi göstermektedir. Buna ek olarak, RNC materyali bis-GMA ve onun etkisizlenmiş formu olan bis-EMA'da içermektedir²³.

Gajewski ve arkadaşları²⁵ ise; UDMA, TEGDMA ve Bis-EMA ile karşılaştırıldığında Bis-GMA'nın yüksek su absorpsiyonuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Daha önceki çalışmalarda da UDMA'nın Bis-GMA'dan daha fazla renklenmeye karşı direnci olduğu gösterilmiştir. Bu da UDMA'nın düşük su absorpsiyonu ve çözünürlük karakteri ile ilgilidir²⁶. Bu nedenle de Bis-



GMA monomeri yüksek su absorpsiyonu özelliği nedeniyle RNC materyalindeki renk değişiminden sorumlu tutulmaktadır¹⁸.

Nanodolduruculu partikül boyutlarının yüksek translüsensi göstermesi ise görünür ışığın dalga boyundan daha küçük bir çapa sahip olan parçacıkların daha az ışık saçılması ve emilmesine neden olduğu ile açıklanabilmektedir²⁷. Çalışmamızla benzer olarak, Awad ve arkadaşlarının²⁸ yaptığı çalışmada 1mm ve 2mm' lik farklı iki kalınlıkta Lava Ultimate, Vita Enamic'e göre daha translüsent bulunmuştur. Lava Ultimate; 500 ve 1200grenli silikon karbit zımparalarla polisaj ile ve tüm yüzey şartlarında en yüksek TP değeri göstermiştir. Ayrıca Vita Enamic'in (ağırlıkça yaklaşık %23) yüksek miktardaki Al₂O₃ içeriği nedeniyle daha düşük TP değeri gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca materyal içeriği de translüsensiyi önemli şekilde etkilediği bildirilmiştir²⁸.

Geleneksel olarak laboratuvarında üretilen indirekt kompozitler ve CAD/CAM rezin içerikli kompozit blokların karşılaştırıldığı bir çalışmada indirekt kompozitlerin renk stabilitesi CAD/CAM rezin bloklardan daha yüksek olarak gözlenmiştir²⁹. Ayrıca Pop-Ciutrla ve arkadaşları³⁰ Vita Enamic'in, nötr diş rengi ile en iyi uyumlu materyal olduğunu ve bu nedenle ön ve arka grup restorasyonlar için en iyi seçim olacağını bildirmişlerdir.

Gouveia ve arkadaşları³¹ ise matriks monomerleri ve hidrofilitate arasındaki ilişkiyi en iyiden kötüye doğru sırasıyla şu şekilde belirtmiştir; TEGDMA, Bis-GMA, Bis-EMA ve UDMA. Bu monomerler arasında rezin içerisinde %10-15 oranında bulunan Bis-GMA ve %10-15 oranındaki TEGDMA sırasıyla % 3-6 ve %0-1 su absorpsiyon oranları göstermektedir. Bu şekilde rezinin önemli derecede bir su absorpsiyon özelliğinin olduğu görülmüştür. Resin içerisinde bulunan suyun varlığı ise ışık kırılma indeksindeki değişimin bir sonucu olarak renk değişimlerine neden olmaktadır.

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları dahilinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. RNC materyali HC'den daha fazla boyanma göstermiştir. Çalışmamızda boyayıcı solüsyon olarak sadece kahve solüsyonu kullanılmıştır. Farklı boyayıcı solüsyonlar ya da termalsiklus ile yaşlandırma ve abrazyon durumu da göz önüne

alınarak yeni çalışmalar yapılabilir.

2. Translüsensi açısından kahvede bekletilen RNC materyali HC'den daha yüksek TP değeri sergilemiştir. Çalışmamızın bir diğer sınırlandırması da örneklerin tek bir kalınlıkta hazırlanmış olmasıdır. Farklı kalınlıklarda alınacak örnekler ile translüsensi ve renk değişimi etkileri de ileri çalışmalarda incelenebilir

İşıl Sarıkaya: ORCID ID: 0000-0002-2172-4724

Ceyda Güleç: ORCID ID: 0000-0002-8973-1920

KAYNAKLAR

1. Barutçigil Ç, Harırlı OT, Yıldız M, Özcan E, Arslan H, Bayındır F. The color differences of direct esthetic restorative materials after setting and compared with a shade guide. JADA 2011;142:658-65.
2. Doğan A, Yüzügüllü B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelişmeler [Recent technological developments in color selection]. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2011;4:65-72.
3. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd ed. Londra; Quintessence Publishing Co Inc:2010. p. 433.
4. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. Dent Mater 2013;29:419-26.
5. Seghi R, Johnston W, O'Brien W. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. J Dent Res 1989;68:1755-9.
6. Heydecke G, Zhang F, Razzoog ME. In vitro color stability of double-layer veneers after accelerated aging. J Prosthet Dent 2001;85:551-7.
7. Barizon KT, Bergeron C, Vargas MA, Qian F, Cobb DS, Gratton DG et al. Ceramic materials for porcelain veneers. Part I: Correlation between translucency parameters and contrast ratio. J Prosthet Dent 2013;110:397-401.
8. Commission Internationale de l'Éclairage (CIE). CIE technical report: colorimetry. [CIE Pub No.15.3]. 2004.
9. Joiner A. Tooth colour: A review of the literature. J Dent, 2004;32:3-12.
10. Powers JM, Sakaguchi RL. Optical, thermal, and electrical properties, In: Craig's Restorative Dental Materials, 12 Ed, Missouri; Mosby:2006. p.28-50.
11. Güler AU, Güler E, Yücel AÇ, Ertaş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite

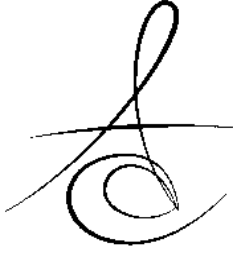


- resins. *J Appl Oral Sci.* 2009;17:108-12.
12. Ragain JC, Johnston WM. Minimum color differences for discriminating mismatch between composite and tooth color. *J Esthet Restor Dent* 2001;13:41-8.
 13. Johnston W, Kao E. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 1989;68:819-22.
 14. O'Brien WJ. Dental materials and their selection. 3rd Ed. Chicago; Quintessence Publishing Co Inc: 2008. p. 24-36.
 15. Douglas RD, Brewer JD. Acceptability of shade differences in metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1998;79:254-60.
 16. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Sakai M, Kristiansen J, Da Silva JD. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *J Dent* 2009;37:57-63.
 17. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. *Dent Mater* 2011;27:97-108.
 18. Acar O, Yılmaz B, Altıntaş SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent* 2016;115:71-5.
 19. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent* 2005;33:389-98.
 20. Della Bona A, Corazza PH, Zhang Y. Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material. *Dent Mater* 2014;30:564-9.
 21. Koller M, Arnetzl GV, Holly L, Arnetzl G. Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/ CAM: Customization case study. *Int J Comput Dent* 2012;15:159-64.
 22. Mainjot A, Dupont N, Oudkerk J, Dewael T, Sadoun M. From Artisanal to CAD-CAM Blocks State of the Art of Indirect Composites. *J Dent Res* 2016;95:487-95.
 23. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater* 2014;30:424-32.
 24. Vasudeva G. Monomer systems for dental composites and their future: a review. *J Calif Dent Assoc* 2009;37:389-98.
 25. Gajewski VE, Pfeifer CS, Froes-Salgado NR, Boaro LC, Braga RR. Monomers used in resin composites: degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. *Braz Dent J* 2012;23:508-14.
 26. Stawarczyk B, Sener B, Trottmann A, Roos M, Ozcan M, Hammerle CH. Discoloration of manually fabricated resins and industrially fabricated CAD/CAM blocks versus glass-ceramic: effect of storage media, duration, and subsequent polishing. *Dent Mater J* 2012;31:377-83.
 27. Van Noort R. Introduction to dental materials. 4th Edition: Elsevier Inc. Mosby Ltd; 2013. p. 231-46.
 28. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent* 2015;113:534-40.
 29. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Bella ED, Roig M, Ardu S, Mayoral JR. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent* 2014;42:831-8.
 30. Pop-Ciutrla IS, Ducea D, Eugenia BM, Moldovan M, Cîmpean SI, Ghinea R. shade correspondence, color, and translucency differences between human dentine and a CAD/CAM Hybrid ceramic system. *J Esthet Restor Dent* 2016;28:46-55.
 31. Gouveia THN, Publio JC, Ambrosano GMB, Paulillo LA, Aguiar FH, Lim DA. Effect of bleaching on physical properties of a composite resin. *Eur J Dent* 2016;10:82-91.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Işıl SARIKAYA
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,
Dış Hekimliği Fakültesi,
Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı,
Tokat
Tlf: 05425675509
e-mail: sarikayaisil@gmail.com





DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENME STİLLERİNİN İKİ FARKLI YÖNTEMLE ANALİZİ*

ANALYZES OF LEARNING STYLES IN DENTAL FACULTY STUDENTS WITH TWO DIFFERENT METHODS*

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE*

Makale Kodu/Article code: 3003

Makale Gönderilme tarihi: 29.08.2016

Kabul Tarihi: 16.12.2016

ÖZ

Amaç: İnsana ait özellik olan öğrenme, kişiler arası değişiklik göstermesi öğrenme stillerinin farklılığından etkilenmektedir. Öğrenme şekilleri bilgiyi alma ve kullanma yollarında farklılığa sebep olur. Öğrenme stillerine uygun kişisel öğrenme ortamları sağlayarak kişilerin başarıları artırılabilir. Öğrenme stillerini belirlemek için kullanılan birçok öğrenme anketi bulunmaktadır. Kolb ve Felder-Soloman öğrenme stilleri anketleri çoğunlukla tıp ve diş hekimliği eğitiminde kullanılır. Bu çalışmanın amacı Felder-Soloman ve Kolb öğrenme stilleri anketleri ile diş hekimliği öğrencilerinin öğrenme stillerini belirlemek ve klinik eğitimle beraber öğrenme stillerinin değişip değişmediğini gözlemlemektir.

Gereç ve Yöntem: Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi klinik öncesi eğitim alan ve klinik sonrası eğitim alan öğrencilerin öğrenme stilleri arasındaki farklılık Felder-Soloman ve Kolb öğrenme stili değerlendirme anketi ile karşılaştırıldı. 100 kişi klinik öncesi 107 kişi de klinik sonrası olmak üzere 207 gönüllü çalışmaya katıldı.

Bulgular: Yaş ortalamasının 21,1 olan 127 kadın ve 80 erkeğin oluşturduğu gruplarda 100 kişi klinik öncesi 107 kişi klinik eğitimi alan grubu oluşturdu. Felder-Soloman öğrenme stillerine göre klinik öncesi ve klinik eğitimi alan diş hekimliği öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. ($p \geq 0.05$) Öğrenciler değerlendirildiğinde klinik öncesi grubun %83'ü, klinik eğitimi alanların %79'u yaparak, klinik öncesi grubun %62'si, klinik eğitimi alanların % 74'ü hissederek, klinik öncesi grubun %74'ü, klinik eğitimi alan grubun %81'i görsel ve klinik öncesi grubun %52'si ve klinik eğitimi alanların % 61'i sıralı öğrenme stillerini tercih ettiler.

Kolb öğrenme stiline göre incelendiğinde klinik öncesi ve klinik sonrası diş hekimliği öğrencilerinin öğrenme stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. ($p \geq 0.05$) Her iki grupta da aktif yaşantı ve soyut kavramsallaştırma öğrenme stillerinin özelliklerine sahip olduğu bulundu.

Sonuç: Dişhekimliği öğrencilerini işlerini kendileri yaparken yönlendirmek öğrenmelerinde daha etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği, Kolb Öğrenme Stili, Felder Soloman Öğrenme Stili

ABSTRACT

Aim: Learning, which is a characteristic of human beings, can be differed between people because of the differences of the learning styles. Learning style is the differences between the taking knowledge and the way to use it. According to the learning styles of personalized learning environment provides an important contribution to increase the success of the people. There are several questionnaires that determine the learning style. Kolb and Felder-Soloman learning styles questionnaires are mostly used in medical and dentistry educations. The aim of this study is to determine the learning styles of the dental students in order to help the identify the teaching methods by the help of Felder-Soloman and Kolb learning styles and observe the learning style has change with the clinical training.

Material and Method: Preclinical and clinical students' learning styles assessment were compared with Felder Soloman and Kolb learning style questionnaires in Kocaeli University Faculty of Dentistry. 100 from preclinic, 107 from clinic 207 volunteers were involved in the study.

Results: 100 preclinic, 107 from clinic volunteers occurs with 127 women and 80 men with the age average is 21.1 There is no statistically significant differences between the preclinical and clinical students in Felder-Soloman learning styles. ($p \geq 0.05$) The way the students learning style is active for 83% for preclinic and 79% for clinic, sensing for 62% for preclinic and %74 for clinic, visual for %74 for preclinic and 81% for clinic and sequential for %52 for preclinic and 61% for clinic.

There is no statistically significant differences between the preclinical and clinical students in Kolb learning styles. ($p \geq 0.05$) In both group learning styles is connection of the active experimental and abstract conceptual construction.

Conclusion: Dentistry students will be more effective in learning to direct them to doing their work themselves.

Keywords: Dentistry, Kolb Learning Styles, Felder Soloman Learning Styles

* Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

* Bu çalışma TDB 19-21 Mayıs 2016 İzmir Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur



GİRİŞ

Öğrenme bilgilerin üst üste toplanması ile hayat boyu devam eden; yeni yetenekler, bilgiler ve değerler elde etme işlemidir. Davranışlar, kişinin kendine özgü olan öğrenme yöntemleri bu süreci etkiler.¹⁻² Öğrenme sadece insanla sınırlı olmayıp, hayvan ve bitkilerin de sahip olduğu bir beceridir.³

Eğitim ise kişiye özel olarak bilgi verme işleminin eğitici tarafından sistemik olarak hayatın belli döneminde gerçekleşen temel hak olarak tanımlanabilir. Eğitim bir çok öğrencinin bir arada gerçekleştirdikleri, resmi bir işlemdir ve kuşaktan kuşağı iletilen bilgiler bütünüdür. Kişiler hayatları boyunca devam eden öğrenme ve belli dönemlerde aldıkları eğitim sürecinde aynı bilgiye farklı yollardan ulaşmaları kişilerin öğrenme stillerine bağlanabilir.⁴

Öğrenme stili karakteristik bir özelliktir, öğrenme ve eğitimi her boyutta etkiler. Eğitim sürecinde kişilerin öğrenme stilleri göz önüne alınarak yapılacak çalışmada akademik başarılarının arttığı görülmüştür.⁵⁻⁷ Öğrenme stillerini belirleyen çok sayıda yöntem bulunmaktadır.⁸

En çok kullanılanlar arasında Kolb, Felder-Solomanı sayabiliriz. Bu çalışmada da bu iki farklı öğrenme stilinden bahsedilecektir.

Kolb öğrenme stili deneysel öğrenme modeline dayanmaktadır. Kolb modelinde birbiri ile bağlantılı yaklaşımlar yer almaktadır bunlardan tecrübe edinmeyi belirlemek için somut yaşantı, soyut kavramsallaştırma kullanılırken, tecrübeyi bilgileye hangi yolla dönüştürüldüğünü belirlerken aktif yaşantı ve yansıtıcı özelliklerden yararlanır. Kolb'a göre ideal öğrenme yöntemi tüm bu dört yöntemin bir arada kullanılması ile deneyimden, fark etmeye oradan kavramsallaştırmaya sonra deneyselliğe ve son olarak da deneyime dönen öğrenme döngüsü ile sağlanmalıdır. Kolb öğrenme kriterlerinden varsayılan dört yaklaşımdan her birinin birbiri ile bağlantılı olmasının öğrenmede etkili olduğunu belirlenmiştir. Kişilerde deneyim kazanma ve deneyimi dönüştürme yöntemlerinden biri daha ilerde olmakta ve kişilerin öğrenme ve becerilerini etkilemektedir. Tüm bu özelliklerinin birleştiği alanlar kişilerin özellikleri olarak tanımlanabilir.^{9,10}

Kolb öğrenme stiline göre; yerleştirenlerde, somut yaşantı ve aktif yaşantı baskındır. En iyi yaparak öğrenirler. Ayrıştırarlarda, soyut kavramsallaştırma ve

aktif yaşantı baskındır. Bilgiyi işin içine katarak deneyerek öğrenmeyi tercih ederler. Değiştirenlerde, somut yaşantı ve yansıtıcı gözlem baskındır. Yaratıcılık güçleri yüksektir ve deneyimlerden öğrenmeye eğilimlidirler. Özümseyenlerde soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem baskındır. Bu kişiler bilgiyi teorilere ve şekillere dökerek daha iyi öğrenmektedir.¹¹

Kolb öğrenme stili 4 ayrı alt maddeyi içeren 12 sorudan oluşmaktadır. Bu şekilde ölçekte toplam 48 alt madde yer almaktadır. Her sorunun 1. alt maddeleri somut yaşantı, 2. alt maddeleri yansıtıcı gözlem, 3. alt maddeleri soyut kavramsallaştırma ve 4. alt maddeleri aktif yaşantı olacak şekilde toplanmaktadır. Öğrencilerden her bir soruda yer alan dört alt madde için kendisine en uygun gelen seçeneğe 4, en az uygun gelene ise 1 verecek şekilde puan vermeleri istenir. Her alt grup kendi içinde toplanır. Aktif yaşantı yansıtıcı gözlem arasında fark incelenir hangi tarafın daha fazla olduğuna bakılır. Aynı fark soyut kavram ile somut yaşantı arasında da araştırılır.¹⁰

Çalışmalarda sıklıkla kullanılan diğer öğrenme stili de Felder-Soloman öğrenme indeksidir. Öğrencilerin Felder-Soloman öğrenme stili modelinin 4 boyutu ile ilgili tercihlerini ortaya çıkarmak amacıyla, 1994 yılında Felder-Soloman tarafından Öğrenme Stili İndeksi geliştirilmiştir. Bu indeks iki kutba sahiptir. Bunlar hissederek-sezgisel, görsel-işitsel, yaparak-düşünerek, sıralı-bütünsel olmak üzere 4 boyuttan oluşmaktadır. Felder-Soloman öğrenme stili kişiliğe ve duyuşsal özelliğe dayalı modele dayanmaktadır.^{5,6,11}

Öğrenme stili modelinde her 4 boyut 11 ifade ile belirtilmiş toplam 44 soru bulunmaktadır. Her ifade ilişkili oldukları öğrenme stillerine ait "a" ve "b" olmak üzere iki seçeneğe sahiptir. İfadelerdeki "a" seçenekleri, hissederek, görsel, yaparak veya sıralı kutbunu, "b" seçenekleri ise sezgisel, işitsel, düşünerek ve bütünsel kutuplarını ifade etmektedir. "a" ve "b" seçeneklerine göre bireyin öğrenme stili belirlenmektedir.^{12, 13}

Felder-Soloman öğrenme stiline göre hissederek öğrenenler gerçekleri, sezgisel öğrenenler ise olasılıklar ve ilişki kurarak öğrenmeyi tercih eder. Görsel öğrenenler gördüklerini hatırlama, sözel öğrenenler ise yazılanları ve duyduklarını hatırlama konusunda iyidirler. Yaparak öğrenenler, bir işi öğrenmeleri için yapmaları gerekirken düşünerek öğrenenler ise öncelikle olayı anlayıp değerlendirmeleri gerekmektedir. Sıralı öğrenen bilgileri basamak basamak bir mantık içinde öğrenmek ister. Bütünsel öğrenen geniş çerçe-



veden bakıp konular arasında bağlantıları değerlendirmeden hemen olayın içine girer.¹⁴

Klinik eğitim ile beraber diş hekimliği mesleği fiili olarak başlamaktadır. Bu süreçle beraber kişilerin algıları, olayları değerlendirme yetenekleri de değişmektedir. Bu çalışmanın amacı sadece diş hekimliği öğrencilerini içine alan ve onların öğrenme stillerini hem klinik eğitim öncesi hem de klinik eğitimi sırasında iki farklı öğrenme stili endeksi ile değerlendirmektir. Bu çalışmanın sonucu elde edilen veriler ile diş hekimliği öğrencileri için en uygun öğretme yönteminin belirlenmesine yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencileri arasında gönüllülerin katıldığı çalışma için Kocaeli Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınan KOÜ KAEK 2015/204 kararlı etik kurul raporu doğrultusunda çalışmaya başlandı. Çalışmaya 207 öğrenci katıldı. Katılımcılar klinik eğitim öncesi ve klinik eğitimi sırasında olmak üzere iki ayrı gruba ayrıldı. Klinik öncesi gruba 1. Sınıf ve 2. Sınıf öğrencileri dahil edildi. 3.sınıf, 4.sınıf ve 5. Sınıf öğrencileri ise klinik eğitimi alan grubu oluşturdu.

Her iki gruba da öğrenme stillerini belirlemek amacı ile Kolb tarafından oluşturulan ve Aşkar ve Akkoyunlu tarafından Türkçe'ye çevrilip, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri ve Türkçe versiyonlarının kanıtlandığı Felder-Soloman Öğrenme stili Testi uygulandı.^{1,7,13}

İstatistik değerlendirme bilgisayar ortamında bağımsız t-test ve Ki-Kare testi ile yapıldı.

BULGULAR

Yaş ortalamasının 21,1 olduğu 127 kişinin kadın, 80 kişinin erkek olduğu grupta, 179 kişi diş hekimliğini kendi isteği ile seçmiştir. 28 kişinin 18 tanesi puanı yettiği için 10 kişisi ailesinin veya etrafındakilerin yönlendirmesi ile tercih yaptığını bildirmişlerdir.

Kolb değerlendirmesinde klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı. Aktif yaşantı ile yansıtıcı gözlem arasında farka bakıldığında klinik öncesi öğrenciler aktif yaşantıyı daha çok tercih ederken klinik eğitimi alan grupta bu tercih istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azalmıştır. Soyut kavram ile somut yaşantı arasında farka

bakıldığında klinik öncesi öğrenciler ve klinik eğitimi alan öğrencilerde soyut kavram daha yüksekti.

Kolb öğrenme stiline göre diş hekimliği öğrencileri ayrıştıran grubuna girmektedir. Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında anlamlı fark yoktur ($p \geq 0.05$).

Felder Soloman değerlendirmelerine bakıldığında, klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında yaparak-düşünerek öğretim modelleri arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. ($p \geq 0.05$) Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrencilerde yaparak öğrenme daha çok tercih edilmiştir.

Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında hissederek veya sezgisel öğrenme arasında anlamlı fark yoktur ($p \geq 0.05$). Her iki grupta hissederek öğrenmeyi tercih etmektedir.

Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında görsel ve işitsel olmaları bakımından anlamlı fark yoktur ($p \geq 0.05$). Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler daha çok görerek öğrendiğini söyleyebiliriz. Klinik eğitimi alan öğrenciler arasında işitsel öğrenmenin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da arttığı görülmüştür.

Sıralı ve bütünsel öğrenmede klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrenciler arasında anlamlı fark yoktur ($p \geq 0.05$). Klinik öncesi ve klinik eğitimi alan öğrencilerin değerlendirilmesinde sıralı veya bütünsel öğrenen öğrenciler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrencilerin sıralı öğrenmeyi tercih ettiği bunun klinik eğitimi alan öğrencilerde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha arttığı görülmüştür.

TARTIŞMA

Öğrenme aktif olduğu için bilgiler arttıkça öğrenme şekillerinde de değişimler olur.¹⁵ Diş hekimliği eğitiminde öğrencilerin hem tıbbi bilim hem de diş hekimliği pratik eğitimi alması amaçlanmaktadır.¹⁶

Klinik öncesi eğitimle diş hekimliği pratiği özel modeller üzerinde yapılmaya başlanması gerçek ağız ortamını tam olarak yansıtmaya da kişilere ön bilgi vermektedir. Klinik eğitimin başlaması ile beraber diş hekimliği adayları modelde yaptıkları pratikleri gerçek hayata geçirmeye başlamalarının yanında kişisel ilişkilerini de daha ön plana çıkarmak zorunda kalmaktadır.¹⁷ Bu çalışmada da klinik eğitime geçişte öğrenme stillerinde değişimin olup olmadığı karşılaştırıldı, öğrenme stillerinde sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunmadı. Farklılığın olmamasını diş hekimliği eğitiminde klinik öncesi eğitiminde pratik uygulamaların fazla olmasından kaynaklanabilir.

Protetik Diş Tedavisi eğitiminde öğrencilerin teorik eğitimleri yanında klinik becerilerini de geliştirebilmelerini ve teorik bilgilerini klinik bilgileri ile harmanlamaları gerekmektedir. Öğrenci sayısını fazla olması klinik uygulamaları için süre sıkıntısına sebep olur. O yüzden bilgi verirken doğru yöntemleri seçmek gerekir.¹⁸

Kişilerin öğrenme stillerini belirlemek uygun öğretme seçeneğini belirlemede yardımcı olur. Çalışmalarda en çok kişiliğe ve duyuşsal özelliğe dayalı Kolb Öğrenme Stil Envanteri kullanılmıştır.^{5,6,11}

Ghazivakili ve ark. yaptıkları çalışmada tıp, hemşirelik ebelik fakültelerindeki farklı sınıflardaki öğrencilere Kolb öğrenme stilleri ile California eleştirel düşünme eğilimi ölçeği uygulamışlar ve Kolb öğrenme stilleri arasında anlamlı fark bulmamışlar.¹⁹

Kolb öğrenme stilinde yer alan mesleklere bakıldığında tıp mesleğinin aktif yaşantı ve soyut kavramların birleştiği ayrıştıran öğrenme bölümünde yer aldığı görülmektedir.^{19,20}

Bu çalışmada da klinik eğitimi öncesi ve klinik eğitimi alan diş hekimliği öğrencilerinde ayrıştırarak öğrenme yöntemini kullandığını söyleyebiliriz.

Tıp ve Diş Hekimliği Fakültelerindeki birinci sınıf öğrencilerine yapılan öğrenme stillerini belirleyen çalışmada, Diş Hekimliği Fakültesi öğrencileri ile Tıp Fakültesi öğrencilerinin genelde özümseyen öğrenme stiline sahip oldukları bulgusu elde edilmiştir.⁷

Gürpınar ve ark. Tıp eğitiminde yaptığı Kolb anket değerlendirmesi "Ayrıştıran" ve "Özümseyen" öğrenme şekillerine sahip olduklarını bildirmişlerdir.²

Diş hekimliği öğrencilerini kapsayan bu çalışma da ise soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantı bileşeni olan "Ayrıştıran" öğrenme stiline sahip olduğu belirlendi. Aktif yaşantı ve yansıtıcı gözlemin farklı çıkması bu çalışmada değerlendirmenin klinik öncesi ve klinik eğitimi alan diş hekimliği öğrencilerini kapsamı olduğu için olabilir.

Ayrıştıran öğrenme stilinde problem çözme, karar verme fikirlerin mantıksal ve sistematik planlanması, bu öğrenme stiline sahip bireylerin belli başlı özellikleridir. Ayrıştıran bireyler, detaylara önem verirler, parçalardan hareketle bütünü anlamaya çalışırlar. Bu tür öğrenmeyi tercih edenlerin "Nasıl?" belirleyici sorusudur. Öğretmen etkili olmak için bir antrenör gibi görev yapmalıdır.^{20,21}

Tıp fakültesi öğrencilerinin öğrenme stilleri ve eğitimlerini geliştirme yöntemleri üzerine daha fazla çalışma yapılmıştır. Tıp eğitiminde genellikle klasik olarak "usta-çırak eğitimi" şeklinde verildiği ve bu becerilerdeki başarının öğrenciler arasında büyük değişiklik gösterdiği bilinmektedir. İyi bir hekim yetiştirmeyi ortak hedefi alan fakültelerde de farklı yöntemler kullanılmaktadır.¹¹

Bu çalışmada kullanılan yöntemler farklı olsa da yaparak öğrenmenin daha çok tercih edildiğini söyleyebiliriz.

Ültanır ve ark. yaptığı çalışmada sağlık bilimleri eğitimi alan öğrencilerde Felder- Silverman'a göre sıralı eğitimin, hissederek öğrenmenin, işitsel ve aktif öğrenme eğilimin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.²² Yaptıkları çalışmada sosyal bilimler fen bilimleri ve sağlık bilimlerini karşılaştırdıklarında sadece sağlık bilimlerinde sözel öğrenmenin arttığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada da diş hekimliği öğrencilerinin Felder-Soloman öğrenme stillerine göre yaparak, hissederek, görerek ve sıralı olarak öğrenmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir. Çıkan sonuçlar görsel ve sözel öğrenme arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasına karşın klinik eğitim sırasında işitsel öğrenmenin arttığını belirtebiliriz. Bununda hasta bakmaya başlaması ile iletişim kurmak için dinleme ve anlama eğilimin artmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Hughes ve ark. ortodonti asistanlarının öğrenme stillerini Felder-Soloman'ın Öğrenme Stili İndeksi ile inceledikleri çalışmalarında; genel olarak Ortodonti asistanlarının görsel öğrenciler olduklarını, algısal ve sıralı öğrenme stratejilerini tercih ettiklerini rapor etmişlerdir.²³

Diş hekimliği eğitiminde de öğrenme stilleri belirlenip ortak hedef olan iyi bir diş hekimi yetiştirme amacı doğrultusunda ortak bir eğitime yönelmek başarıyı artırma olasılığı yüksektir.

Öğretim üyesi ile öğrenci arasındaki ilişki diş hekimliği eğitim kalitesini ve tedavi başarısını etkileyecektir. Farklı öğrenme özelliklerine sahip ve farklı kuşaklarda olan öğrencilerde başarılı sonuç elde etmek için en önemli konu doğru iletişimdir. Gerektiğinde öğretim üyeleri farklı ve etkili iletişim yöntemlerini kullanmalıdır.^{6,24,25}

Bu çalışmanın sınırlılığı bir tek fakülte de yapılmış olması olarak söylenebilir.



SONUÇ

Diş hekimliği fakültesi öğrencileri Kolb değerlendirmesine göre "ayrıştırıcı grubunda yer alan diş hekimliği öğrencileri yaparak ve düşünerek öğrendikleri dikkate alınmalıdır. Felder-Soloman öğrenme stiline göre yaparak, dokunarak, görerek ve sıralı olarak bilgileri alarak öğrenmeyi tercih etmektedir.

Öğrenme stillerine uygun olarak öğretme sisteminde öğrenme nesneleri geliştirilmesi ile hem hekim adaylarının hem de fakültelerin başarıları artıracaktır. Hangi öğrenme yönteminin daha etkili olacağı yapılacak çalışmalarla belirlenmelidir.

Ayşe Koçak Büyükdere: ORCID ID: 0000-0003-1942-456X

KAYNAKLAR

1. Erden M, Akman Y. "Eğitim psikolojisi." Ankara: Arkadaş Yayınevi 1995;2:188-227.
2. Gürpınar E, Bat H, Tetik C. Tıp Fakültesi öğrencilerinin öğrenme stillerinin belirlenmesi. tıp eğitimi dünyası 2011; 32: 18-29.
3. Karban, R. Plant Learning and Memory. In: Plant Sensing and Communication. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2015 p. 31-44.
4. Paiboonsithiwong S, Kunanithaworn N, Songtrijuck N, Wongpakaran N, Wongpakaran T. Learning styles, academic achievement, and mental health problems among medical students in Thailand. J Educ Eval Health Prof. 2016;31. doi: 10.3352/jeehp.2016.13.38.
5. Veznedaroğlu RL, Özgür O. Öğrenme stilleri: tanımlamalar, modeller ve işlevleri ilköğretim-online 2005;4:1-16.
6. Güneş G, Gökçek T. Pedogolojik formasyon öğrenilerinin öğrenme stilleri. J Res Edu Teach 2012;1:28-40.
7. Kazancı F, Kazancı EE, Memduhoğlu HB, Sevimli Ş. Tıp Ve diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin öğrenme stillerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2014;24: 67-73.
8. Nasiri Z, Gharekhani S, Ghasempour M. Relationship between Learning style and academic status of babol dental students. Electron Physician 2016;25:2340-5.
9. Koob JJ, Funk J. Kolb's learning style inventory: Issues of Reliability and Validity Research on Social Work Practice 2002;12:293. DOI: 10.1177/104973150201200206. <http://rsw.sagepub.com/content/12/2/293>.
10. Aytağ-Koşan AM, Demirören M, Kemahlı S, Palaoğlu Ö, Ayhan İH. Ankara üniversitesi tıp fakültesinde tıp eğitimine başlayan öğrencilerin öğrenme stilleri. Tıp Eğitimi Dünyası Derg. 2007;25:1-9.
11. Budakoğlu II, Babadoğan C. 1998-2008 Yılları arasında sağlık alanında eğitim gören öğrencilerle yapılan öğrenme stil çalışmalarında kullanılan ölçekler. Tıp Eğitimi 2011;30:17-28.
12. Litzinger TA, Lee SH, Wise JC, Felder RM. The felder-soloman index of learning styles. Proceedings of the 2005 Annual ASEE Conference.
13. Keskin -Samancı N, Özer-Keskin M. Felder ve soloman öğrenme stili indeksi: türkçeye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlilik çalışması. KEFAD 2007;8:37-54.
14. Felder RM, Soloman BA. Learning Styles and Strategies. <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm>.
15. Kyle BN, Corral I, John NJ, Shelton PG. Educational scholarship and technology: resources for a changing undergraduate medical education curriculum. Psychiatr Q. 2016;26. DOI: 10.1007/s11126-016-9474-7.
16. Masella RS. The hidden curriculum: value added in dental education. J Dent Educ 2006; 70: 279-83.
17. Mays KA, Branch-Mays GL. a systematic review of the use of self-assessment in preclinical and clinical dental education. J Dent Educ 2016; 80: 902-13.
18. Maart RD, Bitzer EM. Aligning clinical assessment with course elements in prosthodontic dentistry: A south african case. J Dent Educ 2013;77:1129-39.
19. Ghazivakili Z, Norouzi Nia R, Panahi F, Karimi M, Gholsorkhi H, Ahmadi Z. The role of critical thinking skills and learning styles of university students in their academic performance. J Adv Med Educ Prof 2014;2:95-102.

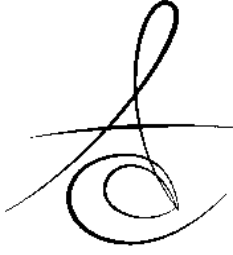


20. Akkoyunlu B, Aşkar P. Kolb öğrenme stili envanteri. Eğitim ve Bilim 1993;87:37-47.
21. Kaf Hasırcı Ö. "Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri: çukurova üniversitesi örneği." Eğitimde Kuram ve Uygulama 2006;2:15-25.
22. Ültanır E, Ültanır YC, Örekeci Temel G. The examination of university students' learning styles by means of felder-silverman index. Eğitim ve Bilim 2012; 37: 29-42.
23. Hughes JM, Fallis DW, Peel JL, Murchison DF. Learning styles of orthodontic residents. J Dent Educ 2009; 73: 319-27.
24. Connor JP, Troendle K. Perspectives on the Dental School Learning Environment: Putting theory x and theory y into action in dental education. J Dent Educ 2008;72: 1436-9.
25. Urval RP, Kamath A, Ullal S, Shenoy AK, Shenoy N, Udupa LA Assessment of learning styles of undergraduate medical students using the VARK questionnaire and the influence of sex and academic performance Advan in Physiol Edu 2014; 38:216-20.

Yazışma Adresi

Ayşe Koçak-Büyükdere
Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Yuvacık Yerleşkesi
Yuvacık – Başiskele
41190 Kocaeli Türkiye
Telefon: + 90 532 3165759
Faks: + 90 262 344 2109
Email: a.buyukdere@yahoo.com





AKRİLİK REZİN DİŞLERİN FARKLI KAİDE MATERYALLERİNE BAĞLANMA DAYANIMLARININ İNCELENMESİ

EVALUATION THE BOND STRENGTH OF ACRYLIC RESIN DENTURE TEETH TO DIFFERENT BASE MATERIALS*

Uzm. Dt. Merve KÖSEOĞLU*
Uzm. Dt. Özlem ÖZBAYRAM**

Prof. Dr. Funda BAYINDIR***
Dr. Öğr. Üyesi Alper ÖZDOĞAN***

Makale Kodu/Article code: 3098
Makale Gönderilme tarihi: 02.11.2016
Kabul Tarihi: 22.02.2017

ÖZ

Amaç: Çalışmada, tutucu oluklu ve oluksuz akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımlarına tamir materyallerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma kapsamında 30 adet ısı ile polimerize olan PMMA (polimetilmetakrilat) ve 30 adet poliamid olmak üzere toplam 60 adet disk şeklinde kaide materyali kullanıldı. Tamir materyali olarak; ısı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyalleri kullanıldı. Ayrıca tutucu oluklu ve oluksuz olmak üzere toplam 60 adet akrilik rezin diş kullanıldı. Örneklerin bağlanma dayanımları universal test cihazında 1 mm/dk hızla ölçüldü. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ile yapıldı.

Bulgular: Poliamid kaide maddesi grubunda; ışıkla polimerize olan tamir materyali grubunda bağlanma dayanımı, ısıyla polimerize olan PMMA ve otopolimerize PMMA gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur ($p<0.001$). Isıyla polimerize olan PMMA grubunda; ışıkla polimerize olan tamir materyalinin en yüksek, otopolimerize PMMA'nın ise en düşük bağlanma dayanımı değerlerine sahip olduğu görülmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Poliamid kaide materyalinin ışıkla sertleşen tamir materyali alt grubu hariç bütün gruplarda dişlerin oluklu veya oluksuz olmasının bağlanma dayanımını istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediği görülmüştür ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışma sonucunda, farklı tamir materyalleri akrilik dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımlarını etkilediği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Poliamid, PMMA, ışıkla sertleşen tamir materyali

ABSTRACT

Aim Aim: The objective of this study was to evaluate the effect of different repair materials on bond strength of denture teeth with/ without retention grooves to different base materials.

Materials and Methods: 30 heat-cured PMMA and 30 polyamide; totally 60 disc-shaped base materials were used in this study. As repair materials; heat-cured PMMA, autopolymerising PMMA, light-cured denture resin repair materials were used. Also 60 acrylic resin denture teeth with/ without retention groove were used. The bonding strengths of the samples were measured at a speed of 1 mm / min on a universal test machine. The data obtained were statistically analyzed with two way-ANOVA.

Results: In polyamide denture base group, shear bond strengths of light cured denture resin repair material was statistically higher than heat-cured PMMA and autopolymerising PMMA groups ($p<0.001$). Similarly in heat-cured PMMA denture base group, shear bond strength of light cured denture repair material was higher than autopolymerising PMMA and heat-cured PMMA subgroups but there was no statistically significant difference between subgroups ($p>0.05$). Retention groove of denture teeth doesn't affect subgroup's shear bond strengths significantly except the polyamide base material repaired with light-cured denture resin ($p>0.05$).

Conclusion: It was denture repair materials tested in this study affect bond strength of denture teeth to different base materials.

Keywords: Pol-yamide, PMMA, light-cured denture repair material

* Özel Muayenehane, Sakarya.

** Özel Muayenehane, Ankara.

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

* Bu çalışma Türk Dişhekimliği Birliği (TDB) 22. Uluslararası Kongresi'nde (19-21 Mayıs 2016, İzmir, Türkiye) poster olarak sunulmuştur.



GİRİŞ

Polimetilmetakrilat (PMMA) maddesi üretimine başlandığı 1937 yılından itibaren protez yapımında en sık kullanılan maddedir.¹ PMMA maddesinin avantajları; üstün estetik özelliklere sahip olması, düşük su emilimi ve çözünürlüğü, güçlü olması, düşük toksisiteye sahip olması, kolay tamir edilebilmesi ve muflalama tekniğininin basit olmasıdır. PMMA maddesinin dezavantajları; polimerizasyon büzülmesi göstermesi, düşük eğilme dayanımı, düşük darbe dayanımı ve düşük yorulma direncine sahip olmasıdır.¹⁻⁴

Poliamid maddesi ilk kez 1950 yılında protez kaide maddesi olarak tanıtılmıştır.⁵ Poliamid materyalleri diamin ve dibazik asit arasındaki kondensasyon reaksiyonuyla oluşur.⁶⁻¹⁰ Poliamid maddesi kristalin polimer, PMMA ise amorf yapıdadır. Bu kristalin yapısı, poliamid materyallerinin; çözücülerde çözünürlüğünün az olması, yüksek ısı direnci, yumuşak olmasıyla beraber güçlü olması gibi olumlu özelliklerinin nedenidir.^{11,12} Ayrıca poliamid kaide maddesi, ısıyla polimerize olan rezinlerden daha yüksek elastisiteye sahip olması, metale veya rezin monomere alerjisi olan hastalarda güvenle kullanılabilmesi, düşük polimerizasyon büzülmesi göstermesi gibi avantajlara sahiptir.^{7,13} Ancak poliamid kaide maddesinin; suda çözülme, zor cilalanabilme, yüzey pürüzlülüğü, buna bağlı olarak bakteriyel kontaminasyon oluşumu ve renkte zamanla meydana gelen değişim gibi dezavantajları vardır.¹⁴

Prefabrike akrilik rezin dişler piyasaya sürüldüğü 1940 yılından beri protez yapımında kullanılan en popüler malzeme olmuştur. Akrilik rezin dişler, ekonomik olma ve protez kaidesine kimyasal olarak bağlanma gibi avantajlara sahiptir.¹⁵ Akrilik dişlerin protez kaidesiyle bağlantılarının kopması prostodonti pratiğinde karşılaşılan büyük bir problemdir.¹⁶ Pek çok araştırmacı konvansiyonel protezlerde tamir işlemlerinin büyük bir kısmının, protez kaidesi ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantının kopması neticesinde yapıldığını bildirmişlerdir.¹⁷⁻¹⁹ Akrilik rezin dişlerin protez kaidesinden ayrılması fonksiyon esnasında karşılaşılan streslerin yönüyle ilişkilendirilmekle beraber, yüksek stres bölgelerindeki çatlakların ilerlemesi diş kaide bağlantısının başarısızlığındaki en olası neden olduğu düşünülmektedir.²⁰

Protez kaidesi tamir materyali olarak otopolimerize akrilik rezin, ısıyla sertleşen akrilik rezin, mikrodalgayla sertleşen akrilik rezin ve görünür ışıkla

sertleşen rezin kullanılmaktadır.²¹ Tamir materyali seçiminde; materyalin çalışma zamanı, tamir materyaliyle elde edilen sağlamlık, tamir sırasında ve sonrasında sürdürülebilir boyutsal stabilitenin derecesi etkilidir.^{22,23}

Protez kaidesi ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantıyı artırmak için çeşitli araştırmacılar pek çok yöntem denemişlerdir. Chung ve ark.²⁴ diş yüzeyine mekanik retansiyon için oluk açtıktan sonra yüzeye metilmetakrilat monomeri uygulamışlardır. Vallittu²⁵ akrilik rezin dişlerdeki mekanik retansiyonun diş-kaide arası adezyonu arttırdığını belirtmiştir. Cunningham²⁶ diş-kaide arayüzüne yapıştırıcı olarak diklorometan uygulamanın bağlantıyı arttırdığını belirtmiştir. Takahashi ve ark.²⁷ ise diklorometan uygulamanın bağlantıyı kuşlamadan daha fazla arttırdığını söylemiştir. Cunningham ve Benington²⁸, mumla kontamine olmuş yüzeylerde dişle protez kaidesi arasındaki bağlantının zayıfladığını, rezin siman uygulamanın ise bağlantıyı büyük derecede arttırdığını belirtmişlerdir.

Poliamid kaide materyali yüksek kristalin yapısı nedeniyle kimyasal maddelere dirençlidir.²⁹ Bu özelliği PMMA kaide materyalinin tam tersidir. Vojdani ve ark.³⁰ protez kaide materyallerine uygulanan kimyasalların tamir materyallerinin bağlanma dayanımını arttırdığını belirtmişlerdir. Ancak poliamid maddesinin kimyasal bağlayıcılar ve otopolimerize tamir materyallerinin primerleriyle reaksiyona girmesi zordur. Bu yüzden, poliamid materyalinde alümina ile kuşlama, cilalama ve rezin primer uygulamasıyla bağlantı artırılmamaktadır.³¹ Parvizi ve ark.³² poliamid materyallerine; alüminyumla hava abrazyonu, diklorometan uygulama, etil asetat uygulama, 4 META/MMA-TBB rezin uygulama, alüminyum ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulama, tribokimyasal silika kaplama, tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulaması gibi yüzey işlemleri ve termosiklus uygulandıktan sonra en yüksek bağlanma dayanımının tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulanan grupta olduğunu belirtmişlerdir. Poliamid materyalinin, otopolimerize tamir materyaline bağlanması son derece zor olduğundan tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulamasının bağlanma dayanımını arttıracaktır.³¹ Bu çalışmamızda, akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanma dayanımına kullanılan tamir materyallerinin ve dişlerdeki olukların etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın hipotezi ise, farklı tamir materyallerinin ve akrilik rezin



dişlere uygulanan olukların, akrilik rezin dişlerin farklı kaide materyallerine bağlanımını etkileyeceği yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında, standardizasyonu sağlamak amacıyla örnek hazırlama, tamir işlemleri ve örneklerin bağlanma dayanımının universal test cihazında ölçülmesi tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Çalışmada, kaide materyali olarak ısı ile polimerize olan PMMA (Imicyrl IQ- 15 S Diş Kaide Malzemesi, Türkiye) ve poliamid (Deflex Aesthetic Dentures, Buenos Aires, Arjantin) kaide materyalleri kullanılmıştır. Çalışmada; 60 adet disk şeklindeki test örneği (15 mm çapında, 5 mm yüksekliğinde) 30 adet PMMA ve 30 adet poliamid kaide materyallerinden hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerde, tamir malzemesine yer sağlamak için standart olarak 2 mm çapında iç bükey boşluk hazırlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Disk şeklinde hazırlanan PMMA ve poliamid kaide materyalleri

Çalışmada standardizasyonu sağlamak için aynı boyutta mandibular premolar 60 adet akrilik rezin diş (Major Prodotti Dentari S.p.A, İtalya) kullanılmıştır. Bu dişlerin 30 tanesine mekanik tutuculuk sağlamak amacıyla 1 mm derinliğinde ve 1 mm çapında tutucu oluk açılmıştır, 30 tanesine ise tutucu oluk açılmamıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Tutucu oluklu/oluksuz akrilik rezin dişlerin ridge-lap yüzeyleri

Tamir materyali olarak; ısı ile polimerize olan PMMA (Imicyrl IQ- 15 S Diş Kaide Malzemesi, Türkiye), otopolimerize PMMA (Imicyrl S.C. Soğuk Tamir Akriliği Malzemesi, Türkiye) ve ışık ile polimerize olan tamir materyali (Akrifix, DeltaMed, Friedberg, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 3).



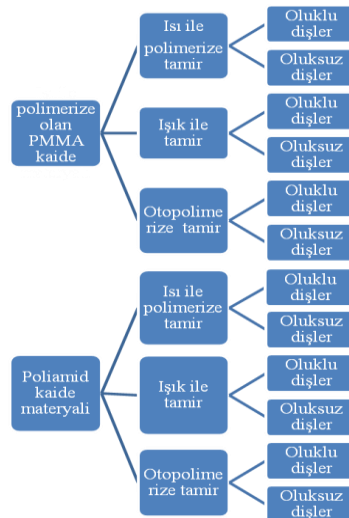
Şekil 3. Isıyla sertleşen PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamir yapılması

Tamir materyalleri akrilik rezin dişler ile kaide materyalleri arasındaki bağlantıyı sağlamak amacıyla kullanılmışlardır. Tamir işlemlerinden sonra örnekler, 20 mm çapında ve 5 cm yüksekliğinde otopolimerize PMMA' dan hazırlanan kalıpların içine gömülmüştür (Şekil 4).



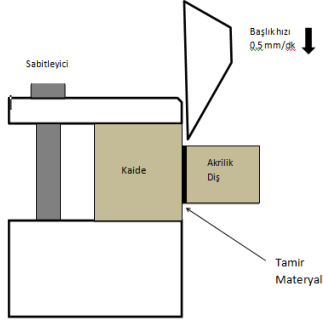
Şekil 4. Tamir işlemi yapılan örneklerin otopolimerize akrilik rezin kalıp içinde

Örnekler her bir grupta 5'er örnek olacak şekilde (n=5) gruplara ayrılmıştır. Isı ile polimerize olan PMMA ve poliamid kaide materyalleri olmak üzere 2 ana gruba ayrılmıştır. Bu gruplar daha sonra tamir materyallerine göre; ısıyla sertleşen PMMA tamir grubu, otopolimerize PMMA tamir grubu ve ışık ile polimerize olan tamir materyali grubu olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır. Ardından bu 6 alt grup dişlere uygulanan yüzey işlemlerine (oluklu ve oluksuz) göre kendi içinde 2 gruba ayrılmıştır. Çalışmada toplamda 12 grup vardır (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışma alt gruplarının şematik görünümü

Tamir işlemi yapılan örneklere universal test cihazında (Model 2519-106; Instron Corp.,USA) kesme kuvveti uygulanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Test düzeneğinin şematik gösterimi

Tamir işlemi uygulanan örneklerin bağlanma dayanımları universal test cihazında başlık hızı 0.5 mm/dk olacak şekilde ölçülmüştür (Şekil 7).

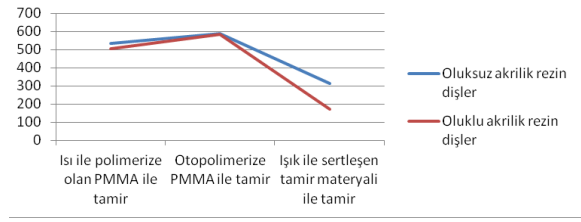


Şekil 7. Örneklerin bağlanma dayanımlarının universal test cihazında ölçülmesi

Veriler istatistiksel olarak 2x3x2 faktöriyel düzende (kaide materyali x tamir materyali x oluk) ve 5 tekrarlı olarak varyans analizi (ANOVA) yöntemiyle test edilmiştir.

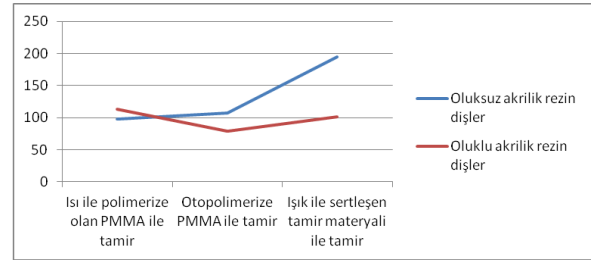
BULGULAR

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilerek değerlendirildiğinde, Poliamid kaide materyalinin soğuk akrilik ile tamirinde bağlanma dayanımı en yüksek ($587,44 \pm 82,05$ N); ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde ise bağlanma dayanımı en düşük ($171,36 \pm 31,59$ N) bulunmuştur. Poliamid kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde bağlanma dayanımı; otopolimerize PMMA ile tamir ve ısıyla sertleşen PMMA tamir gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı çıkmıştır ($p < 0.001$). Isı ile polimerize olan PMMA tamir grubu ve otopolimerize PMMA tamir grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık yoktur ($p > 0.05$). (Şekil 7)



Şekil 7. Poliamid kaide materyali grubunun bağlanma dayanımı değerleri

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilerek değerlendirildiğinde ısı ile polimerize olan PMMA kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde bağlanma dayanımı en yüksek ($194,56 \pm 35,54$ N); otopolimerize PMMA ile tamirinde en düşük ($79,38 \pm 25,49$ N) görülmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$). (Şekil 8)



Şekil 8. Isı ile polimerize olan PMMA kaide materyali grubunun bağlanma dayanımı değerleri

Poliamid kaide grubuna ait bütün materyallerin bağlanma dayanımı değerleri , ısı ile polimerize olan PMMA kaide grubundakilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu yükseklik bütün gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.005$).

Akrilik resin dişlere açılan oluklar göz ardı edilmeden değerlendirildiğinde ise, Poliamid kaide materyalinin, ışık ile polimerize olan materyali ile tamir grubu hariç bütün gruplarda dişlerin oluklu veya oluksuz olmasının bağlanma dayanımını istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediği görülmüştür ($p > 0.05$).

Tablo 1. Tüm grupların bağlanma dayanımı değerlerinin karşılaştırılması

		Olumsuz	Oluklu	Genel
Poliamid kaide materyali	Isı ile polimerize tamir	533,33±67,07	506,93±144,98	520,13±107,40
	Otopolimerize tamir	587,44±82,05	585,01±251,50	586,224±176,37
	Işık ile tamir	314,24±135,98	171,36±31,59	242,78±119,72
Genel		478,33±153,10	421,1±242,62	449,72±201,45
Isı ile polimerize olan PMMA kaide materyali	Isı ile polimerize tamir	97,94±17,26	112,85±25,76	105,40±22,11
	Otopolimerize tamir	107,41±60,74	79,38±25,49	93,40±46,33
	Işık ile tamir	194,56±35,54	100,88±67,92	147,72±71,06
Genel		133,30±59,38	97,70±43,57	115,50±54,28

TARTIŞMA

Hareketli bölümlü protezler, doğal dişlerden ve/veya mukozadan destek olarak ağızda çok sayıda dişin eksikliğini gideren fonksiyon, fonasyon ve estetiğin iade edilmesine yardımcı olan apereylerdir.³³

PMMA kaide materyali uzun süredir hareketli protez yapımında en çok kullanılan materyallerdir.¹ Poliamid materyali ise PMMA ve metale allerjisi olan bireylerde hareketli protez yapımında kullanılabilen elastik bir materyallerdir.^{7,13} Her iki materyalde akrilik rezin dişlerin protez kaidesinden ayrılması önemli sorun teşkil etmektedir.¹⁶ Protez tamir işlemlerinin büyük bir kısmını, protez kaidesinden ayrılan akrilik rezin dişlerin kaideye tamir materyalleriyle tekrar tutunması oluşturmaktadır.¹⁷⁻¹⁹ Isı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışıkla polimerize olan tamir materyali pek çok araştırmacı tarafından protez tamirinde kullanılmıştır.²¹

Otopolimerize PMMA, protez tamirinde sık kullanılan, basit ve hızlı tamire olanak veren bir materyal olmakla beraber ; otopolimerize PMMA'ın yetersiz kırılma direnci göstermesi yüzünden tamir bölgesinde tekrarlayan kırılmalar görülmektedir.³⁴⁻³⁷ Isı ile polimerize olan PMMA'ın kırılma direnci ise otopolimerize PMMA'dan yüksektir.³⁵⁻³⁷ Ancak ısı ile polimerize olan PMMA materyali ile tamirde mufla işlemi gerektiğinden; işlem uzun sürmekte, bu süre içerisinde hasta protezini kullanamamakta ve laboratuvar işlemleri maliyetli olmaktadır.^{21,38} Işık ile polimerize olan tamir materyalinin avantajları; hastaya daha az termal ve kimyasal iritasyon oluşturması, renk stabilitesinin iyi olması ve iyi fizikomekanik özelliklere sahip olmasıdır.^{39,40} Ancak ışık ile polimerize olan tamir materyali; artmış su emilimi,

akrilik rezin dişlere zayıf adezyon göstermesi, artmış kırılma ve bunun sonucunda da azalmış darbe dayanımı gibi olumsuz özelliklere sahiptir.^{26,39,40} Ayrıca yapılan çalışmalarda ışık ile polimerize olan tamir materyalleriyle sağlanan kırılma direncinin otopolimerize PMMA ile yapılan tamirlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.⁴¹⁻⁴³

Polyzois ve ark³⁴ ile Dar-Odeh ve ark⁴² yaptıkları çalışmalarda, ısı ile polimerize olan PMMA materyalinin tamirinde; otopolimerize akrilik rezinin, ışıkla polimerize olan tamir materyalinden daha fazla kırılma direnci gösterdiğini belirtmişlerdir. Stipho ve ark,⁴³ ışık ile polimerize olan rezin materyali ile ısı ile polimerize olan PMMA arasındaki yetersiz adezyonun büyük bir problem olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın Razavi ve ark,⁴⁴ ışık ile polimerize olan rezin materyalinin, protez kaide materyallerine bağlantısının klinik olarak kabul edilebilir sınırların da üstünde bulmuşlardır. Aynı şekilde, Lewinstein ve ark,⁴⁵ ısı ile polimerize olan PMMA materyalinin tamirinde, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan rezin materyalinin bağlanma kuvvetlerini birbirine yakın bulmuştur. Se' o ve ark,²¹ yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar alınmasının nedeninin farklı markaların ürünlerinin kullanımı, farklı polimerizasyon metodlarıyla çalışılması, örneklerin suda farklı periyotlarda bekletilmesinin ardından kuru veya ıslak haldeyken teste tabii tutulması olabileceğini belirtmişlerdir. Cunningham²⁶ yaptığı çalışmada, ışık ile polimerize olan rezin kaide materyali ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantının, üretici firmanın önerdiği yapıştırıcı ajan kullanılsa bile, ısı ile polimerize olan PMMA ile akrilik rezin dişler arasındaki bağlantıdan çok daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Poliamid kaide materyalinin tamirinde otopolimerize PMMA tamir materyalleri sıklıkla kullanılmasına rağmen bu iki materyal arasındaki bağlantının kuvvetini araştıran çok fazla çalışma bulunmamaktadır.^{31,46} Katsumata ve ark.⁴⁷ silika kaplamanın, otopolimerize akrilik rezinin poliamid kaide materyaline bağlantısını arttırdığını belirtmişlerdir. Vojdani ve Giti³¹ poliamid materyalinin, otopolimerize tamir materyaline bağlanmasının son derece zor olduğunu ve tribokimyasal silika kaplama ve 4 META/MMA-TBB rezin uygulamasının bağlanma dayanımını arttıracaklarını belirtmişlerdir. Firas ve ark.⁴⁸ yaptıkları çalışmada kaide materyali olarak poliamid, tamir materyali olarak otopolimerize PMMA, ısı ile polimerize olan PMMA ve ışık ile poli-



merize olan tamir materyali kullanmış ve her bir tamir materyali grubunun yarısına monomer uygulamış, diğer yarısına monomer uygulamamışlardır. Tamir edilen örneklerin, kırılma direncini ve bağlanma dayanımını ölçmüşlerdir. Monomer uygulamanın kırılma direnci ve bağlanma dayanımını arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca monomer uygulanan ya da uygulanmayan ısıyla sertleşen PMMA tamir materyallerinin, diğer gruplardan daha fazla bağlanma dayanımı ve kırılma direnci gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu duruma, ısı ile polimerize olan PMMA ile tamir sırasında, ısının yükselmesiyle beraber poliamid materyalinin yüzey tabakasının diğer materyallere göre daha çok yumuşamasının ve bunun sonucunda tamir materyalinin yüzey tabakasına daha iyi penetre olmasının yol açtığı düşünülmektedir.^{49,50} Negrutiu ve ark.⁵¹ esnek kaide materyalleri ile akrilik rezin dişler arasındaki zayıf bağlantının, materyalin yüksek viskozitesinden dolayı düşük ıslatabilirliğine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Consani ve ark.⁵² ısı ile polimerize olan PMMA ile akrilik dişler arasındaki bağlantının yüksek olmasına bu iki madde arasındaki serbest monomer transferinin yol açtığını, poliamid materyali ile akrilik rezin dişler arasında ise böyle bir monomer transferi olmadığından bağlantının düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda poliamid ve ısı ile polimerize olan PMMA olmak üzere iki adet, protez kaide materyali kullanılmıştır. Oluk açılan/ açılmayan akrilik dişler arasındaki bağlantıyı sağlamak için ise ısı ile polimerize olan PMMA, otopolimerize PMMA ve ışık ile polimerize olan tamir materyali kullanılmıştır. Çalışmamızda, dişlerde açılan oluğun sadece poliamid kaide maddesinin ışık ile polimerize olan tamir materyali ile tamirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmüştür. Dişlerde açılan oluklar göz ardı edildiğinde ise, poliamid grubunda en yüksek bağlanma değeri soğuk akrilikte, en düşük ışık ile polimerize olan tamir materyali grubunda; sıcak akrilik grubunda ise en yüksek değer ışık ile polimerize olan tamir materyali grubunda, en düşük değer otopolimerize PMMA grubunda bulunmuştur. Örneklerde ayrılmanın akrilik dişler-tamir materyalleri, tamir materyalleri- kaide materyalleri, akrilik dişler- kaide materyalleri arasında olabileceğinden, bu durumda bağlantıyı etkileyecek pek çok faktör olabileceği ve bu durumun sonuçları etkilediği düşünülmüştür. Ayrıca, kullanılan malzemeler, uygulanan polimerizasyon teknikleri ve uygulayıcıya bağlı olarak da farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

SONUÇ

Çalışma sonucunda, farklı tamir materyallerinin, akrilik rezin dişlerin bu çalışmada kullanılan ısı ile polimerize ve poliamid kaide materyallerine olan bağlanma dayanımlarını etkilediği tespit edilmiştir. En yüksek ortalama bağlanma dayanımı; poliamid kaide materyalinin, otopolimerize akrilik rezin ile tamirinde (587,44 ± 82,05 N); en düşük ortalama bağlanma dayanımı ise; ısı ile polimerize olan PMMA kaide materyalinin, otopolimerize PMMA ile tamirinde (79,38±25,49 N) bulunmuştur. Dişlere açılan olukların ise kaide materyallerine olan bağlantıyı etkilemediği görülmüştür.

Merve Köseoğlu: ORCID ID: 0000-0001-9110-9586

Funda Bayındır: ORCID ID: 0000-0001-5699-2879

Özlem Özbayram: ORCID ID: 0000-0003-1402-6810

Alper Özdoğan: ORCID ID: 0000-0003-0649-3056

KAYNAKLAR

1. Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials. 11th ed. St Louis; Mo, Mosby: 2002. p. 636-89.
2. Ali IL, Yunus N, Abu-Hassan MI. Hardness, Flexural Strength, and Flexural Modulus Comparisons of Three Differently Cured Denture Base Systems. J Prosthodont 2008; 17: 545-9.
3. Athar Z, Juszczak AS, Radford DR, Clark RK. Effect of Curing Cycles on The Mechanical Properties of Heat cured Acrylic Resins. Eur J Prosthodont Restor Dent 2009; 17: 58-60.
4. O'Brice WJ. Dental Material and Their Selection. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc: 2008. p. 75- 90, 91-113.
5. Watt DM. Clinical Assessment of Nylon as a Partial Denture Base Material. Br Dent J 1955; 98: 238-44.
6. Munns D. Nylon as a Denture Base Material. Dent Pract 1962; 18: 142-6.
7. Hargreaves AS. Nylon as a Denture-base Material. Dent Pract Dent Rec. 1971; 22: 122-8.
8. Yokoyama N, Machi H, Hayashi K, Uchida T, Ono T, Nokubi T. Physical Properties of Polyamide Resin (nylon group) as a Polymeric Material for Dentures: Part 2. Surface Hardness and Tensile Strength. J Nippon Acad Dent Technol 2004; 25: 87-92.



9. Machi H, Hayashi K, Yokoyama N, Uchida T, Ono T, Nokubi T. Physical Properties of Polyamide Resin (nylon group) as a Polymeric Material for Dentures: Part 3. Flexural Properties and Fatigue Characteristics. *J Nippon Acad Dent Technol* 2004; 25: 93-9.
10. Satoh Y, Maruo T, Nagai E, Ohtani K, Akita N, Ema S. Studies on a Superpolyamide for Denture Base: Surface Roughness. *J Dent Pract Adm* 2005; 39: 352- 7.
11. Matthews E, Smith DC. Nylon as a Denture Base Material. *Br Dent J* 1955; 98: 231-7.
12. MacGregor AR, Graham J, Stafford GD, Huggett R. Recent Experiences with Denture Polymers. *J Dent* 1984; 12: 146-57.
13. Stafford GD, Huggett R, MacGregor AR, Graham J. The Use of Nylon as a Denture-base Material. *J Dent* 1986; 14: 18-22.
14. 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.
15. Thean HP, Chew CL, Goh KI. Shear Bond Strength of Denture Teeth to Base: A Comparative Study. *Quintessence Int.* 1996; 27: 425-8.
16. Bahrani F, Khaledi AAR. Effect of Surface Treatments on Shear Bond Strength of Denture Teeth to Denture Base Resins. *Dent Res J.* 2014; 11: 114- 8.
17. Huggett R, John G, Jagger RG, Bates JF. Strength of The Acrylic Denture Base Tooth Bond. *Br Dent J* 1982; 153: 187-90.
18. Spratley MH. An Investigation of the Adhesion of Acrylic Resin Teeth to Dentures. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 389-92.
19. Cunningham JL. Bond Strength of Denture Teeth to Acrylic Bases. *J Dent* 1993; 21: 274-80.
20. Prombonas A, Vlissidis D. Effects of Position of Artificial Teeth and Load Levels on Stress in the Complete Dentures. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 415-22.
21. Se´o RS, Neppelenbroek KH, Filho JA. Factors Affecting the Strength of Denture Repairs. *J Prosthodont* 2007; 16: 302-10.
22. Stipho HD, Stipho AS. Effectiveness and Durability of Repaired Acrylic Resin Joints. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 249- 53.
23. Dyer RA, Howlett JA. Dimensional Stability of Denture Bases Following Repair with Microwave Resin. *J Dent* 1994;22: 236-241.
24. Chung RWC, Clark RK, Darvell BW. Bonding of Cold-cured Acrylic Resin to Acrylic Denture Teeth. *Aust Dent J.* 1995; 40: 241-5.
25. Vallittu PK. Bonding of Resin Teeth to the Polymethyl metacrylate Denture Base Material. *Acta Odontol Scand* 1995; 53: 99-104.
26. Cunningham JL. Shear Bond Strength of Resin Teeth to Heat-cured and Light-cured Denture Base Resin. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 312-6.
27. Takahashi Y, Chai J, Takahashi T, Habu T. Bond Strength of Denture Teeth to Denture Base Resins. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 59-65.
28. Cunningham JL, Benington IC. An Investigation of the Variables Which May Affect the Bond Between Plastic Teeth and Denture Base Resin. *J Dent* 1999; 27: 129-35.
29. Deguchi R. Polyamide 6. *Japan Plastics* 1990; 41: 35- 41.
30. Vojdani M, Rezaei S, Zareeian L. Effect of Chemical Surface Treatments and Repair Material on Transverse Strength of Repaired Acrylic Denture Resin. *Indian J Dent Res* 2008; 19: 2-5.
31. Vojdani M, Giti R. Polyamide as a Denture Base Material: A Literature Review *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2015; 16: 1-9.
32. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the Dimensional Accuracy of Injection-molded Denture Base Materials to That of Conventional Pressure-pack Acrylic Resin. *J Prosthodont* 2004; 13: 83-9.
33. Yeşil Duymuş Z, Holoğlu B, Alkurt M. Poliamid Yapıdaki Protez Kaide Materyali ile Hareketli Bölümlü Protez Yapımı: İki Vaka Sunumu. *Derg. J Dent Fac Atatürk Uni* 2012; 22: 185-90.
34. Polyzois GL, Tarantili PA, Frangou MJ, Andereopoulos AG. Fracture Force, Deflection at Fracture, and Toughness of Repaired Denture Resin Subjected to Microwave Polymerization or Reinforced with Wire or Glass Fiber. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 613-9.
35. Berge M. Bending Strength of Intact and Repaired Denture Base Resins. *Acta Odontol Scand* 1983; 41: 187-91.

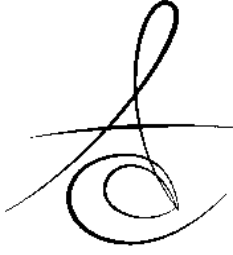


36. Rached RN, Powers JM, Del Bel Cury AA. Repair Strength of Autopolymerizing, Microwave and Conventional Heatpolymerized Acrylic resins. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 79-82.
37. Leong A, Grant AA. The Transverse Strength of Repairs in Polymethyl methacrylate. *Aust Dent J* 1971; 16: 232-4.
38. Foo SH, Lindquist TJ, Aquilino SA, Schneider RL, Williamson DL, Boyer DB. Effect of Polyaramid Fiber Reinforcement on The Strength of 3 Denture Base Polymethyl methacrylate Resins. *J Prosthodont* 2001; 10: 148-53.
39. Hayakawa I, Nagao M, Matsumoto T, Masuhara E. Properties of a New Light-polymerized Relining Material. *Int J Prosthodont* 1990; 3: 278-84.
40. Ogle RE, Sorensen SE, Lewis EA. A New Visible Light-cured Resin System Applied to Removable Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 497-506.
41. Andreopoulos AG, Polyzois GL, Demetriou PP. Repairs with Visible Light-curing Denture Base Materials. *Quintessence Int* 1991; 22: 703-6.
42. Dar-Odeh NS, Harrison A, Abu-Hammad O. An Evaluation of Self-cured and Visible light-cured Denture Materials When Used as a Denture Base Repair Material. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 755-60.
43. Stipho HD, Talic YF. Repair of Denture Base Resins with Visible Light-polymerized Reline Material: Effect on Tensile and Shear Bond Strengths. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 143-8.
44. Razavi R, Khan Z, Von Fraunhofer JA. The Bond Strength of a Visible Light-cured Reline Resin to Acrylic Resin Denture Base Material. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 485-7.
45. Lewinstein I, Zeltser C, Mayer CM, Tal Y. Transverse Bond Strength of Repaired Acrylic Resin Strips and Temperature Rise of Dentures Relined with VLC Reline Resin. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 392-9.
46. Farzin M, Safari S, Vojdani M. Bond Strength and Deflection of a Hard Chair Side Reline Material to Two Denture Base Resins. *J Isfahan Dent Sch* 2010; 6: 195-202.
47. Katsumata Y, Hojo S, Hamano N, Watanabe T, Yamaguchi H, Okada S, Teranaka T, Ino S. Bonding Strength of Autopolymerizing Resin to Nylon Denture Base Polymer. *Dent Mater J* 2009; 28: 409-18.
48. Firas AF, Ghazwan AA, Ali AM. Evaluation of Transverse and Tensile Bond Strength of Repaired Nylon Denture Base Material by Heat, Cold and Visible Light Cure Acrylic Resin. *J Bagh Coll Dentistry* 2013; 25: 1-5.
49. Dhiman RK, Chowdhury SK. Midline Fracture in Single Maxillary Complete Acrylic vs. Flexible Denture. *Med J Armed Forces India* 2009; 65: 141-5.
50. Aljudy HJ, Hussein AN, Safi IN. Effect of Surface Treatments and Thermocycling on Shear Bond Strength of Various Artificial Teeth with Different Denture Base Materials. *J Bagh Coll Dentistry* 2013; 25: 5-13.
51. Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, Pop D, Laktos S. Thermoplastic Resins for Flexible Framework Removable Partial Dentures. *Temisoara Med J* 2005; 55: 295-9.
52. Consani RLX, Mesquita MF, Manesco IM, Correr-Sobrinho L. Sinhoreti Mac. Effect of Microwave Treatment on the Shear Bond Strength of the Denture Tooth/Acrylic Resin. *J Adhesion* 2008; 84: 937-48.

Yazışma Adresi

Dt. Merve KÖSEOĞLU
Atatürk Üniversitesi Dış hekimliği Fakültesi
Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı
25240 ERZURUM
e-mail: mervekoseoglu89@gmail.com





MONOLİTİK ZİRKONYA SERAMİK KULLANILARAK SABİT DENTAL REHABİLİTASYON: KLİNİK VAKA RAPORU *

FIXED DENTAL REHABILITATION USING MONOLITHIC ZIRCONIA CERAMIC: A CLINICAL CASE REPORT *

Doç. Dr. Rukiye DURKAN*

Dr. Öğr. Üyesi Gonca DESTE*

Makale Kodu/Article code: 2813
Makale Gönderilme tarihi: 27.04.2016
Kabul Tarihi: 23.06.2016

ÖZ

Günümüzde yapılan tam seramik restorasyonların büyük çoğunluğu diğer seramikler ile karşılaştırıldığı zaman yüksek mekanik özellikler gösteren monolitik itriyum-stabilize tetragonal zirkonya polikristal (Ytterbium- Y-TZP) seramiklerden oluşmaktadır. Monolitik zirkonya sitotoksik etki göstermeyen ve bakteriyel adezyonun düşük olduğu biyouyumlu bir materyaldir. Protetik rehabilitasyonda monolitik zirkonya kullanılması ile çift tabakalı seramik sistemlerde gözlenen komplikasyonlar engellenebilir. Monolitik zirkonya, zirkonya veya metal alt yapı sabit bölümlü protezlerin alternatifi olarak kullanılabilir. Ayrıca translusensi özelliğinden dolayı anterior bölgede kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu klinik raporda monolitik zirkonya seramik sistemi ile kantilever restorasyon uygulaması anlatılmaktadır. 12 aylık sonuçlara göre herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. İyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Monolitik zirkonya, sabit parsiyel protez, kantilever

ABSTRACT

Most of the current all-ceramic restorations are composed of monolithic yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal (Y-TZP) ceramics, which exhibits superior mechanical properties compared with other ceramics. Monolithic zirconia is a biocompatible material that is not cytotoxic and has low bacterial adhesion. Prosthetic rehabilitation using monolithic zirconia may help to prevent complications associated with bilayered ceramics systems. Monolithic zirconia fixed partial dentures represent an alternative option to zirconia based or metal ceramic restorations. Moreover, the use of monolithic zirconia becomes popular for anterior teeth due to their translucent property. This clinical report describes the use of a monolithic ceramic restoration. Good esthetic and functional results were achieved with no complications reported after 12 months.

Keywords: Monolithic zirconia, fixed partial prosthesis, cantilever

GİRİŞ

Tam seramik köprüler estetik, biyouyumluluk, ve yüksek mekanik özelliklerinden dolayı hem hastalar hem de diş hekimleri tarafından en çok tercih edilen restorasyon tipleridir.^{1,2}

Zirkonya tam seramik sistemleri yüksek kırılma ve gerilme direncine sahip biyouyumlu materyaller olduğu için son yıllarda diş hekimliğinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle protetik restorasyonlardan kron, köprü, lamina, inley, onley, ve post yapımında

kullanılmaktadır. Ayrıca fabrikasyon olarak zirkonya seramik implant, ebutment ve ortodontik braket olarak piyasada bulunmaktadır.²⁻⁵

Zirkonya seramik materyallerden, restorasyonların yapılması için bilgisayar-destekli tasarım (BDT) (Computer-Aided Design; CAD) ve bilgisayar-destekli üretim (BDÜ) (Computer-Assisted Manufacturing; CAM) teknolojileri kullanılmaktadır. Böylece hem BDT/BDÜ cihaz ve sistemlerinin gelişmesi hem de zirkonya seramiklerdeki materyal gelişmesi artmaktadır.^{6,7}

* Afyon Kocatepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Afyon

* Bu vaka raporu, 15-17 Ekim 2015 tarihleri arasında düzenlenen 47. CED-IADR kongresinde poster olarak sunulmuştur.



Zirkonya seramikler kullanım alanlarına göre 2 grupta incelenir. Birincisi olan zirkonya kor seramik sistemlerinde; zirkonya seramik materyali alt yapı olarak görev alırken üzerine venter seramik uygulanarak iki tabaka halinde kron veya köprü restorasyonu yapılmaktadır. Böylece metal-destekli seramik restorasyonlardaki metal alt yapı gibi zirkonya alt yapıda üzerinde bulunan seramik üst yapıyı desteklemektedir ve üst yapının dayanıklılığını artırmaktadır. Ayrıca metal alt yapı kullanımına bağlı olarak gelişen metal renklenmesi, metal yansıması ve alerjik reaksiyonlar gibi problemlerin önüne geçilmektedir.^{8,9} Zirkonya destekli seramik restorasyonlarda karşılaşılan en önemli komplikasyon zirkonya seramik alt yapı ile seramik üst yapı arasındaki bağlantının yetersiz olması, her iki materyal arasındaki ısıl genleşme katsayı farklılığının yüksek olması ve bunlara bağlı olarak seramik üst yapının kırılması, çipping ve çatlamasıdır.¹⁰⁻¹² Bu olumsuzluklara çözüm olarak üretilen tek parça zirkonya seramik sistemleri bulunmaktadır.¹³⁻¹⁵

İkinci olarak monolitik zirkonya seramik sistemleri bulunmaktadır. Monolitik zirkonya seramik materyaller; literatürde monoblok zirkonya, monolitik zirkonya, tam kontür zirkonya, full kontür zirkonya (full contour) veya anatomik kontür zirkonya olarak isimlendirilmektedirler.^{6,16} Son yıllarda üretilen bu sistemlerde zirkonya kron veya köprü tek parça halinde zirkonya seramikten yapılmaktadır.^{17,18} Monolitik zirkonya seramiklerde kırılma direnci konvansiyonel standart zirkonya kor materyallere oran ile daha yüksektir ve radyal çatlak oluşumu daha azdır.¹⁹⁻²¹ Günümüzde yüksek translusent zirkonya üretilerek diş hekimliğinin hizmetine sunulmuştur.²² Bu seramiklerde estetik özelliği kaybetmeden daha dirençli bir materyal üretimi için kompozisyonu ve mikroyapısı geliştirilmektedir.^{17,19,23} Monolitik zirkonya dens ve güçlü zirkonya kor materyale alternatif olarak üretilmiştir. İlave edilen maddeler ve yüksek ısı ile üretim sayesinde kabul edilebilir ve/veya yüksek translusensi elde edilmiştir.^{19,24-26} Monolitik zirkonya seramikler ile venter seramik üst yapı kullanılmadan, tek parça halinde sadece zirkonya seramikten restorasyon yapılabilir.²⁷ Bu seramikler ayrıca standart kor zirkonya materyaller gibi alt yapı kor materyali olarak da kullanılabilir. Monolitik zirkonya seramik materyali; alt yapı olarak kullanıldığı kron veya köprü restorasyonlarında 0,5 mm kalınlıkta kor olarak hazırlanabilmekte, aynı zamanda oklüzal, lingual ve aproksimal yüzeyleri zirkonya

sistemi ile yapılarak sadece estetik olan labial yüzde 0,5 mm kalınlıkta zirkonya alt yapı ve üzerine estetik venter seramik uygulanarak kullanılabilir.^{19,25}

Piyasada bulunan monolitik zirkonya blok materyalleri şeffaf halde bulunurlar. Büyük oranda presinterize bloklar halinde üretilmişlerdir. Bunlardan CAD/CAM sistemi ile restorasyon üretilerek daha sonra renk solüsyonlarına batırılır ve istenen renk elde edildikten sonra sinterleme işlemlerine geçilmektedir.⁶ Günümüzde yaygın olarak kullanılan monolitik zirkonya seramik sistemlerinden bazıları şunlardır: BruxZir (Glidewell Laboratories, Newport Beach, CA, USA), Lava Plus (3M ESPE), Diazir (Ivoclar Vivadent, Amherst, NY), Everest HPC (Kavo, Biberach, Germany), ZirBlank (Acucera Inc), Zeno Zr (Wieland Dental), Prettau (Zirkonzahn GmbH), inCoris TZI, Sirona, Bensheim, Germany) ve Katana (Kuraray, Noritake Dental Inc, Tokyo, Japan).

Bu çalışmanın amacı; yeni jenerasyon son teknoloji ürünlerinden olan monolitik zirkonya seramik blok kullanılarak maksiller sağ lateral eksikliği olan hastaya iki üyeli kantilever köprü protezi yapılarak sonuçlarının ve hasta memnuniyetinin tespit edilmesidir.

OLGU SUNUMU

14 yaşındaki erkek hasta Afyon Kocatepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine sağ maksiller lateral diş eksikliğinin tedavisini yaptırmak için başvurmuştur. Klinik ve radyolojik muayenesi yapılan hastanın lateral dişini 8 yaşında travmadan dolayı kaybettiği ve sonrasında boşluk olan bölgeye herhangi bir tedavi yaptırmadığı tespit edildi (Şekil 1,2). Uzun süre dişsiz olan bölgede komşu dişlerde olan migrasyona bağlı olarak yer darlığı ve yer kaybı olmuştur. Teşhis modelleri incelenerek hastanın mevcut oklüzyonu, diğer dişlerin pozisyonu ve yer darlığı miktarı tespit edildi. Hastaya ilk olarak bu bölgeye gelişim döneminde olması göz önünde bulundurularak konservatif tedavi seçeneklerinden olan rezin-bağlantılı adeziv köprü veya tek diş implant üstü kron restorasyonu yapılması önerildi. Ancak hasta bu yöntemleri kabul etmemiştir. Bunun üzerine hastaya kantilever köprü yapılmasına birlikte karar verildi.

Maksiller anterior bölgenin restorasyonu planlandığı için materyal tercihinde öncelikli olarak feldspatik veya lityum disilikat seramik materyal seçenekleri



bulunmakla birlikte hem kanin diş restorasyonu hem de kantilever restorasyon olmasından dolayı daha dirençli bir seramik tercih edildi.



Şekil 1. Tek diş eksikliğinin panoramik radyografide görünümü



Şekil 2. Lateral diş eksikliğinin facial görünümü

Bu amaç ile son yıllarda kullanımı giderek artan monolitik zirkonya seramik materyalinden bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim yöntemi ile iki üye kantilever köprü yapımı planlandı.

Sağ maksiller kanin dişin preparasyonu labial yüzeyden 1 mm, aproksimal yüzeylerden 1 mm, lingual yüzeyden 1 mm ve insizal kenardan 1,5 mm olacak şekilde yapıldı. Servikal basamak kesiminde iç açılı yuvarlatılmış omuz (shoulder) basamak yapıldı. Hastanın yaşından dolayı kanin dişin pulpa odası geniş ve yüksek olduğu için fazla madde kaybı oluşturmadan konservatif bir diş preparasyonu yapıldı (Şekil 3).



Şekil 3. Kanin dişe uygulanan preparasyon

Retraksiyon kordu (Ultrapak, Ultradent, South Jordan, USA) kullanılarak gingival retraksiyon yapılan dişten çift karıştırma ölçü tekniği ile ağır kıvamlı ve hafif kıvamlı ölçü maddeleri (Zetaplus, Zhermack, Badia Polesine, Italy) ile ölçü alındı.

Hastanın diş rengi tespit edildikten sonra laboratuvara gönderilen ölçüden elde edilen alçı model optik tarama ucuna sahip olan CAD/CAM cihazında taranarak üç boyutlu model bilgisayarda oluşturuldu.

Bilgisayar destekli tasarım işlemi CAD yazılımı (Modelier; Zirkozahn GmbH) ile yapıldı. Kantilever köprü restorasyon dizaynı, sinterleme sonrasında restorasyonda % 20 oranında büzülme olacağı için, bilgisayar sisteminde % 20 oranında büyütülerek hazırlandı. Monolitik zirkonya yarı sinterize seramik bloktan (Katana, Kuraray, Noritake Dental Inc, Tokyo, Japan) bilgisayar destekli üretim ile restorasyon üretildi.

Yarı sinterize olarak tek parça halinde üretilen köprü restorasyonu laboratuarda alçı model üzerinde yerleştirildi. Model üzerinde köprünün internal adaptasyonu, oklüzyonda interferens olup olmadığı, marjinal uyumu, diş kontürlerin uyumu ve aproksimal kontaklar yönünden incelendi ve gerekli düzeltmeler yapıldı (Şekil 4).



Şekil 4. Kantilever köprü restorasyonu

Daha sonra kanin ve lateral dişten oluşan köprüye A2 renginde eksternal boyama (Zir Color, Coloring liquid Katana (A2)) ve glazür (Glaze Plus, Zirkozahn GmbH, Germany) işlemleri yapıldı. Renk sisteminde boya materyalleri Vita skalasına uygun olarak bulunmaktadır.

Monolitik zirkonya seramik restorasyonun sinterizasyon işlemi sinterleme fırınında (Zirkonofen600: Zirkozahn, GmbH) (Programat, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) yapıldı. Sinterleme fırının sıcaklığı 1,5 saatte 950 °C sıcaklığa ulaşacak şekilde ayarlandıktan sonra bu sıcaklıkta 2 saat sinterleme işlemine tabi tutuldu. Sıcaklık 1,5 saatte 1 530 °C ye ulaştığında 3 saat daha sinterleme yapıldı.

Sinterleme işlemleri tamamlanan restorasyonun hasta ağızında kontrolleri yapıldı. Preparasyonu yapılan kanin dişinin servikal bölgesinde basamağın net görülmesi ve simantasyon sırasında dişeti oluk sıvısından etkilenmemesi için gingival retraksiyon yapıldı. Prepare diş yüzeyine herhangi bir işlem uygulanmadı.

Restorasyona ait kanin dişin iç yüzeyine 50 µm alümina kum içeren cihaz ile 2,8 Bar basınç altında 10 mm uzaklıktan 15 sn süre ile kumlama işlemi (CoJet, 3M ESPE, St. Paul, USA) yapıldı. Kumlama işleminden sonra iç yüzeyin temizlenmesi için basınçlı su ile

restorasyon iç yüzeyi 20 sn yıkandı ve 20 sn kurutuldu. Restorasyonun simantasyonunda içerisinde MDP monomer bulunan self adeziv rezin siman (Multilink Plus, Ivoclar, Vivadent, Germany) kullanıldı. Resin siman kanin dişin iç yüzeyine uygulanarak dişe adapte edildi. Üretici firma önerileri doğrultusunda restorasyona bukkal, lingual, proximal ve insizal yüzeylerden 20 sn görünür ışık (Elipar, 3M ESPE, St. Paul, USA) uygulandı. Taşan siman artıkları zaman kaybedilmeden temizlendi. Aproksimal yüzeylerin temizliği sağlandı (Şekil 5).



Şekil 5. Simantasyon sonrası estetik görünüm

Hastaya köprü temizliği ve bakımı ile ilgili oral hijyen eğitimi verildi. Hasta aylık kontrollere çağırıldı. 12 aylık gözlemler sonunda hastanın protezinin estetik ve fonksiyonel olarak iyi durumda olduğu belirlendi. Biyolojik bakımdan dişeti sağlığının yeterli olduğu ve hastanın oral hijyenin orta düzeyde olduğu gözlemlendi. Travmatik diş fırçalamanın etkisi ile bir miktar gingival açıklık olduğu tespit edilerek hastaya gerekli önerilerde bulunuldu.

TARTIŞMA

Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim teknolojileri tıp ve diş hekimliğinin pek çok alanında kullanılmaktadır. Böylece daha hassas, daha uyumlu ve el değmeden restorasyonların üretilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda bu sistemler kullanılan materyal bilimindeki gelişmelere ışık tutmuştur. Bunlardan birisi olan monolitik zirkonya seramik materyalleri BDT/BDÜ yöntemi kullanılarak protetik restorasyonların yapılmasını sağlamıştır. Monolitik zirkonya seramiklerin yapısal özelliklerinin geliştirilmesi, kullanım alanlarının artırılması ve protetik tedavilerdeki hasta verilerine ait sonuçların artırılması için pek çok çalışma yapılmaya devam etmektedir.^{28,29}

Taiseer ve arkadaşlarının monolitik zirkonya kalınlığı ve parlatma işleminin translusensliğine etkisini araştırdıkları çalışmalarında 4 monolitik parsiyel stabilize zirkonya (PSZ) sistemi; Prettau® (PRT, Zirkonzahn), Bruxzir® (BRX, Glidewell), Zenostar® (ZEN, Wieland), Katana® (KAT, Noritake) ve tamamen

stabilize zirkonya (FSZ); Prettau Anterior® (PRTA, Zirkonzahn) ele alınmıştır. Bu sistemlerden (n = 5 / alt grubu) farklı kalınlıklarda (0,5, 0,7, 1,0, 1,2, 1,5 ve 2,0 mm) örnekler oluşturulmuştur. Parlatma işleminden sonra elde edilen translusensi sıralaması şöyledir: BRX = ICE = PRT <ZEN <KAT <PRTA. Marka seçimi, kalınlık ve parlatma işlemleri monolitik zirkonyanın optik özelliklerine etki eder.³⁰ Çalışmamızda translusensi değerleri nispeten yüksek bulunan Katana monolitik zirkonya sistemi kullanılmıştır.

Prasanna ve arkadaşlarının konvansiyonel ve rezin bağlı kantilever restorasyonlarını değerlendirdikleri çalışmada 6. ayda ve 1. yılda yapılan kontrollerde konvansiyonel kantilever restorasyonundaki dayanak dişte meydana gelen kemik kaybı miktarı 0,11 mm ve 0,14 mm olarak ölçülmüştür. 2 grup arasında istatistiksel olarak belirgin fark bulunmamıştır.³¹ Kantilever köprü restorasyonların dayanak dişlerde periodontal sorunlara yol açmayacağı düşünülerek tercih edilmiştir.

Kantilever köprülerin ortalama ömrü gövde uzunluğu, dayanak diş sayısı ve dental arktaki lokalizasyonuna bağlı olarak değişir. Bu konuda yapılan epidemiyolojik bir araştırmada 310 maksilla, 310 mandibulada yer alan olgu ele alınmıştır. Bazı tasarımlar çok riskli bulunmuştur. Bunlar; distale uzatılan kantilever restorasyonlarda tek dayanak, tek kantilever gövde (110 olgu, 20.45%); ya da iki dayanak, iki kantilever gövde (53 olgu, 9.85%) olarak belirtilmiştir.³² Çalışmamızda kanin diş üzerinden meziale kantilever uzatılarak bu riskten kaçınılmıştır.

SONUÇ

Bu olgu raporunda, maksiller lateral diş eksikliğinin tedavisi amacıyla monolitik zirkonya sistemi kullanılarak kanin dişten destek alınan kantilever restorasyonun yapım aşamaları sunulmuştur. 12 aylık takip sürecinde estetik ve fonksiyon açısından herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır ve hasta sonuçtan memnun kalmıştır.

Rukiye Durkan: ORCID ID: 0000-0002-3381-4073
Gonca Deste: ORCID ID: 0000-0002-5481-0063

KAYNAKLAR

1. Takeichi T, Katsoulis J, Blatz MB. Clinical outcome of single porcelain-fused-to-zirconium dioxide crowns: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;110:455-61.
2. Marchack BW, Sato S, Marchack CB, White SN. Complete and partial contour zirconia designs for crowns and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011;106:145-52.
3. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008;24:299-307.
4. Al-Amleh B, Lyons K, Swain M. Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37: 41-52.
5. Thulasidas S, Givan DA, Lemons JE, O'Neal SJ, Ramp LC, Liu PR. Influence of implant angulation on the fracture resistance of zirconia abutments. *J Prosthodont* 2015;24:127-35.
6. Stober T, Bermejo JL, Rammelsberg P, Schmitter M. Enamel wear caused by monolithic zirconia crowns after 6 months of clinical use. *J Oral Rehabil* 2014;41:314-22.
7. Yoon HI, Han JS. Prosthetic rehabilitation with an implant-supported fixed prosthesis using computer-aided design and computer-aided manufacturing dental technology for a patient with a mandibulectomy: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2016;115:133-6.
8. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23:493-502.
9. Thalji GN, Cooper LF. Implant-Supported Fixed Dental Rehabilitation with Monolithic Zirconia: A Clinical Case Report . *J Esthet Restor Dent* 2014;26:88-96.
10. Papaspyridakos P, Lal K. Computer-assisted design/computer-assisted manufacturing zirconia implant fixed complete prostheses: clinical results and technical complications up to 4 years of function. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:659-65.
11. Uludamar A, Aygün Ş, Kulak Özkan Y. Zirconia full ceramic restorations. *J Dent Fac Atatürk Uni Supplement*. 2012;5:132-41.
12. Schmitter M, Lotze G, Bömicke W, Rues S. Influence of surface treatment on the in-vitro fracture resistance of zirconia-based all-ceramic anterior crowns. *Dent Mater* 2015;31:1552-60.
13. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NR. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am* 2011;55:333-52.
14. Rojas-Vizcaya F. Full zirconia fixed detachable implant-retained restorations manufactured from monolithic zirconia: clinical report after two years in service. *J Prosthodont* 2011;20:570-6.
15. Lameira DP, Buarque e Silva WA, Andrade e Silva F, De Souza GM. Fracture Strength of Aged Monolithic and Bilayer Zirconia-Based Crowns. *Biomed Res Int*. 2015;2015:418641.
16. Ha SR. Biomechanical three-dimensional finite element analysis of monolithic zirconia crown with different cement type. *J Adv Prosthodont* 2015;7:475-83.
17. Jiang L, Liao Y, Wan Q, Li W. Effects of sintering temperature and particle size on the translucency of zirconium dioxide dental ceramic. *J Mater Sci Mater Med*. 2011;22:2429-35.
18. Matsuzaki F, Sekine H, Honma S, Takanashi T, Furuya K, Yajima Y et al. Translucency and flexural strength of monolithic translucent zirconia and porcelain-layered zirconia. *Dent Mater J* 2015;34:910-7.
19. Zhang Y, Lee JJW, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater* 2013;29:1201-8.
20. Lan TH, Liu PH, Chou MM, Lee HE. Fracture resistance of monolithic zirconia crowns with different occlusal thicknesses in implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2016;115:76-83.
21. Beuer F, Stimmelmayer M, Gueth JF, Edelhoff D, Naumann M. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dent Mater* 2012;28:449-56
22. Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. *Dent Mater* 2006;22:29-36.
23. Ilie N, Stawarczyk B. Quantification of the amount of blue light passing through monolithic zirconia with respect to thickness and polymerization conditions. *J Prosthet Dent* 2015;113:114-21.
24. Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang Y. Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. *Ceram Int* 2016;42:1077-1085.

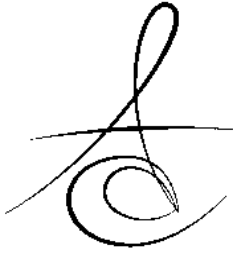


25. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dent Mater. 2015;31:1180-7.
26. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern M. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. Dent Mater 2014;3:419-24.
27. Kim HKK, Kim SH, Lee JB, Han JS. Effect of polishing and glazing on the color and spectral distribution of monolithic zirconia. J Adv Prosthodont 2013;5:296-304.
28. Lameira DP, Buarque e Silva WA, Andrade e Silva F, De Souza GM. Fracture Strength of Aged Monolithic and Bilayer Zirconia-Based Crowns. Biomed Res Int 2015;2015:418641.
29. Rosentritt M, Rembs A, Behr M, Hahnel S, Preis V. In vitro performance of implant-supported monolithic zirconia crowns: Influence of patient-specific tooth-coloured abutments with titanium adhesive bases. J Dent 2015;43:839-845.
30. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dent Mater 2015;31:1180-7.
31. Prasanna BG, Reddy KK, Harsha TV, Ramesh GC. Clinical evaluation of conventional cantilever and resin bonded cantilever fixed partial dentures: a comparative study. J Contemp Dent Pract 2012;13:793-8.
32. Somogyi E, Fejérdy P, Lindeisz F, Linninger M. Cantilever bridges--a cross-sectional study. Fogorv Sz 2000;93:335-41

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Rukiye DURKAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Tlf: 05055490206
e-mail: dr.durkan@hotmail.com
Rukiye_Durkan@hotmail.com





EAGLE SYNDROME: REPORT OF A CASE AND A REVIEW OF LITERATURE

EAGLE SENDROMU: OLGU SUNUMU VE LİTERATÜR DERLEMESİ

Dt. Ayşenur YILDIZ*

Dt. Berceste POLAT AKMANSOY*

Prof. Dr. Filiz NAMDAR PEKİNER *

Makale Kodu/Article code: 2912
Makale Gönderilme tarihi: 30.06.2016
Kabul Tarihi: 02.12.2016

ABSTRACT

Eagle's syndrome is defined as the symptomatic elongation of the styloid process or mineralization of the styloid ligament complex. It can be presented as a variety of different symptoms which can mislead the otolaryngologist and the dentist in diagnosing this condition. The objective of this report is to present a case report of Eagle Syndrome in a female patient and review of literature.

Keywords: Eagle's syndrome, styloid process, cone beam computerized tomography

ÖZ

Eagle sendromu stiloid sürecin semptomatik olarak uzaması veya stilohyoid ya da stilomandibular ligamanın mineralizasyonu ile karakterize bir sendrom olarak ifade edilmektedir. Bu sendrom kulak burun boğaz uzmanı ve diş hekimlerini tanı bakımından yanıltabilecek farklı belirtilerle ortaya çıkabilir. Bu makalede Eagle sendromlu bir kadın olgu literatür bilgileri doğrultusunda sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eagle sendromu, stiloid sürec, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

INTRODUCTION

Enlarged styloid process or calcified styloid ligament causing mass effect on the adjacent structures, the nerves and vessels resulting in cervical and craniofacial pain along with other symptoms is stated as Eagle syndrome.¹ This syndrome was described in 1937 by the Watt Weems Eagle, an otolaryngologist.^{2,3} The etiology of Eagle syndrome has not been known clearly, and Eagle considered any styloid process longer than 25 mm to be abnormal.⁴

Although panoramic radiography and conventional radiographs can provide idea about the abnormality, but the studies are very limited due to superimposed structures and incomplete details, 3D-computed tomography allows for the precise measurement of the styloid process length, direction, and anatomic variance, and to evaluation of the styloid ligament ossification.^{5,6}

The purpose of this report is to present a case report of Eagle Syndrome in a female patient and review of literature.

CASE REPORT

A 52 years old female patient was admitted to the Department of Oral Diagnosis and Radiology, Marmara University faculty of dentistry, Istanbul, Turkey with pain. Her past medical history was angio for cardiac problem in 2014. The family history was unremarkable.

The patient was informed and consent was obtained from the patient.

She has been experiencing limitation of motion in the neck, and lower jaw and neck pain on both side of the body for over five years. A recurrence of pain was present 2 to 3 times a month and had worsened for the past a year. It aggravated on chewing and turning the head on both side. The patient had used non-steroidal anti-inflammatory medicaments for the pain multiple times without a definitive diagnosis or treatment.

On extraoral examination, no abnormalities were detected with the temporomandibular joint and the regionally lymph nodes were not palpable. Mouth opening was adequate, but patient reported irritation

* Department of Oral Diagnosis and Radiology, Marmara University, Faculty of Dentistry, İstanbul.



in her throat on opening the mouth wide. On intraoral examination revealed no abnormal findings. The patient gave no history of any past trauma and surgical treatment of head and neck region.

An OPTG was taken by Morita panoramic radiography machine (Morita, veraviewepocs 2D, USA). OPTG machine was operated at 72 kV, 9 mA and 8 sec. The OPTG revealed the presence of bilateral elongated styloid process (Fig.1). Therefore, cone-beam computed tomography (CBCT) was taken for differential diagnosis of Eagle Syndrome. The CBCT image was acquired using a Planmeca CBCT machine (Planmeca, Promax 3D max, Helsinki, Finland). CBCT machine was operated at 90 kV and 10 mA with a 9x16 cm field of view. Images were reconstructed with Romexis, the proprietary software of Planmeca. Voxel edge length was 0.2 mm and slice thickness was 1 mm.



Figure-1. Panoramic radiograph shows bilateral elongated styloid process.

The length of styloid process were measured bilaterally in the CBCT sagittal plane. The bilateral outline of external auditory canal were drawn with aid of the brightness and contrast adjustments. The lowest point of the contour acoustic meatus was drawn under a horizontal line. The results showed that the right styloid process was approximately 68 mm, the left styloid process was approximately 45 mm (Fig 2A-B and 3A-B). Length of styloid process greater than 30 mm was recorded on bilateral elongation. This patient was diagnosed with Eagle's Syndrome by clinic and radiographic exams. The patient was redirected to an otolaryngologist for the treatment.

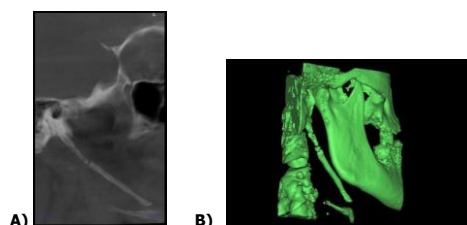


Figure-2. **A.** Sagittal CBCT image shows elongated styloid process at right side.
B. CBCT 3D reconstructed image of the elongated styloid process on the right side.

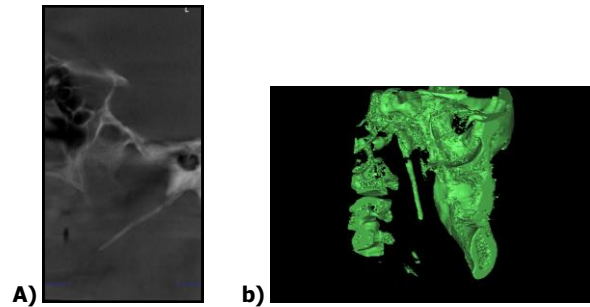


Figure-3. **A.** Sagittal CBCT image shows elongated styloid process at left side.
B. CBCT 3D reconstructed image of the elongated styloid process on the left side.

DISCUSSION

The styloid process is derived from the second branchial arch of Reichert's cartilage. This cartilage consist of four components: 1) the tympanohyale, a process attached to the inferior surface of the petrous part of the temporal bone and arises from the periotic capsule of the temporal bone; 2) stylohyale, a component which forms the greater part of the styloid process proper; 3) the ceratohyale, which forms the stylohyoid ligament; 4) the hypohyale, forming the lesser cornu of the hyoid bone.^{4,7}

Styloid process belongs to the temporal bone of the skull and it lies anterior to the stylomastoid foramen. Being cylindrical in shape, the styloid process gradually tapers towards the apex just like a pinnacle. Its apex is located next to the tonsillar area in the lateral wall of pharynx, between external and internal carotid arteries. Its tip provides attachment to the stylohyoid ligament. There are few structures blended to the styloid process, which are in relation to the nerves and vessels. The stylopharyngeus, stylohyoid and styloglossus are the muscles which attach to the base, middle part and tip of the styloid process respectively. These muscles get the innervations from the 9th, 7th and 12th cranial nerves. Spinal accessory and vagus nerves run medial to the styloid process. The facial nerve runs anteromedial to this process before piercing the substance of the parotid gland. Glossopharyngeal nerve curves in close proximity to the styloid process.^{8,9}

Prevalence of elongated styloid process or calcified stylohyoid ligament is about 4% of the general population, however; only a few of these

cases are symptomatic. There is no specific sex predilection for elongated of the styloid process, but female patient are known to be more symptomatic as compared to the male counterparts.^{10,11}

It's morbidity ranges from 1,4% to 30% most of which consists of middle-aged people and females.^{2,3,13}

In 1652, Pietro Marchetti introduced an elongated styloid process related to an ossifying process of the stylohyoid ligament. In 1937, Eagle, an otolaryngologist, later described Eagle's syndrome.^{3,4} Eagle reported¹⁴ that a normal styloid process measures between 25 mm to 30 mm and any length more than the above mentioned values, is considered as the pathogenic factor for Eagle Syndrome. Keur at al.⁹ suggested that the styloid process length and its mineralized stylohyoid ligament, if appears more than 30 mm in a radiograph film, is considered as a significant predisposing factor. However, Jung et al.¹⁵ suggested that, a styloid process of only more than 45 mm length should be considered be elongated.

Balbuena et al.¹⁶ portrayed three etiologic theories to express the development of this syndrome. Congenital elongation of the styloid process due to the persistence of the cartilaginous precursor is defined as the first theory; the second one is the calcification of the stylohyoid ligament by a inexplicable process, and the third theory is the growth of osseous tissue at the insertion of the stylohyoid ligament.

Steinmann¹⁷ presented three mechanisms which might case ossification: 1) the theory of reactive hyperplasia, when trauma stimulates the remnants of the original connective and fibrocartilaginous cells; 2) the theory of reactive metaplasia, or an abnormal healing following a trauma that activates ossification of the stylohyoid ligament; and 3) the theory of anatomic variance, which occurs without any different trauma.

The syndrome was divided into two types by Eagle: classic type and carotid artery type. The classic form develop after tonsillectomy, when scar tissue under the tonsillar fossa compresses and stretches cranial nerves V, VII, IX, and X. This form of Eagle Syndrome includes symptoms such as pain referred to the ear, foreign body sensation, and dysphagia. In rare cases, it can be accompanied by vocal changes. A second form of this condition which is not dependent upon tonsillectomy. The second type, carotid artery

type, occurs with other symptoms, such as migraines, and neurological symptoms, cause by irritation of the sympathetic nerve plexus. In addition , if the internal carotid artery is compressed, ipsilateral headaches may occur. If the external carotid artery is compressed, then there can be pain in the temporal and maxillary branch areas.^{7,18,19}

The pathophysiological mechanisms for the pain of the eagle's syndrome as explained by Ceylan et al.²⁰ include:

- compression of the neural components, the glossopharyngeal nerve, the lower branch of the trigeminal nerve, and/or the chorda tympani nerve by the elongated styloid process
- fracture of the ossifiedstyloid ligament, followed by proliferation of granulation tissue which results in pressure on surrounding structures and occurrence of pain
- breaching on the carotid vessels by the styloid process resulting irritation of the sympathetic nerves in the arterial sheath
- degeneration and inflammatory changes in the tendinous part of the stylohyoid insertion, a condition defined as insertion tendinosis
- irritation of the pharyngeal mucosa due to direct compression by the styloid process
- in the post-tonsillectomy period, stretching and fibrosis involving the 5th, 7th, 9th and 10th cranial nerves

Diagnosis of Eagle's Syndrome is guided by the clinical history and physical and radiographic examinations. Palpation of the tonsillar fossa and local infiltration anesthesia are involved in physical examination. A bony projection and reproduced the characteristic pain is demonstrated on transpharyngeal palpation. Anesthetic injection in the tonsillar fossa results in symptom relief. For radiologic interpretation, panoramic radiography, lateral cephalometry, towne projection film or computed tomography (CT) may be used. In the panoramic view, the styloid process is visualized posteriorly to the external acoustic meatus with a descendant and anterior trajectory. When ligament is elongated, it reaches over one third of the length of the mandibular ramus.^{4,6} Panoramic radiograph (OPTG) are a low-cost procedure with lower radiation exposure compared to the CT and are easy to interpret. However, caution is recommended when analysing and performing absolute



measurements and relative comparisons for this type examination because of the possible overlapping of anatomical structures (mandibular bone and teeth) and the occurrence of distortion and magnifications.^{21,22} The OPTG can easily miss the findings, especially if styloid processes are not so long, due to superimposed teeth and mandible. Similarly, the conventional radiographs are also very non-specific and limited this context. Ultrasound and CT-scanning confirmed the diagnosis and MRA was used to determine the location of blood vessels in the surrounding area. Currently, CT can be defined as the standard method for the diagnosis of the Eagle's syndrome.²² Multislice CT and 3D reconstruction is considered the best modality as it provides information about the actual length of the processes and their tract, and whether deviated medially or laterally along with the details of their relationships with other anatomical structures. Other related anatomical variants can also be documented before any surgical planning and intervention.^{1, 22, 23}

Differential diagnoses of Eagle's syndrome include unerupted molar tooth, dental prosthesis implantation, diseases of temporomandibular joint, tumors in the oropharynx and laryngopharynx, and prosopalgia, sphenopalatine neuralgia, glossopharyngeal neuralgia, myofascial pain, mastoiditis, dentalgia, chronic amygdalitis, pharyngitis.^{3,8,24} In our patient, we have determined that the appropriate with literature by her clinical symptoms and radiological features.

The treatment plan includes both medical and surgical options. Medical therapy includes reassurance, analgesics and anti-inflammatory medications. Severe cases are dealt with surgically using two approaches, intraoral and external, with both having their own advantages and disadvantages.¹

Ayşenur Yıldız: ORCID ID:0000-0002-7041-2819.

Berçeste Polat Akmansoy: ORCID ID:0000-0003-2330-7745.

Filiz Namdar Pekiner: ORCID ID: 0000-0001-7426-5587.

REFERENCES

1. Kamal A, Nazir R, Usman M, Salam B, Sana F. Eagle syndrome; radiological evaluation and management. J Pak Med Assoc 2014;64: 1315-17.
2. Werhun EL, Weindenhaft MC, Palacios E, Neitzschmann H. Styloid syndrome, also known as Eagle syndrome: an uncommon cause of facial pain. Ear Nose Throat J. 2014;93:384-5.
3. Dou G, Zhang Y, Zong CL, Chen YL, Guo YX, Tian L. Application of surgical navigation in styloidectomy for treating Eagle's syndrome. Therapeutics and clinic risk management 2016;12 575-83.
4. Moon CS, Lee BS, Kwon YD, Choi BJ, Lee HW, Yun SU, Ohe JY. Eagle's syndrome: a case report J Korean Assoc Oral maxillofac Surg 2014;40;43-47.
5. Valerio CS, Peyneau PD, de Sousa AC, Cardoso FO, de Oliveira DR, Taitson PF, et al. Stylohyoid syndrome: surgical approach. J Craniofac Surg 2012;23:e138-140.
6. Murtagh RD, Caracciolo JT, Fernandez G. CT findings associated with Eagle syndrome. AJNR Am J Neuroradiol 2001;22:1401-2.
7. Ghosh LM, Dubey SP. The syndrome of elongated styloid process. Auris Nasus Larynx 1999;26:169-175.
8. Vadgaonkar R, Murlimanju BV, Prabhu LV, Rai R, Pai MM, Tonse Mi Jiji PJ. Morphological study of styloid process of the temporal bone and its clinical implications. Anat Cell Biol. 2015; 48: 195-200.
9. Keur JJ, Campbell JP, McCarthy JF, Ralph WJ. The clinical significance of the elongated styloid process. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986;61:399-404.
10. Ramachandra KK, Krishnan SA, and Reddy SSP. Carotid type of Eagle's syndrome. J Indian Soc Periodontol. 2015; 19: 336-8.
11. Langlais RP, Miles DA, Van Dis ML. Elongated and mineralized stylohyoid ligament complex: A proposed classification and report of Eagle's syndrome. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1986;61:527-32.
12. Becker C, Pfeiffer J. Eagle's syndrome. Am J Med. 2013;126:e3-e4.
13. Eagle WW. The symptoms, diagnosis and treatment of the elongated styloid process. Am Surg. 1962;28:1-5.
14. Jung T, Tschernitschek H, Hippen H, Schneider B, Borchers L. Elongated styloid process: when is it really elongated? Dentomaxillofac Radiol. 2004; 33: 119-124.
15. Balbuena L, Hayes D, Ramirez SG, Johnson R. Eagle syndrome (elongated styloid process). South Med J 1997;90:331-4.

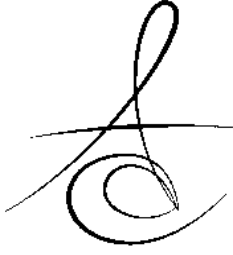


16. Steinmann EP. Styloid process in absence of an elongated process. *Acta Otolaryngol.* 1968;66:347-56.
17. Shagoon H, Kianbakht C. Symptomatic Elongated Styloid Process or Eagle's Syndrome: A Case Report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2008; 2: 102–5.
18. Min Kyu Han, MD, Do Wan Kim, MD, and Jong Yeun Yang, MD. Non Surgical Treatment of Eagle's Syndrome - A Case Report -. *Korean J Pain.* 2013; 26: 169–72.
19. Ceylan A, Köybaşıoğlu A, Celenk F, Yılmaz O, Uslu S. Surgical treatment of elongated styloid process: experience of 61 cases. *Skull base* 2008;18:289-95.
20. **21.** Vieira EMM, Guedes OA, De Morais S, De Musis CR, De Albuquerque PA, Borges AH. Prevalence of Elongated Styloid Process in a Central Brazilian Population. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9: ZC90–ZC92.
21. Thoenissen P, Bittermann G, Schmelzeisen R, Oshima T, Fretwurst T. Eagle's syndrome-A non-perceived differential diagnosis of temporomandibular disorder. *Int J Surg Case Rep.* 2015;15:123-6.
22. Karam C, Koussa S. Eagle Syndrome: the role of CT scan with 3D reconstructions. *J Neuroradiol* 2007;34: 344-5.
23. Dunn-Ryznyk LR, Kelly CW. Eagle syndrome: a rare cause of dysphagia and head and neck pain. *JAAPA* 2010;23:31-32.
24. Ciorba A, Savini S, Morolli F, et al. Orafacial pain and Eagle syndrome: cues from a clinical series. *Minerva Stomatol.* 2014;63:361-7.

Yazışma Adresi

Filiz Namdar Pekiner,
Marmara University,
Faculty of Dentistry,
Department of Oral Diagnosis and Radiology,
Başibüyük Sağlık Yerleşkesi
Başibüyük Yolu 9/3
34854, Maltepe/ Istanbul - Turkey
E-mail address:fpekiner@gmail.com





REMOVAL OF DISPLACED METALLIC FOREIGN BODIES FROM MAXILLARY SINUS: TWO CASES

MAKSİLLER SİNÜSE KAÇAN METALİK YABANCI CİSİMLERİN ÇIKARTILMASI: İKİ VAKA RAPORU

Dr. Öğr. Üyesi Sercan KÜÇÜKKURT* Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Can TÜKEL**
Dr. Dt. Murat ÖZLE***

Makale Kodu/Article code: 2942
Makale Gönderilme tarihi: 21.07.2016
Kabul Tarihi: 14.12.2016

ABSTRACT

Displacement of a foreign body in maxillary sinuses is a common complication in dentistry. However, metallic foreign bodies except dental implants are rarely found in the maxillary sinus. Displaced foreign bodies can cause serious complications and disturb the mucociliary function and this causes potential complications, mainly acute or chronic maxillary sinusitis. This article reported metallic objects penetrating maxillary sinuses of two patients including a membrane fixation screw and a dental burr, as well as their removal with Caldwell-Luc technique. Foreign bodies should be detected and removed on time in order to prevent complications. Otherwise, in advanced stages, the affected area should be reached with Caldwell-Luc operation or endoscopic approaches.

Keywords: Maxillary Sinus, metallic foreign body, Caldwell-Luc

ÖZ

Diş hekimliği uygulamaları esnasında maksiller sinüse yabancı cisim kaçması sık karşılaşılabilen bir komplikasyondur. Diğer yönden dental implantlar dışında kalan metalik yabancı cisimlerin maksiller sinüse kaçması oldukça nadirdir. Yabancı cisimler sinüs içerisinde mukosilyer aktiviteyi etkileyerek akut ya da kronik sinüzit gibi ciddi komplikasyonlara sebep olabilirler. Bu makalede iki farklı hastanın maksiller sinüsüne kaçan membran fiksasyon vidası ve dental frez olmak üzere iki metalik yabancı cisim ve maksiller sinüsten Caldwell-Luc işlemi ile çıkartılmaları rapor edilmiştir. Sinüs içerisine kaçmış yabancı cisimler mümkün olan en kısa zamanda tespit edilip mümkünse sinüse kaçtığı açıklıktan bölgeden uzaklaştırılmalıdır. Aksi halde ilerleyen dönemlerde Caldwell-Luc ya da endoskopik yaklaşımlara ihtiyaç duyulabilir.

Anahtar Kelimeler: Maksiller sinüs, metalik yabancı cisim, Caldwell-Luc

INTRODUCTION

Penetration of foreign bodies such as root of tooth, implant or endodontic materials into maxillary sinus is a complication that may be encountered in dentistry^{1, 2}. Penetration of metallic foreign bodies into maxillary sinus is much rare, except for dental implants^{3, 4}. Penetration of foreign bodies into the area may result from causes such as oroantral fistula occurring after tooth extraction, trauma or iatrogenic causes⁴. These objects may disrupt mucociliary function in the sinus, and this may lead to complications such as acute or chronic maxillary sinusitis. It

It is usually a surgical problem regarding removal of foreign bodies, due to difficulty of access to the area and its proximity to vital anatomical structures^{3, 5}. Nevertheless, in order to avoid complications, foreign bodies should be detected on time and removed. The ideal action is to remove the foreign body as soon as it penetrates to the area⁶. In the following stages, the area should be reached with Caldwell-Luc operation or endoscopic approaches^{5, 7}. This article reports metallic objects penetrating maxillary sinuses of two patients including one membrane fixation screw and a dental burr, as well as their removal.

* İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD

**Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD

***Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD



CASE REPORT

CASE 1

A 36-year-old male patient who consulted our clinic complaining about pain in the right maxillary sinus had a sinus lifting operation approximately 1 year ago which resulted unsuccessfully due to postoperative infection. It was learned that bone grafts were cleared by a second surgical procedure in the area by the same doctor in order to eliminate the infection. The patient stated that his chronic pain also continued after the second surgery with moderate severity, and progressed at intervals in the area. He also stated that he consulted our department without resorting to the same physician, due to the trust issue that arised with the previous physician. The patient had no extraoral signs. There was no fistula or any infection found in the oral region. The oral mucosa in the region appeared normal, except for the scars from surgery. Considering the previous operations the patient had in the area, we decided to take a CBCT to monitor the maxillary sinus in detail. As a result of the radiological examination, presence of a localized membrane fixation screw was detected. On the other hand, in the CBCT image, there was no pathological thickening or infection found in the sinus mucosa (Fig. 1).

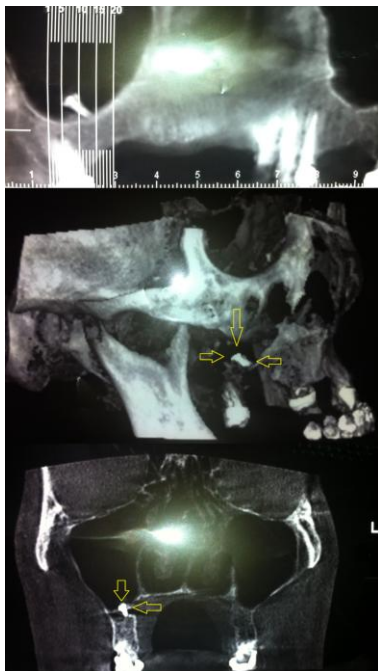


Figure 1. Cone Beam Computerized Tomography images showing membrane fixation screw in the maxillary sinus base

Membrane fixation screw was removed by accessing the area with Caldwell-Luc approach under local anaesthesia (Fig. 2). After the operation, a smooth recovery was seen in the patient. It was also learned from the follow-ups that the patients' pain was relieved and there were no ongoing problems. Considering the healthy structure of the maxillary sinus, it was planned to repeat the sinus lifting operation in the following stages, after the recovery of the schneiderian membrane.



Figure 2. Removed membrane fixation screw and fibrous tissues

CASE 2

A 45-year-old male patient was referred to our clinic by a dentist. It was learned that, approximately 5 weeks ago during the maxillary left second molar tooth extraction of the patient, a dental burr penetrated the area and the patient was directed to our department by his physician. The patient was admitted to our department 5 weeks later because he was living in a remote area and there were no ongoing complaints. No systematic problem or extraoral findings were encountered in the patient. No symptoms were observed in the patient who was informed by his physician regarding the problem experienced. As a result of the radiological examination, presence of a dental drill of approximately 3 cm in size was detected in the left maxillary sinus (Fig. 3).



Figure 3. Orthopantomography image showing dental burr in maxillary sinus

There were no infection findings in the area during the intraoral examination, and mucosa appeared normal according to the five-week extraction

socket. Considering the seamless appearance of the extraction socket and the size of dental burr, it was decided to access the area with Caldwell-Luc approach instead of a transalveolar procedure in order to avoid a large sized oroantral intervention in the socket. The area was accessed by lifting the mucoperiosteal flap and forming a window on the sinus front wall, and the body was removed from the region (Fig. 4). The region was primary closed and the recovery period was uneventful. During the 5-month follow-up, no problems were encountered.

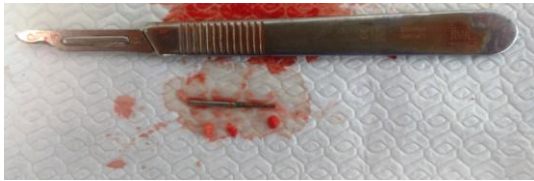


Figure 4. Removed dental burr and fibrous tissues

DISCUSSION

Penetration of tooth roots and pieces into the maxillary sinus is commonly encountered in dentistry. Penetration of metallic foreign bodies into the maxillary sinus is rare. Most commonly reported issue is presence of a tooth root or dental implant within the maxillary sinus^{1, 3, 8}. Migration of metal objects is rare. When dentistry literature is reviewed, penetration of dental drill into the maxillary antrum is reported only in a few cases⁴. Among the most important factors for penetration of foreign bodies into the maxillary sinus during operations are factors such as severe atrophy in the maxillary bone, poor anatomical structure of the area, bone resorptions, changes in the sinus pressure, occlusal forces and the physician's lack of experience. On the other hand, presence of a periapical lesion, maxillary sinusitis, dentigerous cysts and tumours in the area may increase this possibility by leading to additional bone loss.^{3, 5}

Foreign bodies moving into sinus can cause complications such as inflammatory reactions, sinusitis and fungal infections. The problems that are most commonly reported are chronic sinusitis, oroantral fistula formation, rhinolith formation and chronic pain^{4, 9}. Considering the critical anatomic location of the region in future periods, these complications may result in more severe problems such as intracranial abscess and foreign body migration to sphenoid sinus.¹⁰ In the literature, a lead poisoning case was

seen in a child patient, which was caused by penetration of a lead object into maxillary sinus⁹. Foreign bodies can sometimes become symptomatic after a certain period of time following penetration into the sinuses. In this kind of late complications, diagnosis is more difficult in terms of establishing a connection between clinical symptoms present and suspicious foreign bodies¹¹. It was reported that about 5 to 15% of all treated maxillary sinuses are caused by tooth-originated foreign bodies^{3, 12}.

Although it was shown to have a distortion rate of about 25%, orthopantomography is the most commonly used imaging method for verifying the location of dislocated elements in maxillary sinus⁶. In contrast, CBCT imaging method gives the clearest view, as well as the location the smallest and the most unexpected suspected objects in three dimensions¹. In one of our cases, CBCT was used in order to determine the exact location of the membrane fixation screw and to confirm the diagnosis. In the other case, panoramic X-ray was thought to be sufficient, due to the large size of the dental drill.

In removal of the foreign bodies penetrating into the maxillary sinus, there are various known approaches. The classic surgical technique for removal of foreign bodies in the maxillary sinus is Caldwell-Luc operation where the access is acquired from the front wall of the maxillary sinus⁵⁻⁷. In our cases, Caldwell-Luc technique was used. Major advantages of this technique are providing a broad access and field of vision to the surgery area, having experienced clinicians, being an attempt which they often applied, and absence of serious complications^{6, 7}. On the other hand, the literature reports possible complications of Caldwell-Luc procedure as; facial asymmetry, nerve damages, dental pulp devitalization and operation-led oroantral fistula formation.^{7, 13, 14} Another well-known technique is the transalveolar approach at the moment a foreign body penetrates into the sinus. This method is used as a first and urgent step to remove the tooth roots penetrating into the sinus from the socket; however this method can only be applied when the available distance is larger than the size of foreign body⁶. Endoscopic procedures can be used to remove small foreign bodies from paranasal cavities. This method provides sufficient visibility to the surgical site; it has a low morbidity, and it is easily accepted by patients. However, endoscopy is not applicable in all

cases as it requires special training and experience in this area and because of the need for special equipment¹⁵. In our cases, open approach was preferred due to the absence of endoscopic equipment and the size of the body in the dental drill case.

The best way to prevent penetration of a foreign body into the maxillary sinus during the operation is a careful preoperative evaluation process. Iatrogenic cases can arise in various fields of dentistry even during a relatively non-invasive treatment⁶. In such cases, a second unpredictable surgery is needed for removal of the penetrating bodies in the maxillary sinus. Therefore, all cases where dental procedures are applied, patients should be informed previously about the risks of complications and other possibilities. On the other hand, before every surgical procedure, the clinicians should pass appropriate investigations and be evaluated in terms of adequacy of knowledge, experience and surgical skills.

Sercan Küçükkurt: ORCID ID: 0000-0002-4095-957X
Hüseyin Can Tükel: ORCID ID: 0000-0002-6723-0842

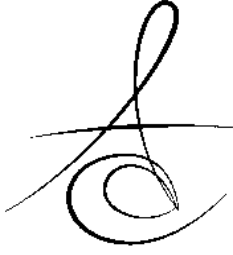
REFERENCES

1. Selvi F, Enoz M, Yazgin I, Cakarar S, Keskin C. Do asymptomatic foreign bodies in the maxillary sinus always need to be removed? B-Ent 2008;4:243-7.
2. Özden M, Koyuncu BÖ, Günbay T. Endodontic paste penetration both in maxillary sinus and mandibular canal: Report of a case treated by piezosurgery. J Dent Fac Atatürk Uni. 2015;Supplement: 11; 21-5.
3. Shao L, Qin X, Ma Y. Removal of maxillary sinus metallic foreign body like a hand sewing needle by magnetic iron. Int J Clin Pediatr Dent 2014;7:61-4.
4. Smith JL, 2nd, Emko P. Management of a maxillary sinus foreign body (dental bur). Ear Nose Throat J. 2007;86:677-8.
5. Tilaveridis I, Lazaridou M, Dimitrakopoulos I, Lazaridis N, Charis C. Displacement of three dental implants into the maxillary sinus in two patients. Report of two cases. Oral Maxillofac Surg. 2012;16:311-4.
6. Amorim Kde S, da Silva VT, da Cunha RS, Souto ML, Sao Mateus CR, Souza LM. Removal of an upper third molar from the maxillary sinus. Case Rep Dent. 2Article ID 517149, 5 pages
7. Sohn DS, Jung HS, Kim KH, Song KJ, An HW, Min KH. Removal of displaced foreign body from the maxillary sinus using replaceable bony windows and saline irrigation, followed by suctioning of the foreign body. Implant Dent 2011;20:112-7.
8. Galindo-Moreno P, Padial-Molina M, Avila G, Rios HF, Hernandez-Cortes P, Wang HL. Complications associated with implant migration into the maxillary sinus cavity. Clin Oral Implants Res 2012; 23:1152-60.
9. Brinson GM, Senior BA, Yarbrough WG. Endoscopic management of retained airgun projectiles in the paranasal sinuses. Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 130:25-30.
10. Felisati G, Lozza P, Chiapasco M, Borloni R. Endoscopic removal of an unusual foreign body in the sphenoid sinus: an oral implant. Clin Oral Implants Res 2007;18:776-80.
11. Mohanavalli S, David JJ, Gnanam A. Rare foreign bodies in oro-facial regions. Indian J Dent Res 2011;22:713-5.
12. Bodet Agusti E, Viza Puiggros I, Romeu Figuerola C, Martinez Vecina V. [Foreign bodies in maxillary sinus]. Acta Otorrinolaringol Esp. 2009;60:190-3.
13. DeFreitas J, Lucente FE. The Caldwell-Luc procedure: institutional review of 670 cases: 1975-1985. Laryngoscope. 1988;98:1297-300.
14. Murray JP. Complications after treatment of chronic maxillary sinus disease with Caldwell-Luc procedure. Laryngoscope. 1983;93:282-4.
15. Nakamura N, Mitsuyasu T, Ohishi M. Endoscopic removal of a dental implant displaced into the maxillary sinus: technical note. Int J Oral Maxillofac Surg. 2004;33:195-7.

Yazışma Adresi

Sercan KÜÇÜKKURT,
Istanbul Aydın Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD,
ISTANBUL – TÜRKİYE
Tlf: 0532 620 55 90,
e-mail: skucukkurt@gmail.com,





RADYOGRAFİK OLARAK ODONTOJENİK TÜMÖRÜ TAKLİT EDEN SİNÜS MUKOSELİ VE SİNÜS LİFTE HAZIRLIK PROSEDÜRÜ: OLGU SUNUMU*

A SINUS MUCOCEL RADIOGRAPHICALLY MIMICKING AN ODONTOGENIC NEOPLASM AND PREPARATION OF SINUS LIFT PROCEDURE: CASE REPORT*

Dr. Öğr. Üyesi Nazan KOÇAK*

Prof. Dr. Pelin GÜNERİ*

Prof. Dr. Uğur TEKİN**

Makale Kodu/Article code: 2923

Makale Gönderilme tarihi: 11.07.2016

Kabul Tarihi: 27.09.2016

ÖZ

Paranasal sinüs mukoselleri, sinüs ostiumunda tıkanmaya bağlı olarak oluşan, benign, içi mukusla dolu, kistik ve yavaş büyüyen lezyonlardır. En sık frontal ve etmoidal sinüslerde, nadiren de maksiller ve sfenoid sinüslerde görülmektedir. Mukosel olguları Caldwell-Luc operasyonu veya endoskopik sinüs cerrahisi ile tedavi edilebilmektedir. Atrofik üst çenelere, sinüs lift prosedürü ile implant planlandığında, maksiller sinüs mukoselinin preoperatif dönemde tedavi edilmesi komplikasyonların oluşumunu engellemesi bakımından önem taşımaktadır. Dental Volumetrik Tomografi (DVT) lezyonun sınırlarının belirlenmesinde ve preoperatif alanın özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir tanısal araçtır. Bu olguda, restoratif ve protetik tedavilerinin yapılması amacıyla kliniğimize başvuran 43 yaşındaki bayan hastanın panoramik radyografi ve dental volumetrik tomografi (DVT) değerlendirmeleri sonucunda, sol maksiller sinüs bölgesinde mukosel olduğu tespit edilmiştir. Patolojinin ayırıcı tanısı, cerrahi tedavisi ve postoperatif takip sonuçlarına da yer verilmiştir. Mukoselin ayırıcı tanısının yapılmasında DVT'nin önemli bir tanısal araç olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, bu olguyla, rutin cerrahi yöntemlerden farklı, modifiye cerrahi yaklaşım olan endoluminal sıvı boşaltılması tekniği ile sinüs lift işlemlerine hazırlık önerilmektedir. Araştırmacılar yeni önerilen tekniğin, cerrahi morbidite sayısının azalmasına izin verdiğini, yöntemin güvenli ve ön görülebilir olduğunu düşünmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Maksiler sinüs, mukosel, sinüs taban yükseltmesi

ABSTRACT

Paranasal sinus mucoceles are benign, mucus-filled, cystic and slow-growing lesions that develop due to occlusion in the sinus ostium. It is mostly observed in frontal and ethmoidal sinuses, rarely in maxillary and sphenoid sinuses. Mucoceles can be treated with Caldwell-Luc operation or endoscopic sinus surgery. In the atrophic upper jaws when the implant is planned with sinus lift procedure, preoperative treatment of maxillary sinus mucoceles is important in preventing complications. Dental Volumetric Tomography (DVT) is an important diagnostic tool which in the determination of lesion margins and used to evaluate the characteristics of preoperative area. In this case, a 43-year-old female patient who referred to our clinic for restorative and prosthetic treatment was found to have mucocele in the left maxillary sinus area as a result of panoramic radiography and dental volumetric tomography (DVT) evaluations.

Differential diagnosis of the pathology, surgical treatment and postoperative follow-up results are also described. It was emphasized that DVT is an important diagnostic tool in the diagnosis of mucocele differential. In addition, it is suggested that sinus lift procedures should be prepared by, endoluminal fluid draining technique, which is a different, modified surgical approach than routine surgical methods with this case.

The observers considered that the new proposed technique allowed the reduction of the surgical morbidity and also this technique safe and predictable.

Keywords: Maxillary sinus, mucocele, sinus floor augmentation

*Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, İzmir, Türkiye

**Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene AD, İzmir, Türkiye

* *Oral Diagnoz ve Maksillofasial Radyoloji Derneği 6. Ulusal Sempozyum Ve 1. Uluslararası Kongre, 17-19 Nisan 2015, İzmir, Türkiye'de poster bildirisi olarak sunulmuştur*



GİRİŞ

Paranasal sinüslerin kistleri patogeneziğine göre retansiyon kisti, mukosel ve antral psödokist olmak üzere üçe ayrılmaktadır ve bunların arasında en sık görüleni ise retansiyon kistleridir. Mukoseller, kist gibi lokal genişleme gösteren, içi mukusla dolu, yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile çevrilidir.¹⁻³

Patogeneziğinde ilgili maksilofasiyal bölgede travma, uzun süreli kronik inflamasyonlar, geçirilmiş cerrahiler, tümoral patolojiler, mukozanın kistik dejenerasyonu, alerjik mukozal kalınlaşma ve müköz içerikli tükrük bezlerinde tıkanmanın rol oynadığı belirtilmektedir. Ayrıca sinüsün ön ve arka duvarları arasında oluşan ve normal drenajı bozan fibrotik bantların varlığında mukosel oluşum mekanizmasında yer aldığı belirtilmektedir.³⁻⁶ Mukosel, çocuklarda oldukça nadir olarak görülmekte ve çoğunlukla kistik fibrozisli olgularda olduğu bildirilmektedir.⁴

Diş hekimliğinde maksiller sinüs mukoselinin preoperatif dönemde görüntülenmesi, cerrahi işlemin başarısında önem taşımaktadır. Kimi araştırmacılar maksiller sinüs mukoselinin sinüs lift cerrahisine kontrendike olduğunu belirtirken⁷, diğerleri ise sinüs greftleme işleminde bile etkili olmadığını bildirmişlerdir.⁸ Bu olguda, geleneksel yöntemlerden oldukça farklı bir cerrahi yöntemle tedavi edilen maksiller sinüs mukosel olgusu sunulmaktadır.

OLGU SUNUMU

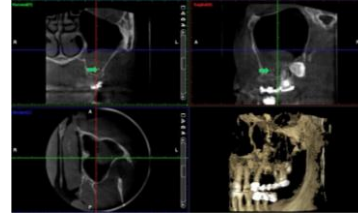
43 yaşında sistemik olarak sağlıklı bayan hasta, restoratif ve protetik tedavilerinin yapılması isteğiyle 16.12.2014 tarihinde kliniğimize başvurdu. Hastanın panoramik incelemesinde olguya üst molar dişlerle ilişkili kalsifiye odontojenik tümör, ön tanısı konuldu (Resim 1). Bölge ayrıntılı olarak, 3 boyutlu değerlendirildiğinde maksiller sinüse ait mukozal kalınlaşma olduğu tespit edildi (Resim 2). Hastanın fiziksel muayenesinde intraoral-ekstraoral şişlik, palpasyonda ağrı, hissizlik veya yüzde asimetri bulgularına rastlanmadı. Hastada daha öncesinde geçirilmiş nazal cerrahi, sinüs cerrahisi veya akut-kronik sinüzit hikayesi bulunmamaktaydı. DVT değerlendirmesi Planmeca Pro Max 3D DVT sistemi (Planmeca, Helsinki, Finlandiya), 4 x 5 cm görüntüleme alanı, 150 µm izotropik voksel boyutu,

özelliklerine sahip cihaz kullanılarak elde edilmiştir. Hastadan alınan dental volumetrik tomografi görüntüsü, 90 kVp ve 9 mA'da, sagittal düzlem yere dik, Frankfurt horizontal düzlem yere paralel konumlandırılarak alındı.



Resim 1. Olgunun preoperatif panoramik radyografisi

Elde edilen DVT görüntüsünde çekilmiş sol 1.molar diş bölgesinde, sinüs içerisinde kanal dolgu patına benzer yabancı cisme ait radyoopasiteye rastlandı. Mukosele spesifik kubbe şeklinde bu görüntü aksiyel, sagittal, koronal kesitler üzerinde izlenmektedir. Mukozal kalınlaşma miktarı (18 mm x27 mm x18 mm) olarak belirlenmiştir (Resim 2).



Resim 2. Mukoselin ve yabancı cismin lokalizasyonunu gösteren olgunun preoperatif DVT görüntüsü

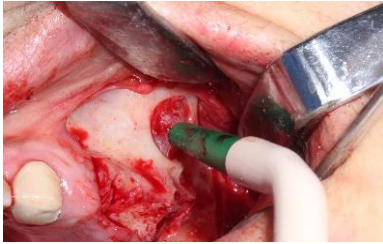
Hasta protetik rehabilitasyon amacıyla başvurduğundan, bölgenin sağlıklı hale getirilmesi ve implant yerleştirmeye hazırlıklı olması gerekmektedir. Hastada bulunan kanal tedavili sol 2.molar diş ve gömülü sol 3.molar dişlerin lezyonun etiolojisinde rol aldığı düşünüldüğünden cerrahi olarak alınmalarına, mukoselin sinüsten uzaklaştırılmasına ve ardından bölgeye implant yerleştirilmesine karar verildi. Maksiller sinüse lateralden açılan pencere ile mukoselin yansması izlenmekte ve erişimi mümkün hale gelmektedir (Resim 3). Ardından mukozal kiste doğrudan erişime izin veren, neoformasyon bulunan sıvıyı dışarı çıkarmak için bir şırınga veya suction ile sıvının çekilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Sıvının çekilmesi lezyonun içindeki internal basıncı

azaltmaktadır. Boyutu küçülen lezyon, sinüs lift cerrahisi sırasında sinüs membranına zarar verme riskini azaltmaktadır (Resim 4).

Enfeksiyonun tekrar gelişme riski olduğundan takip sonrası kontrolü uygun görülüp, kontrol sonrası sinüs lift cerrahisinin randevu verilmesine karar verildi. Postoperatif 2. ay panoramik görüntüsü (Resim 5) ve 10.ay DVT görüntüsü (Resim 6) şekildedir. Operasyon sırasında histopatolojik değerlendirme için alınan biyopsi örneğinde kist epiteli tanımlanmış olup, DVT' de izlenen görüntünün, mukosel görünümünü desteklediği düşünülmektedir.



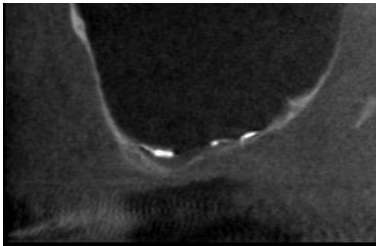
Resim 3. Maksiller sinüse açılan lateral pencereden mukosel ait kistik sıvının yansması



Resim 4. Operasyon sırasında mukoselin suction ile alınması



Resim 5. Olgunun postoperatif 2.ay panoramik radyografisi



Resim 6. Olgunun postoperatif 10.ay DVT görüntüsü

TARTIŞMA

Maksiller sinüs mukoseli genellikle nadir görülen, yavaş büyüyen ve klinik olarak iyi huylu gelişim gösteren bir patolojidir.⁵ Çoğunlukla hastaların daha önce geçirilmiş sinüs cerrahisi öyküsü bulunmaktadır.⁹ Ancak sunulan olguda geçirilmiş bir sinonazal cerrahi veya travma öyküsü alınmamıştır. Postoperatif dönemde, uzun yıllar sonra maksiller sinüsün lateral duvarında oluşan yapışıklıkların da mukus drenajını engellediği düşünülmektedir³⁻⁶ ve sinonazal cerrahi veya travma öyküsü olmayan bazı olgularda da maksiller sinüs içinde bulunan septaların mukus drenajını bozarak mukosel oluşumuna yol açabilecekleri belirtilmiştir.⁹ Ancak sunulan olguda, bu olası faktörlerin dışında, etiyolojik faktörün yabancı cisim reaksiyonu olduğu ve buna bağlı mukosel geliştiği düşünülmektedir.

Mukosel ile ilgili bulgular ve semptomlar, lezyonun lokalizasyonuna ve kemik erozyonunun büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. Nazal obstrüksiyon, epifora, dental komplikasyonlar gibi hafif semptomlardan, ekzoftalmus, proptozis, diplopi ve görme bozukluğu gibi ağır semptomlara kadar değişiklik gösterir. Mukoseller maksiller sinüs ön duvarını erode ederek yanakta şişlik ve yüzde asimetriye yol açabilmeleri dışında, kranyuma ulaşarak bununla ilgili semptom ve bulgularla da ortaya çıkabilirler.^{5,6} Diğer taraftan mukosel tedavi edilmeksizin yapılan maksiller sinüs lift operasyonu sonrasında postoperatif sinüzit ve kemik greftlerinin enfeksiyonu gibi çok ciddi komplikasyonlar da gelişebilmektedir. Ancak sunulan olguda mukosel çok büyük boyutlara ulaşmadan tedavi edildiğinden belirgin semptomlar da eşlik etmemiştir.

Preoperatif tanıda, lezyonun sınırlarının belirlenmesinde, 3 boyutlu görüntüleme önemli yer tutar. Homojen opasifikasyonla dolmuş olan ve genişlemiş sinüs kavitesini gösteren BT veya DVT görüntüsü, mukosel için diagnostiktir.¹⁰ Ancak maksiller sinüs hastalıklarının teşhisinde ilk olarak, genellikle Waters sinüs projeksiyonu tercih edilmektedir. Literatürde bulunan bir çalışmada, paranazal sinüslerin radyolojik olarak incelenmesinde, öncelikle standart direkt grafiğin kullanılması gerektiği, pozisyonlandırmadaki zorluk, anatomik yapıların süperpoze olması, yumuşak dokularda meydana gelen patolojiler ve kemik destrüksiyonlarını tespit etmedeki yetersizlik gibi dez-

avantajlardan dolayı üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılabilmesi vurgulanmıştır.¹¹ Günümüzde, bu nedenlerle BT ve DVT konvansiyonel radyografilerin yerini almıştır. DVT, maksillofasial bölge sert dokularının ayrıntılı görüntülenmesi için üretilmiştir. DVT de konvansiyonel BT'lere kıyasla radyasyon dozu ve maliyet çok daha azdır. Yüksek diagnostik kalite, yüksek çözünürlük, minimal distorsiyonla üç boyutlu görüntüleme sağlama, bu yöntemin kullanılabilirliğini artırmıştır.¹¹

Klinik muayene, radyolojik görüntüleme ve cerrahi müdahale ile mukoselin tanısı konulmaktadır. Mukoselin ayırıcı tanısının yapılması zordur ve tedavi planlamasında bu kritik önem taşımaktadır. Mukoselin ayırıcı tanısı çoğunlukla BT' deki bulgular ile belirlenmektedir ve üç boyutlu görüntüleme yöntemi diğer yöntemlere göre daha çok avantaj sağlamaktadır. Mukosel BT' de hipodens, kontrast tutulumu olmayan, sinüs kavitesini dolduran ve ekspansiyon yapan kitle olarak tanımlanmaktadır.¹² Sunulan olgunun DVT görüntüsünde, sol maksiller sinüsü kısmen dolduran, kistik lezyon olarak izlenmiştir. Yaygın kemik yıkımı varlığında malign tümörlerle, kemik yıkımı eşlik etmediğinde ise; retansiyon kistleri, sinüzit, ve geniş paranasal sinüs polipleri ile ayırıcı tanısı yapılmalıdır.^{4,12} Ayrıca mukoseller; nörofibromlar, dermoid ve epidermoid kistler, sementifying fibromlar, silindromalar, inverted papillomalar ve anjiyofibromlar gibi sinus duvarında ekspansiyona yol açan lezyonlarla da radyolojik olarak ayırıcı tanısı yapılmalıdır.^{5,6}

Maksiller sinüs mukoselleri; Caldwell-Luc, inferior meatal antrastomi ve lateral rinotomi operasyonlarıyla tedavi edilebilmektedir.^{4,6} Son yıllarda etmoid, frontal ve maksiller sinüs mukoselleri için endoskopik girişimler de uygulanmaktadır.⁶ Böylece rekürrens ve komplikasyon oluşma ihtimali de azalmaktadır.¹³ Mukoselin kemik yıkımına neden olarak yumuşak doku ve orbitaya doğru ilerlediği olgularda açık cerrahi girişime başvurulmaktadır.¹⁴ Sunulan olgu ile benzer şekilde modifiye cerrahi yöntemi kullanan tek çalışmada, sunulan olgudan farklı olarak aynı seansta greftleme ve implant yerleştirilmesi yapılmıştır.¹⁵ Ancak sunulan olguda yeterli miktarda kemik bulunmadığından ve mukoselin rekürrens takibinin yapılması açısından aynı seansta greftleme ve implant yerleştirilmesi işlemleri yapılmamıştır.

Maksiller sinüste yabancı cisim bulunmasına rağmen

men mukoselde takip süresi boyunca rekürrens görülmemiştir. Modifiye cerrahi yaklaşımla endolüminal sıvı boşaltılması tekniğinin güvenli ve ön görülebilir bir teknik olması cerrahi komplikasyon gelişimine engel olmaktadır.

SONUÇ

Maksiller sinüste mukosel varlığının, sinüs lift cerrahisine kontrendikasyon oluşturmadığı ve DVT ile preoperatif değerlendirilmenin gereksiz komplikasyonların oluşumunu engellediği düşünülmektedir.¹⁵ Ayrıca kullanılan modifiye cerrahi yöntemin operasyonu güvenli hale getirerek membran perforasyonuna engel olduğu ve takip süresince mukoselde rekürrens görülmemesiyle de güvenli bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR VE ANMA

Olgumuza gönüllü olarak katılan Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi hastasına içtenlikle teşekkür ederiz. Çıkar çatışması: Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

Nazan Koçak: ORCID ID: 0000-0002-3717-2098

Pelin Güneri: ORCID ID: 0000-0001-9423-9191

Uğur Tekin: ORCID ID: 0000-0003-0008-1333

KAYNAKLAR

1. Ballenger JJ, Snow JB. Otolaryngol Head Neck Surg. 15th ed. Baltimore; Williams&Wilkins: 1996. p.7
2. Meral G, Aktaş A, Taşar F, Yıldırım B, Günhan Ö. Maksiller sinüs mukoselinin cerrahi tedavisi. Hacettepe Üniv Diş Hek Fak Derg 2008;32:51-5.
3. Som PM, Curtin HD. Head and Neck Imaging. 4th ed. St Louis; CVMosby: 2003. p.193-260.
4. Skoulakis CE, Velegrakis GA, Doxas PG, Papadakis CE, Bizakis JG, Helidonis ES. Mucocoele of the maxillary antrum in an eight-year-old boy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999;47:283-7.
5. Jayaraj SM, Patel SK, Ghufloor K, Frosh AC. Mucocoeles of the maxillary sinus. Int J Clin Pract 1999;53:391-3.
6. Özcan M, Akdoğan Ö, Gün T. Giant mucocoele of the maxillary antrum: Report of a case. Türk Otolarengoloji Arşivi 2002;40:15.
7. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Lacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13:11-45.



8. Mardinger O, Manor I, Mijiritsky E, Hirshberg A. Maxillary sinus augmentation in the presence of antral pseudocyst: a clinical approach. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;103:180-4.
9. Sharp JF. Non-axial proptosis without diplopia secondary to maxillary pyomucocele. J R Soc Med 1989;82:506-7.
10. Sümbüllü MA. Maksiller Sinüs Enflamatuvar Hastalıklarında Volumetrik Dental Tomografinin Tanı Değeri ve Bulguların Waters Pozisyonunda Çekilen Paranasal Sinüs Radyogramı ile Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi: Atatürk Üniv. Diş. Hek. Fak. 2010 Erzurum.
11. Çakur B, Sümbüllü MA, Antral retansiyon kistininin radyolojik tespiti; Dental volümetrik tomografi ile waters pozisyonunda çekilen paranasal sinüs radyogramının karşılaştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2011;21:63-7.
12. Mafee M.F. Computed tomography, magnetic resonance, in: J.J. Ballenger, B.J. Snow (Eds.), Otolaryngol Head Neck Surg. 15th ed. Baltimore; Williams& Wilkins: 1996. p. 715-6.
13. Uysal İÖ, Yüce S, Köşger HH, Müderris S. Maksiller Sinüs Mukoseli: Olgu Sunumu. KBB ve BBC Dergisi 2003;11:77-80.
14. Çaylaklı F, Yavuz H, Cagici AC, Ozluoglu LN. Endoscopic sinus surgery for maxillary sinus mucoceles. Head Face Med 2006;2:29.
15. Maiorana C, Beretta M, Benigni M, Ciciù M, Stoffella E, Grossi GB. Sinus lift procedure in presence of mucosal cyst: a clinical prospective study. J Implant Adv Clin Dentistry 2012;4:53-60.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Nazan KOÇAK,
Mersin Üniversitesi Diş Hek. Fak.
Ağız-Diş ve Çene Radyolojisi A.D
Yenişehir/ MERSİN
Tel: 0545 829 78 98
e-mail: nazannkocak@gmail.com





ORAL MALİGN MELANOM'UN REZEKSİYONU SONUCU OLUŞAN MAKSİLLER DEFİKTİN PROTETİK TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU

THE PROSTHETIC TREATMENT OF MAXILLARY DEFECT RESULTING IN RESECTION OF ORAL MALIGNANT MELANOM: CASE REPORT*

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR*

Lütfü İhsan ALADAĞ**

Makale Kodu/Article code: 2867
Makale Gönderilme tarihi: 26.05.2016
Kabul Tarihi: 09.08.2016

ÖZET

Bu olgu sunumunun amacı, malign melanomun rezeksiyonu sonucu oluşan maksiller defektin protetik tedavisini sunmaktır. Malign melanom, oral kavitede nadir olarak görülen kötü prognoza sahip agresif bir tümördür. Kliniğimize başvuran 60 yaşındaki kadın hastaya total maksillektomi yapıldığı görüldü. Radyoterapiden 8 ay sonra protez işlemlerine başlandı. Hastanın üst çenesine yumuşak akrilikten bulbu olan obturatör yapıldı. Kısmi dişsiz alt çenesine de metal iskelet alt yapılı parsiyel protez yapıldı. Obturatörün bulbu kısmının protez tutuculuğunu olumlu yönde etkilediği görüldü. Protetik tedavi sonrası hastanın estetik, fonetik ve psikolojik problemlerinin ortadan kalktığı görüldü. 3 ay sonra yapılan kontrolde hastanın protezinden memnun olduğu öğrenildi.

Anahtar Kelimeler: Malign melanom, maksiller defekt, protetik tedavi

ABSTRACT

The purpose of this case report is to present the prosthetic treatment of maxillary defect developed after resection of malignant melanom. Malignant melanoma is aggressive tumors with a poor prognosis are rarely seen in the oral cavity. We experienced that 60 year old female patient consultationed our clinic operated with total maxillectomy. The prosthetic treatment was started after 8 month from radiotherapy. The upper jaw of patient was made an obturator with bulb made from soft acrylic. The partial edentulous lower jaw of patient was made partial prosthesis with metal framework, too. The bulb part of obturator had a positive effect in retention of prosthesis. The esthetics, phonetic and psychological problems of patients were removed after prosthetic treatment. The patient said to please with prosthesis in control made after 3 month.

Keywords: Malignant melanom, maxillary defect, prosthetic treatment

GİRİŞ

Malign tümörlerin yaklaşık olarak % 5' i oral ve maksillofasiyal bölgede; oral bölgedeki malign tümörlerin de % 9 kadarı sert damakta ve % 12' si de dışınde görülmektedir.^{1,2} Malign melanomlar, oral kavitede görülen nadir lezyonlardır ve rapor edilen vakaların % 80'inde çoğunlukla maksiller gingiva, sert damak ve alveol kretinde görülmekte, yaklaşık % 20'sinde ise mandibulada lokalize olarak görülmektedirler.³⁻⁶

Malign melanomların birçoğu normal mukoza görünümüne sahiptir.⁷ Oral melanomların ağız içi klinik bulgularında; asimetrik ve düzensiz sınırlı 6 mm'den

büyük, düz ya da yüksek seviyeli lezyonlar görülür.^{3,8} Tedavi yöntemini ise cerrahi ve/veya radyoterapi oluşturmaktadır.⁹ Yapılan cerrahi operasyonlar sonucunda ilgili bölgede defekt oluşmaktadır. Maksiller bölgedeki tümörlerin cerrahi tedavisi sonucu oluşan defektler hastada; konuşma, estetik ve fonksiyonel bozukluklara sebep olmaktadır.¹⁰ Oluşan bu bozukluklar kişinin yaşam kalitesini düşürmektedir ve bu yüzden tümörleri tedavi etmedeki ilk amaç; hastalığı elimine etmek ve bireyin yaşam kalitesini artırmak olmalıdır.¹¹

Diş hekimliğinde; benign ve malign tümörlerin cerrahi olarak rezeke edilmesi, konjenital malformasyonlar ve travmatik sebepler ile maksillanın kısmi ya

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

**Emekli Öğretim Üyesi.



da total olarak çıkartılması sonucu oluşan, oral ve nazal boşlukları birleştirerek birtakım komplikasyonlara yol açan ve cerrahi olarak kapatılamayan defektleri tıkayan apareylere "obturatör" denilmektedir.¹²

Obturatör yapımında karşılaşılan en büyük sorun yeterli desteğin olmamasından dolayı retansiyonun sağlanamamasıdır. Özellikle total maksiller rezeksiyonlu hastalarda proteze destek ve retansiyon sağlayacak olan alveol kretleri ve dişlerin olmaması büyük problem yaratmaktadır.^{13,14} Total maksiller rezeksiyonlu hastalarda defektin içinden protez için destek sağlanabilmektedir. Göz tabanı, burun septumu, processus pterygoideus'un iç yan lamina destek olarak faydalanılabilecek anatomik yapılardır.^{15,16} Maksillektomi sonrası yapılan obturatörlerin tutuculuğunu sağlayan, lateral hareketlerde stabilizasyona katkıda bulunan ve konuşmada, seslerin oluşumunda rezonans açısından önemli bir parça olan kısma "bulb" adı verilir. Bulblar yapıldıkları malzemeye göre; sert, yumuşak ve sert-yumuşak olmak üzere üçe ayrılırlar. Obturatörlerde yapılan bulb ile hastanın fonksiyonunu ve fonasyonunu iyileştirmek, kaybedilen dokuların yerini alarak tıkaç görevi görmesi amaçlanır. Bulb, çiğneme sırasında göze baskı yapacak kadar yüksek ve ağızın açılma miktarı sınırlı ise buna engel olacak kadar geniş ve yüksek olmamalıdır.¹⁷⁻²¹

Bu çalışmada, malign melanom sonucu total maksiller rezeksiyon yapılan bir hastaya uygulanan hollow yumuşak bulblu obturatör sunulmuştur.

OLGU SUNUMU

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğine başvuran total maksillektomi yapılmış 60 yaşındaki bayan hastanın anamnezinde malign melanom tanısıyla operasyon geçirdiği ve sonrasında da radyoterapi gördüğü öğrenildi. Ağız içi muayenede, hastanın üst çenesinin total dişsiz, alt çenesinin parsiyel dişsiz olduğu ve yumuşak damağının da operasyon sırasında alınmadığı görüldü (Şekil 1). Ağız dışı muayenede, sağ ve sol yanakla üst dudağın hafif çökük olduğu ve üst total dişsizliğe bağlı olarak alt yüz yüksekliğinde azalma görüldü. Hastanın anamnezi alındıktan sonra radyoterapisini uygulayan uzman doktordan protez yapımıyla ilgili konsültasyon istendi. Dişsizlik ve defekte bağlı olarak hastada; çiğneme, konuşma ve yutkunma problemleri belirlendi. Konsültasyon sonucu belli olana kadar hastadaki mevcut bu problemleri azaltmak için cerrahi operasyon sırasında yapılan ve uzun bir süre geçtiği için dokularla

uyumunu yitiren beslenme plağı, yumuşak astar maddesiyle beslenerek hastanın tekrar kullanması sağlandı. Hastanın beslenme plağıyla çiğneme yapamaması ve cerrahi işlem sonrası nasal sonda takılmamasından dolayı etkin beslenememesi nedeniyle radyoterapi uzmanının verdiği onayla radyoterapiden 8 ay sonra protez yapımına başlandı.



Şekil 1. Defekt bölgesinin ağız içi görünümü

İlk seansta, hastanın ağızına uygun büyüklükteki üst total, alt parsiyel metal hazır kaşıklarla birinci ölçü alındı. Üst çeneden ölçü alınırken ölçü maddesinin defekt bölgesindeki boşluklara kaçmaması için önce vazelinli gazlı bezle kapatıldı. Üst çeneden alınan ölçüye beyaz alçı, alt çeneden alınan ölçüye de sert alçı dökülerek modeller elde edildi. Alt çene modeli metal iskelet planlaması yapıldıktan sonra diş laboratuvarına gönderildi. Üst çene modeli üzerine basplaktan özel ölçü kaşığı hazırlandı. İkinci seansta, özel ölçü kaşığı hasta ağızında kontrol edilerek kenar uyumları değerlendirildi. Vestibül sulkuslar olmadığı için sadece postdam bölgesi stenç ile uzatılarak hasta ağızında kontrol edildi. Aynen ilk ölçüde olduğu gibi yine vazelinli gazlı bezle defekt bölgesi kapatıldıktan sonra irreversible hidrokolloid ölçü maddesiyle ikinci ölçü alındı. Hidrokolloid ölçü maddesi kullanılmasıdaki amaç, defekt bölgesindeki andırkatlı bölgelerin, ölçü maddesinin esnek yapısından dolayı ölçü deforme olmadan modele yansıtılmasıdır. Alınan ölçüye sert alçı dökülerek üzerinde obturatör yapılacak esas model elde edildi (Şekil 2).



Şekil 2. Üst çeneden alınan ikinci ölçü ve modeli

Elde edilen model üzerinde basplaktan kaide hazırlanarak kapanış alma işlemine geçildi. Üst çene modeli üzerine ve alt metal iskelet üzerine mum duvarlar hazırlandıktan sonra hasta ağızında kontrol

edilerek dikey boyutu belirlendi. Sonra çeneler arası yatay sentrik ilişkide belirlenerek mum duvarlar sabitlenip ağızdan çıkarıldı. Hastanın ağızındaki mevcut dişlerine uygun renkte ve çenesine uygun büyüklükte diş seçilerek dizim için diş laboratuvarına verildi. Diş diziminden sonra hasta ağızında prova yapılarak estetik ve kapanış açısından değerlendirildi (Şekil 3). Dişli provada herhangi bir sorun görülmediği için protezler bitime verildi.



Şekil 3. Diş diziminin artikülatör ve ağızdaki görünümü

Alt çene protezi için rutin laboratuvar işlemleri uygulanarak protez bitirildi. Üst çene protezinde de, obturatörün bulb kısmının yumuşak astar maddesinden olması planlandığı için öncelikle bu kısma sıcakla polimerize olan yumuşak astar maddesi yerleştirilip sınırları kontrol edildi. Tüm andırkatlı bölgelerin yumuşak astar maddesiyle kapandığı gözlemlendikten sonra, diğer kısımlara sıcak akrilik tepilerek rutin protez bitim işlemlerine devam edildi (Şekil 4).



Şekil 4. Obturatörün yumuşak bulb kısmının muflada tepim işlemleri

Protezlerin tesviye ve cila işlemlerinden sonra akriliğin bünyesinde bulunan artık monomerin uzaklaşması için protezler bir hafta boyunca suda bekletildi. Bu süre içerisinde belirli aralıklarla su değiştirildi.

Son seansta bitmiş protezler hasta ağızına takılarak kontrol edildi (Şekil 5). Andırkat bölgelerine giren yumuşak astandan yapılmış bulbun, protez tutuculuğuna önemli derecede olumlu etki yaptığı görüldü. Hastaya protezlerini takıp çıkarması gösterilip, bakım ve kullanımı ile ilgili bilgi verildikten sonra 1 hafta sonra kontrole çağrıldı. Kontrolde hastanın protezinden memnun olduğu öğrenildi. 1 ay sonra yapılan kontrolde, protezlerini düzenli kullanan hastanın fonksiyon, estetik, fonasyon ve psikolojik olarak olumlu yönde etkilendiği gözlemlendi (Şekil 6).



Şekil 5. Obturatörün bitmiş hali ve ağız içi görünümü



Şekil 6. Hastanın profilden görünümü

TARTIŞMA

Maksillektomi sonucu oluşan defektlerin protezle rehabilitasyonuna karar verirken göz önüne alınması gereken faktörler vardır. Bunlar; defekt alanının büyüklüğü, andırkatlı bölgeler, yumuşak damağın olup olmaması, hastanın radyoterapi görüp görmemesi, hastanın genel sağlık ve psikolojik durumudur. Bu faktörleri göz önünde bulundurarak kliniğimize başvuran hastaya, elastik silikon esaslı materyalden bulbu olan obturatör yapıldı.

Obturatör yapımında özellikle bulb kısmının yapımında elastik silikon esaslı materyallerin kullanılması, sert akrilik rezinlere oranla daha iyi bir tutuculuk sağlar ve daha az irritasyon oluşturmaz. Ayrıca, yumuşak bulblu obturatörler daha hafiftir ve kolayca takılıp çıkarılabildikleri için protezin bakım ve temizliği daha kolay yapılır. Elastik silikon esaslı materyallerin bu avantajlarına rağmen zamanla elastikliklerini kaybederek sertleşme gibi dezavantajları da vardır. Bunun sonucunda da obturatörün tutuculuğu azalır.^{21,22} Sunulan vakada hasta sık sık kontrole gelebileceğini bildirdiği için yumuşak bulblu obturatör yapılarak tutuculuğun artırılması ve radyoterapi sonucu hassas olan ağız dokularında oluşabilecek irritasyonun minimize edilmesi amaçlandı. Yapılan kontrollerde de protezin tutuculuğunun gayet iyi olduğu ve irritasyonun olmadığı gözlemlendi.

Maksillektomiden sonra yeterli fonksiyonel ve estetik rehabilitasyon için stabil obturatör protezleri

gereklidir.²³ Obturatörlerin ağır olması karşılaşılan problemlerden biridir. Bu problemi azaltmak için bulb içinde boşluk oluşturmak gibi çeşitli yöntemler kullanılabilir.²⁴ Ancak vakamızda defektin derinliğinden ziyade genişliği fazla olduğu için hafif damak kubbesi derinleştirilerek ve bulbun büyük bir kısmı elastik silikon esaslı materyalden yapılarak protezin hafif olması sağlandı. Böylelikle bulbun içini boşaltmaya da gerek kalmadı.

Total maksillketomi yapılmış hastalara yapılan hollow bulb obturatörler, hastaların çiğneme, konuşma ve yutkunma fonksiyonlarını sağlarlar. Havuzlu obturatörlerle karşılaştırılacak olursa daha hijyeniktir; çünkü, bulbun medial, lateral, ön ve arka duvarlarının bulunmasına karşın tavanının bulunmaması burada sekresyon birikimine ve kötü koku oluşmasına yol açar.^{17,25} Sunulan vakada hollow bulb obturatör yapılarak yukarıda bahsedilen olumsuzluk önlenmiş olundu.

Daha hijyenik olması, hafif olması nedeniyle hastanın fonksiyon sırasında daha rahat olması, tutuculuğunun daha iyi olması nedeniyle çevre dokularda daha az stres oluşturacağı düşünülerek yapılan hollow yumuşak bulblu obturatör ile hastanın çiğneme, konuşma ve yutkunma gibi fonksiyonları geri kazandırılmış ve hastanın üst total ve alt parsiyel dişsizliği de giderilerek estetik görünüm iyileştirilmiştir. Böylelikle hastanın yaşam kalitesi artırılmıştır. Yapılan kontroller sonucu, protezin tutuculuk ve stabilitesinin yeterli olduğu ve hastanın protezini rahatlıkla kullandığı rapor edilmiştir.

Hatice Özdemir: ORCID ID: 0000-0001-8512-0471
L.İhsan Aladağ: ORCID ID: 0000-0001-7380-1472

KAYNAKLAR

1. Rieger J, Wolfaardt J, Seikaly H, Jha N. Speech outcomes in patients rehabilitated with maxillar y obturator prostheses after maxillectomy: a prospective study. *Int J Prosthodont* 2002;15:139-44.
2. Kreeft AM, Krap M, Wismeijer D, Speksnijder CM, Smeele LE, Bosch SD, Muijen MS, Balm AJ. Oral function after maxillectomy and reconstruction with an obturator. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:1387-92.
3. Aguas SC, Quarracino MC, Lence AN, Lanfranchi Tizeira HE. Primary melanoma of the oral cavity: ten cases and review of 177 cases from literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14:E265-71.
4. Lourenco SV, Bologna SB, Colucci F, Neto CF, Montenegro FL, Nico MM. Oral mucosal melanoma of the mandibular gingiva: a case report. *Cutis* 2010;86:89-93.
5. Tucci R, Aburad De Carvalhosa A, Anunciacao G, Dumas Nunes F, Dos Santos Pinto D, Jr. Late diagnosis of a primary oral malignant melanoma: a case report. *Minerva Stomatologica* 2010;59:55-9.
6. Gondivkar SM, Indurkar A, Degwekar S, Bhowate R. Primary oral malignant melanoma-a case report and review of the literature. *Quintessence Int* 2009;40:41-6.
7. Umeda M, Komatsubara H, Shibuya Y, Yokoo S, Komori T. Premalignant melanocytic dysplasia and malignant melanoma of the oral mucosa. *Oral oncology* 2002;38:714-22.
8. Bujas T, Pavic I, Prus A, Marusic Z, Balicevic D. Primary oral malignant melanoma: case report. *Acta Clinica Croatica* 2010;49:55-9.
9. Itami J, Uno T, Aruga M, Ode S. Squamous cell carcinoma of the maxillary sinus treated with radiation therapy and conservative surgery. *Cancer* 1998;82:104-7.
10. Keyf F. Obturator prostheses for hemimaxillectomy patients. *J Oral Rehabil* 2001;28:821-9.
11. Lucas RB. Ameloblastoma. In: *Pathology of the Oral Diseases*, 4th ed. London: Churchill Livingstone, 1984:31-60.
12. Akay C, Yaluğ S. Kısmi maksillektomi yapılmış hastaların bukkal uzantılı obturatör ile protetik rehabilitasyonu: Vaka raporu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;24:278-82.
13. Taylor TD, Fyler A, LaVelle WE. Alternative obturation for the maxillectomy patient with severely limited mandibular opening. *J Prosthet Dent* 1985;53:1-6.
14. Minsley GE, Nelson DR, Rothenberger SL. An alternative method for fabrication of a closed hollow obturator. *J Prosthet Dent* 1986;55:485-90.
15. Wu YL, Schaaf NG. Comparison of weight reduction in different designs of solid and hollow obturator prostheses. *J Prosthet Dent* 1989;62:214-7.

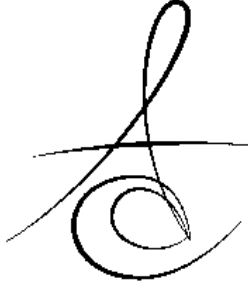


16. Devlin H, Barkar GR. Prosthetic rehabilitation of the edentulous patient requiring a partial maxillectomy. J Prosthet Dent 1992;67:223-30.
17. Özdemir AK, Coşkun A, Tunalı A, Yaluğ S. Maksiler rezeksiyonların protetik obturasyonu. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg 1998;1:73-7.
18. Yazıcıoğlu H. Adheziv ve adheziv temizleme ajanının yumuşak akril ve silikonların bazı fiziksel özelliklerine etkisi. T Klin Diş Hek Bil Derg 2001;7:35-40.
19. Yazıcıoğlu H, Yaluğ S, Akalın MR. İki farklı obturatör yapım yöntemine göre dişler arasındaki boyutsal farklılığın değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2001;11:28-32.
20. Yazıcıoğlu H, Yaluğ S, Akalın MR. Havuzlu ve balonlu obturatörlerde kaide plağında görülen boyutsal değişikliklerin incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hek Fak Derg 2001;5:40-3.
21. Shimodaira K, Yoshida H, Mizukami M, Funakubo T. Obturator prosthesis conforming to movement of the soft palate: a clinical report. J Prosthet Dent 1994;71:547-51.
22. Özdemir H, Aladağ Lİ. Sonradan kazanılmış bir maksiller defektin protetik obturasyonu: Bir olgu sunumu. Ata Üniv Diş Hek Fak Derg 2011;Suppl 4:122-27.
23. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986;1:11.
24. Yalug S, Nalbant L. Bir bukkal uzantılı obturatör yapımı: Cumhuriyet Üniv Dis Hek Fak Derg 1998;1:78-80.
25. Araş E. Bukkal uzantılı obturatör yapım yöntemi. Ankara Üniv Diş Hek Fak Derg 1984;11:245-56.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÖZDEMİR,
Atatürk Üniversitesi Diş Hek. Fak.
Protetik Diş Tedavisi A.D
Tlf: 04422311783
e-mail: dentist_hatice@hotmail.com





SALVADORA PERSICA MİSVAK VE AĞIZ SAĞLIĞINA ETKİLERİ: DERLEME

SALVADORA PERSICA MISVAK AND ITS EFFECTS ON ORAL HEALTH: A REVIEW

Dr. Öğr. Üyesi. Kübra TÖRENEK AĞIRMAN*
Dr. Öğr. Üyesi. Selin YEŞİLTEPE*

Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU*
Arş. Gör. Dt. İrfan SARICA*

Makale Kodu/Article code: 2761
Makale Gönderilme tarihi: 01.04.2016
Kabul Tarihi: 23.06.2016

ÖZ

Bitkiler ağız hijyenini teşvik etmek için yüzyıllar boyunca kullanılmıştır ve hala dünyanın çoğu yerinde bu uygulama devam etmektedir. Misvak olarak adlandırılan doğal diş fırçası veya çiğneme çubuğu, *Salvadora Persica* Misvak denilen ağaçtan elde edilmektedir. Misvakin ihtiva ettiği güçlü antibakteriyel ve güçlü antioksidan özellik sayesinde ağız ve diş temizliğinde yardımcı olabileceği ispatlanmıştır. Diş ve destek dokularda iyi tat, kolay kullanılabilirlik, düşük maliyet gibi etkileri nedeniyle farklı ülkelerde teşvik edilmektedir. Bu derlemede, *Salvadora Persica* Misvakin ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkileri ve kimyasal birleşiminin anlatılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Salvadora persica* misvak, çiğneme çubuğu, doğal diş fırçası

ABSTRACT

Herbs have been used for centuries to promote oral hygiene and this practice still continues in many parts of the world. Natural toothbrush called miswak or chewing bar is obtained from trees called *Salvadora Persica* Miswak. Miswak has a proven cleaning attribute in the mouth and teeth because of its strong antibacterial and antioxidant properties. It is encouraged in different countries due to effects such as low cost, usability, good taste in teeth and supporting structures. This review discusses the chemical composition of *Salvadora Persica* Miswak and its influence on oral health.

Keywords: *Salvadora persica* miswak, chewing stick, natural tooth brush

GİRİŞ

Oral kavite farklı ağız hastalıklarına neden olabilecek çok sayıda ağız patojenleri barındırmaktadır. Hem gram pozitif hem gram negatif bakterilerin, diş çürüğü, periodontal hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar gibi birçok hastalıkla ilişkili olduğu rapor edilmiştir.^{1,2} Dünyada diş çürükleri ve periodontal hastalıkların oranı hala yüksektir.¹ Dental plağın mekanik temizliği, diş çürüğünün önlenmesi ve periodontal hastalıkların ilerlemesini kontrol açısından etkili bir metottur.³ Bu amaçla diş fırçaları ve bunların yanı sıra misvak gibi bitkilerden elde edilen çeşitli çiğneme çubukları da hala günümüzde kullanılmaktadır. WHO (Dünya Sağlık Örgütü), etkili bir ağız hijyen aracı olarak çiğneme çubuklarını tavsiye ve teşvik etmektedir.³

Misvak, Arapça bir kelime olup diş temizleme çubuğu anlamına gelmektedir. Botanik ismi *Salvadora Persica* L (s. *persica*) olan, Arak ismindeki bitkiden hazırlanan çiğneme çubuklarına da misvak adı verilir. Bu bitkinin yetişmediği yerlerde ise benzer bitkilerden aynı amaçlı çiğneme çubukları elde edilir.⁴

Misvak; Asya, Afrika, Orta Doğu'da yaygın bir kullanıma sahiptir.³ Hindistan, Pakistan ve birçok Afrika ülkelerinde hala kullanılmaktadır.⁵ 15-20 cm uzunlukta; 1-1,5 cm çapta bitkinin kök, sap veya dallarından hazırlanır.⁶ Misvak temizleyici etkisini; misvak liflerinin mekanik etkisi, saldırdığı faydalı kimyasallar ve bu ikisinin kombinasyonu ile diş, diş etleri ve dil üzerinde göstermektedir.⁶

Ağızda kaldığında tükürük akışını da stimüle ettiği için bu etkisi daha da artmaktadır. Normal fırçaların aksine her kullanım 5-10 dakika sürer. Bitkisel fiberler plağı kaldırır ve diş etine masaj yapar.

*Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Erzurum



Günümüz fırçalarının aksine fırça sapı ve fırça liflerinin eğimi yoktur, düz şekildedir. Fırça lifleri de fırça sapına dik değil paralel şekilde uzanır. Bu sayede dişlerin fasiyal yüzeylerine, lingual ve proksimal yüzeylerinden daha kolay ulaşılır.⁶

• Antimikrobiyal etki

S. persica misvakın özütünde çeşitli kimyasal bileşenler tespit edilmiştir. Bunların bazılarının farklı mikroorganizmaları inhibe ettiği gösterilmiştir.⁶ Bir invitro çalışma göstermiştir ki, *s. persica* misvak sulu ekstresi yüksek sülfat içeriği sayesinde *Candida albicans* büyümesi üzerinde önleyici bir etkiye sahiptir.⁷ AlLafi ve Ababneh,⁸ üç farklı *s. persica* misvak tipi üzerindeki incelemesinde, *Streptococcus* ve *Staphylococcus Aureus* türleri üremesi üzerinde misvakın güçlü antimikrobiyal etkinliğini gösterdi. Almas ve ark.⁹ ise *Enterococcus faecalis*' in *s. persica* misvak kullanımı sonucu etkilenen en duyarlı mikroorganizma olduğunu ve 1 ay önce hazırlanmış misvak ile yeni hazırlanmış misvak arasında etkinlik bakımından önemli fark olmadığını ortaya koymuştur. Almas¹⁰ başka bir çalışmasında, misvakın *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Elvin-Lewis ve ark.¹¹ ve Almas¹⁰ misvakın, bakterilerin diş yüzeyine yapışmasını inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Almas ve Al-Bagieh¹² ise birlikte yaptıkları bir çalışmada *s. persica* misvakın kabuğu ile özü arasında önemli antimikrobiyal aktivite farklılığı olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmacılar *s. persica* misvak anyonik bileşenlerinin çeşitli antimikrobiyal etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu bileşenlerin, tükürük peroksidaz tiyosiyanat ve hidrojen peroksit antimikrobiyal sistemleri üzerinde güçlü desteği olduğunu ileri sürmüşlerdir.^{13,14} Darout ve ark.¹³ yaptığı çalışmaya göre *s. persica* misvakın bazı bakteri türleri üzerinde seçici önleyici etkiye sahip olabileceğini öne sürmüştür. Bunun yanında *Streptococcus mutans* dışındaki karyojenik bakteri oranının misvak kullanıcılarında önemli miktarda düşük olduğu; periodontal patojen seviyesinin ise diş fırçası kullananlarda daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Baskın bir periodontal patojen olan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ve diğer türler misvak kullanıcılarında diş fırçası kullananlardan daha yüksek bulunmuştur. Yine Darout ve ark.¹⁵ yaptıkları bir diğer çalışmalarında, *Staphylococcus intermedius*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Veillonella parvula*, *Actinomyces israelii* ve *Capnocytophaga gingivalis* mis-

vak kullanıcılarında fırça kullanıcılarından daha yüksek oranda tespit edilirken; *Selenomonas sputigena*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis* ve *Actinomyces naeslundii* türleri fırça kullanıcılarından daha düşük seviyede bulunmuştur.

Al-Otabi ve ark.¹⁶ misvak ve macunsuz diş fırçası kullanıcılarında subgingival plak miktarını benzer, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* miktarını ise Darout ve ark. 'ın aksine misvak kullanıcılarında daha az bulmuştur. Almas ve Al-Zeid¹⁷ ise misvakın özütünün antimikrobiyal etkisini araştırmış, misvak kullananlarda *Streptococcus mutans* sayısında önemli azalma saptamıştır; ancak *Laktobasillus* miktarında önemli değişiklik saptamamıştır. Poureslami ve ark.¹⁸ 'nın yaptığı üç invitro çalışma sonucunda da *s. persica* misvak özütünün dental plak üzerindeki pozitif etkisi gösterilmiştir.

• Antikaryojenik etki

Misvak üzerine yapılan birçok çalışma güçlü bir çürük önleyici etkisi olduğunu göstermiştir. Emslie¹⁹ bir çalışmasında misvak kullananlarda, diş fırçası kullananlardan daha az oranda çürük kavitesi izlemiştir. Bu konudaki diğer çalışmalarda (Baghdady ve Ghose, Sathanthan ve ark., Younes ve El-Angbawi) da benzer sonuçlar elde edilmiştir.²⁰⁻²² Dental çürükler üzerinde çiğneme çubuklarının, diş fırçalarından daha etkili olduğu da rapor edilmiştir.²³ Elwin-Lewis ve ark.²⁴ 'nın yaptıkları karbonhidrattan zengin diyet varlığında diş fırçası ve çiğneme çubuğu etkinliği araştırmasında, hem çürük hem de diğer dental hastalıklar bakımından çiğneme çubuklarını diş fırçalarına üstün bulmuştur.¹¹ Norton ve Addy ise misvak kullanan ve kullanmayanları karşılaştırmış, çürük ve plak oranını misvak kullanıcılarında daha düşük bulmuştur.

Hattab,⁴ misvakın keskin tat ve çiğneme etkisinin tükürük salgısını ve tükürüğün tamponlama etkisini artırdığını ileri sürmüştür. Sofrata ve ark.²⁵ parotis bezi üzerinde yaptığı çalışmada da *s. persica* misvakın benzer etkisini rapor etmiş, karyojenik bakterilerin asidik ortamını tamponlayarak çürüğü önlediğini söylemiştir. Petersen ve Mzee,²⁶ Zanzibar bölgesinde yaptığı bir çalışmada, kırsal alanda misvak kullananlarda çürük prevalansını kentsel bölgeden daha düşük bulmuşlardır.

Misvak ve derum (*Juglans regia* denen ağaçtan elde edilen bir çiğneme çubuğu) arasında yapılan çalışmada her iki çiğneme çubuğunun da çürük



yapıcı bakterilerin üremesini önemli ölçüde engellediğini ortaya koymuşlardır.^{27,28} Ezoddini-Ardakani²⁸ bu etkinin misvakın geniş alanlara florid salınımından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir. Ancak Hattab⁴ tarafından yapılan bir çalışmada, misvakın sudan emmiş olduğu toplam florid içeriği oldukça düşük olduğundan, misvaktaki floridin antikaryojenik katkısı şüpheli bulunmuştur.

• Ağız sağlığı, gingiva ve periodontal yapılar üzerine etkisi

Klinik ve laboratuvar çalışmaları misvakın, dişlerin vestibül yüzeyindeki plağı kaldırmada diş fırçalarından daha etkili olduğunu göstermiştir.²⁹ Ek olarak; oral hijyen yardımcısı olarak çiğneme çubuğu kullanıcılarında, diş fırçası kullanıcılarına göre daha düşük plak skoru not edilmiştir.³⁰

Bakteriyel plağın; diş çürükleri, gingivitis ve periodontitisin oluşumunda rol oynadığı ortaya konmuştur.³¹ Plak azaltıcı etkisi sayesinde, çiğneme çubukları gingival inflamasyonun azaltılmasına yardımcıdır. Ancak çiğneme çubuklarının hatalı ve aşırı kullanımı okluzal aşınma ve hafif gingival inflamasyona neden olabilmektedir. Genel olarak çiğneme çubuğu kullanıcılarında bütün gingival indeksler macunsuz fırça kullanıcılarına göre daha düşük bulunmuştur.³⁰

Misvakın yaygın olarak kullanıldığı yerlerde, yetişkinlerde diş eksikliğinin göreceli olarak daha az olduğu rapor edilmiştir.¹¹ Suudi Arabistan'da yapılan retrospektif bir çalışmada ise çelişkili sonuçlar rapor edilmiştir. Bu çalışmada misvak kullananlarda kullanmayanlara oranla daha derin periodontal cepler ve periodontal hastalıkların yüksek prevalansı bulunmuştur.³² Darout ve ark.³³ yaptığı bir çalışmada ise periodontal bakımdan misvak kullanan ve kullanmayan grup arasında benzer veya çok hafif bir farkla misvak kullanıcılarının daha iyi durumda olduğunu rapor etmişlerdir.

Misvakın kimyasal yapısı

Silika: Diş üzerindeki eklentileri ve plağı kaldıracı abraziv etki^{8,34}

Tannik asit: Plak ve gingivitis kontrolü candida albicans sayısını azaltıcı etki³⁵⁻³⁷

Resinler: Mine üzerinde bir tabaka oluşturarak çürüklere karşı koruyucu etki⁸

Alkaloidler (salvadorin): Antifungal etki, bakterisidal ve gingiva uyarıcı etki, sitotoksik aktivite^{38,39}

Temel yağlar: Tükürük akışı uyarıcısı, karakteristik aroma, antibakteriyel aktivite⁴⁰⁻⁴²

Sülfür: Bakterisidal etki^{42,43}

Vitamin C: Doku tamiri ve uyarıcı etkisi^{2,42}

Sodyum bikarbonat: Hafif abraziv olarak diş macunlarında kullanılır^{42,43}

Kalsiyum: Demineralizasyonun inhibisyonu, remineralizasyonun uyarılması^{37,42}

Florid: Antikaryojenik aktivite ve diş mineralizasyonu^{42,44}

Klorid: Kalkulus formasyonu inhibisyonu⁴¹

N-benzil-2-fenilasetamid: Escherichia coli'ye karşı antibakteriyel aktivite⁴⁵

Benzil izotiyosyonat: Kemoterapötik ajan, bakterisidal ve virüsidal aktivite^{8,46-50}

Trimetilamin: Antibakteriyel ve antiinflamatuvar etki, sitotoksik aktivite, gingival uyarıcı etkisi^{4,39}

Flavonoidler: Sitotoksik aktivite⁴⁰

SONUÇ

Bu derlemede; S. persica misvakın kimyasal yapısındaki maddelerin, antimikrobiyal ve antikaryojenik özelliklerine ve ağız sağlığı üzerindeki etkilerine değinildi. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; misvakın, dental plağı kaldırmak, patojen mikroorganizmaları inhibe etmek ve tükürük akışını artırmak suretiyle gingival ve periodontal dokular üzerinde olumlu etkisi olduğu rahatlıkla söylenilebilmektedir. Ancak misvakın, dişlerin proksimal ve lingual yüzeylerinin temizliğinde yetersiz kaldığı unutulmamalıdır. Tüm bu avantaj ve dezavantajlar göz önüne alındığında misvakın; ağız bakımında diğer oral hijyen araçlarına bir yardımcı olarak kullanımı tavsiye edilebilmektedir.

Kısa Not. Bu çalışma 18 Ekim 2014 tarihinde UDOSAF tarafından Erzurum'da düzenlenen Tıbbı Nebevi Sempozyumu'nda oral sunum şeklinde paylaşılmıştır.

Kübra Törenek Ağırman: ORCID ID: 0000-0001-7200-3436

Özkan Miloğlu: ORCID ID: 0000-0002-3826-8606

Selin Yeşiltepe: ORCID ID: 0000-0002-6857-1411

İrfan Sarıca: ORCID ID: 0000-0003-1038-8275

KAYNAKLAR

1. Sukkarwalla A, Ali SM, Lundberg P, Tanwir F. Efficacy of miswak on oral pathogens. Dent Res J 2013;10:314-20.
2. Al Sadhan R, Almas K. Miswak (chewing stick): A cultural and scientific heritage. Saudi Dent J 1999;11:80-7.



3. Sofrata AH. *Salvadora persica* (MISWAK): An effective way of killing oral pathogens. From the division of periodontology, department of dental medicine. (Doctoral Theses) Karolinska Institutet, Stockholm 2010. ISBN: 978-91-7409-915-7.
4. Hattab FN. Miswak: the natural toothbrush. *J Clin Dent* 1997;8:125-9.
5. Corbet EF, Zee KY, Lo EC. Periodontal diseases in Asia and Oceania. *Periodontol* 2000 2002; 29:122-52.
6. Darout IA. Miswak as an alternative to the modern toothbrush in preventing oral diseases. Available in <http://www.ssgrr.it/en/ssgr2003w/papers/102ceo.pdf> 2004.
7. Al-Bagieh N, Idowu A, Salako NO. Effect of aqueous extract of miswak on the in vitro growth of *Candida albicans*. *Microbios* 1994; 80: 107-13.
8. Al Lafi T, Ababneh H. The effect of the extract of the miswak (chewing sticks) used in Jordan and the Middle East on oral bacteria. *Int Dent J* 1995; 45: 218-22.
9. Al-Bagieh N, Almas K. In vitro antibacterial effects of aqueous and alcohol extracts of miswak (chewing sticks). *Cairo Dent J* 1997;13: 221-4.
10. Almas K. The antimicrobial effects of extracts of *Azadirachta indica* (Neem) and *Salvadora persica* (Arak) chewing sticks. *Indian J Dent Res* 1999; 10: 23-6.
11. Elvin-Lewis M. Plants used for teeth cleaning throughout the world. *J Prev Dent* 1980; 6: 61-70.
12. Almas K, Al-Bagieh, N. The antimicrobial effects of bark and pulp extracts of miswak, *Salvadora persica*. *Biomed Lett* 1999; 60: 71-5.
13. Darout IA, Albandar J, Skaug N, Ali R. Salivary microbiota levels in relation to periodontal status, experience of caries and miswak use in Sudanese adults. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 411-20.
14. Darout IA, Christy A, Skaug N, Egeberg P. Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract. *Indian J Pharmacol* 2000b; 32: 11-4.
15. Darout IA, Skaug N, Albandar J. Subgingival microbiota levels and their associations with periodontal status at the sampled sites in an adult Sudanese population using miswak or toothbrush regularly. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 115-22.
16. Al-Otaibi M, Al-Harthy M, Gustafsson A, Johansson A, Claesson R, Angmar-Mansson B. Subgingival plaque microbiota in Saudi Arabians after use of miswak chewing stick and toothbrush. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 1048-53.
17. Almas K, Al-Zeid Z. The immediate antimicrobial effect of a toothbrush and miswak on cariogenic bacteria: a clinical study. *J Contemp Dent Pract* 2004; 5: 105-14.
18. Poureslami H, Makarem A, Mojab F. Paraclinical effects of miswak extract on dental plaque. *Dent Res J* 2007; 4: 106-10.
19. Emslie R. A dental health survey in the Republic of the Sudan. *Br Dent J* 1966; 120: 167-78.
20. Baghdady V, Ghose, L. Comparison of the severity of caries attack in permanent first molars in Iraqi and Sudanese schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7: 346-8.
21. Sathanathan K, Vos T, Bango G. Dental caries, fluoride levels and oral hygiene practices of school children in Matebeleland South, Zimbabwe. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 21-4.
22. Younes S, El-Angbawi M. Dental caries prevalence in intermediate Saudi schoolchildren in Riyadh. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982; 10: 74-6.
23. Olsson B. Efficiency of traditional chewing sticks in oral hygiene programs among Ethiopian schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 105-9.
24. Elwin-Lewis M, Keudell K, Lewis WH, Harwood M. The anticariogenic potential of African chewing-sticks. *J Dent Res* 1974; 53: 277
25. Sofrata A, Lingstrom P, Baljoon M, Gustafsson A. The effect of miswak extract on plaque pH. An in vivo study. *Caries Res* 2007; 41: 451-4.
26. Petersen P, Mzee M. Oral health profile of schoolchildren, mothers and schoolteachers in Zanzibar. *Community Dent Health* 1998; 15: 256-62.
27. Darmani H, Nusayr T, Al-Hiyasat AS. Effects of extracts of miswak and derum on proliferation of Balb/C 3T3 fibroblasts and viability of cariogenic bacteria. *Int J Dent Hyg* 2006; 4: 62-6.
28. Ezoddini-Ardakani F. Efficacy of Miswak (*salvadora persica*) in preventing dental caries. *Health* 2010; 2: 499-503.



29. Mohammed B, Jan B, Sarah B, Meshari F, and Otaibi AL. The effectiveness of chewing stick miswak on plaque removal. *Saudi Dent J* 2006;18: 125-33.
30. Gazi M, Saini T, Ashri N, Lambourne A. Meswak chewing stick versus conventional toothbrush as an oral hygiene aid. *Clin Prev Dent* 1990; 12: 19-23.
31. Wu C, Darout IA, Skaug N. Chewing sticks: timeless natural toothbrushes for oral cleansing. *J Periodontal Res* 2001; 36: 275-84.
32. Eid M, Al-Shammery A, Selim H. The relationship between chewing sticks (Miswak) and periodontal health.3. Relationship to gingival recess ion. *Quintessence Int* 1991; 22: 61-4.
33. Darout I, Albandar J, Skaug N. Periodontal status of adult Sudanese habitual users of miswak chewing sticks or toothbrushes. *Acta Odontol Scand* 2000; 58: 25-30.
34. Khoory T. The use of chewing sticks in preventive oral hygiene. *Clin Prev Dent* 1983; 5: 11-4.
35. Chawla HS. A new natural source for topical fluoride. *J Indian Dent Assoc* 1983; 55: 419-22.
36. Kubota K, Tanaka T, Murata Y, Hirasawa M. Effect of tannic acid on adherence of *Candida* to denture base. *J Dent Res* 1988; 67(1 Suppl): 183.
37. Gazi MI, Davies TJ, Al-Bagieh N, Cox SW. The immediate- and medium-term effects of Meswak on the composition of mixed saliva. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 113-7.
38. Noumi E, Snoussi M, Hajlaoui H, Valentin E, Bakhrouf A. Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010; 29: 81-8.
39. Darmani H, Al-Hiyasat AS, Elbetieha AM, Alkofahi A. The effect of an extract of *Salvadora persica* (Meswak, chewing stick) on fertility of male and female mice. *Phytomedicine* 2003; 10: 63-5.
40. Rajabalian S, Mohammadi M, Mozaffari B. Cytotoxicity evaluation of *Persica* mouthwash on cultured human and mouse cell lines in the presence and absence of fetal calf serum. *Indian J Dent Res* 2009; 20: 169-73.
41. Akhtar MS, Ajmal M. Significance of chewing-sticks (miswaks) in oral hygiene from a pharmacological viewpoint. *J Pak Med Assoc* 1981; 31: 89-95.
42. Tubaishat RS, Darby ML, Bauman DB, Box CE. Use of miswak versus toothbrushes: oral health beliefs and behaviours among a sample of Jordanian adults. *Int J Dent Hyg* 2005; 3: 126-36.
43. Mohammad AR, Turner JE. In vitro evaluation of Saudi Arabian toothbrush tree (*Salvadora persica*). *Odontostomatol Trop* 1983; 6: 145-8.
44. Almas K, Al-Lafi TR. The natural toothbrush. *World Health Forum* 1995; 16: 206-10.
45. Khalil AT. Benzylamides from *Salvadora persica*. *Arch Pharm Res* 2006; 29: 952-6.
46. Al-Dosari AM, Kafrawy AH, Standish SM. The effect of benzylisothiocyanate on epithelial changes induced by trauma and DMBA in the hamster tongue. *Saudi Dent J* 1992; 4: 4-10.
47. Attar ZA. The miswak-nature's toothbrush. *Bull Hist Dent* 1979; 27: 39-41.
48. Al-Bagieh NH, Weinberg ED. Benzylisothiocyanate: a possible agent for controlling dental caries. *Microbios Lett* 1988; 39: 143-51.
49. Brown JM, Jacobs JW. An investigation into antibacterial activity in chewing sticks against oral streptococci. *Odontostomatol Trop* 1979; 2: 25-30.
50. Al-Bagieh NH. Antiherpes simplex virus type 1 activity of benzylisothiocyanate. *Biomed Lett* 1992; 47: 67-70.

Yazışma Adresi

Dr. Özkan MİLOĞLU,
Atatürk Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.,
Erzurum, Türkiye
İş Telefonu: +90 442 2311778
Faks Numarası: +90 442 2360945
Mail adresi: omiloglu@hotmail.com





DİYABETLİ HASTALARDA ORTODONTİK TEDAVİ ORTHODONTIC TREATMENT IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Dr. Öğr. Üyesi ÖZGE USLU AKÇAM *

Makale Kodu/Article code: 2870
Makale Gönderilme tarihi: 31.05.2016
Kabul Tarihi: 30.09.2016

ÖZ

Diabetes mellitus, pankreastaki beta hücrelerinin yetersiz fonksiyonu sonucu insülin salgısındaki bozukluk nedeniyle meydana gelen kronik metabolik bir hastalıktır. Tip 1 diyabet (insuline bağımlı diyabet) ve Tip 2 diyabet (insuline bağımlı olmayan diyabet) olmak üzere 2 ana tipi bulunmaktadır. Periodontal hastalıklar, ağız kuruluğu (ksrostomia), çürük insidansında artış, iyileşme zamanında uzama diyabetin ağız içi bulgularındandır. Bu hastalarda, dikkatli bir medikal anamnez alınmalı, randevular uygun saatlerde olmalı, kontrollü kuvvet uygulanmalı ve iyi bir ağız hijyeni sağlanmalıdır. Bu derlemenin amacı diabetes mellitusu tanımlamak; sınıflaması, etiolojisi, oral belirtileri, komplikasyonları ve diyabetli hastalarda ortodontik yaklaşım hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, ortodonti, tip 1 diyabet, tip 2 diyabet.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease caused by a defect in insulin secretion due to insufficient function of the beta cells in the pancreas. There are two main types of diabetes including Type 1 diabetes (insulin-dependent diabetes) and Type 2 diabetes (non-insulin dependent diabetes). Oral findings of the diabetes are periodontal diseases, xerostomia, increased caries incidence and prolonged wound healing. A careful medical history should be taken, appointments must be at convenient times, controlled force should be implemented and a good oral hygiene should be provided in these patients. The aim of this review is to define diabetes mellitus; provide information about classification, etiology, oral symptoms, complications and orthodontic approach in diabetic patients.

Keywords: Diabetes, orthodontics, type 1 diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus.

GİRİŞ

Diabetes mellitus, pankreastaki beta hücrelerinin yetersiz fonksiyonu sonucu insülin salgısındaki bozukluk nedeniyle meydana gelen kronik metabolik bir hastalıktır. Toplumların %2-10'unu etkilemektedir, tüm dünyada ise yaklaşık ikiyüz milyon diyabetli hasta olduğu bildirilmiştir.¹⁻³ Tüm dünya nüfusunun %6' sında diyabet hastalığı görüldüğü ve bu oranda zamanla artış olduğu rapor edilmiştir.⁴ TURDEP (The Turkish Diabetes Epidemiology Study) tarafından yapılan çalışmada ülkemizde 4.9 milyon diyabetli hasta olduğu, tip 2 diyabet prevalansının %7.2 olduğu, bildirilmiştir.⁵

Diyabet, kandaki glukoz seviyesinin inatçı artışı ile oluşan ve insülin salgısında, aktivasyonunda veya ikisini birden içeren yetersizlik tablosu ile gelişen endokrin bir rahatsızlıktır.⁶

Diyabet sınıflaması insüline bağımlı olup olmasına, klinik belirtilere ve tedavi gereksinimlerine göre yapılmaktadır. Buna göre Tip 1 Diyabet (Jüvenil tip, insuline bağımlı diyabet) Tip 2 Diyabet (Erişkin tip, insuline bağımlı olmayan diyabet) olmak üzere 2 ana tipi bulunmaktadır.⁷

Diyabetin etiyojolojiye dayalı sınıflandırması ise şu şekildedir:⁸

1. Tip 1 Diyabet⁸
 - a. İmmun aracılı
 - b. İdiopatik

* Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara



2. Tip 2 Diyabet⁸

3. Diğer spesifik tipler⁸

- a. Beta hücre fonksiyon defektleri
- b. Ekzokrin pankreas hastalıkları
- c. Endokrinopatiler
- d. Enfeksiyonlar
- e. İnsülin fonksiyon defektleri
- f. İlaç/Kimyasal madde kaynaklı
- g. İmmun sistem aracılı diyabet
- h. Genetik sendromlarla ilişkili diyabet
- ı. Hamilelikle ilişkili diyabet

Tip 1 Diyabet: Tip 1 diyabet, insülin salınımındaki yetersizlik sonucu oluşmakta ve birey ömür boyu dışarıdan insülin almaya mecbur kalmaktadır. Çocuklarda ve genç erişkinlerde görüldüğü için 'juvenil diyabet' adını da almaktadır. Erkeklerde ve kızlarda görülme sıklığı hemen hemen aynıdır. Çoğunlukla ergenlik döneminde teşhisi mümkün olmaktadır. 10–14 yaşlar arası artış yaptığı dönemdir.⁹⁻¹¹ Hastalık belirtileri aniden başlamaktadır. Polidipsi, poliüri ve kilo kaybı gibi diyabete ait belirtiler şiddetlidir. Hipoglisemi, ketoasidoz koması gibi komplikasyonlar sık görülür. Yorgunluk, kas krampları, görmede bulanıklık, menstruasyon bozukluğu da görülebilmektedir. Davis ve ark.¹², Tip 1 diyabetli çocukların %8,5'inin ciddi hipoglisemik koma, %26.92'unun başka birinin yardımını isteyecekleri durumlar olduğunu tespit etmiştir.

Tip 2 Diyabet: En sık rastlanan diyabet tipidir. İnsülin aktivitesine direnç, insülin cevabında yetersizlik sonucu ortaya çıkar. Genellikle 40 yaştan sonra ortaya çıkar, erişkinlerde görülen diyabet tipidir ancak genetik yönü vardır.⁸ Obezite, insülin direnci ve insülin sekresyon bozukluğu ile karakterizedir. Beslenme düzeni kontrolü ve oral antidiyabetik ilaçlarla kan şekeri seviyeleri kontrol altında tutulmaktadır. Hastalığın klinik belirtileri poliüri, polifaji, polidipsi, yara iyileşmesinde gecikme, el ve ayaklarda uyuşma, halsizlik ve görme bozukluğudur.¹³

Toplumun %3-10'unun Tip 1 diyabete sahip olduğu belirtilmiş; ırk ve ülke farklılıklarının önemli olduğu vurgulanmıştır. Tip 2 diyabet ise dünyada %5-7 oranında tespit edilmiş olmasına rağmen teşhis edilmiş vakaların oranının fazla olduğu düşünülmektedir.¹⁴ Türk toplumunda diyabet sıklığı %7.2 olarak belirtilmiştir.^{15,16}

Gestasyonel Diyabet: Hamilelik esnasında ortaya çıkar, gebeliğe bağlı insülin direnci gelişir. Genetik

olarak yatkın olan kadınlarda gebelik hormonları insülin direncine neden olmaktadır. Genellikle belirti vermeyen bir durumdur. Doğum ile genellikle düzelir ancak sonraki gebeliklerde tekrar görülür.

Gestasyonel diyabet, çocuğun doğumu ile düzelirken; Tip 1 ve 2 diyabet kronik durumlardır.

Diyabet Etiyolojisi

Tip 1 diyabetin nedeni otoimmünite olarak bilinmektedir. Otoimmünitenin yanı sıra konjenital kızamıkçık, hepatit, kabakulak ve sitomegalovirüs gibi viral enfeksiyonların Tip 1 diyabet gelişimini tetiklediği bildirilmiştir.¹⁷

Tip 2 diyabette ise genetik ve obezite başta gelen etkenlerdir. Bunlara ek olarak hastalığın ortaya çıkmasında beslenme bozukluğu, yaşın ileri oluşu, durağan bir hayat şekli, tansiyon yüksekliği, kolesterol ve trigliserid yüksekliği, ard arda olan gebelikler, gebelikte diyabet belirlenmesi gibi nedenler de önemlidir. Tip 2 diyabet, insülin direnci, bozulmuş insülin sekresyonu ve artmış karaciğer glikoz üretimi ile ilişkilidir.¹⁸ İnsülin direnci ve diyabet ihtimali vücut yağ miktarı arttıkça artmaktadır. Tip 2 diyabet gelişen genç hastaların çoğunun obez olduğu gözlenmektedir.¹⁹

Gestasyonel diyabetin etiolojisinde ise gebeliğe bağlı insülin direnci ve genetik yatkınlık vardır. Gebe kadınların düşük riskini artırması açısından önemlidir.²⁰

Diyabetin Oral Belirtileri

En sık rastlanan intra-oral bulgu; periodontal hastalıklardır. Kontrol altına alınmamış diyabetlilerde ağız kuruluğu, ağrılı glossit, periodontal apse, stomatit gibi şikâyetler de olabilmektedir.²¹ Kontrol altında olan diyabetlilerde de periodontal hastalıklar görülebilmektedir.

Cianciola ve ark.²², diyabetli ve diyabeti olmayan çocuklarda yapmış oldukları çalışmada periodontitis prevalansını Tip 1 diyabetlilerde %9.8, diyabeti olmayanlarda %1.7 olarak belirlemişlerdir. Periodontitis prevalansının yaşla arttığı belirtilmiştir.

Rylander ve ark.²³, insülinle kontrol altında olan genç diyabet vakalarını ve sağlıklı genç bireyleri değerlendirmişlerdir. Retinopati ve nefropati görülen genç diyabetlilerde, komplikasyon görülmeyen diyabetlilere göre daha fazla gingival enflamasyon görülmüştür.

Tozoğlu ve Bilge²⁴, diyabetik hastaların ağız kuruluğu, diş eti hastalıkları ve diş çürükleri açısından yüksek riske sahip olduklarını bildirmiştir. Bu



sebeplerle özellikle Tip 2 diyabetli hastalar ağız ve diş sağlığı için koruyucu uygulamalara gerek duyarlar.

Diyabetin Komplikasyonları

Sistemik komplikasyonlar: Diyabetin komplikasyonları akut ve kronik olarak ayrılır. Diyabetin akut komplikasyonları hipoglisemi, ketoasidoz, laktik asidoz ve bakteriyel/fungal enfeksiyonlardır. Diyabetin kronik komplikasyonları ise kardiyovasküler hastalıklar, retinopati, nefropati, nöropati, impotans ve ayak komplikasyonlarıdır.

Tip 1 ve tip 2 diyabet, karbonhidrat, lipit ve protein metabolizmalarındaki düzensizliklere ek kronik komplikasyonlara yol açar.²⁵ Diyabet makrovasküler hastalık riskini önemli ölçüde arttırmaktadır.²⁶

Diyabetik hastalarda böbrek yetmezliği, ekstremitte ampütasyonları, felç, görme bozukluğu/körlük ve miyokard enfarktüsü görülme riski fazladır.

Diyabetik hastalarda mikroanjyopati ve ateroskleroz sonucunda vasküler komplikasyonlar gelişir, büyük damar duvarları kalınlaşır, damarlarda lipit birikimi ve ateroma formasyonu olur. Bu değişiklikler bütün vücutta oluşur ve diyabete bağlı komplikasyonların büyük çoğunluğundan sorumludur.²⁷

Oral Komplikasyonlar: Hipergliseminin uygun kontrol edildiği vakalarda oral komplikasyonların çok az olacağı veya hiç görülmeceği klinik araştırmalarda gösterilmiştir.^{28,29} Kontrolsüz diyabet hastalarında ağız kuruluğu, tükürük bezinde büyüme, tükürük akışında azalma, enfeksiyon eğiliminde artış, yara iyileşmesinde gecikme, kandidiazis, ağızda yanma hissi ve periodontal hastalık şeklinde oral komplikasyonlar gözlenmektedir.²⁵ Tükürük akışında azalma sonucunda ağız kuruluğu görülmekte, çürük gelişimini ve kandidiazis oluşumunu da kolaylaştırmaktadır.²⁵ Aksini iddia eden çalışmalar da mevcuttur.²⁹ Kontrolsüz diyabet hastalarında tükürükteki artmış glikoz seviyeleri yüzünden çürük oluşumu artabilirken; kontrol altındaki diyabet hastalarında daha düşük karbonhidratlı diyetle beslenme çürük oluşumunu azaltabilir.²⁹

Canepari ve ark.³⁰ aynı diyetle beslenen diyabetli ve diyabeti olmayan çocuklarda çürük insidansını araştırdıkları çalışmalarında diş çürüğünün diyabetli çocuklarda daha yaygın görüldüğünü belirtmiştir. Diyabetli hastalarda diş çürükleri daha çok bukkal ve labial servikal alanlarda lokalizedir.³¹ Siudikiene ve ark.³² yaş arttıkça içecek ve atıştırma gıdalarının daha sık tüketilmesi nedeniyle çocuklarda diş çürüğü gelişiminin etkilendiğini belirtmişlerdir.

Diyabet Tedavisi

Diyabet tedavisinde amaç kan glikoz seviyesini kontrol altına alarak hastanın normal sağlığına kavuşturulmasıdır. Tip 1 diyabet tedavisi çocuk ve ailesinin diyabetle ilgili bilgilendirilmesi, diyabeti kontrol altına almak için uygun diyet kullanımı ve insülin enjeksiyonu ile sağlanır.³³ Çocuklarda, günlük fiziksel aktivite oranındaki değişiklik ve insülin ile diyet arasındaki dengeyi sağlamak zordur. Ayrıca, büyüme ve gelişmenin çocukluk döneminde farklı oranlarda olmasının da diyabetin kontrolünü güçleştirdiği tespit edilmiştir. Düzenli egzersiz yapılmasının da olumlu sonuç verdiği düşünülmektedir.

Tip 2 diyabet tedavisi ise diyetle ve oral hipoglisemik ajanlar ile sağlanır.

Diyabetli Hastalarda Ortodontik

Yaklaşım:

- * İyi bir oral hijyen eğitimi verilmelidir.
- * Kontrol altında olmayan diyabetiklerde yüksek periodontal yıkım ihtimali nedeniyle ortodontik tedaviden kaçınmak gerekir. Kontrol altında olan diyabet hastalarında ortodontik tedavi kontrendike değildir.³⁴
- * Kontrol altındaki diyabetiklerde nötrofil fonksiyonlarına bağlı olarak gingival enflamasyon görülebilir. Ortodontik tedavi süresince periodontal dokular değerlendirilmelidir.
- * Diyabetli hastalarda sabah randevuları tercih edilebilir. Hastalara tok bir şekilde tedaviye gelmeleri, insülin veya oral antidiyabetik ilaçlarını almaları hatırlatılmalıdır.^{8,35}
- * Ortodontik açıdan hareketli ya da sabit apareyler arasında tedavi yönünden önemli bir fark yoktur. Tükürük akışının azalması ve damar değişimlerine bağlı olarak periodontal hastalık riski artacağından oral hijyen ölçümleri gerekmektedir.^{13,36,37} Sabit apareylerde plak retansiyonu daha fazla olduğu için diş çürüklerine ve dişeti problemlerine neden olabilmektedir. Bu nedenle özellikle sabit aparey kullanan hastalarda iyi bir oral hijyen sağlanmalı, günlük florlu gargara kullanımı önerilmelidir.^{38,39}
- * Diyabetik hastalarda hafif kuvvetlerle ortodontik tedavi önerilmektedir.³⁷ Ortodontik diş hareketi sonucu periodontal yıkımın arttığı belirtilmiştir.⁴⁰ Bu nedenle tedavi öncesi, tedavi sırasında ve sonrasında periapikal radyografiler alınarak periodontal değerlendirme önerilmektedir.
- * Periapikal vasküler değişime bağlı olarak diş ağrısı, pulpitis, perküsyon hassasiyeti, diş dokularının



canlılığını yitirmesi görülebilmektedir. Özellikle uzun süreli ortodontik kuvvet uygulanan dişlerde periyodik olarak diş dokularının canlılığı kontrol edilmelidir.

* Plak eliminasyonu için normal fırça ve ara yüz fırçası kullanımı, klorheksidinli gargaralar ve plak kontrolü tavsiye edilmektedir.

* Diyabetli hastalarda periodontal hastalık sıklığı ve şiddetinde artış olduğu bildirilmiştir.⁴¹⁻⁴⁴ Periodontal hastalık, diyabetin en sık görülen komplikasyonlarından biri olarak kabul edilmektedir.³⁶ Diyabetin immunolojik özelliklerinden dolayı gelişen iltihabi yanıtta artış, enfeksiyonlara yatkınlık ve kollajen yapım-yıkım hızında azalma periodontal hastalığa yatkınlığa neden olmaktadır.^{36,45}

* Diyabetik hastalar, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında iskeletsel gelişimleri daha geride bulunmuş; boyutsal ve açısız sefalometrik ölçümleri daha düşük bulunmuştur. Kraniofasial morfolojinin ve iskeletsel gelişimin özellikle pubertal gelişim atılımı öncesinde ve sırasında diyabetten etkilendiği belirtilmiştir.⁴⁶ Bu konu, ortodontik tedavi planında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

* Ortodontistler, her iki tip diyabet hastasıyla da karşılaşır. Tip 2 diyabet hastalarının, Tip 1 diyabet hastalarından daha stabil olduğu düşünülür;¹² uygulanan diyetten ve insülin kullanımından sapmalar olduğu zaman serum glikoz seviyelerinde ani değişiklikler ve hipoglisemik reaksiyonlar görülebilmektedir.⁴⁷

* Diş hekimi tedavisi sırasında gelişebilecek hipoglisemik şok açısından dikkatli olmalıdır. Hipogliseminin şiddeti hafif, orta ve ağır olabilir. Belirtileri açlık, terleme, solukluk, çarpıntı, huzursuzluk, bulanık görme, taşıkardi ve ağır tablolarda bilinç kaybı şeklinde olabilir. Hastaya yüksek karbonhidratlı bir içecek içirilebilir, orta derecede hipoglisemiye giren bireylerde birkaç adet kesme şeker verilebilir. Bir süre beklendikten sonra belirtiler azalarak hasta düzeler. Eğer bilinç kaybı varsa acil tıbbi yardım ile havayolu açık tutulmalı, oksijen desteği verilmeli ve yaşam belirtilerine dikkat edilmelidir.⁸

SONUÇ

Diyabetik çocuk ve yetişkin tüm hastaların diş tedavileri çok büyük önem taşımaktadır. Ortodontik tedavi, diğer diş hekimliği uygulamalarından daha az riskli görünse de tedavi planında ve özellikle sabit ortodontik uygulamalarda dikkat edilmelidir. Diyabetli hastalarda; dikkatli bir tıbbi anamnez alınmalı, gerekli

görülürse hastanın tıbbi doktoru ile görüş alışverişi yapılmalı, randevular uygun saatlere ayarlanmalı, kontrollü kuvvet uygulanmalı ve ağız bakımı ideal olarak sağlanmalıdır.

Özge Uslu Akçam: *ORCID ID: 0000-0002-4885-3657*

KAYNAKLAR

1. Rylander H, Ramberg P, Blohme G, Lindhe J. Prevalence of periodontal disease in young diabetics. J Clin Periodontol 1986;14:38-43.
2. Fıratlı E, Ünal T, Saka N, Onan U, Sivas A, Öz H. Serum fructosamine correlates with gingival index in children with insulindependent diabetes mellitus (IDDM). J Clin Periodontol 1994;21:565-8.
3. Fıratlı E. Diabetes mellitus ve periodontal hastalıklar. İstanbul Diş Hekimleri Odası Dergisi 1998;63:40-1.
4. Al Shamsi M, Amin A, Adeghate E. Effect of vitamin C on liver and kidney functions in normal and diabetic rats. Annals New York Academy of Sciences 2006;1084:371-90
5. Satman I, Yılmaz MT, and TURDEP group. Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey: Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP). Diabetes Care 2002;25:1551-6
6. Tuncer BB. Medikal sorunlu bireylerde ortodontik yaklaşımlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2005;15:40-51.
7. Little RR, England JD, Weidmeyer HM, McKenzie EM, Pettitt DJ, Knowler WC, Goldstein DE. Relationship of glycosylated hemoglobin to oral glucose tolerance. Implications for diabetes screening. Diabetes 1988;37:60-4.
8. Bensch L, Braem M, Willems G. Orthodontic considerations in the diabetic patient. Semin Orthod 2004;10:252-8.
9. Dokheel TM. An epidemic of childhood diabetes in the United States? Evidence from Allegheny County, Pennsylvania. Pittsburgh Diabetes Epidemiology Research Group. Diabetes Care 1993;16:1606-11.
10. Meyle J, Gonzales JR. Influences of systemic diseases on periodontitis in children and adolescents. Periodontol 2000 2001;26:92-112.



11. Burden M. Diabetes-associated cardiovascular risk factors. *Nurs Stand.* 2001;15:45-52.
12. Davis SN, Shavers C, Mosqueda-Garcia R, Costa F. Effects of differing antecedent hypoglycemia on subsequent counterregulation in normal humans. *Diabetes* 1997;46:1328-35.
13. Bensch L, Braem M, Van Acker K, Willems G. Orthodontic treatment considerations in patients with diabetes mellitus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:74-8.
14. Finney LS, Finney MO, Gonzalez-Campoy JM. What the mouth has to say about diabetes. *Diabetes* 1997;102:117-26.
15. Gokcel A, Baltali M, Tarim E, Bagis T, Gumurdulu Y, Karakose H, Yalcin F, Guvener N. Detection of Insulin Resistance in Turkish Adults: A Hospital Based Study. *Diabetes Obesity & Metabolism* 2003;5:126-30.
16. Erem C, Yıldız R, Kavgacı H, Karahan C, Değer O, Can G, Telatar M. Prevalance of diabetes, obesity and hypertension in a Turkish population (Trabzon city). *Diabetes Res Clin Pract* 2001;54:203-8.
17. Krolewski AS, Warram JH, Rand LI, Kahn CR. Epidemiologic approach to the etiology of type 1 diabetes mellitus and its complications. *N Engl J Med* 1987;26:317:1390-8.
18. Altuntaş Y. Diabetes mellitusun tanımı, tanısı ve sınıflaması, Her yönüyle Diabetes Mellitus kitabı. Nobel Tıp Kitabevleri; İstanbul, 2001. p. 85-128.
19. Golay A, Felber JP, Jequier E, et al. Metabolic basis of obesity and non-insulin dependent diabetes mellitus. *Diab Metab Rev* 1988;4:727-47.
20. Coustan D. Gestational diabetes. *Diabetes Care* 1993;16:8-15.
21. Akan S, Kocadereli İ. Sistemik hastalıkların ortodontik tedaviye etkileri. *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008;11:66-74.
22. Cianciola LJ, Park BH, Bruck E, Mosovich L, Genco RJ. Prevalance of periodontal disease in insülin-dependent diabetes mellitus (juvenile diabetes). *J Am Dent Assoc* 1982;10:653-60.
23. Rylander H, Ramberg P, Blohme G, Lindhe J. Prevalance of periodontal disease in young diabetics. *J Clin Periodontol* 1987;14:38-43.
24. Tozoğlu Ü, Bilge OM. Tip 2 diyabetli hastalarda DMF indeksi, periodontal indeks, tükürük akışı ve tükürük PH'sının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2009;19:145-50.
25. Tunalı M, Erşahan Ş, Aydınbelge M. Periodontal hastalık ile diyabet arasında çift yönlü ilişki. *Sağlık Bilimleri Dergisi* 2014;23:28-38.
26. Nathan DM. The pathophysiology of diabetic complications: how much does the glucose hypothesis explain? *Ann Inter Med* 1996;1:86-9.
27. Klein BE. Overview of epidemiologic studies of diabetic retinopathy. *Ophthalmic Epidemiol* 2007;14:179-83.
28. Schmidt AM, Hori O, Cao R. RAGE, a novel cellular receptor for advanced glycosylation end products. *Diabetes* 1996;45:77-80.
29. Murrah VA. Diabetes mellitus and associated oral manifestations: A review. *J Oral Pathol* 1985;14:271-81.
30. Canepari P, Zerman N, Cavalleri G. Lack of correlation between salivary Streptococcus mutans and lactobacilli counts and caries in IDDM children. *Minerva Stomatol.* 1994;43:501-5.
31. Ciglar L, Skaljac G, Sutalo J, Keros J, Jankovic B, Knezevic A. Influence of diet on dental caries in diabetics. *Coll Antropol.* 2002;26:311-7.
32. 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.
33. Özenen DÖ, Karataş MÖ, Sandallı N. Tip I diabetli çocuklarda oral değişiklikler. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2007;10:58-63.
34. Patel A, Burden DJ, Sandler J. Medical disorders and orthodontics. *J Orthod* 2009;36:1-21.
35. Pithon MM, Ruellas CV, Ruellas AC. Orthodontic treatment of a patient with Type 1 diabetes mellitus. *J Clin Orthod* 2005;39:435-9.
36. Loe H. Periodontal disease:the sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1993;16:329-34.
37. Tervonen T, Oliver RC. Long term control of diabetes mellitus and periodontitis. *J Clin Periodontol* 1993;20:431-5.



38. Barkvoll P, Rolla G, Svendsen AK. Interaction between chlorhexidine digluconate and sodium lauryl sulfate in vivo. J Clin Periodontol 1989;16:593-5.
39. Owens J, Addy M, Faulkner J, et al. A short term clinical study design to investigate the chemical plaque inhibitory properties of mouthrinses when used as adjuncts to toothpastes: applied to chlorhexidine. J Clin Periodontol 1997;24:732-7.
40. Holtgrave EA, Donath K. Periodontal reactions to orthodontic forces in the diabetic metabolic state. Fortschr Kieferorthop 1989;50:326-37.
41. Lalla E, Kaplan S, Chang SM, Roth GA, Celenti R, Hinckley K, Greenberg E, Papanou PN. Periodontal infection profiles in type 1 diabetes. J Clin Periodontol 2006;33:855-62.
42. Lalla E, Cheng B, Lal S, Kaplan S, Softness B, Greenberg E, Goland RS, Lamster IB. Diabetes mellitus promotes periodontal destruction in children. J Clin Periodontol 2007;34:294-8.
43. Pinson M, Hoffman WH, Garnick JJ, Litaker MS. Periodontal disease and type I diabetes mellitus in children and adolescents. J Clin Periodontol 1995;22:118-23.
44. Sbordone L, Ramaglia L, Barone A, Ciaglia RN, Iacono VJ. Periodontal status and subgingival microbiota of insulin-dependent juvenile diabetics: a 3 year longitudinal study. J Periodontol 1998;69:120-8.
45. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. J Periodontol 2006;77:1289-303.
46. El-Bialy T, Aboul-Azm SF, El-Sakhawy M. Study of craniofacial morphology and skeletal maturation in juvenile diabetics (Type 1). Am J Orthop Dentofacial Orthop 2000;118:189-95.
47. van Venrooy JR, Proffit WR. Orthodontic care for compromised patients: possibilities and limitations. J Am Dent Assoc 1985;111:262-6.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Özge Uslu Akçam
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti
Anabilim Dalı.
Ayvalı mah, 150.sokak, Etlik-ANKARA
Tel: 0 312 9062000
Faks: +90 312 9062983
e-posta: ozgeusluakcam@gmail.com





ÇOCUKLARDA DİŞ ÇÜRÜKLERİ VE RESTORASYONLARIN PERİODONTAL SAĞLIKLA İLİŞKİSİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN PERIODONTAL HEALTH AND DENTAL CARIES/RESTORATION IN CHILDREN: A REVIEW OF THE LITERATURE

Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm DURUK*

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ**

Makale Kodu/Article code: 2888
Makale Gönderilme tarihi: 10.06.2016
Kabul Tarihi: 22.08.2016

ÖZ

Periodontal problemler ile ilgili yapılan çalışmalar kuşkusuz çoğunlukla yetişkinleri kapsamaktadır. Çocuklarda karşılaşılan periodontal problemler literatürlerde daha az çalışılmıştır. Oysaki süt dişlenme döneminde sıklıkla karşılaşılan kole ve arayüz çürüklerinin, iyi yapılmamış restorasyonların sebep olduğu periodontal harabiyet klinik pratiğinde klinisyenlerin üstesinden gelmek zorunda olduğu bir durumdur. Bu derlemenin amacı; çocuklarda diş çürüğüne veya dental restorasyonlara bağlı oluşan periodontal harabiyet konusunda mevcut bilgileri güncellemek ve daha önce yapılmış çalışmaların ışığı doğrultusunda uygulama yöntemlerini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Ara yüz çürüğü, kole çürüğü, dental restorasyonlar, periodontal parametreler

ABSTRACT

The studies on periodontal problems are most commonly carried out in adults. Periodontal problems in children have been studied less in literature. Whereas, periodontal destruction that occurs due to cervical and interproximal caries frequently seen in primary dentition and bad dental restorations is a situation in clinical practice that the clinicians have to deal with. The aim of this review is to update the existing information about periodontal destruction that occurs in children due to dental caries or dental restorations and examine the methods of implementation in the light of earlier studies.

Keywords: Interproximal caries, cervical caries, dental restorations, periodontal parameters

GİRİŞ

Diş ve diş destek dokuları birbiri ile direkt ilişkide olup dişte meydana gelen herhangi bir patolojik durum dişi saran destek dokuları olumsuz etkilemektedir. Gerek diş çürükleri, gerekse anatomik forma sadık kalınmadan yapılan restorasyonlar diş çevre dokularında istenilmeyen sonuçlara sebep olabilmektedir.¹

Çürük

Diş çürükleri, bakteri ve bakteri enzimlerince oluşturulan diş sert dokularının demineralizasyonu ve bunu takiben dokuların yıkımı ile karakterize, çocukluk döneminin en sık karşılaşılan hastalıklarındandır.^{2,3}

Çürüğün İlerlemesi

Bakteri plağının mine yüzeyinde oluşturduğu asit, yüzeyden derine doğru mineyi demineralize ederek dokuda yıkıma sebep olmaktadır. Mine-dentin sınırında genişleyen çürük, dentinde daha hızlı ilerleyerek, tübüller aracılığıyla pulpaya doğru ilerlemektedir. Alt-taki genişlemiş çürükten dolayı, desteksiz kalan minede kırılmalar olmakta ve kavite büyümektedir. Genişlemiş kaviteyonda gıda birikimi sonucunda diş sert dokusu demineralize olup, gevşek bir kıvam almaktadır.³ Çürüğün, süt dişlerinde daimi dişlere kıyasla daha hızlı ilerlediği bilinmektedir. Bunun sebebi süt dişi mine tabakasının daimi dişlere kıyasla daha ince olmasıdır.⁴

*İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, Malatya.

**Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, Erzurum.



Ara Yüz Çürüğü

Süt azı dişleri, geniş ve düz ara yüz değim alanları gibi anatomik özelliklerinden ötürü, süt dişleri içerisinde çürüğe eğilimi en fazla olan dişlerdir.⁵ Murray ve Majid,⁴ süt dişlenmesinde ara yüz çürüklerinin prevalansını ve ilerlemesini araştırdıkları çalışmalarında mine seviyesindeki 71 çürük lezyonundan 69 tanesinin bir yılın sonunda dentine ilerlediğini belirtmişlerdir.

Kole çürüğü

Dişlerin servikal bölgesinde görülen ve bu bölgenin bir ya da birden fazla yüzeyinde oluşan diş doku kaybıdır.⁶ Dişetin üstünde, dişeti hizasında ve diş eti altında lokalize olabilirler. Dişeti ile yakın temastadır. Erken çocukluk çağı çürüğünde (EÇÇ) kole çürükleri ile yaygın olarak karşılaşmaktadır. Çocuklarda kole bölgesi çürüklerinde en sık karşılaşılan sorunlar; bu bölgelerde kaviteye bağlı gıda retansiyonları, açığa çıkan dentinden dolayı hassasiyet ve buna bağlı fırçalama güçlüğü, artan plağın çocuklarda izlenen dişeti hastalıklarının en fazla görülen formu olan gingivitise zemin hazırlaması, gingivitise bağlı ödem ve yalancı cep oluşumudur.⁵

Çocuklarda Periodonsiyumun Anatomisi

Çocuklarda normal diş eti, serbest (marjinal) ve yapışık diş etinden oluşup, diş eti kenarı ve mukogingival bağlantı ile sınırlıdır.⁷ Yapışık diş eti, süt dişlerinde yuvarlak şekillidir.⁸ Dişler arası fizyolojik diastema durumunda papil eyer şeklindedir.⁷ Yapışık diş eti genişliği çocuklarda yetişkinlerden daha fazladır.^{7,9}

Sulkus, yeni sürmüş bir dişteki yapışık diş etinin çok az miktarda içeri kıvrılması ve yuvarlanması ile oluşmaktadır. Yeni sürmüş bir dişte diş eti oluğu birkaç mm'dir ve dişin sürmesi sürecinde gittikçe azalmaktadır.⁷ Süt dişlerinin erüpsiyonuna eşlik eden lokalize kızarıklık kalıcı olabilmekte ve şişmiş ve yuvarlaklaşmış interproksimal papillaya ve 3 mm'yi aşan diş eti sulkusuna sebep olmaktadır.^{10,11} Süt dişlerinde en derin sulkus derinliği (SD) süt II. azı dişlerinde bulunmaktadır.¹²

Çocuklarda periodontal hastalığın tanısı için radyografi kullanıldığında erüptif değişiklikler dikkate alınmalıdır. Komşu dişlerin sürmesi veya düşmesi esnasında alveoler kemik kreti ve mine-sement bileşimi arasındaki mesafe bazı yüzeylerde 4 mm'ye kadar çıkabilmektedir. Needleman ve arkadaşları,¹³ bu

mesafenin süt azı dişlerinde 0.58-1.39 mm, daimi azı dişlerinde ise 0-0.63 mm olduğunu belirtmişlerdir.

Alveol kemiği, çocuklarda yetişkinlerle kıyaslandığında daha az trabeküler, daha büyük ilik boşluklu olup, damarlanma daha fazla ve daha az kalsifiyedir. Ligament daha az fibröz ve daha vaskülerdir. Lamina dura, sement ve kortikal tabaka daha ince, periodontal ligament boşluğu daha geniştir. Bütün bunlar süt dişlenme döneminde mevcut periodontal hastalığın gelişim oranını artırabilmektedir.⁹

Çocuklarda Görülen Diş Destek Dokusu Hastalıkları

a. Dişeti Hastalıkları

Gingivitis, belirlenebilir bir klinik ataşman veya kemik kaybı olmaksızın diş eti enflamasyonu ile sonuçlanan ve çocuklarda yaygın olarak görülen bir hastalık olup, diş etini etkileyen bakteriyel ürünler nedeniyle oluşmaktadır.^{9,10,14-16} Yapışık diş etinde biriken bakteriler ile konak savunma cevabı arasındaki dengenin konak aleyhinde bozulması ile ortaya çıkan lokal enfeksiyöz bir hastalıktır.¹⁷

Süt dişlenme döneminde, gingivitis yaklaşık 5 yaşında başlayıp, 10 yaşından önce daimi dişlerin sürmesi ile ilişkili olarak karışık dişlenme boyunca hızlı bir artış göstermektedir.⁸ Pubertede en yüksek değere ulaşmakta ve puberte sonrasında azalmaya başlamakta, fakat yaşam boyu nispeten yüksek kalmaktadır.⁹

Gingivitis tedavisinde ve önlenmesindeki en önemli unsur etkili oral hijyen ve plak kontrolünün sağlanmasıdır. Dişlerin fırçalanması, ara yüz temizliği, kimyasal plak kontrolü dental plağın uzaklaştırılmasında önemlidir ve özellikle çocuklarda tam gelişmemiş kas tonusu nedeniyle elektrikli diş fırçaları, geleneksel manuel diş fırçalarına bir alternatif sağlamaktadır.^{9-11,16}

Pattanaporn ve Navia,¹⁸ çocuklarda diş taşı birikimi ile gingivitis ve plak arasında güçlü bir korelasyon olduğunu ve periodontal sağlık açısından plak ve diş taşının önlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

b. Periodontal Hastalıklar

Periodontitis, diş çevreleyen destek dokuları içeren ve ilerleyen ataşman kaybı, kemik rezorpsiyonu ve/veya diş eti çekilmesi ile karakterize kronik enfeksiyöz bir hastalıktır.^{17,19} Diş yüzeyindeki bakteriyel birimlere karşı oluşan kronik enflamatuvar bir cevap olarak da bilinmektedir.^{10,11,14,16,20} Tanısı, SD ve ataşman



kaybı (AK)'nın periodontal sond ile değerlendirilmesi ve marjinal kemik kaybının radyografide belirlenmesi ile konulmaktadır.

Diabetes mellitus, nötropeni, AIDS gibi sistemik hastalıklar ve Papillon-Lefevre sendromu, Ehlers-Danlos sendromu gibi genetik hastalıklar; çocuk, ergen ve genç yetişkinlerde şiddetli periodontal yıkıma sebep olmaktadır.¹⁹ Bununla beraber ara yüz çürükleri, gıda sıkışması, uygun şekilde yerleştirilmemiş paslanmaz çelik kronlar (PÇK), kötü yapılmış restorasyonlar gibi lokal faktörlere bağlı olarak da, AK, alveoler kemik rezorpsiyonu ve/veya diş eti çekilmeleri görülebildiği belirtilmiştir.^{19,21} Ancak bu durum periodontitis değildir.

Gıda sıkışması (Food impaction)

Periodontal aralığa gıda sıkışması sonucu hastalarda; yemeklerden sonra basınç ve kürdanla kurcalama hissi, kötü bir tat ve koku, lokal diş eti iltihabı, lokal diş eti çekilmesi, pulpitis benzeri ağrı, periodontal apse, alveoler kemik kaybı, kök sement çürüğü ve perküsyonda ağrı görülmektedir.^{19, 21}

Hancock ve arkadaşları,¹ yapmış oldukları çalışmada, 104 ara yüz bölgesinin periodontal sağlıkla ilişkisini değerlendirmişler ve gıda sıkışmasının en çok ara yüz kontak kaybı olan dişlerde görüldüğünü, ara yüz kantağının gingival sağlık için gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Çocuklarda Periodontal Muayene

Periodontal dokuların sağlık durumunun değerlendirilmesinde genellikle aşağıdaki klinik parametreler kullanılmaktadır.

- Basitleştirilmiş oral hijyen indeksi (OHİ-S): Genel ağız içi plak durumunu değerlendirmek için kullanılmaktadır.^{22, 23}
- Plak indeksi (Pİ): Loe ve Silness,²⁴ tarafından geliştirilmiştir. Dişin etrafındaki plak mevcudiyetini ve lokalizasyonunu tespit etmek için kullanılan bir indekstir.
- Gingival indeks (Gİ): Gingivitis varlığının ve şiddetinin tespitinde kullanılan bir indekstir.^{22, 23}
- Sulkus derinliği (SD): Marjinal diş etinden diş aksı boyunca sondun ulaşabildiği en uzak noktaya kadar olan mesafenin mm cinsinden ölçümüdür.²³
- Ataşman kaybı (AK): Mine-sement bileşiminden cep tabanına kadar olan mesafe olarak hesaplanmaktadır.^{25,26}

– Diş eti oluğu sıvısı (DOS) hacmi: DOS'un transuda olduğu ve çeşitli uyarımlarla enflamatuvar bir eksudaya dönüştüğü ileri sürülmektedir.²⁷⁻²⁹ Bu sıvı miktarı enflamasyon durumunda artmaktadır. Çocuklardan DOS toplanması rahatlıkla uygulanabilir bir işlemdir.

Diş Çürüğü, Dental Restorasyonlar ve Oral Hijyenin Periodontal Parametrelerle İlişkisi

Dental restorasyonlar ve periodontal sağlık arasında yadsınamaz bir ilişki söz konusudur. Marginal adaptasyon, kontur, proksimal kontaklar ve yüzey özellikleri dişeti ve periodontal dokular üzerinde önemli biyolojik cevaplara neden olur. Marjinal kenarın gingival sulkusta lokalize olduğu dental restorasyonlarda, gingivada iltihabi cevap oluşma ihtimali yüksektir.^{30,31}

Bazı dental restorasyon uygulamaları periodontal hastalığın oluşmasına davetiye çıkartmaktadır. Yaygın çürüklerin ve özellikle dişeti altına uzanan çürüklerin tedavisinde PÇK'lar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak PÇK'ların periodontal sağlığı tehdit ettiği yönünde çalışmalar vardır. Berg ve arkadaşları,³² kronların adaptasyonu sırasında epitelyal ataşman ve serbest diş eti dokusunun mekanik olarak irrite olabileceği ve SD'nin artmasına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir.

Kara,³³ PÇK uygulanmış dişlerde DOS miktarını 18 aya kadar takip etmiş ve ortalama DOS miktarının zamana bağlı olarak kademeli arttığını bildirmişti. Tedaviden sonra artmasını, diş etinde oluşan enflamasyona ve sulkustaki iritasyona bağlı olarak, zamana bağlı DOS artışını Pİ'nin artması ve buna bağlı Gİ'nin artması ile ilişkilendirmişti. PÇK'lı dişlerde takip süresi boyunca hafif gingivitise rastlanıldığı ifade edilmiştir.

Kayalibay,³⁴ PÇK'lı dişler ile restorasyonsuz dişlerin SD ölçüm değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını, bununla birlikte PÇK'lı dişlerin bir miktar daha yüksek değerler sergilediğini rapor etmiştir.

Diş eti altında konturlanmış ve iyi bir cilalama yapılmış kompozit rezinlerin gingival sağlığı olumsuz yönde etkilemediği bildirilmiştir.³⁵ Kompomerlerin süt azıllarda sınıf II kavitelelerde kullanımlarını değerlendiren çok sayıda klinik çalışma yapılmış ve bu restorasyonlar klinik olarak yüksek başarı oranı sergilemiştir.³⁶⁻³⁸

Çocuklar üzerinde yapılmış çalışmalarda OHİ-S skorunda kaydedilen olumlu değişimin ağız içerisindeki



tüm çürüklü dişlerin restore edilmesine bağlı olarak dişlerin orijinal formlarını kazanması sonucu gıda akışının sebep olduğu fizyolojik temizlenmenin geri sağlanması ve çocuklara ve ebeveynlere oral hijyen eğitimi verilmesiyle ilgili olduğu bildirmiştir.^{39,33,40,41}

Çürük kaynaklı oluşan kaviteler plak birikimi için ciddi bir retansiyon yeri oluşturduğundan bu dişlerin restorasyonu sonrası bu dişlerde plak tutulumu başlangıca göre oldukça azalmakta ve klinik ve laboratuvar parametreler sağlıklı dişlere yakın değerler sergilemektedir. Bu durumun plak birikimi için retansiyon yeri olan kavitelerin kapatılması, gıda birikimi ve bu gıdaların periodonsiyuma sıkışması sonucu ortaya çıkan ağrı şikayetiyle kullanılmayan dişlerin restorasyon sonrası kullanımına bağlı olarak çiğnemenin katkısıyla mekanik temizliğin geri kazanılması ve süt dişlerinde florür salın ve bu salınan florür ile bakterilerin pelikula tutunmasına engel olan restoratif materyallerle (örneğin kompomer)³⁹ restore edilmesi ve bu restorasyonların iyi cila yüzeyine sahip olmasından kaynaklandığı bildirmiştir.⁴¹

Pİ ve Gİ arasındaki korelasyonla ilgili farklı görüşler vardır. Mackler ve arkadaşları⁴² ile Bimstein ve arkadaşları,⁴³ süt dişlenmesinde plak miktarı ve gingivitis arasında bağlantı olmadığını vurgularken, Loe,²⁷ plak mevcudiyetinin gingivitis için ön şart olduğunu bildirmiştir.

Diş etlerinde kanamaya eğilimin artmasının, gingival enflamasyonun en erken belirtilerinden biri olduğu bilinmektedir.²⁹ Restorasyonlu dişlerde Gİ nin restorasyonsuz dişlere göre yüksek olduğunu bildiren çalışmalar gerekçe olarak en ideal dolgu materyalinin bile biyolojik ortama yabancı olup, bu ortamı etkileyen çeşitli kimyasal maddeler içerdiğini savunmaktadır.^{44,45}

Sulkus Derinliği ve Ataşman Kaybının Periodontal Sağlıkla İlişkisi

Süt dişlerinde SD'nin artışı, derin ara yüz çürükleri, kötü yapılmış restorasyonlar ve PÇK uygulamaları sonucu marjinal diş etindeki enflamatuar değişikliklerden dolayı, ya yalancı cep oluşumu ya da sulkus tabanındaki destek yapıların apikale yer değiştirmesi ile açıklanmaktadır.⁴⁶ Ara yüz çürüklü dişlerde gıda sıkışmasına bağlı oluşan lokal irritasyonun sulkus tabanını apikale doğru itmesinden kaynaklı artan SD dişlerin restore edilmesiyle geri kazanılan kontak so-

nucu irritasyonun ortadan kalkmasıyla tekrar fizyolojik sınırlara yaklaşacaktır.

Araştırmacılar, AK ve bağlantı epitelinin mine-sement bileşiminden apikale yer değiştirmesi olmasa bile, derin cepler ile karşılaşabileceğini bildirmişlerdir.⁴⁷ Bu durum doku yıkımının çok az olması veya periodontal bağ doku yıkımı olmadan diş eti kenarının kurala yönde büyümesiyle (yalancı cep) açıklanabilir.⁴⁸ Gingivitise bağlı oluşan ödemin sebep olduğu yalancı cep etkeninin ortadan kaldırılmasıyla yok olacaktır.

Çekilmiş ara yüz çürüklü 200 süt azı diş üzerinde yapılmış bir çalışmada, bu dişlerin %47'sinde AK>0.5 mm olarak tespit edilirken, % 6.3'ünde AK>1 mm tespit edilmiştir.⁴⁹ AK'nın daha çok ara yüz çürüğü ve kötü yapılmış ara yüz dolgusu olan dişlerde diş taşı birikimi sonucu görüldüğü, ayrıca marjinal kemik kaybının en fazla süt I. azılarda olduğu rapor edilmiştir.^{50,51}

Araştırmacılar AK'nın SD ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir.^{52, 53} Bu da plağa bağlı gingivitisin SD ve AK'yı tetiklediğinin bir göstergesidir.⁵⁴

DOS Hacmi ve Periodontal Sağlık Arasındaki İlişki

DOS, diş etindeki enflamasyonun erken tanısının konulması ve böylece hastalık ilerlemeden erken tedavisine başlanılmasında önemlidir.²⁰ Emici kağıt şeritler ile DOS toplanmasının avantajı, hızlı ve kullanımının kolay olmasıdır. Her bölgeye uygulanabilmekte ve doğru kullanıldığında en az travmatik yöntem olarak bilinmektedir.²⁹ Bu avantajlarından dolayı bu yöntem, çocuklarda rahatlıkla uygulanabilir. DOS, önceleri emici kağıt şeritlerin doğrudan incelenmesi veya ninhidrin veya fluorescein ile boyanarak değerlendirilmesi ve emici kağıt şeritlerin tartılması şeklindeydi. Son yıllarda ise, periotron cihazı ile değerlendirilmektedir.⁵⁵⁻⁵⁷

Periotron; DOS ve tükürük akışı ve yoğunluğunun ölçülebilmesine imkan veren çeşitli emici kağıt şeritlerin kullanılmasına izin verecek şekilde dizayn edilmiş mikro nem ölçen elektronik bir alettir.²⁹

Toplanan DOS hacminin süt II. azı dişlerinde süt I. azı dişlerine ve süt kaninlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{33,41} Bu durum daha derin SD'ye sahip dişlerde emici kağıt şeritlerin oluk içindeki temas alanının artmasıyla açıklanmıştır.



Sandalli,⁵⁸ sağlıklı çocukların restorasyonsuz süt dişlerinde gingivitis varlığında DOS hacminin arttığını bildirmiştir. Smith ve arkadaşları,⁵⁹ benzer şekilde çocukların restorasyonsuz dişlerinde Gİ'nin artmasıyla DOS hacminin arttığını bildirmiştir.

Checcio ve arkadaşları,⁶⁰ 7-11 yaşları arasındaki çocuklara yerleştirmiş oldukları PÇK'ların Gİ skoru 0'dan 2'ye arttıkça DOS hacminin de arttığını ifade etmişlerdir. Van Dijken ve arkadaşları,³⁹ yaptıkları çalışmada DOS hacmini, rezin esaslı restorasyonlu dişlerde, restorasyonsuz dişlerden daha yüksek bulmuşlardır.

Griffiths ve arkadaşları,²⁹ diş etlerinde kanamaya eğilimin artmasının, diş etindeki enflamasyonun en erken belirtilerinden biri olduğunu ve buna bağlı olarak bu bölgelerde DOS üretimi olduğunu vurgulamışlardır.

Van Dijken ve arkadaşları,^{39,61} dolgu materyalleri üzerine yapmış oldukları iki farklı çalışmada, doldurucu içerikli restoratif materyallerin etrafında mikroorganizmaların daha fazla kolonize olması sonucu daha fazla plak birikimi oluşabileceği ve buna bağlı olarak DOS hacmini artırabileceğini bildirmişlerdir.

Sandalli,⁵⁸ 3-5 yaş arası çocuklarda sağlıklı diş etinde SD ile DOS hacmi arasında zayıf bir pozitif ilişki olduğunu, gingivitis geliştikçe bu ilişkinin güçlendiğini belirtmiştir. Preiss ve arkadaşları,⁶² 3-13 yaşları arasındaki çocukların restorasyonsuz tüm dişlenme dönemlerinde SD ile DOS hacmi arasında güçlü bir pozitif ilişki bulmuşlardır.

DOS hacmi, ara yüz çürüklü süt II. azalarda sağlıklı dişlere kıyasla yüksek bulunmuştur.⁴¹

Çürüklü ve Restorasyonlu Dişler ile Enflamasyon Markerleri Arasındaki İlişki

Yapılan çalışmalarda bonding ajanların ve çocuklarda yaygın olarak kullanılan kompomer restorasyonların kimyasal bileşimine karşı gingival cevabın periodontal dokuların zarar görmesi şeklinde olduğu rapor edilmiştir.^{44,45} Bu materyaller değişik boyutlarda hücrel toksisiteye sebep olmaktadır.^{63,64} Düşük miktarlarda salımları (HEMA, TEGDMA, UDMA v.b.) hücrel cevapta herhangi bir değişikliğe sebep olmasa da, enflamatuar cevap için risk teşkil edebilmektedir.⁴⁵ aynı şekilde çürüğe bağlı periodontal harabiyet sonucu da enflamatuar cevap oluşabilmektedir.

Periodonsiyumdaki hücrel enflamatuar cevabı, proenflamatuar sitokinler (IL-1 α , IL-1 β , TNF- α , IL-

6) tarafından yürütülürken, antienflamatuar sitokinler (IL-1Ra, IL-4, -10) bu süreci kontrol etmeye çalışırlar.^{65,66} Enfeksiyöz bir hastalık olan periodontal doku yıkımında proenflamatuar sitokinlerin sorumlu olduğu ve bu sitokin düzeylerinin tükürük ve DOS'da arttığı bildirilmektedir.⁶⁷

Çürüğe bağlı sırt sırta kavitasyonların olduğu süt azalarda gıda sıkışması sonucu periodontal harabiyet tespit edildiği ve bu bölgede DOS'ta proenflamatuar sitokin seviyelerinde artış olduğu rapor edilmiştir.⁴¹

Sonuç olarak dişeti bölgesine kadar uzanan çürüklü dişler periodontitisli dişler gibi değerlendirilip kaybolan kontakın veya servikal sırtın geri kazanılması için dişlerin tedavisi en kısa sürede yapılmalıdır. Aksi takdirde enflamasyon gelişmekte ve artan enflamasyon markerleri doku hasarının artmasına katkıda bulunarak olayın kompleksleşmesine yol açmaktadır.

DOS'ta periodontal hastalık markerleri ile ilgili erişkinlerde çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak çocuklarda periodontal harabiyetli dişlerde DOS parametrelerindeki değişimle ilgili çalışmalar yetersiz olup,^{41,54} yapılmış çalışmalar da daha çok klinik parametreler üzerinedir.^{33,50,51} Bu sebepten periodontal hastalıkların patogenezinin anlaşılabilmesi ve yeni terapötik metotların geliştirilebilmesi için periodontal hastalık markerlerinin çocuklarda araştırıldığı daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Gülsüm Duruk: ORCID ID: 0000-0002-6756-6637

Taşkın Gürbüz: ORCID ID: 0000-0002-8911-6530

KAYNAKLAR

1. Hancock EB, Mayo CV, Schwab RR, Wirthlin MR. Influence of interdental contacts on periodontal status. J Periodontol 1980; 51: 445-9.
2. Allukian M. The neglected epidemic and the surgeon general's report: a call to action for better oral health. Am J Public Health, 2000; 90: 843-5.
3. Manisalı Y, Koray F. Ağız diş embriyolojisi ve histolojisi. İstanbul; Yenilik Basımevi: 1982. p. 99-106.
4. Murray JJ, Majid ZA. The prevalence and progression of approximal caries in the deciduous dentition in British children. Br Dent J, 1978; 145: 161-4.
5. Arnold WH, Gaengler P, Kalkutschke L. Three-dimensional reconstruction of approximal



- subsurface caries lesions in deciduous molars. *Clin Oral Investig*, 1998; 2: 174-90.
6. Poggio C, Chiesa M, Dagna A, Colombo M, Scribante A. Microleakage in class V gingiva-shaded composite resin restorations. *Ann Stomatol (Roma)*, 2012; 3: 19-23.
 7. Bimstein E. The normal gingiva and periodontium. In: Needleman HL, Karimbux N, Van Dyke TE (eds.). *Periodontal and gingival health and diseases*, Martin Dunitz Ltd: 2001. p.19-27.
 8. Caranza FA. Glikman's clinical periodontology. 7th ed. Philadelphia; WB Saunders Company: 1990. 286-292, p.302-29.
 9. Carranza FA. Gingival diseases in childhood. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA (eds.). *Clinical Periodontology*. 9th ed. Philadelphia; W.B. Saunders Company: 2002. p. 308-13.
 10. Matsson L. Periodontal conditions in children and adolescents. In: Koch G, Poulsen S (eds.). *Pediatric Dentistry*. 1st ed. Copenhagen: Wiley-Blackwell; 2001. 235-52.
 11. Heasman PA, Waterhouse PJ. Periodontal diseases in children. In: Welbury RR, Duggal MS, Hosey MT (eds.). *Pediatric Dentistry*. 3rd ed. Oxford; Oxford University Press: 2005. p. 231-56.
 12. Kırzioğlu Z, Karatoprak O. Karışık dişlenme boyunca gingival sulkus ve bağlı gingivada boyutsal farklılıklar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1994; 4: 67-72.
 13. Needleman HL, Ku TC, Nelson L, Allred E, Seow WK. Alveolar bone height of primary and first permanent molars in healthy seven- to nine-year-old children. *ASDC J Dent Child* 1997; 64: 188-96, 165.
 14. Macphée T, Cowley G. Classification of periodontal disease. In: MacPhee IT, Cowley GC (eds.). *Essentials of Periodontology and Periodontics*. 3rd ed. Oxford; Wiley-Blackwell: 1981. 127-34.
 15. Pilot T, Barmes DE, Leclercq MH, McCombie BJ, Sardo Infirri J. Periodontal conditions in adolescents, 15-19 years of age: an overview of CPITN data in the WHO Global Oral Data Bank. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1987; 15: 336-8.
 16. Califano JV. Periodontal diseases of children and adolescents. *Pediatr Dent*, 2005; 27: 189-96.
 17. Kinane DF. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontol 2000* 2001; 25: 8-20.
 18. Pattanaporn K, Navia JM. The relationship of dental calculus to caries, gingivitis, and selected salivary factors in 11- to 13-year-old children in Chiang Mai, Thailand. *J Periodontol* 1998; 69: 955-61.
 19. Page RC, Sims TJ, Delima AJ, Bimstein E, Needleman HL, Van Dyke TE. The relationship between periodontitis and systemic diseases and conditions in children, adolescents and young adults. In: Bimstein E, Needleman HL, Karimbux N, Van Dyke TE (eds.). *Periodontal and Gingival Health and Diseases*. 1st ed. UK; Martin Dunitz Ltd.: 2001.p. 107-143.
 20. Champagne CM, Buchanan W, Reddy MS, Preisser JS, Beck JD, Offenbacher S. Potential for gingival crevice fluid measures as predictors of risk for periodontal diseases. *Periodontol 2000* 2003; 31: 167-80.
 21. Bimstein E, Delaney JE, Sweeney EA. Radiographic assessment of the alveolar bone in children and adolescents. *Pediatr Dent* 1988; 10: 199-204.
 22. Harris NO, Willmann DE. Periodontal disease prevention: risk assesment and evaluation. In: Harris NO, Garcia-Godoy F (eds.). *Primary Preventive Dentistry*. 5th ed. Stamford; Connecticut, A Appleton & Lange Company: 1999. 327-51.
 23. Rateitschak KH, Wolf HF. Dişhekimiğinin Renkli Atlası 1. 1. Baskı. Ankara; Palme Yayıncılık: 2007. p. 67-73, 155-64.
 24. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand*, 1964, 22: 121-35.
 25. Carranza FA. Clinical diagnosis. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA (eds.). *Clinical Periodontology*, 9th ed. Philadelphia; W.B. Saunders Company: 2002: 432-53.
 26. Armitage GC. Diagnosis of periodontal diseases. *J Periodontol* 2003, 74: 1237-47.
 27. Loe H, Holm-Pedersen P. Absence And Presence Of Fluid From Normal And Inflamed Gingivae. *Periodontics* 1965; 149: 171-7.
 28. Alfano MC. The origin of gingival fluid. *J Theor Biol* 1974; 47: 127-36.



29. Griffiths GS. Formation, collection and significance of gingival crevice fluid. *Periodontol* 2000 2003; 31: 32-42.
30. Develioğlu H, Kesim B, Tuncel A. Evaluation of the marginal gingival health using laser Doppler flowmetry. *Braz Dent J*, 2006; 17: 219-22.
31. Newcomb GM. The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J Periodontol*, 1974; 45: 151-4.
32. Berg J, Pettey D, Hutchins M. Microleakage of three luting agents used with stainless steel crowns. *Pediatr Dent*, 1988; 10: 195-8.
33. Kara N. Geleneksel Paslanmaz Çelik Kronların ve Farklı Şekillerde Estetik Hale Getirilmiş Kronların Klinik ve Radyografik Başarılarının ve Gingival Dokularda Meydana Getirdikleri Değişikliklerin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pedodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2008.
34. Kayalibay H. Paslanmaz çelik kuron uygulanan çocuklarda, ağız hijyeni, gingivitis ve cep derinliklerinin incelenmesi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 1990; 14: 123-7.
35. Blank LW, Caffesse RG, Charbeneau GT. The gingival response to well-finished composite resin restorations: a 28-month report. *J Prosthet Dent* 1981; 46: 157-60.
36. Duggal MS, Toumba KJ, Sharma NK. Clinical performance of a compomer and amalgam for the interproximal restoration of primary molars: a 24-month evaluation. *Br Dent J*, 2002; 193: 339-42.
37. Gross LC, Griffen AI, Casamassimo PS. Compomers as class II restorations in primary molars. *Pediatr Dent* 2001; 23: 24-7.
38. Mass E, Gordon M, Fuks AB. Assessment of compomer proximal restorations in primary molars: a retrospective study in children. *ASDC J Dent Child* 1999, 66: 93-7, 84.
39. van Dijken JW, Sjöstrom S. The effect of glass ionomer cement and composite resin fillings on marginal gingiva. *J Clin Periodontol*, 1991; 18: 200-3.
40. Eyüboğlu Ö. Farklı Materyaller Kullanılarak Yapılan Süt Dişi Amputasyonlarının Klinik, Radyografik ve Histolojik Olarak Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pedodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2007.
41. Duruk G. Çocuklarda Ara Yüz Çürüklerinin Biyokimyasal DOS Parametreleri ve Klinik Ölçümler Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pedodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2013.
42. Mackler SB, Crawford JJ. Plaque development and gingivitis in the primary dentition. *J Periodontol*, 1973; 44: 18-24.
43. Bimstein E, Lustmann J, Soskolne WA. A Clinical and Histometric Study of Gingivitis Associated with the Human Deciduous Dentition. *J Periodontol* 1985; 56: 293-6.
44. Redlich M, Harary D, Shoshan S. Gingival response to a new multipurpose dental adhesive: a histologic study in dogs. *J Prosthet Dent*, 1996; 76: 379-85.
45. Noda M, Wataha JC, Lockwood PE, Volkmann KR, Kaga M, Sano H. Sublethal, 2-week exposures of dental material components alter TNF-alpha secretion of THP-1 monocytes. *Dent Mater* 2003; 19: 101-5.
46. Delima AJ, Sjödin BE, Tonetti MS, Bimstein E, Newman HN, Van Dyke TE. Periodontal diseases in children, adolescents, and young adults. In: Bimstein E, Needleman HL, Karimbux N, Van Dyke TE (eds.). *Periodontal and Gingival Health and Diseases*, 11th ed. UK; Martin Dunitz Ltd: 2001. p. 75-105
47. Ellwood R, Worthington HV, Cullinan MP, Hamlet S, Clerehugh V, Davies R. Prevalence of suspected periodontal pathogens identified using ELISA in adolescents of differing ethnic origins. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 141-5.
48. Clerehugh V, Tugnait A. Diagnosis and management of periodontal diseases in children and adolescents. *Periodontol* 2000 2001; 26: 146-68.
49. Keszthelyi G, Szabo I. Attachment loss in primary molars. *J Clin Periodontol*, 1987; 14: 48-51.
50. Aass AM, Tollefsen T, Gjermo P. A cohort study of radiographic alveolar bone loss during adolescence. *J Clin Periodontol* 1994; 21: 133-8.
51. Albandar JM, Brown LJ, Loe H. Dental caries and tooth loss in adolescents with early-onset periodontitis. *J Periodontol* 1996; 67: 960-7.

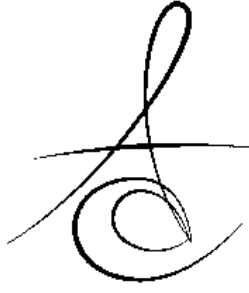


52. Kadkhoda Z, Tari SR, Owlia P, Sabounchei SSZ. Comparison of 1-periodontal indices and cultural porphyromonas gingivalis colony count in aggressive periodontitis patients treated by scaling and rootplanning with or without metronidazole gel. *J Dent (Tehran)*, 2012; 9: 50-8.
53. Cobb CM. Non surgical pocket therapy: mechanical. *Ann of Periodontol*, 1996; 1: 443-90.
54. Ülker E. Sağlıklı ve Periodontal Hastalığı Olan Çocuklarda Tükrükte ve Dişeti Oluğu Sıvısında Sistatin C, İnterlökin-1beta ve Tümör Nekrozis Faktör-alfa Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pedodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 2007.
55. Cimasoni G. Crevicular fluid updated. *Monogr Oral Sci* 1983; 12: 1-152.
56. Sandallı P. Periodontoloji. İstanbul; Eler Matbaası: 1981. p. 8-24.
57. Ciantar M, Caruana DJ. Periotron 8000: calibration characteristics and reliability. *J Periodontal Res* 1998; 33: 259-64.
58. Sandalli P, Wade AB. Crevicular fluid flow in young children. *J Periodontol*, 1971, 42: 713-6.
59. Smith LB, Golub LB, Duperon DF. An evaluation of crevicular fluid and gingival tissue in children. *ASDC J Dent Child*, 1974; 41: 128-32.
60. Checchio LM, Gaskill W, Carrel R. The relationship between periodontal disease and stainless steel crowns. *J Dent Child*, 1983; 50: 205-9.
61. van Dijken JW, Sjoström S, Wing K. The effect of different types of composite resin fillings on marginal gingiva. *J Clin Periodontol* 1987; 14: 185-9.
62. Preiss DS, Meyle J. Interleukin-1 beta concentration of gingival crevicular fluid. *J Periodontol* 1994; 65: 423-8.
63. Bowen RL. Compatibility of various materials with oral tissues. I: the components in composite restorations *J Dent Res* 1979; 58: 1493-503.
64. Stanley HR, Bowen RL, Folio J. Compatibility of various materials with oral tissues. II: pulp responses to composite ingredients *J Dent Res* 1979; 58: 1507-17.
65. Gemmell E, Seymour GJ. Cytokine profiles of cells extracted from humans with periodontal diseases. *J Dent Res* 1988; 77: 16-26.
66. Suryono, Kido J, Hayashi N, Kataoka M, Nagata T. Effect of Porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide, tumor necrosis factor-alpha, and interleukin-1beta on calprotectin release in human monocytes. *Journal of Periodontology*, 2003; 74: 1719-24.
67. Kido J, Hayashi N, Kataoka M, Nagata T. Calprotectin expression in human monocytes: induction by porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide, tumor necrosis factor-alpha, and interleukin-1beta. *Journal of Periodontology* 2005; 76: 437-42.

Yazışma Adresi

Dr. Gülsüm Duruk
İnönü Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
Malatya
Tel: 05367790404
e-posta: durukgulsum@yahoo.com





İMLANT TEDAVİSİNDE DİAGNOSTİK GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİNE BAĞLI KOMPLİKASYONLAR

COMPLICATIONS RELATED TO DIAGNOSTIC IMAGING TECHNIQUES IN IMPLANT TREATMENT

Prof. Dr. Gülfem ERGÜN*

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ŞAHİN**

Makale Kodu/Article code: 2916
Makale Gönderilme tarihi: 01.07.2016
Kabul Tarihi: 26.07.2016

ÖZ

İmplant başarısının en önemli faktörlerinden birisi doğru tedavi planlamasıdır. Diagnostik görüntüleme, bu hedefin gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynar. Görüntüleme tekniği hem anatomiye dikkate alınmalı hem de boyutsal doğruluğu sağlamalıdır. Film boyutlarının kısıtlı olması, görüntüdeki distorsiyon, büyüme ve iki boyutlu görüntü bazı olgularda radyografinin kullanımını sınırlar. Geleneksel radyografi ile ilgili dezavantajlar nedeniyle bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi gibi ileri teknolojiler daha çok tercih edilmektedir. İmplant cerrahi uygulamasında kaçınılması gereken başarısızlıklardan birisi komşu yapıların zarar görmesidir. Bu komplikasyonların arasında en önemlileri paranasal sinüsün perforasyonu olması, komşu dişin kökünün zarar görmesi, kortikal tabakanın, damarların, kanalın ve daha da önemlisi sinirlerin perforasyonu edilmesidir. Cerrahi bölgeye implant planlamasının transfer edilmesindeki en güncel yaklaşım, interaktif bilgisayar yazılım programları yardımı ile bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim tekniğinin kullanılmasıdır. Bu güncel gelişmeler ve ileri görüntüleme teknikleri, implant tedavisinin başarısını artırmada ve önemli komplikasyonların önlenmesinde rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tanısal görüntüleme, komplikasyonlar, bilgisayar yardımıli tasarım, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, diş implantı

ABSTRACT

One of the most important factors in implant success is proper treatment planning. Diagnostic imaging is an important tool to accomplish this task. On imaging, the modality should not only consider the anatomy but should also provide dimensional accuracy. Limited film size, image distortion, magnification and a two-dimensional view restrict their use in some cases. Because of the drawbacks associated with traditional radiographs, higher technologies such as computed tomography and cone-beam computed tomography are better preferred. Injury to adjacent structures is an avoidable outcome of oral implant placement surgery. Paramount among these is perforation into paranasal sinus; into neighboring tooth root; through cortical plate and into vessels, canals and most importantly, nerves. The most actual approach for the transfer of implant planning to the surgical site is to use computer-aided design/ computer-aided manufacturing technique. These actual developments and advanced imaging techniques; improving the success of the implant treatment, and plays an important role in the prevention of complications.

Keywords: Diagnostic imaging, complications, Computer-Aided Design, Cone-Beam Computed Tomography, dental implant

GİRİŞ

Diagnostik görüntüleme tekniklerinin değerlendirilmesi implantın klinik başarısı ve uzun süre klinik kullanımı açısından önemlidir. Planlama aşamasında

protez, cerrahi ve radyoloji bölümleri arasında multidisipliner bir çalışma gerektirmektedir.

Dental implant çene kemiği içine cerrahi olarak yerleştirilen¹ hem fonksiyonel hem de estetik olarak kaybedilen dişin yerini tutması amaçlanan biyouyumlu

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

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



yapılardır^{2,3}. İmplant bir kaç ay içerisinde çene kemiğine osseointegre olmaktadır. Doğal diş fonksiyonuna benzer şekilde çiğneme ve ısırma kuvvetlerine karşı koyabilmektedir¹. Osseointegrasyon, canlı kemik dokusu ile yüklemeye altındaki implant yüzeyi arasında direkt yapısal ve fonksiyonel bağlantı olarak tanımlanmıştır^{4,5}. İmplant başarısının en önemli faktörlerinden birisi doğru tedavi planlamasıdır⁶. Diagnostik görüntüleme, osseointegre implantlar ile gerçekleştirilen oral rehabilitasyonda tedavi planlamasının önemli bir parçasını oluşturmaktadır⁷. İmplant yerleştirilecek bölgedeki anatomik yapılara zarar vermeden uygun radyolojik teknikler cerrahi rehber plaklar ve cerrahi girişimlerin öngörülerine rehberlik etmektedirler. Görüntüleme tekniği seçmek, en iyi boyutsal doğrulukla birlikte gerekli bilgileri elde etmede klinik başarıda önemli bir rol oynamaktadır. Radyolojik teknikler cerrahi öncesi, cerrahi sırasında (intraoperatif) ve protez sonrası implant görüntülemesinde önemlidir⁸.

Görüntülemenin amaçları

- ✓ Kemik yüksekliğini ve genişliğini ölçmek (kemik boyutları)
- ✓ Kemik kalitesini belirlemek
- ✓ Alveoler kemiğin uzun eksenini belirlemek
- ✓ İnternal anatominin yerini belirlemek ve tanımak
- ✓ Çene sınırlarını belirlemek
- ✓ Altta yatan patolojiyi belirlemek⁹

Görüntüleme tekniğinin seçimi ve çekim zamanı bazı aşamaları içermektedir:

İmplant cerrahisi öncesi görüntüleme

Bu aşamadaki görüntülemede amaçlanan bütün gerekli cerrahi ve protetik bilgilerin ışığı altında kemiğin kalitesi ve miktarı, implant sahasının kritik yapılarla olan ilişkisi ve giriş açılarının (oriyantasyon) belirlenmesidir^{8,10}.

Cerrahi ve intraoperatif implant görüntüleme

Bu aşamadaki görüntülemenin amacı cerrahi işlem sırasında ve hemen sonrasında cerrahi bölgelerin değerlendirilmesi, implantın en uygun pozisyon ve oryantasyonunun belirlenmesi, iyileşmenin, implant cerrahisinin bütünlüğünün, dayanak pozisyonunun ve protez yapımının doğruluğunun değerlendirilmesidir^{8,9}.

Protez sonrası implant görüntülemesi

Protez ağıza yerleştirildikten hemen sonra bu aşama başlar ve implant ağızda kaldığı sürece devam

eder. Protez sonrası görüntüleme ve takiben yeniden çağırma ve kontrol seansındaki görüntüleme gibi radyografi dizisini içermektedir. İmplant çevresindeki kret kemik seviyeleri (alveolar kemik değişiklikleri) değerlendirilmektedir^{8,9}.

Görüntüleme Tekniklerinin Modelleri

Sağlanacak faydanın verilebilecek zarara oranına göre yararın yüksek olduğu görüntüleme tekniklerinin seçimi radyolojinin temel ilkesi olmalıdır⁸. Dental implantların tedavi planlaması ve idamesinde periapikal radyografi, bite-wing radyografi, okluzal radyografi, sefalometrik radyografi, panoramik radyografi, transtomografi, dijital radyografi gibi geleneksel (konvansiyonel) teknikler⁹ ve manyetik rezonans görüntüleme, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi gibi gelişmiş teknikler¹¹ olmak üzere bir çok görüntüleme tekniği kullanılmaktadır⁸.

Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı Tomografi (BT) Hounsfield tarafından keşfedilmiş ve görüntülemede 1972 yılında kullanılmaya başlanmıştır¹⁰. BT, temporomandibular ekleminde (TME), dentoalveolar lezyonlarda (kemik-diş lezyonları), maksillofasiyal deformitelerde ve maksillofasiyal bölgenin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesinde kullanılmaktadır⁸. Operasyon düşünülen implant bölgesinin görüntülerinin alınması sonrasında BT analizinde tanjantsal ve kesitsel tomografik görüntüleri tekrar formatlanır. Günümüz jenerasyonu BT'deki gelişmelerle birlikte BT tarayıcılar bir piksel (0.25 mm) kalınlığında kesitler almakta ve 1 pikselin düzlemsel çözünürlük tarama aralığı (0.5mm-1.5mm) ile bu düzlemsel görüntü alanına benzer geometrik çözünürlüğü üretmektedirler. Yapıların görüntülemelerinde dansitelerinin tam olması, miktar tayininin yapılabilmesi sayesinde bölgedeki dokular birbirinden ayırt edilebilmekte ve kemik kalitesi belirlenebilmektedir^{8,9} (Tablo 1).

Tablo 1. Kemik Kalitesi

Yoğunluk	Hounsfield Birimleri (BT sayıları)
D1	1250
D2	850-1250
D3	350-850
D4	150-350
D5	< 150

(BT: Bilgisayarlı Tomografi)

BT, hastalıkların ayırt edilebilmesine, implant yerleştirilecek bölgenin vital yapılara yakınlığının belir-



lenmesine ve dental implantların uygun pozisyon ve oriyantasyonunun belirlenmesine imkan verir⁸. Aynı zamanda kemik kalitesinin ve miktarının belirlenmesinde yararlanır¹⁰. Bununla birlikte konvansiyonel BT ile yüksek radyasyon dozuna maruz kalınması^{10,12}, maliyetinin yüksek olması⁹⁻¹¹, metallerin görüntü artifahtlarına neden olması^{10,11}, teknik hatalar⁹, görüntülerin yorumlanması için özel eğitim gerektirmesi^{9,11} gibi olumsuz özellikleri de bulunmaktadır.

Konvansiyonel BT'nin sınırlamalarının üstesinden gelebilmek için son zamanlarda çok kesitli heliksel BT tarayıcıları geliştirilmiştir⁸. Bu teknik veri elde etme esnasında hastanın hareketini ve nefes tutma zamanını azaltır. Daha hızlı ve azalmış görüntü kirliliği ile genişletilmiş anatomik kapsama, azaltılmış kısmi hacim etkisi ve yüksek kontrastlı bir görüntü oluşmasına neden olur. Bu teknik 0.5 mm'lik doku dilimleri elde edilirken dilimlerin kalınlığını sağlamada sekiz kat daha hızlıdır. Bu teknik, yeniden elde edilen verinin z eksenindeki çözünürlüğünde artış sağlamaktadır. Tüpün soğuması için gerekli olan bekleme süresi daha azdır⁸.

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (Dental Volumetrik Tomografi)

Konvansiyonel medikal BT tarayıcıların dezavantajlarının üstesinden gelmek amacıyla dental uygulamalar için son zamanlarda yeni bir BT geliştirilmiştir. Bu teknik konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) olarak adlandırılır. KIBT tekniği kullanılarak görüntü elde etmek için X ışını kaynağı ve dedektör rotasyon yapan bir gantry (sehpa)'ye sabitlenmiştir⁸. Bu teknikle konvansiyonel BT'deki dedektörlerin radyasyon zararı minimize edilmektedir⁹. Görüntünün tüm alanının veri setinin elde edilmesinde daha hızlı bilgi sağlamaktadır. Daha kısa inceleme süresi, daha iyi görüntü netliği, azalmış görüntü distorsiyonu ve artmış X ışını etkinliği (verimliliği) sağlamaktadır⁸.

Görüş alanının geniş olmasının en büyük dezavantajı dedektörün saçılma (scatter) radyasyonu nedeniyle oluşan görüntü kirliliği (noise) ve düşük kontrastlı çözünürlükte görüntü oluşmasıdır⁹. Kompakt yüksek kaliteli iki boyutlu dedektör dizileri ve konik ışınlı algoritmalarının geliştirilmesi ile KIBT kullanımı daha kabul edilebilir hale gelmiştir⁸.

Kros-seksiyonel Görüntüleme

Tanı ve tedavi planlaması amacıyla kullanılan kros-seksiyondan klinik muayene ve radyografik değerlendirme anatomik sınırları (sinirler, damarlar, dişler, kemik korteksi gibi) yeterince gösteremediği za-

man ve patolojinin bulunmadığı durumlarda yararlanılır. Önemli anatomik yapılara zarar verme riskini minimize etmek için ilave bilgi elde edilmesi gereken durumlarda (Konvansiyonel radyografik teknikler kullanıldığında bu bilgi elde edilemiyorsa) kullanılır. Başarılı bir implant tedavisi için mevcut olan kemik yüksekliği ve/veya kemik genişliğinin sınırlı olduğu durumlarda (klinikte sınır vakalarında), implant pozisyonlandırılması ile biyomekanik, fonksiyonel ve estetik olarak tedavi sonuçlarının optimize edilebildiği yerlerde ve cerrahi plak, bilgisayar destekli planlama ve radyografik şablonların kullanımı ile diagnostik bilgilerin geliştirilmesinin gerektiği durumlarda kullanılır¹³.

BT ve KIBT görüntüleme tekniklerinde; 3.0 formunda saklanabilir aksiyel kesitler ve DICOM (Tıbbi dijital bilgi haberleşmesi) ile veri toplaması gerçekleştirilmektedir. Diş hekimliği için belirlenen uyumlu bilgisayar yazılımları ile veri işleme yapılmaktadır. Kesitsel, panoramik, sefalometrik ve üç boyutlu görüntülere veri yeniden biçimlendirilebilmektedir. Bu görüntüleme tekniklerinde implant tedavi uygulamaları, eşsiz kesitsel görüntüyü ve üç boyutlu yeniden yapılandırmayı sağlamaktadır. İmplant yerleştirilmesi ile cerrahi bölgeye tedavi planlarının transfer edilmesini içeren tedavi planlaması ve tanıya yardımcı olur⁶. BT ve KIBT görüntüleme tekniklerinin özellikleri karşılaştırmalı olarak Tablo 2' de verilmiştir^{6,10}.

Tablo 2. BT ve KIBT Görüntüleme Tekniklerinin Karşılaştırılması

Farklılıklar	KIBT	BT
Radyasyon ışınının şekli	Paralleştirilmemiş Konik biçimde X-ray ışını	Paralleştirilmiş Yelpeze biçiminde X-ray ışını
Hareket tipi	360° Tek rotasyon	Çoklu spiral rotasyon
Aletin büyüklüğü	Küçük (Panoramik gibi)	Büyük
Lokasyon /yer	Dental ofis/ Görüntüleme merkezi	Hastane/ Görüntüleme merkezi
Maliyeti	Az	Fazla
Hastanın pozisyonu	Oturarak /Ayakta	Supin pozisyonda
Arama zamanı	10-40sn	< 10sn
Radyasyon dozu	Az	Fazla
Görüntü kalitesi/ Görüntü çözünürlüğü	Voksel boyutu 0.1mm Sert dokular için iyi Yumuşak dokular ayırt edilemez	Voksel boyutu min 0.5mm Hem sert hem de yumuşak dokularda gri skalada yüksek ayırt edilebilirlik

(KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, BT: Bilgisayarlı Tomografi)

Oral Radyoloji Avrupa Osseointegrasyon Derneği'ne göre implant yerleştirilecek olan bölge ile doğrudan alakalı olan anatomik yapılar ve sınırlar belirlenmelidir. Harris ve ark⁷ dikkate alınması gerekli anatomik oluşumları: *Anterior maxilla'da*; burun



tabanı, nazo-palatin kanal, anterior superior alveoler kanal, *Posterior maxilla'da*; maksiller sinüs ve ilişkili yapılar, posterior superior alveoler kanal, maksiller tuberosite, pterygoid plakalar, *Anterior mandibula'da*; lingual foremen, insisiv kanal, genial tüberküller, *Posterior mandibula'da*; nervus alveoler inferior kanalı, mental foramina, retromolar foremen, sublingual fossa (lingual underkut), mylohyoid undercut, yükselen ramusun lingulası (lingula of ascending ramus) ve *Zygomatik bölge'de*; orbita tabanı, infraorbital foremen, zygomatik kemik olarak sıralamıştır.

Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneğinin pre-operatif görüntüleme ile ilgili tavsiyeleri şunlardır:

1. Panoramik radyografi, mandibular implantların diagnostik tetkikinde seçilmesi gereken ilk görüntüleme tekniği olmalıdır.
2. Başlangıç panoramik incelemeyi desteklemek için intraoral periapikal radyografi görüntüleri kullanılmalıdır.
3. Kesitsel görüntüleme, birinci basamak radyografik görüntüleme değerlendirmesi olarak kullanılmalıdır.
4. Ancak herhangi bir potansiyel implant alanının radyografik değerlendirmesi, ilgilenilen alanın ortogonal kesitsel (kros-seksiyonel) görüntülemesini içermelidir.
5. Potansiyel implant alanının kros-seksiyonel görüntülemesi istendiği zaman, CBCT görüntüleme tekniği seçilmelidir.
6. Sinüs augmentasyon, blok greftleme gibi augmentasyon ve greftleme işlemi planlandığında ilgili bölgenin değerlendirilmesi için CBCT görüntüleme tekniği kullanılmalıdır.
7. CBCT görüntüleme tekniği, implant yerleştirme işlemine hazırlık yapılırken greftleme işlemi ya da augmentasyon yapılmış olan bölgelerin değerlendirilmesinde kullanılmalıdır¹³.

İmplant Uygulamalarına İlişkin Komplikasyonlar

İmplant tedavisi yüksek başarı oranları gösteren güvenli bir tedavi seçeneğidir. Bununla birlikte her cerrahi işlemde olduğu gibi bazı komplikasyonlar oluşabilir. Bu komplikasyonların önlenmesi ya da oluştuğunda çözüm bulunması için bilinmesi gerekmektedir^{5,14}. Tüm bu klinik komplikasyonları sınıflandırmak zorunludur. Bu yüzden kaza ile komplikasyon kavramları arasındaki ayrımı yapmak gerekir. Kazalar, her za-

man cerrahi işlem sırasında meydana gelir. Komplikasyon ise cerrahi işlem yapılır yapılmaz görülmektedir. Ortaya çıktığı zamana göre erken ve geç komplikasyon olarak ikiye ayrılmaktadır¹⁴.

Oral implant cerrahi uygulamasında kaçınılması gereken sonuçlardan ve başarısızlıklardan birisi komşu yapıların zarar görmesidir. Bu komplikasyonların arasında en önemlileri paranasal sinüsün perfore olması, komşu dişin kökünün zarar görmesi, kortikal tabakanın, damarların, kanalın ve daha da önemlisi sinirlerin perfore edilmesidir. Vakaların çoğunda hatalı implant yerleştirilmesinin nedeni yetersiz tedavi planlamasından kaynaklanmaktadır¹³.

Tarama şablonuna bağlı komplikasyonlar

Cerrahi şablonlar hem implantların tanı ve tedavi planlamasında yardımcı olurken hem de çene kemiği içindeki implantların doğru pozisyon ve açılma (angulasyon) ile yerleştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Cerrahi rehber şablonlar ile gerçekleştirilen restorasyona dayalı implant yerleştirilmesi klinik ve laboratuvar komplikasyonları azaltabilir. Dental implantlara olan talebin artması bu şablonların üretimi için daha yeni ve ileri tekniklerin gelişimine neden olmuştur¹⁵.

Yararlı bir radyografik stent üretmenin birçok farklı yöntemleri vardır. Farklı klinik durumlara uyum sağlamada klinisyenlerin kullanabileceği radyopak işaretleyiciler içeren mevcut protezlerin kullanımı, radyopak işaretleyiciler ile birleştirilmiş termoplastik stent kullanımı, mukoza ya da diş destekli stentte radyopak dişlerin kullanımı, protez ya da diagnostik wax-up çalışmasının duplike edilmesi ile radyopak rezin üretimi gibi yaklaşımlar vardır.¹⁶

Radyografik stentin ideal özellikleri şunlardır; Scatter radyasyona neden olmadan doğru diş formu ve pozisyonunun radyopak göstergesi olmalı, tutucu ve intraoral olarak stabil olmalı aynı zamanda rahat olmalı, cerrahi rehber olarak kullanılacaksa steril edilebilmesi ve tarayıcı (donanım) platformu ile uyumlu olmalıdır.¹⁶

Önemli faktörlerden birisi de şablonların doğal destekli ve stabil olmasıdır. Parsiyel dişsizlikte bu durumu sağlamak total dişsizliğe göre daha zordur. Parsiyel dişsizlikte şablon diş (sert) ve mukoza (yumuşak) olmak üzere iki farklı yüzey tarafından desteklenmektedir. İyi bir şablon sadece bir pozisyonda stabil ve rijit olmalıdır.¹⁷

Dental implantın yerleştirileceği yerin hazırlanması ve implantın yerleştirilmesi için bilgisayar destekli



cerrahi sistemlerin kullanımı ile implant pozisyonunun ortalama hassasiyetinin 1mm içinde ve implant inklüzyonu (eğim) için sapmanın 5° içinde olduğu tespit edilmiştir^{18,19}.

Nörovasküler yapıların zarar görmesi ile ilgili komplikasyonlar

❖ Nazopalatin kanalın zarar görmesi

Nazopalatin kanalın morfolojisi ve boyutları aynı zamanda lokalizasyonu ile içeriğinin bilinmesi implant yerleştirilmesi gibi cerrahi işlemler esnasında önemlidir²⁰. Dental implantların sinir dokusu ile teması, implantın osseointegrasyonunun olmamasına veya duyuşal fonksiyon bozukluğuna neden olabilmektedir²¹. Nazopalatin kanal her bir nazal kavitenin tabanının önüne yakın başlar. Her bir kanal, maksillanın palatin çıkıntısının medyan düzlemindeki orta hattaki insisiv foremenin içine açılır²⁰.

Dişsiz maksillanın osseointegre implantlar ile rehabilitasyonu için talebin artmasıyla birlikte nazopalatin kanal bölgesinin pre-operatif olarak değerlendirilmesi ve bu kanalın lokalizasyonu ile ilişkin zorluklar ve anatomik sınırlayıcılar tanımlanmalıdır. Diş kaybından sonra kullanılmama atrofisi çevreleyen yapıları etkileyebilir²⁰. Premaksiller bölgede diş çekiminden sonra kemik kaybının ilerlemesi ile alveoler kret, anatomik yapılara yaklaşabilir. Bu durum implant yerleştirilmesini ve protezin tutuculuğunu zorlaştırmaktadır. Maksillanın anterior alveollerinin palatal migrasyonu ile nazopalatin sinir ve damarlar kret tepesinden çıkmaktadır. Bununla birlikte nazopalatin kanal statik yapıda değildir ve genişleme eğilimindedir²².

Nazopalatin kanalın değişiklikleri veya morfolojik farklılıkları kompleks bir restorasyonda problem olmaya devam etmektedir²⁰. Hem üst hem de alt çenede anterior bölgede implant cerrahisini gerçekleştirmeden önce nörovasküler demetlerin varlığını ve kesin olarak yerini saptamak son derece önemlidir²³. Jacobs ve ark²³ yüksek çözünürlükte manyetik rezonans görüntülemenin nörovasküler yapıların mikro-anatomisini değerlendirmede alternatif bir teknik olduğunu bildirmişlerdir. Bu tekniğin başlıca avantajı histolojik kesit ve boyama gereksinimi olmadan doku yapılarının mikroskobik seviyede incelenebilmesidir²³.

❖ Lingual vasküler kanalların zedelenmesi

Mandibular anterior bölgedeki dental implant cerrahisinin nispeten güvenli ve basit olduğu düşünülmektedir²⁴. Bununla birlikte son zamanlarda dental

implant cerrahisinde mandibulanın lingual yüzeyindeki kortikal kemiğin perforasyonu ile anterior bölgeyi besleyen damarların zarar gördüğü bildirilmiştir. Ağız tabanındaki arterlerin zarar görmesi ile oluşan kanama komplikasyonu anatomik olarak yakınlık ile ilgili olup cerrahi ile ilişkili değildir. Bu yaralanmaların neden olduğu kanama nadir olarak solunum yolu tıkanmasına ve ölümcül komplikasyona neden olabilir²⁵. Bu nedenle lingual arter ve dallarının ağız tabanındaki anatomisinin bilinmesi önemlidir²⁶.

Lingual arter hyoid kemiğin büyük boynuzunun hizasında eksternal karotid arterden ayrıldıktan sonra hiyoglossus kasının altından geçerek sublingual kompartmana ulaşır. Dilin parankimine derin lingual arter olarak katılmadan önce sublingual ve hyoid dallarına ayrılır. Sublingual arter sublingual bez, ağız tabanı mukozası ve mylohyoid kasını beslemesinin yanı sıra medial mandibular dalını vererek mandibular korteksin anterior ve lateral yüzeylerini de beslemektedir²⁶.

Dental BT görüntüleme yöntemi çenelerin anatomik ve patolojik yapılarını ve özellikle lingual foremeni gösterebilmektedir. Bu foraminaların varlığının panoramik radyografiler kullanılarak görselleştirilmesi olanaksızdır. Mandibulanın konumu ile bu foraminalar medial lingual foremen ve lateral lingual foramen olarak iki gruba ayrılmaktadır²⁵. Tagaya ve ark²⁵ yaptıkları çalışmada medial lingual foremenin görülme sıklığının %100 ve lateral lingual foremende ise bu sıklığın % 80 olduğunu bildirmişlerdir.

Gültekin ve ark²⁶ yaptıkları bir çalışmada mandibuladaki lingual vasküler kanalların sayısı, boyutları, yerleşim ve doğrultularının saptanmasında BT'nin duyarlılığını araştırmışlardır. Alt çene dental implant yerleştirilmesi öncesi dental BT incelemesi yapılan 26 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların hepsinde en azından bir lingual kanal, 8 hastada (%31) en az iki lingual kanal bulunmuştur. İki hastada dört kanal tespit edilmiştir. Tipik lingual kanal lokalizasyonları mandibula orta hattı ve premolar bölgeler olduğunu ve lingual kanalların ortalama çaplarının orta hatta 0.8±0.2 mm, premolar düzeylerde 0.6±0.1mm olduğunu bildirmişlerdir. Dental BT ile mandibular lingual vasküler kanalların sayısı, boyutları, yerleşim ve doğrultularının başarılı bir şekilde saptandığını, diş hekimlerinin bu kanallar ve önemleri konusunda yeterli bilgi sahibi olmaları ile dental implant uygulaması sırasında olabilecek ciddi kanama komplikasyonlarının azaltılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

❖ **İnferior alveolar sinirin zarar görmesi**

Mandibular implant cerrahisinde en önemli ve ciddi komplikasyonlardan birisi inferior alveoler sinirin zedelenmesidir^{27,28}. Bu nedenle implant yerleştirilecek bölgede mandibular kanalın yönünün lokalize edilmesi önemlidir²⁷.

Dental implantla ilişkili olan sinir yaralanmaları kalıcı olabilir ve hastaların yaşam kalitesini değiştirmektedir. Dental implant tedavisi doğal ve elektif (seçmeli) bir işlemdir. Bu nedenle sinir yaralanmalarından kaçınılabılır. Sinir yaralanması olduğunda klinisyenin ihmalinin söz konusu olduğu düşünülebilir ve adli sonuçları doğurabilir. İmplant tedavisine başlanılmadan önce gerekli olan bütün zorunlu aşamalar; pre-operatif planlama yapılması, hasta beklentilerinin karşılanması ve aydınlatılmış onam formunun alınması işlemleridir. Kalıcı sinir zedelenmeleri rektifiye edilemez (giderilemez). Bu nedenle hasar oluşması önlenmelidir¹³.

İnferior alveoler sinirin yaralanmasından kaçınmak için inferior alveoler sinirin doğru lokalizasyonu ve inferior alveoler sinir kanalının koronalindeki mevcut kemiğin doğru ölçümü yapılmalıdır. BT esaslı cerrahi stentler ya da navigasyon sistemleri sinir yaralanmasını önlemede yardımcı olabilir²⁹.

Vazquez ve ark²⁷ yaptıkları çalışmada operasyon öncesi görüntüleme tekniği olarak sadece panoramik radyografi kullanıldığında mandibular posterior bölgeye implant yerleştirilmesi sonrası mental sinir zedelenmesine bağlı duyu değişimi oranını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada 1527 kısmi ya da total dişsiz hastaya mandibular posterior bölgede 2584 implant yerleştirilmiştir. Alveoler kretin üst sınırından mandibular kanalın üst sınırına kadar standart panoramik radyografide operasyon öncesi kemik yüksekliği değerlendirilmiştir. Bütün radyograflar görüntüleme kutusunda standart şartlar altında implant firmasının skalası kullanılarak analiz edilmiştir ve 2mm güvenlik payı olarak çıkartılarak yerleştirilecek implantın uzunluğunu belirlemişlerdir. İnferior alveoler sinir zedelenmesine bağlı kalıcı duysal bozukluk gözlenmemiştir. Hastalarda %0.13 oranında post-operatif parestezi olduğu ve bu duysal bozuklukların 3 ve 6 hafta sonra kendiliğinden iyileştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Kütük ve ark²⁸ yaptıkları bir retrospektif klinik çalışmada panoramik görüntüleme tekniğinin implant ile mandibular kanalın yakınlığının 2mm'den az olan hastalarda mandibular posterior bölgeye implant yerleştirilmesi ile duysal sinir bozukluğu (nörosensoryel

bozukluk) komplikasyonunun görülme riskini değerlendirmişlerdir. 1957 hastanın ve 3608 dental implantın panoramik görüntüsünü incelemişler ve 48 implantın mandibular kanala 2mm'den daha (0-1.9 mm) yakın olduğu iki boyutlu bilgisayar yazılım programı kullanılarak belirlenmiştir. 14 implant mandibular kanala 1 mm'den daha yakın ve 34 implant ise mandibular kanala uzaklığı 1-2 mm arasında yerleştirilmiştir. Sadece bir hastada geçici nörosensoryel bozukluk tespit edilmiştir. Nörosensoryel komplikasyonları önlemek için panoramik radyografi kullanılarak implant uzunluğunun belirlenmesinin güvenilir bir teknik olduğu, BT ya da KIBT tekniği ile dental implantların planlamasının yapılmasının sınır vakalarında gerekli olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

❖ **Mandibular kanalın anterior loop bölgesindeki zedelenme**

Dental implant cerrahisi sırasında komplikasyonlardan kaçınmak için mental foramenin pozisyonunun radyografik olarak belirlenmesi yeterli değildir. Vakaların çoğunda inferior alveoler sinir 'anterior loop' adı verilen şekilde mesial olarak uzanmaktadır³⁰.

Gómez-Román ve ark³⁰ yaptıkları çalışmada BT tekniği ile anterior loop'un (AL) bulunma sıklığı ve uzunluğunu araştırmışlardır. 37 insan mandibulasında BT analizi yapılarak kros-seksiyonel ve panoramik görüntüler elde edilmiştir. BT görüntüde AL'nin tanınmasının %100 olduğunu, görülme sıklığının %97.3 ve ortalama uzunluğunun 2.26 mm olduğunu bildirmişlerdir. BT taramasında AL'nin tanınması (%100) panoramik radyografi (%38.2) ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu, AL varlığı ve mental foramenin mesial genişlemesinin belirlenmesinin komplikasyonlardan kaçınmak için önemli olduğu, AL'nin mesial uzantısından en az 2mm güvenlik mesafesinin olması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

❖ **Lingual sinir zedelenmesi**

Lingual sinir zedelenmesi, dental implant yerleştirilmesi sonrasında görülen yaygın bir komplikasyondur. Sinir zedelenmesinin derecesine bağlı olarak bu komplikasyon hissizlik, parestezi, anestezi, analjezi, hiperestezi, hiperanaljezi ve allodini gibi çeşitli duyu bozukluklarına neden olabilir. Bu gibi durumlar nöropatik ağrı olarak kabul edilmektedir³¹.

❖ **İnfracorbital sinir zedelenmesi**

İnfracorbital sinir, trigeminal sinirin ikinci dalı olan maksiller sinirin bir dalıdır. İnfracorbital sinir orta yüz mukozası ve deriyi beslemektedir. İnfracorbital foramen



yoluyla yüze ulaştığında infraorbital sinir, üç alveoler proksimal dallarına (anterior, middle ve posterior superior sinir) ve dört distal dallarına (inferior palpebral, external nasal, internal nasal ve superior labial) ayrılır²¹.

İnfraorbital kanal, anterior superior alveoler (ASA) sinirin geçişine izin veren lateral bir dal verir. Bu dal canalis sinuosus (CS) olarak adlandırılır³². Canalis sinuosus, ASA sinirinin anatomik bir varyasyonudur²¹. CS, orbitanın alt duvarından aşağıya doğru, maksiller sinüsün ön duvarından medial olarak uzanır ve infraorbital foramenin altından geçer. Nazal fossanın lateral ve alt sınırlarını geçerek nazopalatin kanalın önünde nazal septumun lateraline açılır. Nazal fossa lateral duvarına ulaştığında CS aniden aşağıya doğru döner. Nazal kavite, kesici ve kanin dişlerin alveollerinin medial yüzleri arasında yer alır. Bu kısımda kanin dişine doğru ilk dental dalını ve kesici dişlere doğru küçük dallarını verir³².

CS, anterior superior alveoler sinir, damarları ve ilgili arterleri içeren nörovasküler bir kanaldır^{21,32}. Bu kanal, diagnostik görüntüleme incelemelerinde yetersiz olarak tanınmaktadır. Bununla birlikte cerrahi işlem sırasında ve sonrasında önemlidir. CS kanalının varlığından habersiz olan diş hekimlerinin çoğu, rutin panoromik ve periapikal radyografilerde üst kesici ve kanin bölgesindeki periapikal bir radyolusensi olarak tanımlanan CS kanalı bazen yanlışlıkla bir patolojik lezyon olarak yorumlayabilmektedirler³².

Maksiller anterior bölgeye dental implant cerrahisi estetik, fonetik ve biyomekanik gereksinimleri karşılamak ile birlikte anatomik sınırlamalar nedeniyle çoğu zaman zordur²¹. Cerrahi öncesi muayene sırasında bu bölgeye dental implant planlanırken nazopalatin kanal, insisive foramen ve nazopalatin sinir gibi bazı anatomik yapılar sınırlayıcı olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte ASA siniri ve CS kanalın varlığı gibi nörovasküler demetler anterosuperior dişlerin köklerine yakın bir şekilde gözlemlenebilmektedir. Bu anatomik ilişki nedeniyle dental implant planlaması sırasında ayrıntılı radyografik inceleme gereklidir³².

Neves ve ark²¹ yaptıkları çalışmada pre-operatif olarak KIBT görüntülerinde anatomik varyasyonları (canalis sinuosus) belirlemişler ve aksesuar nörovasküler demetlerin yaralanmasından kaçınmak için dikkatli bir şekilde implantları yerleştirmişlerdir. Cerrahiden sonra hastanın takip randevusunda herhangi bir komplikasyon oluşmadığını bildirmişlerdir.

KIBT görüntüleme tekniği, iki boyutlu incelemeler ile karşılaştırıldığında daha güvenilir ve tekrarlanabilir yüksek çözünürlükte görüntü oluşmasını sağlar. Bu teknoloji ile daha ince kesit kalınlığı ile görüntüler oluşur ve kemik yapıların iyi bir şekilde görselleştirilmesini sağlar³². Özellikle daha küçük voksel boyutu kullanırsa KIBT tekniği ile bilgisayar görüntülerinde canalis sinuosos gibi anatomik varyasyonların farkedilmesi mümkündür. Bireysel anatomik varyasyonların KIBT tekniği ile belirlenmesi implant yerleştirilmesi sırasında sinirlerin yaralanmasından kaçınmak için cerraha yardımcı olacaktır²¹.

Nöropatik Ağrı

İmplant yerleştirilmesi ile ilişkili olarak görülen nöropatik ağrı nadir görülen bir komplikasyondur. Literatürlerde, sinir ile ilgili komplikasyonlar ağırlıklı olarak 'duyusal bozukluklar' olarak sınıflandırılmaktadır. Parestezi ve disestezi oluşumu üzerinde durulmaktadır³³.

Leckel ve ark³³ yaptıkları bir vaka sunumunda 56 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı erkek hastaya mandibular sol posterior bölgeye operasyon öncesi panoromik radyografi alınarak iki adet implant yerleştirilmiştir ve cerrahiden bir hafta sonra sol mandibular premolar bölgede devamlı yanma ağrısı başladığı disestezi ya da anestezi olmadığı hasta tarafından bildirilmiştir. Konvansiyonel radyografi ile (panoromik, apikal dental x-ray) mandibular kanalın ana hatlarının implant apeksine yakınlığını belirleyememiştir. Karbamazepin ile farmakolojik tedavi hastanın ağrısının yoğunluğunu biraz azaltmıştır. BT görüntüleme tekniği ile mandibular kanalın kemik yapıları ve implant apeksine yakınlığı belirlenmiştir. Yüksek çözünürlüklü manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniği kullanılarak nervus alveolaris inferior üzerindeki fonksiyonel etkisi gösterilmektedir. Neden olan implant çıkartıldıktan sonra hastanın ağrısı yavaş bir şekilde azalmıştır ve 1 yıl sonra ağrısı kalmamıştır.

Nörosensoryel bozukluklar

Mandibular posterior bölgede dental implant yerleştirilmesi esnasında nervus alveolaris inferior zedelenmesinin bir sonucu olarak nörosensoryel bozukluklar gelişebilmektedir. Bu komplikasyon hafif paresteziden tam anesteziye kadar görülebilen en rahatsız edici deneyimlerden birisidir²⁸.

DuToit ve ark¹³ tarafından yaralanma durumlarında sinir semptomlarının tanımlamaları Tablo 3'teki gibi gruplandırılmıştır.



Tablo 3. Sinir Semptomlarının Tanımlamaları

Anestezi	Uyuşukluk, muayenede hiç bir duyu algısı yok
Allojeni	Bir uyarıcıdan kaynaklanan ağrı, genellikle ağrı ile ilişkili değil
Hiperalezi	Acı veren bir uyarandan (stimulus) kaynaklanan abartılmış ağrı
Parestesi	Değişmiş duyu hissi, karıncalanma, batma ve iğneleme hissi
Disestezi	Rahatsız edici bir değişmiş duyu hissi

Maksiller sinüs

Dişsiz posterior maksiller bölgenin dental implantlar ile rehabilitasyonunda karşılaşılan sık sorunlardan birisi önerilen implant bölgesinin yeterli kemik hacmine sahip olup olmadığıdır³⁴. Bu bölgedeki kemik hacmi; maksiller sinüsün varlığı, maksiller sinüsün sürekli pnömatisasyonu ve alveoler kemik yüksekliğinin ilerleyen (progresif) rezorpsiyonu ile sınırlandırılmaktadır¹.

Posterior maksiller bölgede azalmış vertikal kemik yüksekliğini kompanse etmek için öngörülebilir ve en etkili yollardan birisi maksiller sinüs elevasyon tekniğidir^{35,36}. Sinüs tabanını artırmak için çeşitli cerrahi teknikler geliştirilmiştir. Uygulanan teknik ne olursa olsun, enfeksiyon, greft başarısızlığı ve sinüs membran perforasyonu gibi cerrahi sonrası komplikasyonlar cerrahi işlemin başarısızlığına neden olabilir. Cerrahi başarısızlık, önceden var olan sinüs hastalığı ya da sinüs hastalığına yatkınlık ile ilişkili olabilir. Bu nedenle augmentasyon işlemi öncesinde maksiller sinüslerin doğru bir şekilde pre-operatif değerlendirilmesi, post-operatif komplikasyonları en aza indirmek ve işlemin başarı oranını artırmak için gereklidir³⁴.

Maksiller sinüsü incelemek için birçok radyografik görüntüleme tekniği kullanılmaktadır^{34,37,38}. Panoromik radyografi, Avrupa Osseointegrasyon Derneğine göre üst çenede implant yerleştirilmesinde en yaygın kullanılan tetkiktir³⁹. Bununla birlikte panoromik radyografların görüntü tabakası boyunca oluşan geometrik distorsiyonu ve eşit olmayan magnifikasyonu gibi doğal sınırlamaları bulunmaktadır. Bu durum anatomi ve patolojinin yanlış yorumlanmasına ayrıca yapılan ölçümlerin güvenli olmamasına neden olmaktadır. Bazen servikal omurga gibi üst üste çıkan yapıların varlığı yanlış tanıya neden olabilmektedir³⁴. Maksiller sinüsün medial duvarı ile ilişkili patolojiler panoromik radyografide sık olarak görülememektedir. Bu nedenle panoromik radyograflar sinüs patolojilerinin belirlenmesinde güvenilir bir yöntem değildir³⁷.

Maksiller sinüsün üç boyutlu olarak değerlendirilmesi, maksiller sinüsün detaylı olarak incelenmesine imkan tanır. Sinüs tabanı ile birlikte sinüsün medial ve

lateral duvarlarının yeterli görüntüsü sağlandığı için sinüsün bütün anatomik sınırları görülür ve komplikasyon riski azalmaktadır³⁴.

İmplant tedavisi öncesinde maksiller sinüsün mukozal kalınlaşması ve patolojisinin değerlendirilmesi çok önemlidir. Sinüs lift ve greft işlemi kullanarak sinüs augmentasyon işleminin ne zaman yapılması gerektiği, herhangi bir cerrahi augmentasyon işlemi gerçekleştirmeden ne zaman kaçınılması gerektiği ve Kulak Burun Boğaz (KBB) doktoru ile konsültasyon yapılmasına karar vermede klinisyene yardımcı olabilecek bir sınıflandırma önerilmektedir³⁴. (Tablo 4)

Tablo 4. Maksiller sinüsteki mukozal kalınlaşma ile ilgili sinüs tabanının yükseltilmesi (sinüs augmentasyonu) işlemleri için önerilen sınıflandırma

	Mukozal kalınlaşma	Tavsiye
Klas 1	0-2 mm radyografik kalınlaşma	Sinüs tabanının yükseltilmesi muhtemel herhangi bir komplikasyon riski olmadan yapılabilir.
Klas 2	3-5 mm radyografik kalınlaşma	Sinüs tabanının yükseltilmesi yapılabilir, dikkatli olunmalıdır.
Klas 3	6-9 mm radyografik kalınlaşma	Sinüs tabanının yükseltilmesi yapılması kontrendike KBB doktoru ile konsültasyon yapılmalı.
Klas 4	10 mm radyografik kalınlaşma	Sinüs tabanının yükseltilmesi yapılması kontrendike KBB doktoru ile konsültasyon yapılmalı.

(KBB: Kulak Burun Boğaz)

Tadinada ve ark³⁴, KIBT görüntüleme tekniği kullanılarak maksiller sinüsün üç boyutlu olarak görüntülenmesinin sinüs patolojilerinin tespit edilmesinde panoromik radyografi ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazla güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Postoperatif maksiller sinüzit

Sinüzit aseptik cerrahi koşullarda oral flora ile maksiller sinüsün kontaminasyonunun bir sonucu olarak meydana gelebilmektedir. Sağlıklı bireylerde cerrahi işlem esnasında iyatrojenik küçük sinüs membran perforasyonları post-operatif sinüzit gelişimi ile ilişkili görünmemesine karşın maksiller sinüs membranının büyük perforasyonlarında maksiller sinüs içine kemik parçalarının boşalması ve maksiller sinüzite neden olma olasılığı daha yüksektir. Post-operatif olarak maksiller mukozanın şişmesi nedeniyle ostium tıkanıklığı, azalan sinüs içi hacmi nedeniyle hava akımının tıkanması, mukozal laserasyonlar ve implanta maruz kalma nedeniyle maksiller sinüsteki bozulmuş mukozal aktivite diğer nedenler arasındadır¹.

Burun tabanı perforasyonu

İmplantların gelişimi ile birlikte ortodontik tedavide iskeletsel ankraj sağlamak için palatinal bölgeye mini-implant uygulanmaktadır. Palatinal bölgeye mini-



implant yerleştirilmeden önce nasal kavite perforasyonları ve insisiv foremen yaralanmaları gibi komplikasyonları önlemek için doğru planlama yapılması gerekir⁴⁰. Burun tabanının perforasyonu veya yeterli kemiğin olmaması gibi daha fazla komplikasyon riski taşıyan hastaların operasyon öncesinde belirlenmesi önemlidir⁴¹.

de Rezende Barbosa ve ark⁴⁰ yaptıkları bir çalışmada palatinal bölgeye mini-implant yerleştirilmesinin planlanmasını yapmak için birinci premolar bölgesinde palatinal kemik yüksekliği ölçümlerini konvansiyonel lateral radyografi (CLR), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve yeniden biçimlendirilmiş sanal lateral radyografi (VLR) tekniklerini kullanarak karşılaştırmışlardır. 110 hastanın üst birinci premolar bölgesinde mevcut kemiğin boyutları ile ilgili lineer ölçümler, sert damak tabanı ve burun tabanı arasında gerçekleştirilmiştir. Bütün radyografik tekniklerin ölçümleri Friedman testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. VLR tekniği ile yapılan ölçümlerin KIBT ve CLR tekniğinden istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini bununla birlikte CLR tekniğinin değerlerinin ise, KIBT görüntülerinden istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Bukkal ya da lingual kortikal tabakaların perforasyonu

Mandibular posterior bölgede osteotomi hazırlığı sırasında lingual tabakanın perforasyon riskini artırdığı için lingual konkavitenin varlığı özel bir dikkat gerektirmektedir⁴². Chan ve ark⁴² kret şeklini ve potansiyel perforasyon riskini belirlemek için kretleri U (undercut), C (konverjent/yaklaşan) ve P (paralel) olmak üzere üç tip olarak sınıflandırmışlardır ve yaptıkları çalışmada bu kret şekillerinin görülme oranlarının sırasıyla %13.6, %20.4 ve %66 olduğunu bildirmişlerdir.

İnter aktif İmplant Tedavi Planlaması

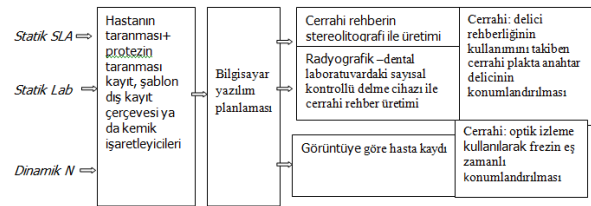
İmplant yerleştirilmesinde protetik uygulamaların felsefesi, implantın diş hekimliğinde nasıl uygulanacağı konusunda yeni bir çığır açmıştır. Mevcut kemiğin yüksek olan bölgesine implant yerleştirmesi fikri geçerliliğini kaybetmiştir. Yeni bakış açısı implant diaznoz ve tedavi planlamasına fonksiyonel, estetik ve protetik uygulamaların hepsinin dahil edilmesidir. Protetik tasarımlar, dental implantların pozisyonlarını belirlemektedir⁶. Bu amacı gerçekleştirmek için BT görüntüleme yardımı ile model destekli tedavi planlaması geliştirilmiştir⁴³. Tanı modelleri döküldükten ve planla-

ma öncesi wax-up çalışması yapıldıktan sonra diaznoz şablonlar hazırlanmaktadır ya da hastanın mevcut protezi modifiye edilmektedir. Belli noktaları işaretlemek için metal pinler ya da gutta-percha gibi radyopak materyaller kullanılarak final restorasyon pozisyonuna dayalı yerleştirilecek implantın pozisyonu ve yönü belirlenmektedir. Daha sonra görüntüleme mevcut kemik yüksekliği, genişliği ve ilişkili anatomik yapılar değerlendirilmelidir. Bu elde edilen bilgilere göre nihai implant pozisyonunun belirlenmesinde değişiklikler yapılabilmektedir. İkinci bir rehber, değişikliklere göre manuel olarak üretilebilmektedir ya da bu stent operasyon esnasında cerrahi rehber olarak kullanılabilir. Bu yaklaşım, başarılı bir teknik olarak gösterilmiştir⁶.

Bilgisayar destekli implant planlaması

Günümüzde implant cerrahisini kolaylaştırmak ve optimize etmek için çeşitli bilgisayar destekli sistemler mevcuttur⁴⁴. Planlanmış bilgileri klinik duruma transfer etmede farklı yöntemler kullanılmaktadır⁴⁵. Jung ve ark⁴⁶ bu yöntemleri statik ve dinamik olarak kategorize etmişlerdir. Statik yöntemler, cerrahi şablonlar ya da implant rehberleridir. Dinamik sistemler ise, seçilen implant pozisyonunu cerrahi alana bir monitörde görsel görüntüleme araçları yardımıyla transfer etmektedir. Dinamik sistem cerrahi navigasyon ve bilgisayar destekli navigasyon teknolojilerini içermektedir ve cerrahin gerçek (eş) zamanlı olarak implant konumunu değiştirmesine izin vermektedir⁴⁵. (Tablo 5)

Tablo V. Statik ve dinamik rehberli cerrahinin çalışma prensibi



(SLA: Stereolitikografi, Lab: laboratuvar, N: Navigasyon)

Bilgisayar rehberli (statik) implant cerrahisi, bilgisayarlı tomografik veriden elde edilen sanal bir implant cerrahi planı üreten statik bir cerrahi şablonun kullanılması olarak tanımlanmaktadır ve implant pozisyonunun intraoperatif değişikliklerine izin vermez⁴⁶. Bilgisayar rehberli cerrahinin avantajı, sanal bir implant planlama yazılım programındaki protetik tedavi planlama sürecine dayalı bilgisayar destekli tasarım ve bilgi-



sayar destekli üretim (CAD/CAM) tekniğiyle üretilen cerrahi şablon ile implant yerleştirmenin daha öngörülebilir olmasıdır. Geleneksel döküm destekli implant planlaması ve cerrahi şablon üretimi, planlama sürecinde aynı anda tüm protetik ve anatomik parametrelerin görselleştirilmesine izin vermez. Elde edilen cerrahi şablon implant yerleştirilmesi sırasında tam olarak üç boyutlu rehberlik sağlayamaz. Bilgisayar rehberli implant cerrahisi için mevcut sistemlerin çoğu benzer bir tedavi protokolüne sahiptir. İşaretleyiciler ile birlikte radyografik şablon istenilen protetik tedavi planını gösterir. Radyografik şablonu takan hastaya KIBT tekniği uygulanır. Elde edilen KIBT verileri, protetik esaslı bir implant cerrahi planı formüle edilmesi için sanal implant planlama yazılım programına aktarılır⁴⁷.

Dinamik sistemler, preoperatif planlama ve BT taramalarından elde edilen anatomik bilgileri kullanarak gerçek zamanlı implant pozisyonu ve cerrahi işlemi değiştirebilme olanağı sunar. Cerrahi navigasyon sistemleri, hem hastaya hem de cerrahi el aletine bağlı sensörler gerektirir. Bu sensörler üç boyutlu pozisyon bilgisini kamera ya da detektöre iletir. Bilgisayarda hemen planlama yapılır ve hastanın anatomisinin depolanmış görüntüsüne göre aletlerin sanal pozisyonunu gösterir⁴⁶.

Bilgisayar rehberli navigasyon sistemlerinin doğruluğu; cerrahi planlamadan veri aktarımına, cerrahin sistemle etkileşim yeteneğine, monitör göstergelerine dikkat edilmemesine ve teknik başarısızlıklar gibi birçok faktör tarafından kontrol edilmektedir. Bu faktörlerin üzerinde iyi bir kontrol mekanizması, manuel implantasyon üzerine bilgisayar destekli navigasyonu yükler. BT kullanımı ile ilgili tek dezavantaj daha fazla radyasyona maruz kalınmasıdır. Bu dezavantajın üstesinden gelebilmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır⁸.

Rehberli implant cerrahisi, serbest el cerrahisi ile karşılaştırıldığında ağızdaki implantın son pozisyonu ile planlanmış pozisyonu arasındaki sapma olarak tanımlanan hatayı azaltmaktadır. Rehberli implant cerrahisi; kompleks anatomide, minimal invaziv cerrahi gerektiğinde, implant yerleştirilmesini optimize etmek gerektiğinde (kritik estetik vakalarda) ve immedat yüklemeye klinik olarak endikedir⁴⁴. Bu yaklaşım geriatrik hastalarda ve medikal durumu riskli olan hastalarda faydalıdır. Sadece bilgisayar destekli planlamanın kullanılması hem hastaya hem de klinisyene fayda sağlamaktadır⁴⁵.

Uygun bir yazılım programı kullanarak implant planlama verisinin cerrahi alana transfer edilmesi en zor kısımdır^{44,45}. Digital teknoloji hızlı bir şekilde gelişmektedir ve yeni gelişmeler hataların azaltılmasına olanak sağlayacaktır. Hastanın pre-operatif muayenesinden rehberli cerrahinin uygulanmasına kadar gerekli olan aşamaların sayısını azaltmak önemli bir yaklaşımdır. Üç boyutlu radyografik veri ve üç boyutlu yazılım ile optik taramanın birlikte uygulanması bu durumu mümkün kılmaktadır⁴⁴.

Cerrahi rehberler mukoza, diş, kemik⁴⁸ ya da geçici implantlar tarafından desteklenebilirler. Bütün bu durumlarda ilave stabilizasyon kemik tutucu vidalar ya da pinler ile sağlanabilmektedir⁴⁴. Diş destekli cerrahi plaklar, işlemde en yüksek doğruluğu sunmaktadır⁴⁸. Mukoza destekli cerrahi plak işlemleri kemik destekli olanlar ile karşılaştırıldığında daha yüksek doğruluk göstermektedir⁴⁹. Maksilla ile mandibulanın rehberli cerrahisinin doğruluğu karşılaştırıldığında önemli bir farklılık gözlenmemiştir⁴⁵. Geçici implantlar kullanıldığında tarama yapılacak protezin ve cerrahi plağın stabilizasyonu cerrahi işlemlerin daha doğru gerçekleştirilmesine neden olur. Cerrahi rehberler konvansiyonel olarak ya da hızlı prototipleme teknikleri ile üretilebilmektedir⁴⁴.

CAD/CAM esaslı cerrahi rehberler

CAD/CAM teknolojisi, implant ile rehabilitasyonda planlama yapmak için BT taramalarından elde edilen veriyi kullanır. BT görüntülerini, BT görüntüleme ve planlama yazılımı ile tanıyan veriye dönüştürür. Daha sonra bu yazılım cerrahi öncesi yapılan planlamayı stereolitografik delici kılavuzların kullanımı ile cerrahi alana transfer eder. CAD/CAM esaslı cerrahi rehberlerin kemik morfolojisinin sanal üç boyutlu görüntüsü ile cerraha implant yerleştirilmesinden önce cerrahi kemik alanının görselleştirilmesine imkan vermesi, yetersiz kemik desteği veya önemli anatomik yapıları tehlikeye atma gibi risklerden kaçınılması, tarama şablonu kullanılması ile protetik planlamanın birleştirilmesi tedavinin protetik ve biyomekanik açıdan optimize edilmesine olanak sağlaması, bu tekniğin flep kaldırmadan yapılan cerrahi işlemi teşvik etmesi ve cerrahi öncesi ana dökümün ve geçici restorasyonların yapılmasına imkan vermesi ayrıca immedat yüklemeye olanak tanınması gibi bir çok olumlu özellikleri bulunmaktadır¹⁵.

Dental implant planlamasında ve cerrahiden önce yapılan planlamanın cerrahi bölgeye tahmin



edilebilir transferinde CAD/CAM teknolojisinin doğruluğu belgelenmiştir^{15,50}. Doğruluk, yazılım programındaki planlanmış implant pozisyonu ile hastanın ağızdaki implantın gerçek pozisyonunun eşleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. İmplant veya osteotomi bölgesinin doğruluğu; giriş noktasındaki sapma, apekteki sapma, uzun eksen sapması ve derinlikteki/yükseklikteki sapma olmak üzere çoğunlukla dört parametre ile ifade edilmektedir. Planlanmış ile yerleştirilmiş implant pozisyonunun eşleştirilmesi ikinci bir KIBT taraması veya model eşleştirilmesi (pre-operatif ve post-operatif modellerin karşılaştırılması) ile yapılabilmektedir^{45,51}.

CAD/CAM teknolojisi ile üretilen cerrahi rehberlerin etkinliği ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır¹⁵. Rehberli implant yerleştirilmesinin etkinliği, implantın sağ kalım ya da başarı oranını belirlemektir. Rehberli implant yerleştirilmesini takiben protezin sağ kalım oranını konvansiyonel implant yerleştirilmesi ile karşılaştırılmalıdır. Bununla birlikte flep kaldırmadan yapılan cerrahi işlemler gibi farklı klinik protokoller de rehberli cerrahinin etkinliğine katkıda bulunabilmektedir⁵¹.

Geng ve ark⁴⁸ yaptıkları çalışmada CAD/CAM tekniği ile gerçekleştirilen farklı tiplerde cerrahi rehberlerin kullanımı ile yerleştirilen implantların klinik sonuçlarını ve bu rehberlerin doğruluğunu değerlendirmişlerdir. CAD/CAM tekniği ile üretilen cerrahi rehberler kullanılarak 24 hastaya 111 implant yerleştirilmiştir. İmplant yerleştirildikten sonra yerleştirilen implantlar ile planlanmış olan implantların pozisyonları ve angulasyonları (açılma) pre ve post-operatif BT görüntülerinin eşleştirildiği özel yazılım programı kullanılarak belirlenmiştir. Sapmalar hesaplanmış ve farklı rehberler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Diş destekli cerrahi rehberlerin mukoza destekli olanlardan daha doğru sonuçlar verdiği ve hem kısmi hem de total olarak hazırlanmış rehberli şablonların cerrahi işlemi basitleştirdiği ve optimal implant yerleşimine yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayar destekli cerrahi rehber üretimi tekniğinin tüm sistemle ilgili olarak özel eğitim ve özel ekipman gerektirmesi gibi olumsuz özellikleri bulunmaktadır. Bununla birlikte önemli teknik komplikasyonlar da gözlenmiştir¹⁵. Komplikasyonların; hatalı planlama, hatalı radyografik stent, tarama esnasında oluşan hatalar, yazılım planlaması, cerrahi stentin hızlı prototipleme ile üretimi, protez için bilginin transfer edilmesi ile ilgili olduğu kaydedilmiştir. Klinisyen bu hataların

kaynağını fark ederse hataları en aza indirmek ve hasta tedavisini optimize etmek için çaba gösterecektir^{15,52}.

Block ve ark⁵² BT rehberli cerrahi komplikasyonları ve çözümlerini Tablo 6'daki gibi sıralamıştır.

Tablo 6. BT rehberli cerrahi komplikasyonları ve çözümleri

Komplikasyon	Çözümler
BT taraması esnasında ideal kurulumun kullanılmaması	Kurulum, planlanmış insizal kenar ve gingival marjini içeren var olan protez ya da diagnostik wax-up çalışmasının bir kopyası olmalıdır.
Duplike edilmiş olan protezin dokuya tam olmayan uyumu sonucu radyografik protezin malpozisyonu ya da protezin iç yüzü ile mukoza arasındaki hava boşluğu sonucu hatalı rehber stentin üretimi	Duplike edilen protez akrilik ile astarlanabilir (yumuşak astar ile değil). Tarama ve stent yerleştirilmesi esnasında ısırma kaydı kullanılabilir.
Okluzal desteğin olmaması nedeniyle ağıza yerleştirildiğinde stent oriyantasyonunun yetersiz olması	Cerrahi rehber stentte okluzal durudurucular olmayabilir veya kaybolmuş olabilir. Bu durumda posterior dişleri kapsayan ısırma kaydı kullanılmalıdır.
Hastanın tarama sırasında uygun doğrultuda olmaması	Hastane veya görüntüleme merkezi kullanıldığında klinisyenin iletişim hatalarını önlemek için tarama seansında bulunması gerekebilir. Dişlerin üst üste gelmesini önlemek için okluzal yüzeyleri ayırmak ve okluzal düzleme paralel tarama yapılması konusunda teknisyeni yönlendirmede yazılı talimatlar kullanılmalıdır.
Tarama esnasında hastanın hareket etmesi	Konik ışınli tarayıcılarda bulunan çene tutucuları ve alın bantları hastanın sabit kalmasına yardımcı olur. Tarama sırasında hastanın hareketsiz olması ile taramanın hastaya ulaştırılması gerekir.
Geniş dental restorasyon artefaktının aksiyel görüntüyü gizlemesi	Yazılım uygulamaları ile bazı saçılmalar elimine edilebilir. Bununla birlikte çift tarama tekniğinde saçılma artefaktını engellemek için okluzal düzleme radyopak işaretleyiciler koymaktan kaçınılmalıdır.
Maksiller ve mandibular dişlerin üst üste gelmesinin dişlerin pozisyonunu gizlemesi	Dişleri birbirinden ayıran okluzal ısırma kaydı kullanılmalıdır.
Radyografik tarama protezindeki radyopak malzemenin yetersiz karıştırılması	Baryum sülfat, polimer ile karıştırılmadan önce monomer ile karıştırılmalıdır. Karıştırılmadan önce baryum sülfat tozu ince partiküller haline getirilmeli. %15'den daha fazla kullanılmamalı.
Stent içerisine ana silindirin hatalı yerleştirilmesi	Rehber stent, implant sistemi ile eşleştirilmeli. Klinisyen ameliyat gününden önce rehber stenti kontrol etmeli.
Rehber stentin içine yerleştirilen sabitleme vidası tüplerinin sipariş edilenden daha küçük olması	Ameliyat gününden önce cerrahi stent kontrol edilmeli.

(BT: Bilgisayarlı Tomografi)



SONUÇ

Günümüzde implant planlaması ve tedavisinde yararlanılacak çok sayıda görüntüleme yöntemi mevcut olup, hızla gelişmeye devam etmektedir. CAD/CAM ile inter aktif implant tedavi planlaması da yapılmaktadır. Diş hekimliğinde implant planlamasında panoramik görüntüleme yöntemi standart olarak kabul edilmektedir. KIBT görüntüleme spesifik vakalarda implant bölgesinin cerrahi öncesi değerlendirilmesinde, implant yerleşimi ve takibinin radyografik değerlendirilmesinde önemli bir role sahiptir. KIBT tekniğinden elde edilen görüntüler ve yazılım programlarının yardımı ile klinisyenler vital yapılardan kaçınarak estetik, fonksiyonel ve biyolojik talepleri karşılayabilen ideal pozisyonda implantlar yerleştirebilirler. Vital yapıların lokalizasyonunu tam olarak belirleyebilmek için MRG kullanılabilir. Tüm bu görüntüleme tekniklerinin her biri implant tedavisinin başarısını artırmada ve önemli komplikasyonların önlenmesinde rol oynamaktadır. Ancak hiçbir görüntüleme yöntemi mükemmel olmamakla beraber, her birinin avantaj ve dezavantajları vardır. Bu yüzden görüntüleme yöntemi seçimine, operasyon bölgesinin özellikleri, konulacak implant sayısı ve implant vakasının kompleksliği, cihaz maliyeti, hastanın özellikleri ve maruz kalacağı doz gibi pek çok değişken göz önünde bulundurularak; dikkatli ve detaylı bir inceleme sonucunda karar verilmelidir.

Gülfem Ergün: ORCID ID: 0000-0001-9981-5522
Zeynep Şahin: ORCID ID: 0000-0003-2459-2912

KAYNAKLAR

1. Kayabasoglu G, Nacar A, Altundag A, Cayonu M, Muhtarogullari M, Cingi C. A retrospective analysis of the relationship between rhinosinusitis and sinus lift dental implantation. *Head Face Med* 2014;15:53-8.
2. Çakur B, Sümbüllü MA, Harorlu A. Operasyon öncesi implant yerlerinin belirlenmesinde radyolojik kriterler ve radyolojik teknik seçimi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2007;17:23-30.
3. Cochran DL, Nummikoski PV, Schoolfield JD, Jones AA, Oates TW. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone level over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *J Periodontol* 2009;80:725-33.
4. Merheb J, Van Assche N, Coucke W, Jacobs R, Naert I, Quirynen M. Relationship between cortical bone thickness or computerized tomography-derived bone density values and implant stability. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:612-7.
5. Thakkar M, Mehta R, Joshi S, Sharma S. Implant Complications and Failures-A Review. *Adv Hum Biol* 2013;3:20-7.
6. Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent* 2010;19:288-98.
7. Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M.E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1243-53.
8. Gupta S, Patil N, Solanki J, Singh R, Laller S. Oral Implant Imaging: A Review. *Malays J Med Sci* 2015; 22: 7-17.
9. Nagarajan A, Perumalsamy R, Thyagarajan R, Namasivayam A. Diagnostic imaging for dental implant therapy. *J Clin Imaging Sci* 2014;4:4-14.
10. Shruthi M, Sangeetha R, Singh AK, Kini R, Naik V. To Implant or not to Implant? The Role of Imaging. *J Orofac Res* 2013;3:210-7.
11. Bhoosreddy AR, Bhoosreddy S, Shirsekar VU. Implant Imaging. *J Contemp Dent* 2013;3:127-32.
12. Dagassan-Berndt DC, Zitzmann NU, Walter C, Schulze RK. Implant treatment planning regarding augmentation procedures: panoramic radiographs vs. cone beam computed tomography images. *Clin Oral Implants Res* 2015;30:1-7.
13. Du Toit J, Gluckman H, Gamil R, Renton T. Implant Injury Case Series and Review of the Literature Part 1: Inferior Alveolar Nerve Injury. *J Oral Implantol* 2015;41:144-51.
14. Sanchez Garces MA, Escoda-Francoli J, Gay-Escoda C. Implant Complications, Implant Dentistry-The Most Promising Discipline of Dentistry, Ilser Turkyilmaz (Ed.). 1 ed. Rijeka; Croatia: 2011. p.369-81.
15. D'Souza KM, Aras MA. Types of implant surgical guides in dentistry: a review. *J Oral Implantol* 2012;38:643-52.
16. De Kok IJ, Thalji G, Bryington M, Cooper LF. Radiographic stents: integrating treatment planning and implant placement. *Dent Clin North Am* 2014;58:181-92.



17. Van Assche N, van Steenberghe D, Guerrero ME, Hirsch E, Schutyser F, Quirynen M, Jacobs R. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2007;34:816-21.
18. Nickenig HJ, Wichmann M, Hamel J, Schlegel KA, Eitner S. Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method - a combined in vivo - in vitro technique using cone-beam CT (Part II). *J Craniomaxillofac Surg* 2010;38:488-93.
19. Nickenig HJ, Eitner S. Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. *J Craniomaxillofac Surg* 2007;35:207-11.
20. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaensens P, Quirynen M, Lambrichts I. Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol.* 2009;36:598-603.
21. Neves FS, Crusoé-Souza M, Franco LC, Caria PH, Bonfim-Almeida P, Crusoé-Rebello I. Canalis sinuosus: a rare anatomical variation. *Surg Radiol Anat* 2012;34:563-6.
22. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. *J Periodontol* 2008;79:1659-62.
23. Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaensens P, Gelan J. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:683-93.
24. Kusum CK, Mody PV, Indrajeet, Nooji D, Rao SK, Wankhade BG. Interforaminal hemorrhage during anterior mandibular implant placement: An overview. *Dent Res J (Isfahan)* 2015;12:291-300.
25. Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:351-5.
26. Gültekin S, Araç M, Celik H, Karaosmaoğlu AD, Işık S. Mandibulanın lingual vasküler kanallarının dental BT ile değerlendirilmesi. *Tanı Girişim Radyol* 2003;9:188-91.
27. Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:81-5.
28. Kütük N, Gönen ZB, Yaşar MT, Demirbaş AE, Alkan A. Reliability of panoramic radiography in determination of neurosensory disturbances related to dental implant placement in posterior mandible. *Implant Dent* 2014;23:648-52.
29. Alhassani AA, AlGhamdi AS. Inferior alveolar nerve injury in implant dentistry: diagnosis, causes, prevention, and management. *J Oral Implantol* 2010;36:401-7.
30. Gómez-Román G, Lautner NV, Goldammer C, McCoy M. Anterior Loop of the Mandibular Canal-A Source of Possible Complications. *Implant Dent* 2015;24:578-85.
31. Momota Y, Kani K, Takano H, Azuma M. Cerebellopontine angle mass mimicking lingual nerve injury after dental implant placement: a case report. *Aust Dent J* 2015;60:412-5.
32. Torres MG, de Faro Valverde L, Vidal MT, Crusoé-Rebello IM. Branch of the canalis sinuosus: a rare anatomical variation--a case report. *Surg Radiol Anat* 2015;37:879-81.
33. Leckel M, Kress B, Schmitter M. Neuropathic pain resulting from implant placement: case report and diagnostic conclusions. *J Oral Rehabil* 2009;36:543-6.
34. Tadinada A, Fung K, Thacker S, Mahdian M, Jadhav A, Schincaglia GP. Radiographic evaluation of the maxillary sinus prior to dental implant therapy: A comparison between two-dimensional and three-dimensional radiographic imaging. *Imaging Sci Dent* 2015 ;45:169-74.
35. Guerrero ME, Noriega J, Jacobs R. Preoperative implant planning considering alveolar bone grafting needs and complication prediction using panoramic versus CBCT images. *Imaging Sci Dent* 2014;44:213-20.
36. Galindo-Moreno P, Padial-Molina M, Avila G, Rios HF, Hernández-Cortés P, Wang HL. Complications

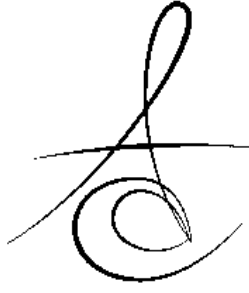


- associated with implant migration into the maxillary sinus cavity. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1152-60.
37. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin Oral Investig* 2014;18:293-300.
38. Rege IC, Sousa TO, Leles CR, Mendonça EF. Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health* 2012;30:1-7.
39. Fortin T, Camby E, Alik M, Isidori M, Bouchet H. Panoramic images versus three-dimensional planning software for oral implant planning in atrophied posterior maxillary: a clinical radiological study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15:198-204.
40. de Rezende Barbosa GL, Ramírez-Sotelo LR, Távora Dde M, de Almeida SM. Vertical measurements for planning palatal mini-implants in lateral radiography and cone beam computed tomography. *Implant Dent* 2014;23:588-92.
41. Jung BA, Wehrbein H, Heuser L, Kunkel M. Vertical palatal bone dimensions on lateral cephalometry and cone-beam computed tomography: implications for palatal implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:664-8.
42. Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang HL. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J Periodontol* 2011;82:129-35.
43. Peker I, Alkurt MT, Michcioglu T. The use of 3 different imaging methods for the localization of the mandibular canal in dental implant planning. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:463-70.
44. Hämmerle CH, Cordaro L, van Assche N, Benic GI, Bornstein M, Gamper F, Gotfredsen K, Harris D, Hürzeler M, Jacobs R, Kapos T, Kohal RJ, Patzelt SB, Sailer I, Tahmaseb A, Vercruyssen M, Wismeijer D. Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:97-101.
45. Vercruyssen M, Laleman I, Jacobs R, Quirynen M. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:69-76.
46. Jung RE, Schneider D, Ganeles J, Wismeijer D, Zwahlen M, Hämmerle CH, Tahmaseb A. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:92-109.
47. Stapleton BM, Lin WS, Ntounis A, Harris BT, Morton D. Application of digital diagnostic impression, virtual planning, and computer-guided implant surgery for a CAD/CAM-fabricated, implant-supported fixed dental prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2014;112:402-8.
48. Geng W, Liu C, Su Y, Li J, Zhou Y. Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int J Clin Exp Med* 2015;8:8442-9.
49. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29: 25-42.
50. Ersoy AE, Turkyilmaz I, Ozan O, McGlumphy EA. Reliability of implant placement with stereolithographic surgical guides generated from computed tomography: clinical data from 94 implants. *J Periodontol* 2008;79:1339-45.
51. Vercruyssen M, Hultin M, Van Assche N, Svensson K, Naert I, Quirynen M. Guided surgery: accuracy and efficacy. *Periodontol* 2000 2014;66:228-46.
52. Block MS, Chandler C. Computed tomography-guided surgery: complications associated with scanning, processing, surgery, and prosthetics. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:13-22.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi: Zeynep ŞAHİN
Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi
Çiftlikköy Kampüsü, Yenişehir / MERSİN
Tlf: 0 (324) 361 00 37
e-mail: dtsahinzeynep81@gmail.com





SELF-ETCH ADEZİV SİSTEMLERİN GENEL MONOMER YAPISI

GENERAL MONOMER STRUCTURE OF SELF-ETCH ADHESIVE SYSTEMS

Doç. Dr. Neslihan TEKÇE*
Doç. Dr. Safa TUNCER**

Prof. Dr. Mustafa DEMİRÇİ**
Arş. Gör. Dilan KARA*

Makale Kodu/Article code: 2972
Makale Gönderilme tarihi: 28.07.2016
Kabul Tarihi: 02.11.2016

ÖZ

Dentin bağlayıcı sistemler, diş dokularına bağlanma mekanizmalarına göre sınıflandırılır. Bu sistemlerinin kimyasal formülleri kompozit restorasyonların klinik başarısını etkiler. Dentin bağlayıcı sistemler genel olarak; monomer, başlatıcı, inhibitör, çözücü ve doldurucu içerirler. Monomerler bağlanma mekanizmasındaki en önemli komponentlerden birisidir. Bu nedenle bu makalenin amacı; güncel dentin bağlayıcı sistemlerinin monomer içerikleri ve bu içeriklerin genel özelliklerini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Kendinden asitli (self-etch) bağlayıcı ajan, monomer

ABSTRACT

Dental adhesive systems are classified to bond mechanism to tooth structures. Their chemical formulation effects of clinical success of composite restorations. They generally contain resin monomers, initiators, inhibitors or stabilizers, solvents and filler. Monomers are the most important structure in adhesive composition. Therefore, the aim of this review was to examine the monomer contents of contemporary adhesive systems and general characteristics of these contents.

Keywords: Self-etch adhesives, monomer

GİRİŞ

Dentin bağlayıcı ajan teknolojisi, diş renginde restoratif materyallerin kullanılarak dişlerin restore edilmesine olanak sağlar. Ayrıca tutuculuk alanı oluşturulmasına gerek kalmaksızın, minimum müdahale konsepti ile kompozitin direk olarak diş mine ve dentinine bağlanmasını sağlar.¹ Günümüzde, bağlayıcı ajan uygulamaları farklı operatif, endodontik, protetik ve ortodontik uygulama alanlarında geniş kullanım alanı bulmaktadır. İyi bir bağlayıcı ajan, kompozitten kaynaklanan polimerizasyon büzülme streslerine, ağız içi mekanik kuvvetlere direnebilmeli ayrıca, restorasyon kenar sızıntısını da önleyebilmelidir.² Klinik olarak restorasyonların başarısızlığı, restorasyonlardaki tutuculuk kaybından çok, restorasyonlarda oluşan kenar sızıntısı ve kavite kenarlarının renklenmesine bağlı olarak gelişmektedir.¹⁻³

Kompozitin mine ve dentine tutunması amacıyla iki farklı yaklaşım kullanılır; bunlar asitlenen ve yıkanan sistemler ile kendiliğinden asitli adeziv sistemlerdir. Dental adeziv teknolojisinde amaç, uygulama aşamalarının kolaylaşmasının sağlanması, minimum teknik hassasiyetin elde edilmesi ve bağlanmanın ömrünün uzatılmasıdır.⁴ Mineye bağlanmada genellikle fosforik asit uygulamasına ihtiyaç duyulur, bunu takiben suyla yıkama ve primer ile infiltrasyonun sağlanması, son olarak da rezin uygulanması ve foto-polimerizasyon işlemi ile mikro boşluklarda kenetlenme gerçekleşir. Mine dokusunda asitlenen ve yıkanan sistemler ile daha sağlam bağlantının elde edildiği kanıtlanmıştır.¹ Mine dokusuna nazaran, dentin dokusunda iyi bir bağlantının sağlanması daha karmaşık ve klinik olarak zor aşamalara sahiptir. Dentin dokusunun inorganik-organik yapısı mineye nazaran daha karmaşık olup, dentin mineden farklı olarak mineralize kollajen içermektedir; bu da kollajenin doğası itibarıyla dentinin ıslak ve geçir-

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

**İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, İstanbul.



gen bir doku olmasına neden olur.^{5,6} Dentin dokusunda, asit uygulanması ile ortalama 3-5 mikrometre derinliğinde mikroporöz kollajen ağı açığa çıkar. Asit uygulama sonrasındaki aşamada, rezin hibrit tabakası oluşturmak amacıyla açığa çıkan kollajene infiltre olur. Bu hibrit tabakası, ilk olarak 1982'de Nakabayashi tarafından tanımlanmıştır.^{7,8} Asitleme ve yıkama uygulamasını takiben dentinde elde edilen hibridizasyon alanı, minede oluşan hibridizasyon alanına göre daha az güvenilirdir ve yıkama/bozulmaya yatkındır. Fosforik asit dentine uygulandığı takdirde, kollajenin doğal koruması olan hidroksiapatit (HAP) ortamdan uzaklaşır. HAP'ın ortamdan uzaklaştığı ve kalan organik yapının etrafında gerçekleşen bağlanma, hem rezinin tam olarak bu kollajen doku arasına infiltre olamaması, hem de nemden zengin olan bu ortamın bozulmaya yatkın olması sebebiyle, burada gerçekleşen bağlanma tam olarak stabil değildir.⁸⁻¹⁰

Asitlenen ve yıkanan sistemler ile oluşturulan bağlanmanın geliştirilmesi amacıyla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Ethanol-wet bonding tekniği bunlardan biridir.^{11,12} Bu teknik ile ethanol'un suyla yer değiştirmesi sonucu bağlayıcı ajanın daha etkin difüzyonun ve bunun sonucunda da daha etkin bir bağlanmanın elde edilmesi amaçlanır. Bu tekniğin etkin bir sonuç vermesi genellikle birkaç dakika sürer, ancak klinik uygulama aşamalarının azaltılmaya çalışıldığı şu günlerde, klinik olarak bir kaç dakika bağlayıcı uygulama aşamasının uzaması, bu tekniğin klinisyenler tarafından tercih edilmemesine sebep olmaktadır.¹³

Metalloproteinazlar (MMPs) ve katepsin enzimleri ara yüzde aktif rol oynayan enzimlerdir.¹⁴ Kollajen yapısında yer alan bu enzimlerin, enzimatik fonksiyonları sonucu gerçekleşen yıkımın engellenmesi ve bağlantının ömrünün geliştirilmesi için bu enzimlerin fonksiyonlarının inhibe edilmesi gereklidir.¹⁴⁻¹⁹ Ancak, enzim fonksiyonlarının önlenmesi de ara yüzde uzun dönemde gerçekleşen bozulmayı tam olarak engellememektedir.¹⁷ Bu durumda ara yüzde, hidrolitik yıkımın enzimatik yıkımdan daha etkin bir rol oynadığı düşünülebilir. Tay ve Pahley bir rehber doku remineralizasyon tekniği ile hibrit tabakasının biomimetik olarak tamir edilebilir olduğunu tespit etmişlerdir.^{20,21} Fakat bu çalışmada, hibrit tabakasında açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu kalsiyumfosfatın oluşması için birkaç hafta gerekli olmuştur. Dolayısı ile bu biomimetik tamir süreci de, etanol wet bonding tekniği gibi klinik uygulamaya entegre edilememiştir.

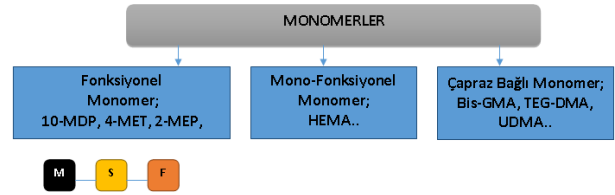
Asitlenen ve yıkanan sistemlere alternatif olarak geliştirilen kendinden asitli sistemler, fosforik asit uygulaması ve yıkama fazının ortadan kalkması ile adezinin uygulanması esnasında olan teknik hassasiyetin azalmasına sebep olmuştur.^{1,2,8}

Bu sistemlere genellikle fosforik asit ya da asidik fosfataz gibi fosfor içeren monomerler eklenmiştir. Bu monomerler dentini asitleyerek monomer difüzyonunu arttırmırlar. Fosfor içeren monomerler içinde polimerize olabilen asidik fosfatazlar en çok kullanılanlardır. Günümüzde kullanılan bağlayıcılar, bu fosforik asit türevlerinin farklı oranlarda karışımlarından oluşmaktadır.²²

Self-etch Adezivlerdeki Monomerlerin Kimyasal Kompozisyonu

Genel olarak, kendinden asitli bağlayıcı sistemler 3 tip monomer içerirler (Şekil 1);²²⁻²⁴

- 1. Fonksiyonel monomer**
- 2. Mono-fonksiyonel monomer**
- 3. Çapraz bağlı monomer**



Şekil 1. Kendinden asitli bağlayıcı sistemlerinin genel monomer yapısı.^{22,25}

M: Metakrilat Grup, polimerizasyonu sağlar.

S: Spacer/Ara Grup, metakrilat grup ile fonksiyonel grubu bir arada tutar.

F: Fonksiyonel Grup, hidroksiapatit ile bağlanmayı sağlar.

10-MDP: 10-methacryloxydecyl dihydrogen phosphate monomer; 4-MET :4-Metakriloksietil trimellitik asit; 2-MEP : Methacryloxy ethyl phenyl hydrogen phosphate; Phenyl-P : Phenyl hydrogen phosphate; HEMA: 2-Hidroksietil metakrilat; Bis-GMA: Bisfenol glisidil metakrilat; TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat, UDMA : Ürethan dimetakrilat.

1-) Fonksiyonel monomer: 2-MEP, 4-MET, 10-MDP, phenyl-P gibi etkin asidik monomerlerdir ve bu monomerler mine ve dentin dokusu ile etkileşime girerler.^{23,24} Fonksiyonel monomerler bir ya da daha fazla metakrilat grubuna sahip olabilirler. Fonksiyonel monomerler kendi içinde 3 bileşene sahiptir;

1-a) Metakrilat (M) gruplar: Polimerizasyon işlemini sağlar.^{23,24} Akrilat ve özellikle metakrilat monomerler yaygın olarak kullanılan yapılardır. Genel olarak akrilik sistemlerin avantajları; kolay bir radikal polimerizasyon reaksiyonu sağlaması, renksiz ve tatsız olmasıdır. Akrilat ve metakrilat arasındaki ana fark reaktiviteleridir. Metakrilatların tersine, akrilatların çift bağları daha fazla reaktiftir ve bu reaktivite biyouyumluluğu bozabilir ve adezivin raf ömrü kısaltabilir. Buna ek olarak, metakrilatlar oksijen inhibisyonundan daha az oranda etkilenirler. Hem akrilat hem metakrilatların ester grupları suda gerçekleşen yıkıma karşı dayanıksızdır.²⁶ Yeni geliştirilen monomerlerden olan metaakrilamitler bu problemin üstesinden gelebilmek için üretilmiştir. Metaakrilamitler ester grubu yerine suya çok daha dayanıklı bir amid grubuna sahiptirler.^{22,27,28} Polarite açısından bakıldığında, fonksiyonel monomerlerin metakrilat grupları genellikle daha hidrofobik bir davranış sergilerler.²²

1-b) Ara (Spacer/ S) grup: Bu grup bileşenleri, iki faz arasında (metakrilat grup ile fonksiyonel grup) bağlanmayı sağlayan bileşenlerdir. Hareket edebilen fonksiyonel grup, kolaylıkla ara gruptan uzaklaşarak diş dokuları ile (HAP) ilişkiye girebilir. Burada oluşan bağlanma esas olarak kendinden asitli sistemlerin fonksiyonel monomer yapısı olan fonksiyonel grup ile diş dokusunun iyonları arasında gerçekleşmektedir.²⁹ Fonksiyonel monomerlerin ara (Spacer/ R) grupları, monomerin polimerize olması aşamasında önemli rol oynar. Spacer grupların polimerizasyondan önce metakrilat grup ile fonksiyonel grupları ayrı tutmak gibi bir fonksiyonu da vardır. Ara (Spacer/ R) gruplar genellikle akrilik zincirlerdir, fakat ester, amid ya da aromatik gruplar gibi bazı diğer grupları da içerebilirler. Ara (Spacer/ R) grupların polaritesi, monomerlerin su ve diğer çözücülerde çözünmesi ile belirlenir. Spacer gruplar, hidrofilik özelliktedir ve bu hidrofilitesi zaman içerisinde su alımına yol açabilir, bu da monomerlerin şişmesine ve restorasyon kenarlarının renklenmesine neden olur. Spacer grupların boyutları, monomerlerin akışkanlığını, ıslatabilirliğini ve dolayısıyla penetrasyon kabiliyetini belirler. Ayrıca, küçük boyutlu spacer monomerleri, büyük moleküllerden daha fazla uçucudurlar. Monomerlerin spacer/ ara grupları aynı zamanda monomerlerin esneyebilme veya eğilebilme kabiliyetinin de belirleyicisidir.³⁰ Ayrıca, spacer/ara gruplar, fonksiyonel ve/veya polimerize

grupların (metakrilatlar) da reaktivitesini etkiler. Monomerlerin reaktivitesi, metakrilat gruplar arası mesafenin artması ve spacer grupların hareket edebilme kabiliyetinin artmasına bağlı olarak değişir.³⁰

1-c) Fonksiyonel (F) gruplar (Asidik gruplar): HAP ile bağlanmayı sağlayan esas elamanlardır. Fonksiyonel monomerlerin içindeki fonksiyonel grup, genellikle hidrofilik özelliktedir. Bu grup ıslanabilirliği sağlarken, diğer yandan dentinin demineralizasyonunu artırır, ayrıca florid salınımını da yapabilir veya monomere antibakteriyel özellik kazandırabilirler.³¹ Günümüz monomerlerinde en yaygın kullanılan fonksiyonel gruplar; fosfat, karboksil asit ve alkol gruplarıdır. Bunlara ilaveten sülfonik asit veya fosfonat grupları da kullanılabilir. Sülfonik asit, fosfat, fosfanat ve karboksil grup sulu solüsyonları protonları serbest bırakarak ayrıştırır ve asit baz reaksiyonlarının oluşumunu sağlayacak ortamı oluşturur. Asit işleminin agresifliği bu asidik grupların asiditesine göre belirlenir.²⁷ Dihidrojen asitleri her zaman monohidrojenlerden daha asidiktir, bu yüzden daha fazla proton ayrıştırır.³² Bazen özel fonksiyonel gruplar bir tek monomer yapı oluşturabilir. N,N-Dimetilamino Etil Metakrilat (DMAEMA) suda çözünebilir monomerdur, amin kısmı aynı zamanda kamforokinon için başlatıcı olarak görev görür.³³ Bütün bu moleküller polimer ağı oluştuğunda sabit bir yapıda kalacak ve iyi bir biyouyumluluk sağlanacaktır. Yine fonksiyonel bir monomer olan met-hacryloyloxy dodecylpyridinium bromid (MDPB) Kuraray tarafından üretilmiş bir monomerdur ve antibakteriyel özelliğe sahiptir. MDPB, dodecylpyridinium bromid ve metakril grubundan oluşmuş bir monomerdur.³⁴

Fonksiyonel monomerlerin fonksiyonel gruplarının asiditesi bağlayıcı sisteminin de asiditesinin belirleyicisidir. Esas olarak kendinden asitli sistemler asiditelerine göre iki ana sınıfa ayrılırlar: "güçlü" asidik ve "hafif" asidik sistemler. Güçlü asidik kendinden asitli sistemlerin pH'sı düşüktür (pH<1.5). Bu sistemlerde oluşan hibrit tabakası asitlenen ve yıkanan sistemler ile oluşan hibrit tabakasına benzerdir, dentinde ortalama asitlenen ve yıkanan sistemler gibi birkaç mikrometre kalınlığında dentin hibridizasyon derinliği sağlarlar.^{9,24} Bu sistemlerde temel problem özellikle dentin dokusunda kollajenin korunaksız kalması ve bu nedenle de düşük hidrolitik stabilitede olmalarıdır.^{8,9,35}



Hafif (mild) veya ultra hafif asidik kendinden asitli bağlayıcı sistemler, dentin yüzeyini sub-mikron düzeyde, çok yüzeysel olarak çözerler.³⁶ Ayrıca, kolla- jenlerin etrafında önemli miktarda HAP kristallerinin kalmasını sağlarlar.⁹ Böylece, hafif asiditede olan bu monomer sistemler, dentinde çözünmeden kalan HAP kristalleri ile kimyasal etkileşime girebilirler, kollajeni çepeçevre sararak daha korunaklı ve sağlam bir ara yüz oluşmasına katkıda bulunabilirler. Hafif pH'lı ade- zivlerdeki asitleme işlemi, mine ve dentin dokusunda önemli bir mikrotutuculuk alanı sağlar,³⁷ ayrıca kavite preperasyonu sırasında oluşan smear tabakasına bağlayıcının başarılı bir şekilde penetre olabilmeye olanak verir. İlave olarak, mikromekanik etkileşim sonucu submikron boyutta hibrit tabakasının oluşumu ve fonksiyonel monomerin HAP ile etkileşimi sonucu bağlanma dayanıklılığı önemli ölçüde gelişir.³⁸

Adezyon-dekalsifikasyon konseptine göre den- tin bağlayıcı sistemlerin içeriğindeki spesifik fonksiyonel monomerler iyonik olarak hidroksiapatitle bağ kurabilirler. Bu tür bir iyonik bağlanma, kendi kendine çöken nano tabaka oluşumu şeklinde 10-MDP mono- merinde gözlenmiştir. MDP içeren bağlayıcı ajanlar dentin yüzeyine sürüldüğü zaman yüzey submikron boyutlarda demineralize olur. Kısmen demineralize olmuş hidroksiapatitten salınan kalsiyum iyonları hibrit tabaka içine difüze olur ve MDP molekülleri salınan kalsiyum iyonları ile nano tabakalar halinde bir araya gelir. Bu süreç MDP-kalsiyum tuzu oluşumu olarak devam eder. MDP içeren bağlayıcılar, formüllerine bağlı olarak farklı derecelerde bu nano tabaka oluşum- larını yaparlar.³⁹ Ara yüzde nano-tabakalar şeklinde MDP-kalsiyum tuz komplekslerinin çökmesi, *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda kanıtlanmış olan MDP esaslı bağlayıcıların yüksek bağlanma dayanımını açıklar.³⁹ Su emiliminin biyomateryal-diş bağlanmasının bozul- masının temel nedeni olduğu düşünülmektedir.⁴⁰ MDP- hidroksiapatit ara yüzeyinde gözlemlenen kendi kendine çökelmiş nano-tabakalı yapı, ara yüzeyde bağ- lanma sürekliliğine direkt olarak katkı sağlayan, çok fonksiyonlu bir özellik kazandırır. Nano-tabakalı yapının güçlü hidrofobik özelliği, oluşmuş hibrit tabakayı hidrolitik yıkım sürecine karşı da korur.⁴⁰

Fonksiyonel monomerlerin fonksiyonel grupla- rının HAP ile kimyasal etkileşimi, X-ray Photo-elektron Spectroscopy ile tespit edilir. Genel olarak, materyalin kendi içinde kimyasal bağlanma potansiyeli yetersiz olsa da, oluşturduğu iyonik bağ formu, sıvı çevrede

stabil olmalıdır. 10-MDP'nin kimyasal bağlanma potan- siyeli oldukça yüksektir. 10-MDP ile elde edilen kim- yasal bağlanma; 4-MET ve phenyl-P ile karşılaştırıl- dığında sadece daha etkin değil, ayrıca suya karşı daha stabildir. Monomerin yüksek kimyasal bağlanma potansiyeli, diş yapısından daha az Ca tuzunun çö- zünmesiyle olur. Inoue ve arkadaşları,¹⁰ 10-MDP'nin oluşturduğu kimyasal bağlanmanın, başlangıç döne- mindeki bağlanma dayanım gücünü artırmadığını, ancak bağlayıcının uzun dönem bağlanma dayanıklı- lığının artırdığını bildirmişlerdir. Hafif asidik kendinden asitli adeziv sistemler dentine bağlanmanın güçlenme- sinde gelecek vaat etmesine rağmen, mineye bağlan- ma potansiyelinin düşük olması sebebiyle, mine dokusunda hala fosforik asit uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

2-) *Mono-fonksiyonel monomer* (HEMA):

Islatıcı, infiltrasyonu sağlayıcı solvent gibi davranan bu monomer, aynı zamanda faz ayrımını önleyerek, hidro- fobik ve hidrofilik öğelerin tek bir şişede kalabilmesini sağlar.⁴¹⁻⁴³ Çok küçük bir monomer olan HEMA'nın yüksek allerjen potansiyeli vardır. İşlem görmemiş HEMA sıvıdır, su, ethanol ya da asetonda çözünebilir. HEMA'nın önemli karakteristik özelliği yüksek oranda hidrofilik olmasıdır.⁴¹⁻⁴⁴ HEMA'nın diş dokularını demi- neralize edici bir özelliği yoktur.⁴¹ Yüksek oranda uçucudur.⁴¹ HEMA ıslatılabilirliği arttırması sebebiyle, bağlanma gücünü önemli oranda geliştirir. Bununla birlikte bir dezavantaj olarak HEMA, polimerizasyondan önce ya da sonra, her türlü ara yüze su çeker. Su alımının dışında HEMA, bağlayıcının mekanik gücünü düşürür, yapının içerisinde ki yüksek miktarda HEMA, polimer zincirlerin rijiditesini bozar.³²

Karmaşık monomer yapısında hidrofilik yapıda olan grupların varlığı, daha katı ve hidrofobik yapıda olan diğer monomer uçları olan metakrilat gruplarını; hidrofilik grupların yapıya su çekme ve hidrolize etme riski sebebiyle rahatsız eder. Sadece akrilatların ester grupları değil, aynı zamanda fonksiyonel monomerlerin fosfat ve karboksil grupları da ortamda su varlığında hidrolitik bozulmaya uğrar.

3-) *Çapraz bağlı monomerler (non-asidik monomerler)*: Bis-GMA, TEGDMA, UDMA en sık kul- lanılan çapraz bağlı monomerlerdir. Bu monomerler polimerizasyonu sağlayan monomer yapısıdır. Fonksi- yonel monomerler çizgisel (lineer) polimerden oluşur- ken, çapraz bağlı monomerler çapraz bağlardan



(cross-linking) oluşur. Çizgisel polimerle karşılaştırıldığında, çapraz bağlı monomerler daha iyi mekanik dayanıklılık sergilerler ve bu nedenle çapraz bağlı monomerlerin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi önemlidir. Geleneksel olarak, iki aşamalı sistemlerin primerleri, hidrofilik fonksiyonel monomer içerir. Hidrofobik çapraz bağlar genellikle bondingin içinde yer alır.⁴⁵ Asidik olmayan bu monomerler; bağlayıcı sistemin akışkanlığını, ıslatabilirliğini, film kalınlığını, monomer penetrasyon oranını ve polimerizasyon reaktivitesini etkilerler. En sık kullanılan dimetakrilat monomeri Bis-GMA çok küçük çapta, yüksek moleküler ağırlıkta, düşük toksitede ve düşük büzülme oranındadır. Aynı zamanda, suda düşük oranda çözünürlük sergileyen çok katı bir monomerdir. Düşük moleküler ağırlıklı TEGDMA ve yüksek moleküler ağırlıklı Bis-GMA monomerinin her ikisinde, polimerizasyondan sonra belirli miktarda serbest monomerin (unreacted free monomers) ortamda kalmasına sebep olur. Ancak TEGDMA, Bis-GMA'ya göre daha fazla oranda artık/serbest monomer kalmasına neden olur. Ortamda kalan bu serbest monomerler çevre dokulara zarar verir.^{46,47} UDMA da Bis-GMA gibi oldukça katı yapıda bir monomerdir.⁴⁸ Genellikle indirekt kompozitlerin içeriğinde yer alır. TEGDMA genellikle Bis-GMA ve UDMA gibi çok katı olan monomer yapısını seyreltmek amacıyla kullanılır (TEGDMA=düşük viskoziteli seyreltici (diluent) monomer).⁴⁷ Bütün bu monomerlerin bir dezavantajı asidik solüsyonlarda çözünmeye dayanıksız olmalarıdır.²²

Monomerin polimere dönüşüm oranı, polimerin fiziko-mekanik direncini önemli ölçüde etkiler.^{23,49} Bağlayıcı ajanlarda, monomerin polimere dönüşümü genellikle tamamen gerçekleşmez (konversiyon oranı genelde %35-77). Bağlayıcı ajanlardaki dönüşüm oranı, kompozitlerde gerçekleşen dönüşüm oranına göre daha düşüktür.^{50,51} Özellikle basitleştirilmiş bağlayıcı sistemlerde dönüşüm oranı daha da azdır. Monomerin düşük dönüşüm oranı, bağlayıcının mekanik direncini azaltmasının yanı sıra, ara yüzde geçirgenlik oranının da artmasına sebep olur, böylece dentin dokusundan ara yüze daha çok su geçişi olur.

Sonuç olarak; monomer yapı hem kompozitlerin hem de dentin bağlayıcı ajanların esas bileşenlerinden birisidir. Bu nedenle, monomer yapısının klinisyenler tarafından daha iyi bilinmesi ve özelliklerinin tanınması yapılan restorasyonların klinik başarısının gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Neslihan Tekçe: ORCID ID: 0000-0002-5447-3159
Mustafa Demirci: ORCID ID: 0000-0002-9297-6945
Safa Tuncer: ORCID ID: 0000-0003-2101-3225
Dilan Kara: ORCID ID: 0000-0003-2979-6068

KAYNAKLAR

1. Meerbeek BV, Munck JD, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Landuyt KLV, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215-35.
2. Meerbeek BV, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Landuyt KLV. State of the art of self etch adhesives. *Dent Mater* 2011;27:17-28.
3. Brackett MG, Brackett WW, Haisch LD. Microleakage Class V resin composites placed using self-etching resins: Effect of prior enamel etching. *Quintessence Int* 2006;37:109-13.
4. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, Dorigo EDS. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24:90-101.
5. Salz U, Bock T. Testing adhesion of direct restoratives to dental hard tissue A Review. *J Adhes Dent* 2010;12:343-71.
6. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 2010;26:1176-84.
7. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982;16:265-73.
8. Munck JD, Landuyt KV, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Meerbeek BV. A critical review of durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. *J Dent Res* 2005;84:118-32.
9. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21:864-8.
10. Inoue S, Koshiro K, Yoshida Y, Munck J, De, Nagakane K, Suzuki K, Sano H, Meerbeek BV. Hydrolytic stability of self-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res* 2005;84:1160-4.



11. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjaderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011;27:1-16.
12. Sadek FT, Braga RR, Muench A, Liu Y, Pashley DH, Tay FR. Ethanol wet-bonding challenges current anti-degradation strategy. *J Dent Res* 2010;89:1499-504.
13. Liu Y, Tjaderhane L, Breschi L, Mazzoni A, Li N, Mao J, Pashley DH, Tay FR. Limitations in bonding to dentin and experimental strategies to prevent bond degradation. *J Dent Res* 2011;90:953-68.
14. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, Ito S. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res* 2004;83:216-21.
15. Tekçe N. Matriks metalloproteinaz (MMPs) enzimlerinin adezivlerin bağlanma etkinliği üzerinde ki rolü . *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;24:326-35.
16. Tjaderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol IL, Geraldini S, Tezvergil-Mutluay A, Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Optimizing dentin bond durability: control of collagen degradation by matrix metalloproteinases and cysteine cathepsins. *Dent Mater* 2013;29:116-35.
17. Breschi L, Martin P, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Thaderhane L, Visintini E, Cadenaro M, Tay FR, De Stefano Dorigo E, Pashley DH. Use of a specific MMP-inhibitor (galardin) for preservation of hybrid layer. *Dent Mater* 2010;26:571-8.
18. De Munck J, Van den Steen PE, Mine A, Van Landuyt KL, Poitevin A, Opdenakker G, Van Meerbeek B. Inhibition of enzymatic degradation of adhesives-dentin interfaces. *J Dent Res* 2009;88:1101-6.
19. Heblig J, Pashley DH, Tjaderhane L, Tay FR. Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrids layers in vivo. *J Dent Res* 2005;84:741-6.
20. Tay FR, Pashley DH. Guided tissue remineralization of partially demineralize human dentin. *Biomaterials* 2008;29:1127-37.
21. Tay FR, Pashley DH. Biomimetic remineralization of resin-bonded acid-etched dentin. *J Dent Res* 2009;88:719-24.
22. Moszner N, Salz U, Zimmermann J. Chemical aspects of self etching enamel-dentin adhesives: A systematic review. *Dent Mater* 2005;21:895-910.
23. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, Coutinho E, Suzuki K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007;28:3757-85.
24. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 2004;83:454-8.
25. Yoshihara K. Nano-molecular interaction at the adhesive interface with hydroxyapatite and tooth tissue. Doctoral thesis. Leuven: 2104. p.5.
26. Salz U, Zimmermann J, Zeuner F, Moszner N. Hydrolytic stability of self-etching adhesive systems. *J Adhes Dent* 2005;7:107-16.
27. Nishiyama N, Suzuki K, Yoshida H, Teshima H, Nemoto K. Hydrolytic stability of methacrylamide in acidic aqueous solution. *Biomaterials* 2004;25:965-9.
28. Salz U, Zimmermann J, Salzer T. Self-curing, self-etching adhesive cement systems. *J Adhes Dent* 2005;7:7-17.
29. Atai M, Nekoomanesh M, Hashemi SA, Amani S. Physical and mechanical properties of an experimental dental composite based on a new monomer. *Dent Mater* 2004;20:663-8.
30. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Effect of chemical structure on degree of conversion in light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials* 2002;23:1819-29.
31. Watanabe I, Nakabayashi N, Pashley DH. Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. *J Dent Res* 1994;73:1212-20.
32. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001;17:296-308.
33. Lapp CA, Schuster GS. Effects of DMAEMA and 4-methoxyphenol on gingival fibroblast growth, metabolism, response to interleukin-1. *J Biomed Mater Res* 2002;60:30-5.



34. Imazato S, Russell RR, McCabe JF. Antibacterial activity of MDPB polymer incorporated in dental resin. *J Dent* 1995;23:177-81.
35. Brackett WW, Covey DA, St-Germain HA Jr. One-year clinical performance of a self-etching adhesive in class V resin composites cured by two methods. *Oper Dent* 2002;27:218-22.
36. Nakabayashi N, Saimi Y. Bonding to intact dentin. *J Dent Res* 1996;75:1706-15.
37. Yoshioka M, Yoshida Y, Inoue S, Lambrechts P, Vanherle G, Nomura Y, Okazaki M, Shintani H, Van Meerbeek B. Adhesion/ decalcification mechanisms of acids interactions with human hard tissues. *J Biomed Mater Res* 2002;59:56-62.
38. Toledano M, Osorio R, de Leonardi G, Rosales-Leal JI, Ceballos L, Cabrerizo-Vilchez MA. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. *Am J Dent* 2001;14:205-10.
39. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, Hayakawa S, Torii Y, Ogawa T, Osaka A, Meerbeek BV. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive interface. *J Dent Res* 2012;91:376-81.
40. Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, Fukegawa D, Hayakawa S, Mine A, Nakamura M, Minagi S, Osaka A, Suzuki K, Van Meerbeek B. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomater* 2010;6:3573-82.
41. Pashley EL, Zhang Y, Lockwood PE, Rueggeberg FA, Pashley DH. Effects of HEMA on water evaporation from water-HEMA mixtures. *Dent Mater* 1998;14:6-10.
42. Nakabayashi N, Takarada K. Effect of HEMA on bonding to dentin. *Dent Mater* 1992;8:125-30.
43. Nakabayashi N, Watanabe A, Gendusa NJ. Dentin adhesion of "modified" 4-META/MMA-TBB resin: function of HEMA. *Dent Mater* 1992;8:259-64.
44. Burrow MF, Inokoshi S, Tagami J. Water sorption of several bonding resins. *Am J Dent* 1999;12:295-8.
45. Van Meerbeek B, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent* 1998;26:1-20.
46. Mohsen NM, Craig RG, Hanks CT. Cytotoxicity of urethane dimethacrylate composites before and after aging and leaching. *J Biomed Mater Res* 1998;39:252-60.
47. Munksgaard EC, Peutzfeldt A, Asmussen E. Elution of TEGDMA and BisGMA from a resin and a resin composite cured with halogen or plasma light. *Eur J Oral Sci* 2000;108:341-5.
48. Floyd CJ, Dickens SH. Network structure of Bis-GMA- and UDMA-based resin systems. *Dent Mater* 2006;22:1143-9.
49. Ferracane JL, Greener EH. The effect of resin formulation on the degree of conversion and mechanical properties of dental restorative resins. *J Biomed Mater Res* 1986;20:121-31.
50. Nunes TG, Garcia FC, Osorio R, Carvalho R, Toledano M. Polymerization efficacy of simplified adhesive systems studied by NMR and MRI techniques. *Dent Mater* 2006;22:963-72.
51. Rueggeberg FA, Ergle JW, Lockwood PE. Effect of photo initiator level on properties of a light-cured and post-cure heated model resin system. *Dent Mater* 1997;13:360-4.

Yazışma Adresi

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



