

Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Dergisi

The Journal of Dental Faculty
of Atatürk University



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

ISSN 1300-9044

E-ISSN 2667-5161 • Cilt/Volume: 30 • Sayı/Number: 2 • Nisan/April 2020



Atatürk Üniversitesi

Diş Hekimliği

Fakültesi Dergisi



The Journal of Dental Faculty of Atatürk University

An official publication of the Faculty of Dentistry, Atatürk 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. 2020-2 found at link

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

ISSN 1300-9044

E-ISSN 2667-5161

• **Cilt/Volume: 30 • Sayı/Number: 2•**
APRIL / NİSAN -2020

Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi Adına Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM
DEKAN (Dean)

Yayın Kurulu **Başkan**

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

Üyeler **(Associate Editors)**

Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAY
Doç. Dr. Pınar GÜL

Yayın Kurulu Sekreteri **(Secretary)**

Lale EGE
Telf: (90) 0442 2360944

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

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 (2020-2) aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

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

Baskı **(Print)**

Eser Ofset Matbaacılık
Tel: 0.442.233 46 67 Erzurum

Amaç ve Kapsam

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

Türkiye Atif Dizinine kayıtlı olan dergimiz yılda dört kez yayımlanmaktadır.

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

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

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

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

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

Aim & Scope

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

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

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

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

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

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

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



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

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

- 167 Evaluation of Referral of Cone-Beam CT Investigations at a Dentomaxillofacial Radiology Clinic of University Hospital**
Bir Üniversite Hastanesi Dentomaksillofaşiyal Radyoloji Kliniğinde KIBT İstemlerinin Değerlendirilmesi
Doç. Dr. Hakan EREN, Dr. Beste İNCEOĞLU, Dr. Burcu KİRŞAN BÜYÜKKOÇAK, Dr. İrem EREN, Prof. Dr. Kaan ORHAN
- 174 Is there a relation between alveolar ridge dimensions and buccal undercut in the anterior maxilla?**
Anterior maksillada alveoler kret boyutları ve bukkal andırkat arasında bir ilişki var mı?
Uzm. Dt. Fatma Nur YILDIZ, Prof. Dr. Zühre Zafersoy AKARSLAN
- 181 Mikrokristalin Selüloz İçeren Dental Kompozit Reçinelerin Mekanik ve Renk Özelliklerinin İncelenmesi**
Investigation of the Mechanical and Color Characteristics of Microcrystalline Cellulose Containing Dental Composite Resins
Vildan SANKO, Dr. Öğr. Üyesi Ümran AYDEMİR SEZER, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN, Doç. Dr. Erdal EROĞLU, Prof. Dr. Suha TÜRKASLAN, Doç. Dr. Serdar SEZER
- 188 Antimicrobial Effectiveness of Photon-Induced Photoacoustic Streaming, Photoactivated Disinfection and Sodium Hypochlorite Irrigation in Infected Root Canals**
Foton ile İndüklenen Fotoakustik Dalgalanma Tekniği, Işıkla Aktive Edilen Dezenfeksiyon ve Sodyum Hipokloritin Enfekte Kök Kanallarındaki Antimikrobiyal Etkileri
Dr.Öğr.Üyesi Parla Meva DURMAZPINAR, Prof.Dr. Mahir GÜNDAY, Dr. Banu UYGUN CAN, Doç.Dr.Sertaç PEKER, Prof.Dr.Tanju KADİR
- 196 Adeziv Uygulama Süresinin Uzatılmasının Makaslama Bağlanma Dayanımı Üzerine Etkisi**
The Effect of Prolonged Application Time on the Resin-Dentin Shear Bond Strength
Arş. Gör. Dt. Buket KARALAR, Arş. Gör. Dt. Selin NACAĞ, Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAY
- 202 Sabit Ortodontik Tedavisi Tamamlanan Hastalarda Dişeti Büyüme Miktarının Ve Cerrahi Gereksiniminin Değerlendirilmesi**
Evaluation of the Level and Surgical Requirement of Gingival Overgrowth in Patients With Completed Fixed Orthodontic Treatment
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Özay USLU, Uzm. Dt. Semih AKGÜL, Arş. Gör. Merve Bayel AKGÜL, Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU
- 212 Mandibular Gömülü Kaninlerin Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi ile Açisal, Doğrusal Ölçümlerinin ve Deskriptif Özelliklerinin Üç Boyutlu Analizi**
Angular, Linear and Descriptive Three Dimensional Analysis of Mandibular Impacted Canines With Cone Beam Computed Tomography
Arş. Gör. Dt. Mehmet AYDIN, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UĞURLU
- 219 Real-Time Cell Analysis of Cytotoxicity of Dental Bonding Agents on Human Dental Pulp Cells**
İnsan Dişli Pulpa Hücrelerinde Dentin Bonding Ajanların Sitotoksitesinin Real-Time Hücre Analiziyle Değerlendirilmesi
Dr.Öğr.Üy.Şeyda ERŞAHAN, Doç.Dr.Elif Aybala OKTAY, Doç.Dr.Fidan Alakuş SABUNCUOĞLU, Uzm.Dr.Hüseyin TORT



- 226 The Leptin Levels of Obese and Normal Weight Adolescents with Healthy Gingiva and Gingivitis: Effects of Periodontal Therapy on the Parameters**
Periodontal Olarak Sağlıklı ve Gingivitisli Obez ve Normal Kilolu Adolesanlarda Leptin Seviyeleri: Periodontal Tedavinin Bu Değerler Üzerine Etkileri
Dr. Öğr. Üyesi Meltem ZİHNİ KORKMAZ, Prof. Dr. Recep ORBAK,
Dr. Öğr. Üyesi Sevda KURT BAYRAKDAR, Dr. Çağlar BULUT UNCU
- 233 Diş Hekimliği Öğrencilerinin Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Değerlendirilmesi**
Evaluation of Healthy Lifestyle Behaviours of Dental Students
Dr. Öğr. Üyesi Osman Fatih ARPAĞ, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ADIGÜZEL, Dr. Öğr. Üyesi Caner ÖZTÜRK
- 242 Surface Microhardness and Roughness Properties of Biodentine Following Treatment with Various Endodontic Irrigants**
Çeşitli Endodontik İrriganlarla Tedaviyi Takiben Biodentine'in Yüzey Mikrosertliği ve Pürüzlülük Özellikleri
Dr. Öğr. Üyesi Şeyda ERŞAHAN, Uzm. Dr. Ceren YILDIRIM, Doç. Dr. Özlem Martı AKGÜN, Dr. Öğr. Üyesi Bilal ÖZMEN, Prof. Dr. Feridun BAŞAK, Dr. Öğr. Üyesi Pervin DEMİR, Prof. Dr. Süleyman TEKELİ
- 247 Congenital Dental Anomalies in the Primary Dentition**
Süt Dişi Dentisyonunda Görülen Diş Anomaliler
Doç. Dr. Gülser KILINÇ, Dt. Müjdet ÇETİN
- 254 Çocuklarda Ön Diş Kırıklarının Psikososyal Etkilerinin Araştırılması**
Investigation of Psychosocial Effects of Anterior Tooth Fractures in Children
Dt. Onur Çınar KAYA, Dt. Sabiha Ceren İLİSULU, Dr. Sinem BİRANT, Dt. Hazal ÖZCAN,
Dt. Ceren AYDIN, Doç. Dr. Mine KORUYUCU, Dr. Derya TOPARLAK, Prof. Dr. Figen SEYMEN
- 260 Sabit Protetik Restorasyonların Söküm Nedenlerinin Kişilerin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi**
Assessment of the Effects of the Removing Causes for Fixed Partial Dentures on Quality of Life of Individuals
Dr. Öğr. Üyesi Kübra DEĞİRMENCİ, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Hayati ATALA, Prof. Dr. Handan ANKARALI
- 267 Farklı Post Sistemlerinin Tutuculuğunda Yapıştırma Simanlarının Etkisinin İncelenmesi**
Investigation of Effective of Adhesive Cements on the Bonding of Different Post Systems
Doç. Dr. C. Burak YILMAZ, Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
- 274 Dezenfeksiyonun Maksillofasiyal Silikon Elastomerin Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri**
Effects of Disinfection on the Physical Properties of a Maxillofacial Silicone Elastomer
Arş. Gör. Dr. Meral KURT, Arş. Gör. Dr. Necla KILIÇKAYA, Doç. Dr. Merve BANKOĞLU GÜNGÖR,
Prof. Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ
- 282 Çocuk Algı Ölçeğinin (CPQ₈₋₁₀) Türkçe Çevirisinin Pedodonti Kliniğinde Geçerliliğinin Değerlendirilmesi**
Evaluation of the Validity of the Turkish Translation of Child Perception Scale (CPQ₈₋₁₀) In the Pedodontic Clinic
Arş. Gör. Dt. Buket Ceylan ÇALIK YILMAZ, Prof. Dr. Alev ALAÇAM



OLGU SUNUMU/ CASE REPORT

- 290 Periodontitis Hikayesi Peri-İmplantitis Gelişimi Açısından Bir Risk Faktörü Müdür ? 3 Yıl Takipli Olgu Sunumu**
İs Periodontitis History a Higher Risk For Peri-İmplantitis Progression ? A Case Report With 3 Years Follow-Up
Dt. Ezgi Sıla TAŞKALDIRAN, Dr. Dt. Behruz ALİYEV, Prof. Dr. Gülay TÜTER
- 295 Peri-İmplant Defektin Tedavisinde Alternatif Bir Metod Olarak Bukkal Yağ Dokunun Kullanımı: Bir Olgu Raporu**
The Use of the Buccal Fat Pad as an Alternative Method to Repair Peri-İmplant Defect: A Case Report
Doç.Dr. Figen Öngöz DEDE, Araş.Gör.Dt. Selman ÇELEN, Doç.Dr. Şeyma Bozkurt DOĞAN,
Prof.Dr. Varol ÇANAKÇI
- 300 Dens invajinatus ve tedavi yaklaşımları: Dört Olgu Sunumu**
Dens İnvaginatus and Treatment Approaches: Report of Four Cases
Dr.Öğr.Üyesi Esra ÖZ, Prof.Dr. Zuhul KIRZIOĞLU
- 306 Dikey Yönde Defekti Olan Hastalarda Andrews Köprü Sistemi ile Protetik Rehabilitasyon: İki Olgu Sunumu**
Prosthetic Rehabilitation of the Patients With Vertical Defect With Andrews Bridge System: Two Case Reports
Arş. Gör. Dt. Zahide AYDIN, Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU, Arş. Gör. Dt. Mehmet Fatih ÖZMEN

DERLEME/ REVIEW

- 312 Fibröz Displazi: Derleme**
Fibrous Dysplasia: Review
Arş. Gör. Dt. Muhammed Enes NARALAN, Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN, Arş. Gör. Dt. Furkan CANTÜRK,
Arş. Gör. Dt. Esin AKOL GÖRGÜN
- 320 Temporomandibuler Eklem Disfonksiyonu Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı / Artrosentez**
Temporomandibular Joint Dysfunction Disc Displacement Without Reduction / Arthrocentesis
Arş. Gör. Dt. Mustafa Sami DEMİRSOY, Doç. Dr. Nihat AKBULUT
- 330 Çürük Aktivite Testleri (Derleme)**
Caries Activity Tests (Review)
Dok. Öğr. Dt. Ayberk İMREN, Arş. Gör. Dr. Mine KORUYUCU, Prof Dr. Elif Bahar TUNA İNCE,
Prof.Dr. Mehmet Tevfik AKINCI
- 337 Biyoaktivitenin Restoratif Diş Hekimliğindeki Önemi ve Bu Konudaki Güncel Çalışmaların Derlenmesi**
İmportance of Bioactivity in Restorative Dentistry and A Review of Current Studies About This Subject
Dr. Öğr. Dilara YÜREKTEN, Doç. Dr. Arzu PINAR ERDEM



BİLİMSEL İNCELEME VE DANIŞMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)
NİSAN 2020 CİLT 30; SAYI 2/ APRIL 2020; VOLUME 30; NUMBER 2)
(Alfabetik Sıra / Alphabetical Order)

Prof. Dr. Adnan TEZEL (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Ahmet DAĞ (Dicle Ü.)
Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Altan DOĞAN (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Arife KAPDAN (Cumhuriyet Ü.)
Prof. Dr. Aynur Medine ŞAHİN SAĞLAM (Mehmet Akif Ersoy Ü.)
Prof. Dr. Ayşen YARAT (Marmara Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Berna KUTER (Ege Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Burcu KANMAZ (İzmir Demokrasi Ü.)
Prof. Dr. Canan HEKİMOĞLU (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Candan Semra PAKSOY (Ankara Ü.)
Doç. Dr. Ceyhan ALTUN (Ankara Sağlık Bil.Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Derya CEYHAN (Süleyman Demirel Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Derya SÜRMEİİOĞLU (Gaziantep Ü.)
Prof. Dr. Ebru ÖZSEZER DEMİRYÜREK (Ondokuz Mayıs Ü.)
Doç. Dr. Elif AYDOĞAN AYZ (Karadeniz Teknik Ü.)
Prof. Dr. Emre BODRUMLU (Ondokuz M. Ü.)
Doç. Dr. Emre İRİBOZ (Marmara Ü.)
Doç. Dr. Ertuğrul KARATAŞ (Atatürk Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Fatih KARAYÜREK (Karabük Ü.)
Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Feridun HÜR MÜZLÜ (Cumhuriyet Ü.)
Prof. Dr. Filiz KEYF (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Filiz NAMDAR PEKİNER (Marmara Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Filiz USLU (İnönü Ü.)
Prof. Dr. Funda BAYINDIR (Atatürk Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Gelengül URVASIZOĞLU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Gül TOSUN (Selçuk Ü.)
Prof. Dr. Güniz BAKSI (Ege Ü.)
Prof. Dr. Gonca Çayır KELEŞ (Ondokuz M. Ü.)
Prof. Dr. Handan ÖVER (İstanbul Ü.)
Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI (Selçuk Ü.)
Doç. Dr. Hümevra Özge YILANCI (İzmir Demokrasi Ü.)
Prof. Dr. Işın ULUKAPI (İstanbul Ü.)
Doç. Dr. İsmail UZUN (Ondokuz Mayıs Ü.)
Prof. Dr. İzzet YAVUZ (Dicle Ü.)
Prof. Dr. Kivanç KAMBUROĞLU (Ankara Ü.)

Prof. Dr. Kaan ORHAN (Ankara Ü.)
Doç. Dr. Mahmut KUŞDEMİR (İst. Medipol Ü.)
Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK (İstanbul Ü.)
Prof. Dr. Mehmet Ali KILIÇARSLAN (Ankara Ü.)
Doç. Dr. Mehmet YILDIZ (Atatürk Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Mehmet UĞURLU (Osmangazi Ü.)
Prof. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ (Atatürk Ü.)
Doç. Dr. Murat ÜNAL (Cumhuriyet Ü.)
Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ (İstanbul Ü.)
Doç. Dr. Mustafa Özay USLU (İnönü Ü.)
Dr. Öğr. Üy. Münevver KILIÇ (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Neşe AKAL (Gazi Ü.)
Doç. Dr. Nihan GÖNÜLOL (Ondokuz Mayıs Ü.)
Prof. Dr. Nihat KILIÇ (Atatürk Ü.)
Doç. Dr. Nilgün AKGÜL (Pamukkale Ü.)
Prof. Dr. Nilgün SEVEN (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Nurdan Meserret BAŞEREN (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. N. Umur SAKALLIOĞLU (Ondokuz M. Ü.)
Prof. Dr. Oğuz YOLDAŞ (Çukurova Ü.)
Prof. Dr. Özlem ÜÇÖK (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Pelin ÖZKAN (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Perihan OYAR (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Peruze ÇELENK (Ondokuz M.Ü.)
Doç. Dr. Pınar GÜL (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Rana NALÇACI (Ankara Ü.)
Prof. Dr. Recep ORBAK (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)
Prof. Dr. Rifat GÖZNELİ (Marmara Ü.)
Prof. Dr. Salih DOĞAN (Erciyes Ü.)
Doç. Dr. Seda AYDEMİR (Marmara Ü.)
Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Serap AKYÜZ (Marmara Ü.)
Prof. Dr. Serdar UYSAL (Hacettepe Ü.)
Doç. Dr. Şule BAYRAK (Osmangazi Ü.)
Prof. Dr. Şevket Murat ÖZBEK (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Özgür İNAN (Selçuk Ü.)
Prof. Dr. Yakup ÜSTÜN (Erciyes Ü.)
Dr. Öğr. Üyesi Yelda ÖZKAN (Atatürk Ü.)
Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ (Atatürk Ü.)

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

YAYIN KURALLARI

1. Atatürk Üniversitesi Dışhekimliği Fakültesi Dergisi, fakültenin bilimsel yayın organıdır. Yılda 4 sayı olarak yayımlanır. E-mail 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. Yayınlama 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. Dışler numaralama sistemine göre değil, isimleriyle belirtilmelidir (Örn; Mandibular sağ kanin vb.).
4. Terminoloji yönünden, Dış 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.
- Yayımlanan 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 yayımlanmamış olmalıdır. Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisinde yayımlanan tüm makalelerin yayın hakkı Atatürk Üniversitesi Dış 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. e-POSTA İLE MAKALE GÖNDERME:

Makale, atadisderg@yahoo.com adresine 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: Dış hekimliğinin özel bir alanındaki gelişmeleri geniş literatür desteği ile anlatılmalıdır.

Editöre mektup: Daha önce yayımlanmış yazılara eleştiri ve katkı sağlamak amacıyla yazılabilir. Yazarlar, yayımlanan 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 yayımlanarak verilir.

Kaynakların Yazımı: Makalenin sonunda ayrı bir sayfada numaralandırılarak, metin içerisinde geçiş sırasına göre verilmelidir. Metin içinde üst simge ile ifade edilmelidir. Dergi adlarının kısaltmaları 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, kaçınca baskı olduğu, basıldığı yer ve yılı, sayfa no.

ÖRNEK:

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

Tablolar: Herbiri ayrı sayfada yer almalı, metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalı, Tablo yazıları 8 punto olarak yazılmalıdır. Tablolardaki kısaltmalar, Tablo ve/veya içindeki bilgiler daha önce yayımlanmışsa 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 ücrette 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, Dış 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 four 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:

Article should be sent to atadisderg@yahoo.com

Notes for typescript preparation ;

- Application Letter to the Editor
- Copyright transfer statement

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.



**EVALUATION OF REFERRAL OF CONE-BEAM CT INVESTIGATIONS AT A
DENTOMAXILLOFACIAL RADIOLOGY CLINIC OF UNIVERSITY HOSPITAL**

**BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİ DENTOMAKSİLLOFASİYAL RADYOLOJİ
KLİNİĞİNDE KİBT İSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Doç. Dr. Hakan EREN*

Dr. Burcu KİRŞAN BÜYÜKKOÇAK***

Prof. Dr. Kaan ORHAN*

Dr. Beste İNCEOĞLU**

Dr. İrem EREN****

Makale Kodu/Article code: 4066
Makale Gönderilme tarihi: 07.05.2019
Kabul Tarihi: 14.01.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.674728

Hakan Eren: ORCID ID: 0000-0001-9006-6836
Beste İnceoğlu: ORCID ID: 0000-0002-4633-3295
Burcu Kirşan Büyükkocak: ORCID ID: 0000-0001-5354-1554
İrem Eren: ORCID ID: 0000-0001-5347-8137
Kaan Orhan: ORCID ID: 0000-0001-6768-0176

ABSTRACT

Objective: Recent researches provided an overview for advantages, disadvantages and indications/contraindications of Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) as well as some thoughts on the current educational status of CBCT in dental schools. Reviews of recent publications reveal that CBCT is an important tool in the diagnostic process, even it plays an integral role in treatment planning and outcome assessment at different departments like maxillofacial surgery, orthodontics, periodontology and endodontics.

The aim of present study is to find out the indications and the most frequently used ones by reviewing the indications of CBCT at Dentomaxillofacial Radiology (DMFR) clinic, which were referred by other clinics/departments of the hospital.

Materials and Method:1590 CBCT indications defined from 1503 patients and their reports retrieved from the archives of the DMFR clinic. Besides; referral reports, and Field of View (FOV- region) were also noted.

Results: CBCT imaging has mostly focused on applications for dental implant planning, impacted tooth extraction, orthodontic purposes and temporomandibular joint imaging.

Conclusion:CBCT is a 3D diagnostic tool contributing additional information to the clinical situation if the appropriate indication is used with the right FOV selection. In addition, the recent spread of implant treatments has led to the use of CBCT for implant planning.

Key words: CBCT, Indication, FOV, Applications of CBCT

Öz

Amaç:Son araştırmalar, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi'nin (KİBT) avantajları, dezavantajları ve endikasyonları / kontrendikasyonları yanı sıra dişhekimliği okullarında verilen mevcut KİBT eğitimi ile ilgili geliştirilen fikirler hakkında genel bir bakış sağlamıştır. Son yayınların değerlendirmeleri KİBT'nin tanısıl süreçte önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Hatta maksillofasial cerrahi, ortodonti, periodontoloji ve endodonti gibi farklı bölümlerin tedavi planlama ve sonuç değerlendirmesinde ayrılmaz bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, hastanenin diğer klinikleri / bölümleri tarafından yönlendirilen Dentomaksillofasial Radyoloji (DMFR) kliniğindeki KİBT endikasyonlarını gözden geçirerek KİBT endikasyonları ile bunlardan en sık kullanılanları ortaya çıkarmaktır.

Gereç ve Yöntem:1503 hastadan 1590 KİBT endikasyonu tanımlandı ve raporları DMFR kliniğinin arşivlerinden alındı, sevk raporları ve İnceleme Alanı (FOV bölgesi) da not edildi.

Bulgular:KİBT görüntüleme çoğunlukla implant planlaması, gömülü diş çekimi, ortodontik amaçlar ve temporomandibuler eklem görüntüleme uygulamalarına odaklanmıştır.

Sonuç:KİBT, uygun FOV bölgesi seçiminde uygun endikasyon kullanıldığında klinik duruma ek bilgi sağlayan 3B tanılama aracıdır. Ek olarak implant tedavilerinin yaygınlaşması, implant planlaması için KİBT kullanımının da artmasına yol açmıştır.

Anahtar kelimeler: KİBT, Endikasyon, FOV, KİBT Uygulamaları

* Ankara University Faculty of Dentistry, Dentomaxillofacial Radiology Dept., Ankara, Turkey

** Ankara University Faculty of Dentomaxillofacial Radiology, Ministry of Health Etimesgut Oral Health Center, Ankara,

*** Ankara University Faculty of Dentomaxillofacial Radiology, Ministry of Health Mamak Oral Health Center, Ankara,

**** Ankara University Faculty of Dentistry, Endodontics Dept., Ankara.

Kaynakça Bilgisi: Eren H, İnceoğlu B, Kirşan Büyükkocak B, Eren İ, Orhan H. Bir Üniversite Hastanesi Dentomaksillofasial Radyoloji Kliniğinde KİBT İstemlerinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 167-73

Citation Information: Eren H, Inceoglu B, Kirşan Buyukkocak B, Eren I, Orhan H. Evaluation of Referral of Cone-Beam CT Investigations at a Dentomaxillofacial Radiology Clinic of University Hospital. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 167-73.



INTRODUCTION

The conventional panoramic radiographic and/or full-mouth intraoral radiographic analysis has been used in dentistry as a routine standart of dental radiographic examination with some degree of distortion and magnification.^{1,2} But, maxillofacial region includes complex 3D anatomy and conventional 2D imaging modalities may fail to provide optimal visualization. So; indications for 3D imaging has started to find its place in dentistry in the last several decades for better visualization of maxillofaical region.³

CBCT imaging provides 3D volumetric data construction of dental and associated maxillofacial structures with high isotropic spatial resolution and high dimensional accuracy.⁴ Recent advances in CBCT technology have allowed its commercial production and practical application in up-to-date patient care and dental education environment.⁵

CBCT device needs a single rotation dose to scan maxillofacial region with lower radiation when compared with multi-slice CT imaging modality, because of its lower tube power.⁶ On the other hand, its low tube power generates images with less contrast, so it is impossible to visualize soft tissues with CBCT imaging.⁷ However, regions with air-bone contrast structures like complex maxillofacial hard tissues can be monitorized easily.⁸ Besides, its low cost and easy-to-use design according to multi-slice CT increase the frequency of use in dental field.

The use of CBCT raises some questions such as; "Does CBCT offer additional value in the diagnosis process and treatment planning of clinical dentistry?" or, "Does 3D evaluation contribute to improved patient care and treatment outcomes?" Before answering these questions, it is important to understand the advantages, disadvantages, indications, risks and benefits for use of this 3D imaging modality.⁹ While radiologists generally know these issues, it is important that clinicians know about the basic features of CBCT. Thus, The reason for the request of the dentists working in other dentistry fields is thought to be valuable in understanding the subject.

The aim of the present study is to find out the indications and the most frequently used ones by reviewing the indications of CBCT exams at a Dentomaxillofacial Radiology (DMFR) Clinic, which were referred by other clinics/departments of the hospital.

MATERIALS AND METHOD

CBCT request forms of 1590 CBCT indications defined from 1503 patients were analysed to find the department which most frequently requested 3D imaging, the most commonly used indications in claim, the most commonly used Field of View (FOV) size and region of interest, finally gender and average age of patients. There were repeated indications in the 87 of these patients. But, through these two repeated indications, CBCT examinations of these patients were identified as taken from the same region and requested from the same department. So, the number of statistically analyzed CBCT indications were higher than the number of patients and also number of CBCT requests. CBCT images were obtained by using Planmeca 3D Pro-face (Helsinki, Finland) 3D imaging device. Request forms were analysed under five headings; the specified CBCT indications, age-gender, the requesting department, FOV size and region. The specified CBCT indications were classified into 20 groups as follows:

- 1- Post-operative control of dental implant surgery
- 2- Determination of relation between impacted third molar and mandibular canal
- 3- Dental implant planning
- 4- Evaluation of temporomandibular joint (TMJ)
- 5- Maxillofacial fractures
- 6- Assessment of odontogenic cysts and tumors
- 7- Supernumerary and/or impacted teeth (except third molars)
- 8- Cleft palate
- 9- Paranasal sinus
- 10- Evaluation of anatomical structures
- 11- Orthognathic surgery planning
- 12- Salivary gland pathologies
- 13- Numbness, paresthesia, control
- 14- Foreign body
- 15- Sinus lifting planning
- 16- Surgical complications
- 17- Periodontal bone loss
- 18- Orthodontic analysis
- 19- Root fracture
- 20- Root resorption, ankylosis, tooth anomalies

The requesting departments were classified into 8 groups as follows:

- 1- Dentomaxillofacial Surgery
- 2- Periodontology
- 3- Dentomaxillofacial Radiology
- 4- Orthodontics



- 5- Pedodontics
- 6- Endodontics
- 7- Prosthetics
- 8- Restorative Dentistry

The CBCT device used in the present study has 10 different FOV sizes and grouped as follows:

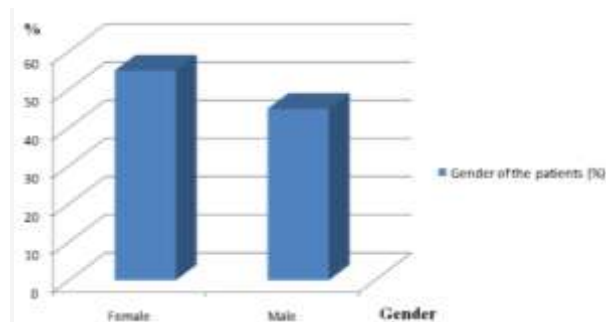
- 1- 50x55 mm
- 2- 100x90 mm
- 3- 100x55 mm
- 4- 130x90 mm
- 5- 130x55 mm
- 6- 230x160 mm
- 7- 230x260 mm
- 8- 130x160 mm
- 9- 130x130 mm
- 10- 50x55 mm (TMJ pair)

Additionally, the region of interest where CBCT images were taken from, was also noted for each CBCT image. All data collected from the request forms that retrieved from 4 years of archives (2014-2017) were statistically analysed by using frequency distribution tables.

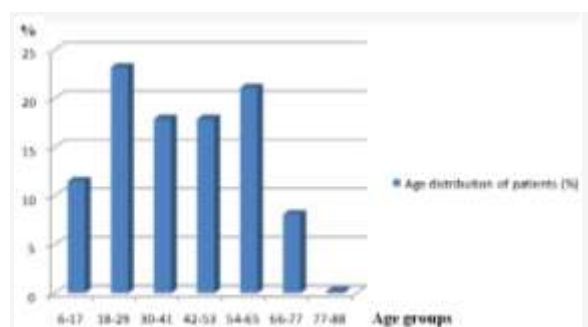
RESULTS

During 4 years period, 1503 patients were referred to DMFR clinic by other clinics/departments, and a total of 1590 CBCT indications were defined from them. 831 female (55%) and 672 (45%) male patients were referred to radiology clinic for CBCT examination (Graphic 1). Average age of female patients was 40 years, including, the youngest one was 6 years old and the oldest one was 84 years old. In addition, average age of male patients was also 40 years, including, the youngest one was 8 years old and the oldest one was 77 years old. 61 patients under the age of 18 (11,5%) underwent CBCT examination for several indications (Graphic 2).

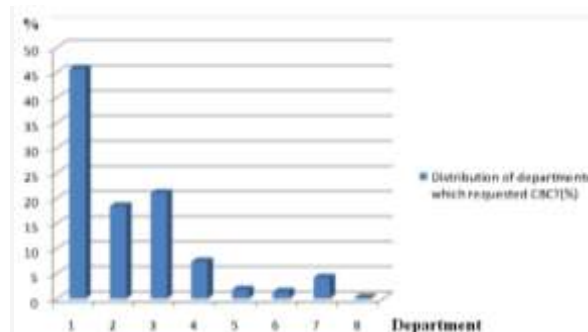
Graphic 3 shows the distribution of departments which requested CBCT by percentages. Rate of requests from dentomaxillofacial surgery department was the most with the percentage of 45,7%, while, the second department was dentomaxillofacial radiology with the percentage of 21% and the third department was periodontology with the percentage of 18,4%. The department which requested CBCT imaging the least was found as restorative dentistry clinic with the percentage of 0,2%.



Graphic 1. Distribution of patients by gender

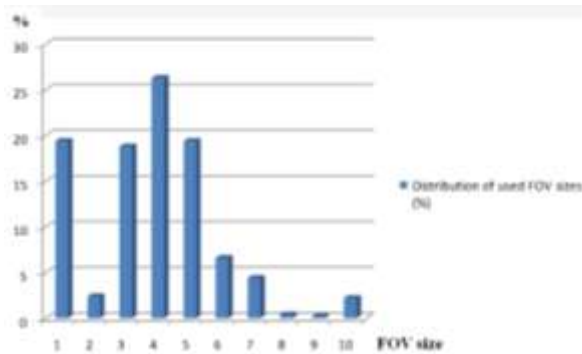


Graphic 2. Distribution of patients by age groups



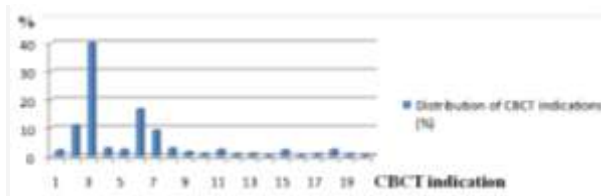
Graphic 3. Distribution of departments which requested CBCT imaging

Graphic 4 shows the most frequently used FOV sizes. The FOV size of 130x90 mm was found to be the most frequently used size (26,3%). The ensuing three places occupied by FOV sizes taken from only one jaw, as follows 50x55 mm (19,4%), 130x55 mm (19,4%) and 100x55 mm (18,8%) respectively. So that 54,3% of all received CBCT images were taken from one jaw while the proportion of CBCT images taken from both jaws were 37,5%.



Graphic 4. Distribution of used FOV sizes in CBCT examinations included in the study

Graphic 5 shows the distribution of CBCT indications. The most frequently used indication of CBCT request was dental implant planning with the percentage of 40%. The requests for indications of assessment of odontogenic cysts and tumors (16,6%), evaluation of relationship between impacted third molar (10,9%) and mandibular canal and supernumerary and/or impacted teeth except third molars (9,1%) were followed respectively. CBCT requests for foreign body and surgical complications were the least used indications with 0,2% and 0,4% respectively.



Graphic 5. Distribution of initial indications for CBCT requests

Table 1 shows the distribution of CBCT indications among age groups. Age group that applied the most was the 18-29 age group with the percentage of 23,2% approximately, followed by 54-65 age group with the percentage of 21,1% approximately. The 6-17 age group mostly applied for supernumerary and/or unerupted teeth except third molars (69 of 183 patients) and 18-29 age group mostly applied for evaluation of relationship between impacted third molar and mandibular canal (96 of 369 patients). The most frequently used indication of CBCT imaging was dental implant planning for all other age groups over age of 30.

DISCUSSION

CBCT examinations start to replace 2D imaging in recent years.^{10,11} The main parameter that limits the use of CBCT especially in children is radiation dose, when it is compared with panoramic imaging. But, CBCT is still a good alternative to CT as an imaging technique of bony structures, because of lower irradiation in comparison with CT.^{12,13} Also, guidelines recommend CBCT as an alternative 3D imaging tool to CT when necessary.¹⁴ Present study showed that there were 183 patients under the age of 18 (11,5%) who were considered as child that underwent CBCT scan for the examination of bony structures in head and neck region. Besides, it was found that irradiation was most commonly performed for the indications of assessment of odontogenic cysts and tumors, supernumerary and/or impacted teeth (except third molars) and cleft palate indications in 6-17 age group. Frequency of CBCT use in children is

Table 1. Distribution of initial CBCT indications for requests among age groups

		Indications																		Total:		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
Age Groups	6-17	0	6	3	0	6	54	69	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	3	183 (11,5%)
	18-29	9	96	66	12	18	42	39	9	12	6	27	0	3	0	0	3	0	18	6	3	369 (23,2%)
	30-41	3	48	102	12	6	60	15	3	3	6	3	6	3	0	6	0	3	3	0	3	285 (17,9%)
	42-53	9	18	141	6	6	54	9	0	3	0	3	3	6	0	15	0	3	6	3	0	285 (17,9%)
	54-65	6	3	243	12	0	24	6	0	6	3	3	3	3	0	12	3	6	3	0	0	336 (21,1%)
	66-77	3	3	81	3	0	30	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	129 (8,1%)
	77-88	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3(0,2%)
Total:		33	174	636	45	36	264	144	45	24	15	36	12	15	3	33	6	12	36	12	9	1590

close to those of CBCT usage frequency in the other age ranges. Moreover, some of the most frequently used indications in this age group (assessment of odontogenic cysts and tumors and cleft palate) can probably require large FOV size. So, special radiation protections like adjusting the smallest possible FOV size to region of interest and reducing the current of device although allowing patient to wear lead aprons and thyroid protector for the prevention against harmful effects of irradiation should be performed especially for children.¹⁵⁻¹⁷

According to the results of the present study, the most common request of CBCT in dentistry area is dentomaxillofacial surgery (45,7%) with most requested indication of dental implant planning (40%). It is important to determine the surgical area three dimensionally with CBCT, which is essential for planning of dental implant or other surgical procedures.^{18,19} The diagnostic ability of this 3D technology strengthen the clinician with the necessary tools to avoid potential complications and increases the clinician's confidence and predictability associated with implant dentistry.²⁰

Generally, all CBCT units have several imaging protocols available that manufacturer's prescribed, so, those can be adjusted to most appropriate setup according to indication of imaging and anatomical characteristics of region of interest.²¹ Based on ALADA principle ("As Low As Diagnostically Acceptable"), it is important to choose the appropriate protocol that provides the lowest dose to the patient while providing sufficient diagnostic information. Also, the radiation dose absorbed by the patient originated from selected FOV and exposure parameters.²² Generally, CBCT devices have standardized exposure parameters due to patient size and it can be selected by operator in connection with patient's age and size. Furthermore, the CBCT device used in the present study had standardized 5 different patient size exposure parameters that could be adjusted automatically due to patient size. Thus, main tool to reduce the radiation dose was selection of FOV size. Because, it is a variable parameter selected by the operator according to its indication regardless of the size of the patient.

FOV sizes available in dental CBCT systems can be in a variety of dimensions which are suitable from a single dentoalveolar region ($4 \times 4 \text{ cm}^2$ or $5 \times 5 \text{ cm}^2$) to full craniofacial imaging (from approximately $15 \times 15 \text{ cm}^2$ up to $23 \times 26 \text{ cm}^2$). The dimensions of the FOV vary according to the size and shape of the

detector, the beam projection geometry and the device ability to collimate the beam.^{23,24} According to the results of study, 54,3% of all received CBCT images were taken from one jaw while the proportion of CBCT images taken from both jaws were 37,5%. These results show that operators are paying attention to reduction of radiation dose by selecting a much smaller and possible FOV size more in the present study. Additionally, the use of 10 different FOV sizes in the present study within 2 years time shows that clinicians which requested CBCT take care to choose suitable FOV size for each indication.

Implant surgery has started to take place a large proportion in dentistry in recent years, which has led to a greater number of clinicians participating in surgical planning and participation in surgery. Although, both implant companies and imaging centers are encouraging the use of CBCT imaging to increase their chances of success and to have a word on the market. For these reasons, the most frequently used indication of CBCT request is dental implant planning.^{10,11} The results of the present study also confirm the same in parallel with this situation with percentage of 40% over the age groups of 30, and the most requests were performed in 54-65 age group for dental implant planning on the side. According to findings, the other most preferred CBCT indications were determination of relation between impacted third molar and mandibular canal, assessment of odontogenic cysts and tumors and supernumerary and/or impacted teeth (except third molars) which were requested more than dental implant planning for age groups under age of.³⁰ The cause of age-related indication differences is seem to be pathologies that occur at different ages are also different. For example, while impacted third molar, supernumerary and/or impacted teeth (except third molars) or cleft lip palate pathologies are seen more frequently in children, dental implant surgery related with tooth deficiencies or dental prosthesis needover 30 years of age become more important.²⁵⁻²⁹

CONCLUSIONS

CBCT is a 3D diagnostic tool contributing additional information to the clinical situation if the appropriate indication is used with the right FOV selection. Thus, CBCT can be used most effectively and patients can be prevented from being exposed to unnecessary radiation.



Conflict of interest statements

The authors declare that they have no conflict of interest

REFERENCES

1. Park JB. The evaluation of digital panoramic radiographs taken for implant dentistry in the daily practice. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15:663–6.
2. Rushton VE, Horner K, Worthington HV. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *Br Dent J* 1999;186:630–3.
3. Mayil M, Keser G, Namdar Pekiner F. CBCT Images of Anatomic Landmarks in Maxillofacial Region MÜSBED 2014; 4:232-40.
4. Shetty H, Hegde P, Shetty A, Hegde MN. CBCT Imaging- The Dentists Third Eye: A Literature Based Review. *Indian J Stomatology* 2014; 5: 95-101.
5. Venkatesh E, Elluru SV. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2017;51:102–21.
6. Krishnamoorthy B, Mamatha N, Kumar VA. TMJ imaging by CBCT: Current scenario. *Ann Maxillofac Surg* 2013; 3: 80–3.
7. Schegerer A, Lechel U, Ritter M, Weisser G, Fink C, Brix G. Dose and Image Quality of Cone-Beam Computed Tomography as Compared With Conventional Multislice Computed Tomography in Abdominal Imaging. *Investigative Radiology*. 2014;49:675–84.
8. Jaju PP, Jaju SP. Clinical utility of dental cone-beam computed tomography: current perspectives. *Clin Cosmet Investig Dent* 2014; 6: 29–43.
9. Adibi S, Zhang W, Servos T, O'Neill PN. Cone Beam Computed Tomography in Dentistry: What Dental Educators and Learners Should Know. *J Dent Educ* 2012; 76:1437-42.
10. Carter JB, Stone, Clark RS, Mercer JE. Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Overview of Published Indications and Clinical Usage in United States Academic Centers and Oral and Maxillofacial Surgery Practices. *J Oral Maxillofac Surg* 2016; 74:668-79.
11. Temur KT, Hatipoglu O. Awareness And Use Of Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Of Turkish Dentist. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2019; 29:169-75.
12. Stratemann SA, Huang JC, Maki K, et al. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:80-93.
13. Eggers G, Klein J, Welzel T, et al. Geometric accuracy of digital volume tomography and conventional computed tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;46:639-44.
14. Stuck BA, Hulse R, Barth TJ. Intraoperative cone beam computed tomography in the management of facial fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012; 41:1171-5.
15. Tsapaki V, Radiation protection in dental radiology - Recent advances and future directions. *Phys Med* 2017 Dec;44:222-6.
16. European Commission. European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology; Radiation Protection, Luxembourg 2004:Report 136.
17. Goren A, Prins R, Dauer L, Quinn B, Al-Najjar A, Faber R, et al. Effect of leaded glasses and thyroid shielding on cone beam CT radiation dose in an adult female phantom. *Dentomaxillofac Radiol* 2013;42:p. 20120260.
18. Longoni S, Sartori M, Braun M, et al. Lingual vascular canals of the mandible: The risk of bleeding complications during implant procedures. *Implant Dent* 2007;16:131-8.
19. Makris N, Stamatakis H, Syriopoulos K, et al. Evaluation of the visibility and the course of the mandibular incisive canal and the lingual foramen using cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:766-71.
20. Stuart J. Implant complications associated with two and three dimensional diagnostic imaging technologies. In: Ganz SD, eds. *Dental Implant Complications: Etiology, Prevention, and Treatment*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2015:102-31.
21. Nascimento HAR, Andrade MEA, Frazão MAG, Nascimento EHL, Ramos-Perez FMM, Freitas DQ. Dosimetry in CBCT with Different Protocols: Emphasis on Small FOVs Including Exams for TMJ. *Braz Dent J* 2017; 28:511-6.
22. White SC, Scarfe WC, Schulze RK, Lurie AG, Douglass JM, Farman AG, et al. The image gently in dentistry campaign: promotion of responsible



- use of maxillofacial radiology in dentistry for children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014; 118: 257–61.
23. Kiljunen T, Kaasalainen T, Suomalainen A, Kortnesniemi M. Dental cone beam CT: A review. *Physica Medica* 2015; 31:844-60.
24. Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. *Aust Dent J.* 2012;57: 46–60.
25. Isman O, Yilmaz HH, Aktan AM, Yilmaz B. Indications for cone beam computed tomography in children and young patients in a Turkish subpopulation. *Int J Paediatr Dent* 2017; 27:183-90.
26. Mandelaris GA, Scheyer ET, Evans M, Kim D, McAllister B, Nevins ML, et al. American Academy of Periodontology Best Evidence Consensus Statement on Selected Oral Applications for Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol* 2017; 88: 939-45.
27. Nematollahi H, Abadi H, Mohammadzade Z, Soofiani Ghadim M. The use of cone beam computed tomography (CBCT) to determine supernumerary and impacted teeth position in pediatric patients: a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2013;7:47–50.
28. Kapila S, Conley RS, Harrell WE Jr. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40:24–34.
29. European Commission on Radiation Protection. Evidence Based Guidelines on Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2012: Report 172.

Yazışma Adresi

Hakan Eren,
Assoc Prof, Ankara University
Faculty of Dentistry, D
entomaxillofacial Radiology Dept.,
Ankara, Turkey
Mobile: 00905068691611
Email: dthakaneren@yahoo.com.tr



IS THERE A RELATION BETWEEN ALVEOLAR RIDGE DIMENSIONS AND BUCCAL UNDERCUT IN THE ANTERIOR MAXILLA? *

ANTERİÖR MAKSİLLADA ALVEOLER KRET BOYUTLARI VE BUKKAL ANDIRKAT ARASINDA BİR İLİŞKİ VAR MI? *

Uzm. Dt. Fatma Nur YILDIZ*

Prof. Dr. Zühre Zafersoy AKARSLAN*

Makale Kodu/Article code: 4220
Makale Gönderilme tarihi: 18.11.2019
Kabul Tarihi: 27.02.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.695391

Fatma Nur Yıldız: ORCID ID: 0000-0002-9467-5572
Zühre Zafersoy Akarşlan: ORCID ID: 0000-0001-9237-412X

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate of the relation between the alveolar ridge dimensions and buccal undercut in the anterior maxilla.

Material and Methods: Cone-beam computed tomography images of 150 patients (97 females, 53 males), aged between 16-40 years having full anterior dentition at the maxilla were evaluated. Six-hundred cross-sectional images were obtained from the regions between central, lateral and canine teeth in the right and left maxilla. The alveolar height and width, and the presence and depth of buccal undercut in these regions were assessed.

Results: It was found that the prevalence of buccal undercuts in different regions ranged from 74% to 84% on average. Compared to males, the presence of buccal undercut was found to be significantly higher in females in the regions of between right lateral-canine teeth, left central-lateral teeth and left lateral-canine teeth ($p<0.05$). A significant positive correlation was determined between alveolar height and coronal alveolar width with buccal undercut depth for all the regions in females ($p<0.01$). However, a significant positive correlation was only found between coronal alveolar width and buccal undercut depth in the regions of between right central-lateral teeth, left lateral-canine teeth ($p<0.05$) and right lateral-canine teeth ($p<0.01$) in males.

Conclusion: The dimensions of the alveolar ridge had an effect on the buccal undercut depth. The buccal undercut depth increased when alveolar height and coronal alveolar width increased in females, however it increased only when the coronal alveolar width increased in males.

Key Words: Proessus alveolaris, morphology, cone-beam computed tomography.

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı maksilla anterior bölgede alveoler kret boyutları ile bukkal andırcat arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Maksillada tam anterior dentisyona sahip, 16-40 yaşları arasındaki 150 hastaya (97 kadın, 53 erkek) ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri değerlendirildi. Sağ ve sol maksillada santral, lateral ve köpek dişleri arasındaki bölgelerden altı yüz krosseksiyonel kesit görüntüsü elde edildi. Bu bölgelerde alveoler kret yüksekliği ve genişliği ile bukkal andırcat varlığı ve derinliği değerlendirildi.

Bulgular: Farklı bölgelerde bukkal andırcat görülme sıklığının ortalama% 74 ile % 84 arasında değiştiği bulundu. Kadınlarda sağ lateral-kanin, sol santral-lateral, sol lateral-kanin dişler arası bölgelerde bukkal andırcat varlığı erkeklere kıyasla anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Kadınlarda tüm bölgelerde alveoler yükseklik ve koronal alveoler genişlik ile bukkal andırcat derinliği arasında anlamlı pozitif korelasyon belirlendi ($p<0.01$). Bununla birlikte, erkeklerde sadece sağ santral-lateral, sol lateral-kanin ($p<0.05$) ve sağ lateral-kanin ($p<0.01$) dişler arası bölgelerde koronal alveoler genişlik ile bukkal andırcat derinliği arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ($p<0.01$).

Sonuç: Alveoler kret boyutları bukkal andırcat derinliği üzerinde etkili olmuştur. Kadınlarda koronal alveoler genişlik ve alveoler yükseklik arttıkça bukkal andırcat derinliği artmıştır bununla birlikte, erkeklerde sadece koronal alveoler genişlik arttıkça bukkal andırcat derinliği artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alveoler bombe, morfoloji, cone-beam computed tomography

*Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. Emek, Ankara

≠**Acknowledgements:** This study is a part of a master thesis accepted on 7.02.2018. This study has been presented as an oral presentation in the 23th International Dental Congress of TDB in Turkey in 2018

Kaynakça Bilgisi: Yıldız FN, Zafersoy Akarşlan Z. Anterior maksillada alveoler kret boyutları ve bukkal andırcat arasında bir ilişki var mı? Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 174-80.

Citation Information: Yıldız FN, Zafersoy Akarşlan Z. Is there a relation between alveolar ridge dimensions and buccal undercut in the anterior maxilla? J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 174-80.



INTRODUCTION

The volume, density and trabecule organization of the maxilla and mandible considerably varies from person to person¹. Determination of the density, height, width and morphology of alveolar bone is very important for choosing the surgical technique and method². Different studies used various methods for identifying the quality of alveolar bone. The quality of bone in both jaws between the posterior and anterior regions is not the same. The quality of bone in the posterior region is generally worse compared to the anterior region³⁻⁸. Beside these studies, the number of studies evaluating the morphology of the anterior maxilla is quietly little².

In the anterior region, providing stabilization of the implant and aesthetic of the restorations are difficult due to narrower alveolar process compared to the posterior region⁹. Additionally, presence of buccal undercut increases perforation risk of the alveolar ridge and points out the need for graft procedures². In the lateral incisor region, the risk of buccal plate perforation is very high because the lateral incisor has the highest incidence of buccal undercut compared to the other teeth in the anterior maxilla². Whence, risky anatomical areas and patients should be carefully examined with cross-sectional imaging techniques for more accurate treatment planning^{10, 11}.

Conventional radiographic techniques have been used as standard methods for implant treatment planning till the improvement of cross-sectional imaging techniques¹². Panoramic and/or periapical radiographs may be inadequate because they provide a two-dimensional image of mesial-distal and occlusal-apical dimensions of the alveolar ridge about implant site. However, these radiographic techniques don't allow assessment of the bucco-lingual dimension and undercuts¹³. Nowadays, cone beam computed tomography (CBCT) is commonly preferred to assess the implant site¹⁴.

A preoperative evaluation of the anterior maxilla is very important for choice of optimum treatment approach and preventing of surgical complications². To our knowledge the number of studies that evaluated buccal undercut in the maxilla anterior is quietly little in the literature. We hypothesized that the dimensions of alveolar ridge and the presence and depth of buccal undercut may vary by gender and age. The aim of the present study is to evaluate bilaterally the height and width of the

alveolar ridge, and the presence and depth of buccal undercut in the maxillary anterior region.

MATERIAL AND METHODS

Ethical approval was obtained from the Ethics Committee of Gazi University before starting to the study (Date: 28/06/2016, Number: E.80628). This work was done in accordance with the principles defined in the Declaration of Helsinki, including all revisions.

150 CBCT images present in the archive of the radiology department belonging to 97 (64,7%) females and 53 (35,3%) males with an age range of 16–40 years old (26.07 ± 6.661) who had undergone radiologic examination between January 2014 and December 2016 were assessed. Images were taken with the Planmeca Promax 3D Mid CBCT unit (Planmeca, Helsinki, Finlandiya). The technical parameters of CBCT scans were 90 kVp, 12 mA, 0,4 mm³ voxels and 20x10 or 20x17 cm field of view.

Subjects were selected according to the following inclusion criteria:

- 1-no systemic/endocrine diseases that influenced bone metabolism²
- 2-no local conditions that may affect bone at anterior maxilla, e.g., moderate to severe periodontal disease, cyst, tumour, fracture²
- 3-No missing teeth in the anterior maxilla and maximum 2 teeth missing in the premolar and molar region of the maxilla (excluding third molars)¹⁵.

All CBCT images were oriented by making the occlusal plane parallel to the floor (Figure 1). Cross-sectional slices perpendicular to alveolar ridge were prepared from the alveolar crest between the central and lateral teeth and canine and lateral teeth on the axial image (Figure 2).

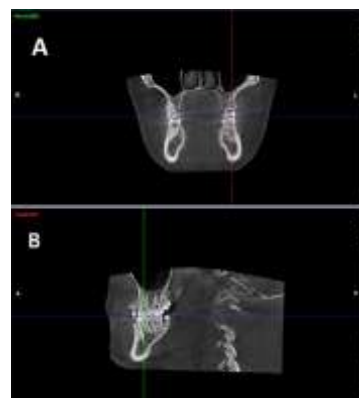


Figure 1. Coronal (a) and sagittal (b) view of occlusal plane

The region between the maxillary right central incisor and lateral incisor (R1–R2), the maxillary right lateral incisor and canine (R2–R3), the maxillary left central incisor and lateral incisor (L1–L2), and the maxillary left lateral incisor and canine (L2–L3) were measured. All of the measurements were performed by a research assistant working in the Radiology department according to the following steps:

1. Alveolar height

"A line was drawn from alveolar crest paralleling with the long axis of alveolar ridge. The distance from alveolar crest to the floor of nasal fossa was defined as alveolar height"² (Figure 3).



Figure 2. Axial view of the maxillary arch. (The red line is perpendicular to the alveolar ridge)

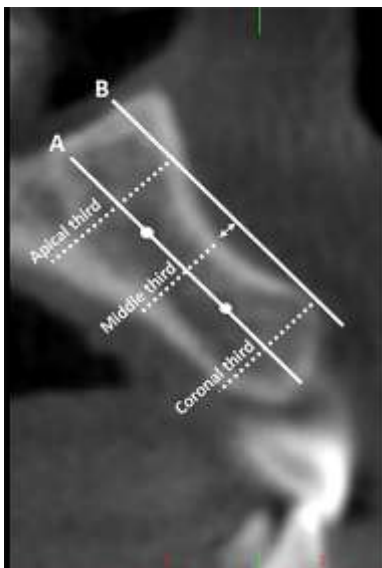


Figure 3. Line A shows alveolar height. The alveolar height is divided into three parts (shown by white dots). Dashed line shows apical, middle and coronal alveolar width. Line B was drawn tangent to buccal cortical plate and parallel to the long axis of alveolar ridge. The distance between the deepest point and Line B shows buccal undercut depth (two-headed arrow).

2. Alveolar width

"Alveolar height was divided into coronal, middle, and apical third. In the middle of each third, a line was drawn perpendicular to the long axis of alveolar ridge. The distance between buccal and palatal cortical plate was defined as alveolar width"² (Figure 3).

3. Buccal undercut depth

"For a tooth identified to have buccal undercut, a line tangent to buccal cortical plate and parallel to the long axis of alveolar ridge was drawn. The distance from the deepest point of the buccal undercut to the aforementioned line was defined as the buccal undercut depth"² (Figure 3).

Statistical analysis

Descriptive analysis was calculated for demographic data and measurements. Kolmogorov–Smirnov test was performed to identify the normality of the data. Independent samples t-test was utilized to determined statistical difference among the genders groups. One-way ANOVA was utilized to determined statistical difference among the regions and age groups. If there was statistical difference between these groups, Tukey's honestly significant difference (HSD) post-hoc test was used. Buccal undercut depth was assessed by Mann Whitney-U test among genders. Any relation between alveolar height and width with buccal undercut depth was evaluated by Pearson chi-square test. Two weeks later, 30 randomly selected cases were re-measured by the same investigator. Intraclass correlation coefficient was calculated in order to test intra-observer reliability. The significance coefficient was accepted as 0.05. Statistical analysis was performed with IBM SPSS v.22 program (Statistical Package for Social Science, IBM Corporation, NY-USA).

RESULTS

There was no significant difference between the repeated measurements of the 30 patients indicating that intra-observer reliability was high ($r > 0.9$). The height and width of the alveolar ridge did not show significant difference between symmetric regions ($p > 0.05$) (Table 1). The coronal alveolar width was found to be significantly higher between the lateral and canine teeth compared to between the central and lateral teeth in the right and left side ($p < 0.05$) (Table 2). Alveolar height in the R2-R3 and L2-L3 regions, coronal alveolar width in the R1-R2 and

L2-L3 regions, and middle and apical alveolar widths in all regions were significantly higher in males ($p < 0.05$) (Table 1).

To evaluate the effect of age, patients divided into three age groups including 16-20 years (n:35), 21-30 years (n:69) and 31-40 years (n:46). Coronal alveolar width was found to be significantly higher only in the L2-L3 region in patients aged 16-20 compared to 21-30 ($p < 0.05$) (Table 3).

Buccal undercut was found in 84% in the R2-R3 region, 76.67% in the R1-R2 region, 74% in the L1-L2 region and 82% in the L2-L3 region in all patients (Table 4). Compared to males, the presence of buccal undercut was found to be significantly higher in females in the R2-R3, L1-L2 and L2-L3 regions (Table 4). The buccal undercut depth did not show significant differences among regions ($p > 0.05$). It was significantly higher for all regions in females compared to males ($p < 0.05$) (Table 1).

A significant positive correlation was found between alveolar height and coronal alveolar width with buccal undercut depth for all the regions in females ($p < 0.01$). However, a significant positive correlation was only found between coronal alveolar width and buccal undercut depth in the R1-R2, L2-L3 ($p < 0.05$) and R2-R3 ($p < 0.01$) and regions in males (Table 5).

Table 2. Comparison between measurements of coronal alveolar width in the regions

Region	Gender	p^{ph}
R2-R3 and R1-R2	female	0.000*
	male	0.018*
R2-R3 and L2-L3	female	0.559
	male	0.958
R1-R2 and L1-L2	female	0.972
	male	0.914
L1-L2 and L2-L3	female	0.005*
	male	0.012*

p^{ph} : posthoc testi (Tukey HSD), *: $p < 0.05$, R1, right central incisor; R2, right lateral incisor; R3, right canine; L1, left central incisor; L2, left lateral incisor; L3, left canine.

DISCUSSION

Determination of the density, height, width and morphology of alveolar bone is very important for choosing the appropriate surgical technique and method². Evaluation of the site of implant using cone beam computed tomography before treatment planning is commonly practiced¹⁴. There are limited number of studies in the literature which evaluates the size and morphology of alveolar ridge in anterior

Table 1. Means and standard deviations of measurements, comparison between measurements of genders and regions

	Gender	R2-R3 (mm)	R1-R2 (mm)	L1-L2 (mm)	L2-L3 (mm)	p^a
alveolar height	female	19.09 (± 2.42)	19.08 (± 2.51)	19.03 (± 2.49)	19.10 (± 2.42)	0.997
	male	20.26 (± 2.46)	19.82 (± 2.49)	19.66 (± 2.26)	20.10 (± 2.40)	0.577
	p^t	0.006*	0.088	0.124	0.016*	
coronal alveolar width	female	6.94 (± 0.87)	6.42 (± 0.78)	6.37 (± 0.81)	6.78 (± 0.93)	0.000*
	male	7.23 (± 1.03)	6.74 (± 0.74)	6.63 (± 0.76)	7.14 (± 0.85)	0.000*
	p^t	0.074	0.017*	0.057	0.020*	
middle alveolar width	female	7.12 (± 1.01)	7.02 (± 0.98)	6.97 (± 0.98)	7.04 (± 1.00)	0.737
	male	7.98 (± 1.07)	8.17 (± 1.09)	8.33 (± 1.07)	8.14 (± 1.05)	0.435
	p^t	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	
apical alveolar width	female	9.83 (± 1.68)	10.35 (± 1.53)	10.26 (± 1.62)	10.00 (± 1.68)	0.099
	male	11.47 (± 2.01)	11.77 (± 1.64)	11.78 (± 1.59)	11.65 (± 1.92)	0.797
	p^t	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	
buccal undercut depth	female	0.79 (± 0.52)	0.63 (± 0.45)	0.64 (± 0.50)	0.69 (± 0.48)	0.341
	male	0.56 (± 0.48)	0.48 (± 0.49)	0.40 (± 0.37)	0.50 (± 0.46)	0.441
	p^m	0.027*	0.016*	0.003*	0.006*	

p^a : oneway anova; p^t : independent samples t-test; p^m : mann whitney-u test; *: $p < 0.05$

R1, right central incisor; R2, right lateral incisor; R3, right canine; L1, left central incisor; L2, left lateral incisor; L3, left canine.



Table 3. Comparison between measurements of age groups

	Age groups	R2-R3 (mm)	R1-R2 (mm)	L1-L2 (mm)	L2-L3 (mm)
alveolar height	16-20	19.45 (±2.47)	19.44 (±2.52)	19.18 (±2.52)	19.43 (±2.39)
	21-30	19.62 (±2.58)	19.51 (±2.45)	19.41 (±2.33)	19.53 (±2.50)
	31-40	19.35 (±2.41)	19.01 (±2.64)	19.06 (±2.51)	19.35 (±2.47)
	p ^a	0.846	0.563	0.739	0.927
coronal alveolar width	16-20	7.23 (±0.98)	6.68 (±0.76)	6.42 (±0.93)	7.26 (±0.98)
	21-30	6.92 (±0.98)	6.51 (±0.85)	6.47 (±0.76)	6.78 (±0.90)
	31-40	7.08 (±0.81)	6.46 (±0.67)	6.48 (±0.77)	6.83 (±0.85)
	p ^a	0.259	0.417	0.945	0.034*
middle alveolar width	16-20	7.58 (±1.12)	7.59 (±1.30)	7.48 (±1.22)	7.61 (±1.06)
	21-30	7.38 (±1.22)	7.47 (±1.16)	7.49 (±1.23)	7.47 (±1.18)
	31-40	7.38 (±0.92)	7.24 (±1.03)	7.35 (±1.16)	7.24 (±1.13)
	p ^a	0.645	0.371	0.815	0.339
apical alveolar width	16-20	10.66 (±2.13)	11.33 (±1.87)	10.88 (±1.84)	10.92 (±2.06)
	21-30	10.52 (±2.10)	10.88 (±1.63)	10.92 (±1.74)	10.68 (±1.99)
	31-40	10.06 (±1.56)	10.45 (±1.63)	10.55 (±1.76)	10.18 (±1.70)
	p ^a	0.329	0.069	0.524	0.204
buccal undercut depth	16-20	0.85 (±0.36)	0.70 (±0.47)	0.78 (±0.37)	0.86 (±0.47)
	21-30	0.82 (±0.48)	0.73 (±0.41)	0.71 (±0.41)	0.70 (±0.41)
	31-40	0.89 (±0.48)	0.83 (±0.36)	0.79 (±0.39)	0.77 (±0.39)
	p ^a	0.782	0.402	0.593	0.278

p^a: oneway anova; *p<0.05

R1, right central incisor; R2, right lateral incisor; R3, right canine; L1, left central incisor; L2, left lateral incisor; L3, left canine.

Table 4. Rate of buccal undercut presence, comparison between buccal undercut of genders

Region	Gender	Present		Absent		p ^{chi}
		n	%	n	%	
R2-R3	female	87	89.69	10	10.31	0.010*
	male	39	73.58	14	26.42	
	total	126	84.00	24	16.00	
R1-R2	female	79	81.44	18	18.56	0.061
	male	36	67.92	17	32.08	
	total	115	76.67	35	23.33	
L1-L2	female	77	79.38	20	20.62	0.042*
	male	34	64.15	19	35.85	
	total	111	74.00	39	26.00	
L2-L3	female	85	87.63	12	12.37	0.015*
	male	38	71.70	15	28.30	
	total	123	82.00	27	18.00	

p^{chi}: Pearson Chi-Square Tests; *: p<0.05

R1, right central incisor; R2, right lateral incisor; R3, right canine; L1, left central incisor; L2, left lateral incisor; L3, left canine.

maxilla using CBCT^{2, 16-18}. In this study, the height and width of the alveolar ridge, and the presence and depth of buccal undercut were evaluated bilaterally in the anterior maxilla from the CBCT images present in the archive of the Oral and Maxillofacial Radiology Department.

Table 5. Correlation between buccal undercut depth and alveolar ridge dimensions

	Gender	R2-R3	R1-R2	L1-L2	L2-L3
alveolar height	female	0.386	0.407	0.398	0.498
	male	0.307	0.130	-0.077	0.013
coronal alveolar width	female	0.439	0.444	0.461	0.595
	male	0.503	0.352	0.212	0.327

*: p < 0.05; **: p < 0.01

R1, right central incisor; R2, right lateral incisor; R3, right canine; L1, left central incisor; L2, left lateral incisor; L3, left canine.

Alveolar width may show differences in various parts of the alveolar ridge due to the concavity formed by the lateral fossa in anterior maxilla. Based on this situation, we measured alveolar width separately for coronal, middle and apical regions as in the study of Zhang et al.². Only the coronal alveolar width was found to be significantly higher in the area between lateral and canine teeth compared to the area between the central and lateral teeth bilaterally. Zhang et al.² calculated mean alveolar width and



reported that alveolar width was significantly lowest in the lateral incisor area, although alveolar width were evaluated separately for coronal, middle and apical regions. There are various studies in the literature that assess alveolar width using CBCT at a distance of 2-8 mm from cemento-enamel junction or alveolar crest^{16, 17}. In these studies, alveolar width was evaluated in a limited part of the alveolar ridge with different methods in order to the placement of orthodontic mini-implants. In our study, coronal alveolar width was found to be higher in R1-R2 and L2-L3 regions, middle and apical alveolar width was higher in all regions in males compared to females. It was reported in the study by Zhang et al.² that the mean alveolar width was significantly higher in males compared to females in all regions.

The presence of buccal undercut increases the risk of alveolar bone perforation or indicates a need for additional grafting procedures². Morphological features such as bone undercuts or concavities of the alveolar bone that may be overlooked at clinical examination are clearly observed with cross-sectional imaging. Identification of the height and the width of the alveolar bone, along with the inclination of the bone contours, is particularly beneficial in pre-operative planning¹³. In this study, buccal undercut was found in 84% in the R2-R3 region, 76.67% in the R1-R2 region, 74% in the L1-L2 region and 82% in the L2-L3 region in all patients. The presence of buccal undercut was significantly higher in females compared to males in most of the regions. Zhang et al.² detected buccal undercut in 41% of the central incisors, 77% of lateral incisors and 33% of canines and reported that the lateral incisor has the highest incidence of buccal undercut. No significant difference was found among the regions in terms of buccal undercut depth. Our results are consistent with the study of Zhang et. al.² The depth of buccal undercut was found to be significantly higher in females in all the regions compared to males. Chung et al.¹⁸ reported that buccal undercut was found in the entire central, lateral and canine teeth region of 11 cadavers on both sides and the deepest undercut was detected in the lateral incisor region. Chung et al.¹⁸ measured buccal undercut depth both on CBCT images and direct during surgery, and found that buccal undercut depth was clinically higher from the CBCT measurements. The measurements were 0.2-0.6 mm lower in the CBCT images, despite the high correlation between two measurements. This is particularly

important when placing the implant because of additional graft procedures may be necessary.

The relation of between alveolar ridge dimensions and buccal undercut has not been evaluated in other studies. According to our results, the depth of the buccal undercut increased when the height and coronal width of alveolar ridge increased in females. On the other hand the depth of the buccal undercut increased only when the coronal width of alveolar ridge increased in males.

This study was carried out in a Turkish sub-population. Future investigation with different ethnic background is required. The region between the central incisors wasn't evaluated because a major anatomic structure; the incisive canal and foramen, is present in this region, thus possibly affecting the results.

CONCLUSION

The alveolar ridge dimensions had effect on buccal undercut. The buccal undercut depth increased when alveolar height and coronal alveolar width increased in females. On the other hand, it increased only when the coronal alveolar width increased in males.

Conflict of interest statements

The authors declare that they have no conflict of interest

REFERENCES

1. Consolaro A, Romano FL. Reasons for mini-implants failure: choosing installation site should be valued!. *Dental Press J Orthod.* 2014; 19:18-24.
2. Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health* 2015; 15:65.
3. Shapurian T, Damoulis PD, Reiser GM, Griffin TJ, Rand WM. Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:290-7.
4. Almasoud NN, Tanneru N, Marei HF. Alveolar bone density and its clinical implication in the placement of dental implants and orthodontic mini-implants. *Saudi Med J* 2016; 37:684-9.
5. Cassetta M, Sofan AAA, Altieri F, Barbato E. Evaluation of alveolar cortical bone thickness and

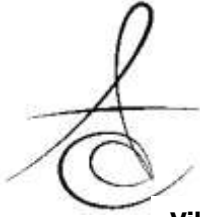


- density for orthodontic mini-implant placement. *J Clin Exp Dent* 2016; 5:e245-52.
6. Hiasa K, Abe Y, Okazaki Y, Nogami K, Mizumachi W, Akagawa Y. Preoperative computed tomography-derived bone densities in Hounsfield Units at implant sites acquired primary stability. *ISRN Dent* 2011, Article ID 678729.
 7. Hao Y, Zhao W, Wang Y, Yu J, Zou D. Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2014; 18:1398-403.
 8. Fuh L-J, Huang H-L, Chen C-S, Fu K-L, Shen Y-W, Tu M-G, Shen W-C, Hsu J-T. Variations in bone density at dental implant sites in different regions of the jawbone. *J Oral Rehabil* 2010; 37:346-51
 9. Kim H-J, Yu S-K, Lee M-H, Lee H-J, Kim H-J, Chung C-H. Cortical and cancellous bone thickness on the anterior region of alveolar bone in Korean: a study of dentate human cadavers. *J Adv Prosthodont* 2012; 4:146-52.
 10. Ozdemir F, Tozlu M, Germec Cakan D. Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography. *Korean J Orthod* 2014; 44:36-43.
 11. Çakur B, Sümbüllü MA, Harorlı A. Operasyon öncesi implant yerlerinin belirlenmesinde radyolojik kriterler ve radyolojik teknik seçimi. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2007; 2:23-30.
 12. Harris D, Buser D, Dula K, Gröndahl K, Harris D, Jacobs R, Lekholm U, Nakielny R, van Steenberghe D, van der Stelt P. EAO Guidelines for the use of Diagnostic Imaging in Implant Dentistry: A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:566-70.
 13. White SC, Pharoah M.J. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. 7 st ed. St Louis, MO: Mosby Elsevier; 2014. p. 630-45.
 14. Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Ebba H, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M. EAO 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.
 15. Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136:230-5.
 16. Choi JH, Yu HS, Lee KJ, Park YC. Three-dimensional evaluation of maxillary anterior alveolar bone for optimal placement of miniscrew implants. *Korean J Orthod* 2014; 44:54-61.
 17. Fayed MMS, Pazera P, Katsaros C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. *Angle Orthod* 2010; 80:939-51
 18. Chung M-P, Wang I-C, Chan H-L, Wang H-L. Evaluation of Buccal Bone Concavity in the Esthetic Zone: A Cadaver Study. *Implant Dent* 2017; 26:751-5.

Yazışma Adresi

Uzm. Dt. Fatma Nur YILDIZ
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.
Emek, Ankara, Turkey.
Telephone number: 0312 203 41 57
e-mail: fn.yildiz89@gmail.com





MİKROKRİSTALİN SELÜLOZ İÇEREN DENTAL KOMPOZİT REÇİNELERİN MEKANİK VE RENK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE MECHANICAL AND COLOR CHARACTERISTICS OF MICROCRYSTALLINE CELLULOSE CONTAINING DENTAL COMPOSITE RESINS

Vildan SANKO*

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN***

Prof. Dr. Suha TÜRKASLAN***

Dr. Öğr. Üyesi Ümran AYDEMİR SEZER**,(#)

Doç. Dr. Erdal EROĞLU***

Doç. Dr. Serdar SEZER**,(#)

Makale Kodu/Article code: 4142
Makale Gönderilme tarihi: 08.08.2019
Kabul Tarihi: 28.11.2019
DOI: 10.17567/ataunidfd.652319

Vildan Sanko: ORCID ID: 0000-0003-0331-5967
Ümran Aydemir Sezer: ORCID ID: 0000-0003-0864-0742
Zeynep Basağaoğlu Demirekin: ORCID ID: 0000-0001-6717-8370
Erdal Eroğlu: ORCID ID: 0000-0003-1446-0166
Suha Türkaslan: ORCID ID: 0000-0002-8933-7149
Serdar Sezer: ORCID ID: 0000-0002-6234-2271

ÖZ

Amaç: Mikrokristalin selülozun (MKS), dental reçine formülasyonu içerisinde kullanıldığında eğilme gerilimi ve mikro sertlik gibi mekanik özellikleri ve renk değişimi üzerindeki etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Dental kompozit reçine gruplarında taşıyıcı sistem olarak Bisfenol A glisidilmetakrilat, trietilenglikoldimetakrilat, monomerleri kullanıldı. Foto-başlatıcı olarak kamforokinon ve yardımcı başlatıcı olarak ise 2-dimetilaminoetilmetakrilat tercih edildi. Dolgu malzemesi olarak MKS'nin farklı oranlarda karışımı kullanıldı. Kompozit reçinelerin eğilme gerilimi testi hem tasarlanan gruplar arasında hem de ticari ürün ile kıyaslandı.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre geliştirilen kompozit reçinelerde MKS oranı artmasına rağmen eğilme geriliminde önemli bir değişiklik gözlenmemekte ve ticari ürüne göre daha zayıf mekanik özelliğe sahip olduğu belirlenmektedir. Bu değerler tasarlanan kompozit reçineler için: 35.31, 35.50, 39.85 MPa ticari ürün için ise 78.8 MPa olarak belirlendi. Örnekler için yapılan mikrosertlik sonuçlarına göre ise MKS oranının artmasıyla örneklerin mikro sertliğinin de artmış olduğu gözlenmektedir. Su, kola, çay ve kahve içeceklerinde bekletilen örnekler içerdikleri MKS oranına göre değerlendirilmiş olup, en fazla renk değişiminin %20 MKS içeren örneğin 1 hafta süresince kahve içerisinde bekletilmesiyle elde edildiği gözlemlendi.

Sonuç: Dental kompozit reçine sisteminde kullanılan MKS oranının artması örneklerin eğilme gerilimi özelliklerinde bir artışa neden olmazken mikrosertlik değerlerinde ve renk değişimlerinde önemli miktarda artışa sebep oldu.

Anahtar Kelimeler: Mikrokristalin selüloz, dental kompozit reçine, mikrosertlik, eğilme gerilimi, renk değişimi.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to investigate the effect of microcrystalline cellulose (MCC) on mechanical properties such as bending stress and micro hardness when used in dental resin formulation and its effect on color change.

Materials and Methods: Bisphenol A glycidylmethacrylate, triethyleneglycoldimethacrylate monomers were used as carrier system in dental composite resin groups. Camphorquinone was preferred as the photoinitiator and 2-dimethylaminoethylmethacrylate as the co-initiator. Mixture of MCC in different proportions was used as filling material. The flexural stress test of the composite resins was compared between the designed groups and the commercial product.

Results: According to the results obtained, although the MCC ratio of the developed composite resins increased, no significant change in bending stress was observed and it was determined that it had weaker mechanical properties compared to the commercial product. These values are 35.31, 35.50, 39.85 MPa for the designed composite resins and 78.8 MPa for the commercial product. According to the microhardness results of the samples, it was observed that the micro hardness of the samples increased with increasing MCC ratio. Water, cola, tea and coffee beverages were evaluated according to their MCC content and maximum color change was obtained by keeping the sample containing 20% MCC in coffee for 1 week.

Conclusion: The increase in the MCC ratio used in the dental composite resin system did not cause an increase in the flexural stress properties of the samples, but also caused a significant increase in the microhardness values and color changes.

Keywords: Microcrystalline cellulose, dental composite resin, microhardness, flexural stress, color change.

*Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, 41400, Kocaeli.

**Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji ABD, 32260, Isparta.

***Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, 32200, Isparta.

(#)YETEM, Yenilikçi Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 32260, Isparta.

Kaynakça Bilgisi: Sanko V, Aydemir Sezer Ü, Başağaoğlu Demirekin Z, Eroğlu E, Türkaslan S, Sezer S. Mikrokristalin Selüloz İçeren Dental Kompozit Reçinelerin Mekanik ve Renk Özelliklerinin İncelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 181-7.

Citation Information: Sanko V, Aydemir Sezer U, Basagaoglu Demirekin Z, Eroglu E, Turkaslan S, Sezer S. Investigation of the Mechanical and Color Characteristics of Microcrystalline Cellulose Containing Dental Composite Resins. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 181-7.



GİRİŞ

Diş hekimliğinde kompozit reçine sistemleri kullanıcıların talepleri doğrultusunda halen gelişme gösteren alanlardan biridir. Bu sistemler sahip oldukları estetik özellikleri ve güvenilir kullanımlarından dolayı her geçen gün civa içeren amalgam restorasyonların yerini almaktadır.¹ Bileşiminde civa, gümüş, kalay ve bakır gibi metalleri içerdiği bilinen amalgamlar, bileşenlerinin toksik özellikte olması nedeniyle bazı Avrupa ülkeleri tarafından yasaklanmış olup², reçine bazlı dental kompozitler ise 50 yıldan fazladır yaygın kullanımıyla önemli bir gelişme göstermiştir. Kompozit reçinelerin sert diş dokusu ile arasında sağlamış olduğu adezyon özelliği ve altın içeren dolgularla kıyaslandığında maliyetin daha uygun olması reçine bazlı kompozitleri avantajlı kılmaktadır.^{3,4} Biyouyumluluk ve mekanik özellikleri bakımından gelişmekte olan biyomalzeme sınıfının önemli bir üyesi olan dental kompozit reçineler çoğunlukla silika, boron oksit, alüminum oksit, kalsiyum oksit, çinko oksit, titanyum oksit gibi inorganik dolgu malzemeleri içermektedir.⁵

Aljinat, kitosan, jelatin, kollajen, elastin, nişasta ve selüloz gibi doğal polimerlerin biyomedikal malzemelerde kullanımı son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Özellikle selülozun doğada en çok bulunan polimer olma özelliği ile biyomedikal alanda yoğun ilgi çekmektedir.⁶ Ayrıca düşük maliyetli ve biyouyumlu özelliğe sahip olması da selüloza olan bu ilgiyi artırmaktadır.⁷ Ancak, selülozik fiberlerin diş malzemelerinde kullanımı literatürde 2013 yılında Silva ve arkadaşlarının çalışmasına kadar belirtilmemiştir. İlgili çalışmada selüloz ve cam-iyonomer birlikte kullanılmış ancak cam iyonomerlerin şeffaflık ve hassasiyetinden dolayı meydana getirdiği olumsuz koşullar dental materyallerde kullanımlarını kısıtlamış ve mekanik özellikte önemli bir artış gözlenmediği belirtilmiştir.⁸ Bilindiği gibi dental kompozit reçinelerde istenen en önemli özelliklerinden birisi, yeterli mekanik dayanıma sahip olmasıdır. Çekme dayanımı, darbe dayanımı, eğilme gerilimi, sertlik, kırılma tokluğu gibi birçok kriter dental kompozit reçinelerin mekanik özellikleri açısından üzerinde en çok çaba sarf edilen konulardır.

Diş ve restoratif materyal arasındaki doğru renk eşleşmesi hastaların yaşam kalitesini artırdığı için önem kazanmaktadır.⁹ İç etkilerden kaynaklanabilen renk değişimleri özellikle polimerize edilen kompozit reçinelerde dönüştürülmemiş kamforokinon içermesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, foto-başlatıcı sisteminin diğer bileşeni olan tersiyer aminler de ısı veya ışık

etkisi altında sarı veya kahverengi renk değişimine sebep olur. Kahve, kola, çay gibi dış etkenler ise kompozit reçinelerde renk değişimine sebep olabilir.¹⁰⁻¹³ MKS biyouyumlu ve doğal yapısıyla medikal alanda son derece güvenli kullanım sunar.^{14,15} Yüksek oranda kristal yapısından dolayı mekanik özellikleri iyileştirmede iyi bir dolgu maddesi olarak kullanılabilir.^{16,17} Ayrıca kristal yapısından dolayı renk değişimine karşı dirençli bir profil sergileyebilir. Bu açıdan bakıldığında, MKS composite reçineler için iyi bir dolgu maddesi olabilir.

Bisfenol A glisidimetakrilat'ın (BisGMA)'nın yüksek viskozitesi, büyüyen makro-radikallerin hareketliliğini dezavantajlı hale getirir ve böylece polimerizasyonun erken aşamalarında difüzyon kontrollü mekanizmanın sona ermesine neden olur ve bu durum kısa sürede maksimum büzülme gerilimi oranına ulaşmasına sebebiyet verir.¹⁸ Bununla birlikte, trietilen glikoldimetakrilat (TEGDMA) ilavesi su emilimini artırır, genel mekanik özellikleri azaltır ve renk stabilitesini engeller.¹⁹ Ayrıca, Bis-GMA sahip olduğu yüksek viskozitesinden dolayı inorganik dolgu malzemesi kullanım oranını kısıtlamaktadır. Bu nedenle viskozitesi düşük bir monomer olan TEGDMA ile farklı oranlarda karışımı kullanılmaktadır.²⁰

Bu çalışmada, yüksek viskoziteye sahip BisGMA ile diğer bir dimetakrilat türeviden olan TEGDMA monomerleri önceden belirlenen oranlarda karıştırılarak yaygın olarak bilinen foto-başlatıcı yardımı ile polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir. Dolgu malzemesi olarak ise farklı miktarlarda MKS kullanılarak elde edilen farklı özelliklere sahip kompozit reçinelerin mikrosertlik (Vickers), eğilme gerilimi ve farklı içecekler içerisine 1 hafta süre ile renk değişimleri ölçülmüş ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak yüzey özellikleri incelenmiştir. Özellikle renk değişimlerinde karşılaştırma yapmak için ticari bir ürün olan ve temel olarak baryum cam ve silisyum dioksidin dolgu maddesi içeren Zhermack®-Shade A1 kullanılmıştır. MKS içeren kompozit reçinelerin mekanik özellikleri açısından kendi içlerinde karşılaştırılması yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Malzemeler. Bu çalışmada kompozit reçine için taşıyıcı faz olarak Bisfenol A dimetakrilat (Sigma-Aldrich, >98% saflıkta, Missouri/ABD) ve trietilen glikoldimetakrilat (Sigma-Aldrich, 95% saflıkta, Missouri/ABD) kullanıldı. Foto başlatıcı sistemi olarak kamforokinon (Sigma-Aldrich, 97% saflıkta,



Missouri/ABD) ve 2-dimetilaminoetilmetakrilat (Sigma-Aldrich, 98% saflıkta, Missouri/ABD) kullanıldı. Dolgu malzemesi olarak ise mikrokristalin selüloz (Alfa Aesar, Massachusetts/ABD) kullanılmış olup, kompozit sistem LED (Delma Medical Instrument, Guangzhou/Çin) ışık kaynağı ile aktive edildi. Ticari dental resin olarak ise Zhermack®-Shade A1 kullanıldı. Elde edilen kompozit reçinelerin morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (Jeol jsm-6510lv, Japonya) ile karakterize edildi.

MKS İçeren Dental Kompozit Reçinelerin Hazırlanması. Dental kompozit reçine sisteminin taşıyıcı fazı için BisGMA/TEGDMA monomer karışımı ağırlıkça 50:50 oranında kullanıldı. Bu sisteme ikili foto-başlatıcı yapısı olan kamforokinon (ağırlıkça %0.2) ve 2-dimetilaminoetilmetakrilat (DMEM, ağırlıkça %0.8) eklenerek kompozit reçineler hazırlandı. Dolgu malzemesi olarak ise %5, %10 ve %20 oranlarında MKS ilave edildi ve taşıyıcı sistem içerisinde spatül yardımıyla karışması sağlandı. Hazırlanan formülasyon akışkan olduğu için kompozitin homojenizasyonu için ek işleme tabi tutulmadı. LED ışığı ile polimerize edilme süresi 60 saniyedir. Elde edilen kompozit reçineler renk, mikrosertlik, eğilme gerilimi testleri için uygun ölçülerdeki kalıplarda LED ışık kaynağı kullanılarak polimerize edildi. Tablo 1, çalışma için hazırlanan örnek gruplarına ve içeriklerine yer vermektedir.

Dental Kompozit Reçinelerin Bükülme Dayanımı Testleri. ISO 4049:2009 standardına göre gerçekleştirilen eğilme gerilimi ve eğilme gerilimi modülü testleri için 2x2x25 mm boyutlarındaki örnekler, her grup için 20'şer adet hazırlandı.²¹ Hazırlanan örneklerden her grup için 10 adet kuru ve 10 adet ıslak (24 saat oda sıcaklığında saf su içerisinde bekletilerek hazırlanmıştır.) test edildi.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan örnek grupları ve kodları.

Örnek Kodu	Taşıyıcı Sistem	Dolgu Malzemesi ve Oranı
5MKS	Ağırlıkça %50:%50 BisGMA:TEGDMA	Ağırlıkça %5 MKS
10MKS	Ağırlıkça %50:%50 BisGMA:TEGDMA	Ağırlıkça %10 MKS
20MKS	Ağırlıkça %50:%50 BisGMA:TEGDMA	Ağırlıkça %20 MKS

Dental Kompozit Reçinelerin Mikrosertlik Testleri. Mikrosertlik testi ASTM E384-11 standardına göre ve Vickers elmas piramit çentik ucu ile gerçekleştirildi.²² Kompozit reçinelerin mikrosertlik ölçümlerinde Vickers uç (Instron 2100, İngiltere)

kullanıldı. Bu analiz için 2 mm kalınlığında ve 1 cm çapındaki silindirik şeklindeki örneklerden her grup için 10'ar adet hazırlandı. Test yapılacak yüzeyler otomatik kafalı zımparalama-parlatma cihazı ile 1 dakika boyunca 300 rpm hızda zımparalanarak pürüzsüz hale getirildi (Struers Labopol 5, Danimarka). Test için 1mm/dk'lık hız kullanıldı. Ölçümler 300 g yükün 10 saniye süresince uygulanmasıyla gerçekleştirildi ve Vickers Sertliği (HV) değeri hesaplandı.

Renk Testi için İçeceklerin Hazırlanması.

Kompozit reçinelerin renk değişimini gözlemlemek için belirlenen içecekler tabloda belirtilen yöntemler ile hazırlandı (Tablo 2).¹⁰

Tablo 2. Renk değişim deneyi için kullanılan içeceklerin içerikleri ve hazırlanması.

ORTAM TÜRÜ	HAZIRLAMA YÖNTEMİ	İÇERİK	MARKA
Su	-	Saf su	-
Gazlı İçecek	-	-	Coca Cola
Çay	300 mL su (90°C) içerisinde 10 dakika bekletilerek hazırlanmıştır.	2 paket poşet çay	Lipton Yellow Label Tea
Kahve	300 mL su (90°C) içerisinde çözünerek hazırlanmıştır.	3.6 gr çözümlü kahve	Nescafe

Dental Kompozit Reçinelerin Renk Testleri.

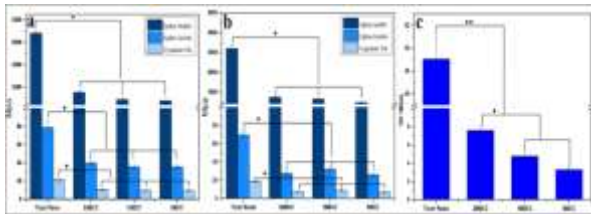
Kompozit reçinelerin renk değişiminin ölçülmesinde renk spektrofotometresi (Konica Minolta CM-5, Tokyo/Japonya) kullanıldı. Kalibrasyon cihaz üreticisinin sunduğu örneklerle yapıldı. Ölçümler cihazın haznesinde gerçekleştirilmiş olup yerleştirildikten sonra kapalı sistemde tamamen karanlık ortamda gerçekleştirildi. Cihaz her hangi bir hesaplama gerektirmeden ΔE^*ab değerini vermektedir. Kompozit reçinelerin 2 mm kalınlığında ve 1 cm çapındaki silindirik kalıp içinde polimerize edilmesi ile elde edilen örnekler çalışmada kullanıldı. Örnekler su, kola, çay ve kahveden oluşan içeceklerinin her birinde 5'er tekrar olacak şekilde toplamda 20 adet hazırlandı. Ölçüm yapılacak olan yüzeyler otomatik kafalı zımparalama-parlatma cihazı ile 1 dakika boyunca 300 rpm hızda zımparalanarak pürüzsüz hale getirildi (Struers Labopol 5, Danimarka). Ölçümler renk cihazı ile yapılmış ve daha sonra örnekler 37°C'de bulunan içeceklerde her bir örnek 3 mL sıvı (çay, su, gazlı içecek veya kahve) içeren ayrı vida kapaklı kaptaki her gün 1 saat olacak şekilde 1 hafta bekletildi. Her gün gerçekleştirilen 1 saatlik içecek içerisinde bekletme işleminden sonra örnekler saf su ile yıkanarak kâğıt havlu ile kurutuldu. 1 hafta

sonunda tekrar ölçümleri alınan malzemelerin ΔE^*ab değerleri alındı. Örneklerin çalışma sonrasında dijital fotoğrafları alındı. Ayrıca renk değişim grafikleri ΔE^*ab değerleri dikkate alınarak çizildi.

İstatistik Analiz: Çalışmanın verileri, IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) ile istatistiksel olarak analiz edildi. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmaları Kruskal Wallis testi; farklılık yaratan grup Mann Whitney U testi ile belirlendi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Bu çalışmada mekanik, morfolojik ve renk özellikleri kıyaslanacak olan ticari ürün, 5MKS, 10MKS ve 20MKS örnekleri için elde edilen bulgular Şekil 1, 2 ve 3'te verildi. Öncelikle eğilme gerilimi değerlendirilen örneklerin hem ıslak hem de kuru numuneleri için bulunan değerlerden elde edilen grafikler Şekil 1a ve 1b'de gösterildi. Çalışma kapsamında incelenen dental kompozit reçineler arasında hem ıslak hem de kuru örnekler için eğilme modülü ve eğilme gerilimi arasında önemli bir fark gözlenmedi ve ticari ürüne göre daha düşük mekanik özelliklere sahip olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$). Hem ıslak hem de kuru örneklerde eğilme modülü, eğilme gerilimi ve uygulanan yük değerleri açısından çalışma numunelerinde istatistiksel bir fark gözlenmezken ($p > 0.05$), ticari üründe bu değerler açısından çalışma gruplarından anlamlı derecede yüksek değerler elde edildi ($p < 0.05$). ıslak ve kuru gruplar kıyaslandığında ise mekanik özelliklerde kuru örnekler göre önemli bir düşüş olduğu saptandı ($p < 0.05$) (Tablo 3).



Şekil 1. Kuru ortamda bekletilen örnekler için eğilme testi sonuçları (a), ıslak örnekler için eğilme testi sonuçları (b), Kuru örnekler için mikrosertlik testi sonuçları (c). *, $p < 0.05$ 'i ve ** $p < 0.01$ 'i göstermektedir.

Kompozit reçineler kendi aralarında kıyaslandığında ise MKS oranının artmasıyla mikrosertlik değerlerinde önemli bir artış olduğu gözlemlendi. Sayısal

değerler incelenecek olursa HV değerleri ticari ürün için 49.03 MPa, 5MKS, 10MKS ve 20MKS örnekleri için ise sırasıyla 3.29, 4.76 ve 7.59 MPa olarak hesaplanmış olup Tablo 4'te standart sapmaları ile beraber verildi. MKS oranına göre mikrosertlik oranlarının arttığı belirlendi. 10MKS ile 5MKS örnekleri arasında mikrosertlik bakımından istatistiksel bir fark görülmemiş olup ($p > 0.05$), 20MKS'nin mikrosertliği her iki çalışma numunesinden istatistiksel olarak daha yüksektir ($p < 0.05$).

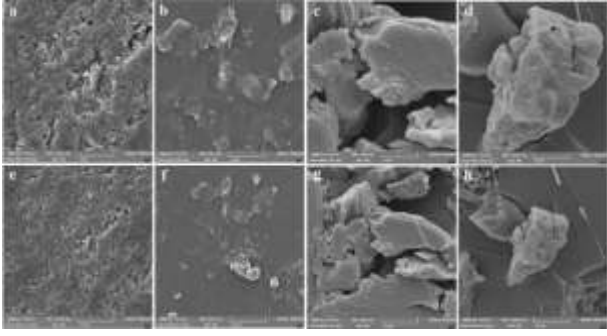
Tablo 3. Kuru ve ıslak örnekler için eğilme gerilimi test sonuçları.

Gruplar	Eğilme Modülü (MPa)	Standart Sapma (\pm)	Eğilme Gerilimi (MPa)	Standart Sapma (\pm)	Uygulanan Yük (MPa)	Standart Sapma (\pm)	
Kuru	Ticari Ürün	6824.77	643.85	78.80	6.63	21.05	1.77
	20MKS	1526.72	132.04	39.85	2.18	10.62	0.58
	10MKS	900.42	82.15	35.50	2.38	9.40	0.63
	5MKS	769.67	69.28	35.31	2.50	9.42	0.67
Islak	20MKS	731.98	54.00	27.07	1.65	7.22	0.44
	10MKS	641.63	50.78	32.01	2.50	8.63	0.67
	5MKS	482.81	34.81	25.68	1.97	6.65	0.52

Tablo 4. Mikrosertlik sonuçları.

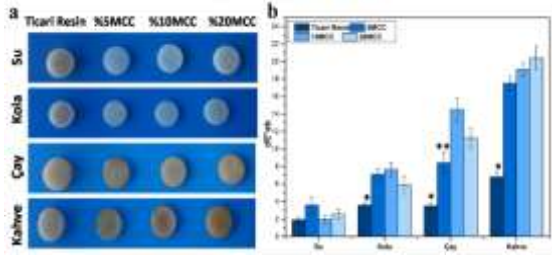
Gruplar	Mikrosertlik (MPa)	Standart Sapma (\pm)
Ticari Ürün	49.03	1.99
20MKS	7.59	0.50
10MKS	4.76	0.44
5MKS	3.29	0.19

Örneklerin morfolojik inceleme işleminde, örnekler karbon kaplı çift taraflı yapışkan bant kullanılarak alüminyum tutacak üzerine monte edildi. Püskürtme makinesinden yararlanılarak örneklerin ölçüm yapılacak yüzeyleri altın ile kaplandı. Eğilme mukavemeti testi sonrasında, kırılan numunelerin yüzeylerinden farklı büyütme oranlarında (a, b, c ve d için 10000x ve e, f, g ve h için 5000x) elde edilen SEM görüntülerine Şekil 2'de yer verilmiştir. SEM görüntüleri incelendiğinde tüm gruplarda dolgu maddelerin homojen dağılım gösterdiği ve 5MKS grubunun (Şekil 2b ve 2f) kesit yüzeyinin daha pürüzsüz olduğu, MKS oranı %10 (Şekil 2c ve 2g) ve %20'ye (Şekil 2d ve 2h) çıkartıldığında ise yüzeyin daha pürüzlü olduğu gözlemlenmektedir. Aynı büyütme oranları kullanılarak elde edilen görüntülerde dolgu maddesinin kompozit içerisinde artışına bağlı olarak dolgu maddelerinin görüntüde daha fazla yer aldığı gözlemlendi.



Şekil 2. Ticari ürün (a, e), 5MKS (b, f), 10MKS (c, g) ve 20MKS (d, h)'ye ait SEM görüntüleri

Bu çalışmada, hem MKS içeren gruplar hem de ticari ürünün su, kola, çay ve kahve içindeki renk değişimleri ölçüldü. Kompozit reçinelerden elde edilen renk değişimlerine ait dijital fotoğraf (Şekil 3a) ve 1 hafta boyunca farklı içeceklerde bekletilen örneklerin ΔE^*ab değişim sonuçlarından elde edilen grafik Şekil 3b'de verildi. Dijital fotoğraflar incelendiğinde, tüm örneklerin su ve kola içerisindeki renk değişimleri birbirine yakın iken çay ve kahve içerisinde bekletilen örneklerin renk değişimlerinde önemli bir fark olduğu gözlemlendi. Bu fark, özellikle MKS içeren örneklerde daha fazla olarak tespit edildi. Renk cihazı ile yapılan ölçümler sonucu alınan değerlerin görsel olarak elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu gözlemlendi. Ölçümler için öncelikle içecek içinde bekletilmeden önce renk ölçümleri yapıldı ve bu değerlere göre 1 hafta içecek içerisinde bekletilen örneklerin tekrar ölçümleri alınarak ΔE^*ab değişimleri belirlendi. Sonuçlar değerlendirildiğinde, renk değişimindeki farklılıkların bekletilme ortamlarına göre sırasıyla su, kola, çay ve kahvede artış gözlemlendiği belirlendi. Ticari üründe içecekler arasındaki en az renk değişimi gösterirken MKS içeren grupların renk değişimlerinde daha büyük farklar olduğu gözlemlendi. Her grup için sırasıyla su, kola, çay ve kahve içeceklerinde renk değişimi artış göstermekte olup, bu değişikliğin oranı gruplar arasında farklılık gösterdiği tespit edildi. En düşük renk değişimi suda olup en yüksek renk değişimi kahvede olduğu gözlemlendi. Her grup için su-kahve renk değişimleri farkı şu şekildedir; Ticari ürün: 4.924; 20MKS: 17.868; 10MKS: 17.176; 5MKS: 13.956. Değerler incelendiğinde en düşük fark ticari ürüne aittir. 20MKS ve 10MKS gruplarına ait farklar yaklaşık aynı olmakla beraber 5MKS grubundaki fark çalışma kapsamında tasarlanan kompozitler içinde en az değişikliği gösterdi.



Şekil 3. Çalışma gruplarına ait 1 hafta sonrasında farklı içeceklerde bekletilen örneklerdeki renk değişimlerine ait dijital fotoğraf (a), 1 hafta sonrasında farklı içeceklerde bekletilen örneklerin ΔE^*ab değişimleri (b).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, kullanılan MKS dolgu malzemesinin kompozit reçine içerisindeki miktara bağlı eğilme mukavemeti, mikrosertlik ve renk değişimine etkileri incelenmiştir. MKS miktarının eğilme mukavemeti değerlerine önemli etkileri olmadığı gözlemlendi. Literatürde farklı ve benzer dolgu maddeleri ile yapılan çalışmalarda eğilme mukavemetine bu çalışmadakiyle benzer şekilde herhangi bir anlamlı katkıda bulunmayan örnekler mevcuttur. Khvostenko ve arkadaşlarının çalışmasında ise Bis-GMA ve TEGDMA monomerleri ağırlıkça %50/50 oranında kullanılmış ve dolgu malzemesi olarak %5, %10 ve %15 oranlarında biyoaktif cam ilave edilmiştir. Örnekler için bükülme mukavemeti (MPa) değerleri sırasıyla; 112.8, 116.4 ve 116.9 olarak belirlenmiştir.²³ Değerler incelendiğinde, dolgu malzemesi 3 katına çıkarılmasına rağmen eğilme geriliminde önemli bir artış gözlenmemiştir. Silva ve arkadaşlarının çalışmasında ise, selüloz ve cam-iyonomer birlikte kullanılmış ancak cam iyonomerlerin şeffaflık ve hassasiyetinden dolayı meydana getirdiği olumsuz koşullar dış malzemelerindeki kullanımlarını kısıtlamış ve mekanik özelliklerde önemli bir artış gözlenmediği belirtilmiştir.⁸

Mikrosertlik özellikleri değerlendirildiğinde eklenen MKS oranının doğru orantılı olarak etkili olduğu tespit edilmiştir. MKS'nin hidrofilik yapısından dolayı ıslak örneklerin yüzey sertliği yüzeyin su çekerek yumuşamasından dolayı ölçülemez. Yüzeydeki bu farklılık eğilme geriliminde önemli bir fark yaratmazken mikrosertlik değerlerine olumlu katkı sağladığı gözlemlendi. Ticari ürün ile hazırlanan kompozit reçineler kıyaslandığında ise SEM görüntüsünde de (Şekil 2a ve 2e) görüldüğü üzere içeriğinde yüksek oranda bulunan dolgu maddelerinden dolayı ticari ürüne ait yüzey oldukça pürüzlü bir yapıya sahip olup ve bu durum da mekanik özelliklere büyük ölçüde yansımıştır. Bu

çalışmada kullanılan numunelerde en yüksek doldurucu içeriğine sahip olan grup 20MKS olup %20 oranında doldurucu içermektedir. Ticari ürünler ise yüksek karıştırma teknolojisi kullanarak %60-90 arasında doldurucu içermektedirler. Bu yüzden mekanik değerlerin çalışma gruplarından yüksek çıkması beklenen bir durum olup, bu çalışmada kontrol ve kıyaslama amaçlı kullanıldı.

Dental kompozit reçinelere ait literatür çalışmalarında farklı türde ve oranlarda doldurucu içeren örnekler için mikrosertlik değerleri değerlendirildiğinde, Zhang ve arkadaşlarının çalışmalarında, Bis-GMA ve TEGDMA içeren sistemde doldurucu olarak hidroksiapatit (HA) kullanılmıştır. %4-30 arasında değişen 6 farklı oranda HA içeren örneklerin mikrosertlik değerlerinin HA oranı arttıkça artış gösterdiği belirlenmiştir.²⁴ Ayrıca, Alsharif ve arkadaşlarının hazırladıkları dental kompozit reçinelere doldurucu olarak %0, %40, %50 ve %60 oranlarında ilave edilen Al₂O₃'ün mikrosertlik değerlerini sırasıyla 14.4, 18.6, 22.2 ve 23.5'e çıkarıldığını belirlemişlerdir.²⁵ Bu çalışmada mikrosertlik değerleri 5MKS ve 20MKS kıyaslamasında %100 civarında olup sertliğe etkisi çok daha fazladır. Fakat doldurucu miktarının ticari ürün kadar fazla olmaması ve hidrofilik yapısından dolayı mikro sertliğin ıslak olarak ölçülmesinin önüne geçmiştir. Bu sebepten ağız içi ortam taklidi sonucu elde edilememiş olup MKS oranının artırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak tüm mekanik sonuçları ele alındığında çalışmada karşılaştırma amacıyla kullanılan ticari reçineye göre mekanik özellikler beklenildiği gibi oldukça düşük elde edilmiştir. Bunun başlıca sebebi, ticari reçinelerde dolgu oranının özel üretim metotları kullanılarak çok yüksek ve homojen tutulmasıdır. Ayrıca farklı türde dolgu maddeleri farklı mekanik özelliklerinin iyileştirmesine hizmet etmektedir. Bu çalışmada ise dolgu maddesi olarak sadece MKS kullanılmış olup, laboratuvar şartlarında homojen karıştırılabilir en yüksek oran %20'yi bulmuştur. Karıştırma işlemi laboratuvar şartlarında yapıldığı için daha yüksek orana çıkılamamıştır.

Renk değişimi tanımlı kişiden kişiye değişebileceği için ve insan gözünün fark edemeyeceği küçük renk değişimlerinin algılanması konusu dikkate alındığında, bir nesnenin renk özelliklerinin belirlenmesi 3 parametreden oluşan ve yaygın olarak kullanılan CIE (*Commission Internationale d'Eclairage*) sistemine göre belirlenmektedir. L*a*b* ölçeği olarak bilinen bu sistemde renk değişimi ΔE ($\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$) nicel olarak tanımlanır.¹⁵ Diş Hekimliğinde

restorasyon materyalleri ile doğal diş arasındaki doğru renk uyumu ve renk dengesi hastaların beklentilerini karşılamak adına oldukça önemlidir. Kompozit reçinenin kullanıldığı diş ile renk uyumunun mükemmel seviyede olup, uygulanan restorasyonun bütünüyle doğal görünmesi hem hekim hem de hasta tarafından arzu edilir. Çalışma kapsamında tasarlanan kompozit reçinelerin renk özellikleri sonucuna göre ise, MKS içeren gruplar ticari ürüne kıyasla daha fazla renk değişimi sergiledi. Su haricinde tüm içeceklerde renk değişimi ticari üründe en az olup anlamlı değerler elde edildi ($p < 0.05$). Bunun yanında, sadece çay için 5MKS örneği 10MKS ve 20MKS örneklerine göre istatistiksel olarak daha az renk değişimine sebep olduğu görüldü ($p < 0.05$). MKS oranının artması mekanik özelliklerde de belirtildiği gibi hidrofilik özelliklerinin artmasına, dolayısıyla içeceğin yapıda daha fazla tutunarak renk değişimine neden olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar şu şekildedir; biyomalzemelerde kullanılan, biyouyumlu ve iyi mekanik özelliklere sahip olduğu bilinen MKS'nin hidrofilik yapısından dolayı dental kompozit reçine içerisinde eğilme gerilimi gibi mekanik özelliğe ve renk değişimine olumlu bir katkıda bulunmadığı ancak, malzemelerin yüzey sertliğine önemli bir katkısı olduğu tespit edildi. Bu çalışmada MKS'nin tek başına ve orana bağlı etkisini incelemek amacıyla kompozit reçinelerde ticari reçinelerde olduğu gibi farklı dolgu maddeleri kullanılmamış olup sadece MKS oranları değiştirildi. Yüzey sertliğini artırıcı özelliğinden dolayı dental kompozit reçinelerde dolgu maddesi olarak eklenmesi uygun olmakla beraber hem bükülme mukavemetini hem de renk değişimini kontrol altında tutmak için ekleme oranı %5 ve altında olmalıdır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Ferracane JL. Resin based composite performance: Are there some things we can't predict. Dent Mater J 2013; 29:51-8.
2. Laviguer C, Zhu XX. Recent advances in the development of dental composite resins. RSC Adv 2012; 2:59-63.
3. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R.



- Mechanical properties of new composite restorative materials. *J Biomed Mater Res* 2000; 53:353-61.
4. Jandt KD, Sigusch BW. Future perspectives of resin-based materials. *Dent Mater J* 2009; 25:1001-6.
 5. Habib E, Wang R, Wang Y, Zhu M, Zhu XX. Inorganic fillers for dental resin composites: present and future. *ACS Biomater-Sci Eng* 2016; 2:1-11.
 6. Jorfi M, Foster EJ. Recent advances in nanocellulose for biomedical applications. *J Appl Polym Sci* 2015; 41719:1-19.
 7. Joubert F, Musa OM, Hodgson DRW, Cameron NR. The preparation of graft copolymers of cellulose and cellulose derivatives using ATRP under homogeneous reaction conditions. *Chem Soc Rev* 2014; 43:7217-35.
 8. Silva RM, Santos PHN, Souza LB, Dumont VC, Soares JA, Santos MH. Effects of cellulose fibers on the physical and chemical properties of glass ionomer dental restorative materials. *Mater Res Bull* 2013; 48:118-26.
 9. Vichi A, Corciolani G, Davidson CL, Ferrari M. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after UV aging. *Dent Mater J* 2004; 9:58-66.
 10. Ertaş E, Güler AU, Yücel AÇ, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25:371-376.
 11. Afzali BM, Ghasemi A, Mirani A, Abdolazimi Z, Baghban AA, Kharazifard MJ. Effect of ingested liquids on color change of composite resins. *J Dent* 2015; 12:577-84.
 12. Fontes ST, Fernandez MR, Moura CM, Meireles SS. Color Stability of a nanofill composite: Effect of different immersion media. *J App Oral Sci* 2009; 17:338-91.
 13. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater J* 2001; 17:87-94.
 14. Rashid M, Gafur MA, Sharafat MK, Minami H, Miah MAJ, Ahmad H. Biocompatible microcrystalline cellulose particles from cotton wool and magnetization via a simple in situ co-precipitation method. *Carbohydr Polym* 2017; 170:72-9.
 15. Reier GE, Shangraw RF. Microcrystalline cellulose in tableting. *J Pharm Sci* 1966; 55:510-14.
 16. Petersson L, Oksman K. Biopolymer based nanocomposites: Comparing layered silicates and microcrystalline cellulose as nanoreinforcement. *Compos Sci Technol* 2006; 66:2187-96.
 17. Mathew AP, Oksman K, Sain M. Mechanical properties of biodegradable composites from poly lactic acid (PLA) and microcrystalline cellulose (MCC). *J Appl Polym Sci* 2005; 97:2014-25.
 18. Amirouche-Korichi A, Mouzali M, Watts DC. Shrinkage strain-rates study of dental composites based on (BisGMA/TEGDMA) monomers. *Arab J Chem* 2017; 10:S190-5.
 19. Gajewski VES, Preifer CS, Froes-Salgado NRG, Boaro LCC, Braga RR. Monomers used in resin composites: degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. *Braz Dent J* 2012; 23:508-14.
 20. Esteves RA, Boaro LCC, Gancalves F, Campos LMP, Silva CM, Rodrigues-Filho LE. Chemical and mechanical properties of experimental dental composites as a function of formulation and postcuring thermal treatment. *Biomed Res Int* 2018; 2018:1-6.
 21. ISO, Dentistry - Polymer-based restorative materials, ISO 4049:2009, International Organization for Standardization 2009.
 22. ASTM, Standard Test Method for Knoop and Vickers Hardness of Materials, ASTM E384-11, American Section of the International Association for Testing Materials, 2011.
 23. Khvostenko D, Mitchell JC, Hilton TJ, Ferracane JL, Kruzic JJ. Mechanical performance of novel bioactive glass containing dental restorative composites. *Dent Mater J* 2013; 29:1139-48.
 24. Zhang H, Darvell BW. Mechanical properties of hydroxyapatite whisker-reinforced bis-GMA-based resin composites. *Dent Mater J* 2012; 28:824-30.
 25. Alsharif SO, Bin MdAkil H, Abd El-Aziz NA, Bin Ahmad ZA. Effect of alumina particles loading on the mechanical properties of light-cured dental resin composites. *Mater and Des* 2014; 54:430-5.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Serdar SEZER,
Süleyman Demirel Üniversitesi,
Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji ABD,
32260, Isparta, Türkiye
tel: 0 246 211 3622 faks: 0 246 211 2830
e-mail: serdarsezer@sdu.edu.tr





**ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS OF PHOTON-INDUCED PHOTOACOUSTIC
STREAMING, PHOTOACTIVATED DISINFECTION AND SODIUM HYPOCHLORITE
IRRIGATION IN INFECTED ROOT CANALS**

**FOTON İLE İNDÜKLENEN FOTOAKUSTİK DALGALANMA TEKNİĞİ, IŞIKLA AKTİVE
EDİLEN DEZENFEKSİYON VE SODYUM HİPOKLORİTİN ENFEKTE KÖK
KANALLARINDAKİ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİ**

Dr.Öğr.Üyesi Parla Meva DURMAZPINAR*
Arş.Gör.Dr. Banu UYGUN CAN***

Prof.Dr. Mahir GÜNDAY**
Doç.Dr.Sertaç PEKER****

Prof.Dr.Tanju KADİR***

Makale Kodu/Article code: 4129

Makale Gönderilme tarihi: 26.07.2019

Kabul Tarihi: 27.11.2019

DOI: 10.17567/ataunidfd.651638

Parla Meva Durmazpınar: ORCID ID: 0000-0002-8088-5691

Mahir Günday: ORCID ID: 0000-0002-2019-8734

Banu Uygun Can: ORCID ID: 0000-0002-9577-0352

Sertaç Peker: ORCID ID: 0000-0002-9659-1292

Tanju Kadir: ORCID ID: 0000-0002-4668-9988

ABSTRACT

Aim: This study aimed to evaluate the antibacterial and antifungal effects of different disinfection methods for infected root canals with *Enterococcus faecalis* or *Candida albicans* in vitro.

Material and Methods: Hundred extracted, single-rooted human teeth with straight root canals were selected. After chemo-mechanical preparation of the root canals, except of those in the negative control group, contamination was performed using *Enterococcus faecalis* or *Candida albicans* for 7 days. The infected teeth were divided into three subgroups (n=15) according to the disinfection method applied: photo-activated disinfection, photon-induced photoacoustic streaming and 2.5% sodium hypochlorite irrigation. Microbial samples were collected from the root canals before and after disinfection. A hundred colony forming units were counted, and data were statistically analysed.

Results: All experimental groups showed significant reduction of *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. Photon-induced photoacoustic streaming and sodium hypochlorite irrigation had similar antimicrobial effect, which was higher than photo-activated disinfection for both microorganisms (p<0.05).

Conclusion: None of the testing methods for root canal disinfection was able to achieve complete elimination of microorganisms. However, the results of this study state that photon-induced photoacoustic streaming, photo-activated disinfection and 2.5% NaOCl has significant antimicrobial effect against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans* biofilms in root canals.

Key words: *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, Photodynamic Therapy, Root Canal, Sodium Hypochlorite

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, *Enterococcus faecalis* veya *Candida albicans* ile enfekte edilmiş kök kanallarında farklı dezenfeksiyon yöntemlerinin antibakteriyel ve antifungal etkilerinin in vitro olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmada yüz adet çekilmiş, tek köklü, düz kanallı diş kullanıldı. Kök kanallarının kemo-mekanik preparasyonundan sonra, negatif kontrol grubu haricindeki dişler 7 gün boyunca *Enterococcus faecalis* veya *Candida albicans* ile enfekte edildi. Enfekte edilen dişler uygulanan dezenfeksiyon yöntemine göre ışıkla aktive edilen dezenfeksiyon, fotonla indüklenen fotoakustik dalgalanma tekniği veya 2.5% sodyum hipoklorit irigasyonu uygulanmak üzere üç alt gruba (n=15) ayrıldı. Dezenfeksiyon öncesi ve sonrasında kök kanallarından mikrobiyal örnekler alındı. Koloni oluşturan birimler sayıldı ve veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Tüm deney gruplarında, *Enterococcus faecalis* ve *Candida albicans* mikroorganizmalarında önemli ölçüde azalma gözlemlendi. Fotonla indüklenen fotoakustik dalgalanma tekniği ve sodyum hipoklorit irigasyonu benzer antimikrobiyal etkiye sahip bulunurken (p>0.05), her iki grubun gösterdiği antimikrobiyal etki ışıkla aktive edilen dezenfeksiyondan iki mikroorganizma türü için de daha yüksek bulundu (p<0.05).

Sonuç: Uygulanan dezenfeksiyon yöntemlerinin hiçbiri ile mikroorganizmaların tümünün elimine edilmesi mümkün olmadı. Bununla birlikte, bu çalışmanın sonuçları; foton ile indüklenen fotoakustik dalgalanma tekniği, ışıkla aktive edilen dezenfeksiyon ve 2.5% sodyum hipokloritin kök kanallarındaki *Enterococcus faecalis* ve *Candida albicans* biofilmlerinde önemli ölçüde antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, Fotodinamik Terapi, Kök Kanalı, Sodyum Hipoklorit

*Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Izmir Democracy University, Izmir.

**Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul.

***Department of Microbiology, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul.

****Department of, Pediatric Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul.



INTRODUCTION

The main objective of endodontic treatment is the elimination of endodontic pathogens from the infected root canals.¹ Effective disinfection of the root canal system plays an important role in the long-term success of endodontic therapy.^{2,3} However, total elimination of microorganisms is still a challenge in endodontics.

Enterococcus faecalis is the predominant bacterial species in persistent endodontic infections⁴. It has been frequently isolated from root canals with pulpal and/or secondary periapical inflammations.⁵ In addition to bacteria, the frequency of fungal infections in endodontically treated teeth with persistent periapical pathology ranges from 3.7% to 10%.⁶ Among the fungi, *Candida albicans* is the most common species⁷ and has been associated with endodontic failures.⁸

Sodium hypochlorite (NaOCl) is the gold standard endodontic irrigant, particularly because of its antibacterial and organic tissue dissolution capabilities.^{9,10} However, an unpleasant taste, cytotoxic effect, inability to remove the smear layer and insufficient elimination of all bacteria from the root canals are the primary disadvantages of NaOCl.¹¹ Thus, there is an urgent need to determine new disinfection agents and systems as an alternative to NaOCl for use in endodontic treatment. Several novel disinfection methods including photoactivated disinfection¹¹, laser activated irrigation¹² and new instruments such as XP-Endo finisher¹³ have been tested to improve chemomechanical preparation of root canals.

Recently, DiVito et al. reported a technique known as photon-induced photoacoustic streaming (PIPS), which works on the principle of transferring pulsed energy to activate irrigation solutions, enhancing their debriding and cleaning efficiencies.¹² PIPS uses 2,940-nm erbium laser and a newly designed radial and stripped tip, with specific minimally ablative laser settings [low energy (20 mJ), pulse repetition rate (15 Hz) and very short pulse duration (50 µs)].¹⁴ PIPS propagates strong photoacoustic shock waves that causes three-dimensional irrigant streaming throughout the root canal without mediating a thermal effect of direct laser irradiation on the dentin tissue.^{15,16}

Photoactivated disinfection (PAD) is a novel disinfection method that has been used in endodon-

tics.¹¹ PAD is alternatively known as lightactivated disinfection, photodynamic therapy, photodynamic antimicrobial chemotherapy, lethal photosensitization or photodynamic antimicrobial chemotherapy.¹⁷ In PAD, following activation by light of a specific wavelength, photosensitising molecules attach to the bacterial or fungal membrane. Highly reactive oxygen species that are released following the photoactivation of photosensitiser kill the microorganisms.^{1,18} Reportedly, photoactivated disinfection is not only effective against bacteria but also against other microorganism such as fungi and viruses. Moreover, toxicological tests have revealed that PAD has no negative side effects¹¹ and that the components of PAD are nontoxic to vital tissues.¹

The use of different laser lights in combination with photosensitisers has been stated in numerous studies on PAD.^{19,20} However, to prevent the periapical tissues from thermal damage in those studies, the lasers characterised by limited energy outputs have been used. This situation renders the PAD to be a relatively time-consuming procedure. Furthermore, the high cost of laser devices hinders their extensive use among the clinicians. Conventional light sources might solve this problem.¹⁸ A system that involves a light-emitting diode (LED) lamp in the red spectrum, with a power peak at 628 nm and a photosensitiser, has been produced for PAD.¹¹

Most of the studies on endodontic disinfection have been conducted to investigate the removal of *E. faecalis* from the root canals. To the best of our knowledge, there are only few studies that have investigated the effect of different disinfection protocols on *C. albicans*. Furthermore, various researchers have examined the antibacterial effect of PAD, PIPS and NaOCl, but none of them have compared their antibacterial and antifungal effects.

The aim of this study was to determine and compare the antimicrobial effect of 2.5% NaOCl irrigation, PAD and PIPS in root canals infected with *E. faecalis* or *C. albicans*. The null hypothesis to be tested was that there were no differences in the antimicrobial effectiveness among the groups, and the PAD and PIPS would be alternative to NaOCl irrigation for disinfection of the root canals.



MATERIALS AND METHODS

Tooth sample preparation

The approval for this study was granted by the Ethics Committee of the Health Sciences Institute of University of Marmara, Turkey (21.12.2012-10). A hundred extracted single-rooted human teeth were collected. Teeth were decoronated with a water-cooled diamond fissure bur (Intensiv SA, Grancia, Switzerland) #16 to obtain roots in an equal length (15 mm). The canal patency was confirmed by using a size #10 K-file (Mani, Matsutain Seisakusho Co., Tochigi-Ken, Japan) and the working length was considered 1 mm shorter than the root canal length. Root canals were instrumented with the Protaper rotary files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) up to size F3, to achieve a K-file #35 size in the apical region. Copious amounts of 2.5% NaOCl solution (Wizard, Rehber Chemistry, Istanbul, Turkey) were used for irrigation during root canal instrumentation. To remove the smear layer, root canals were filled with 1 ml of 17% EDTA (Eudent Ed-Sol; Intermed S.A., Greece) and rinsed with 1 ml of 2.5% NaOCl, sequentially for 2 min each. A 0.9% sterile saline solution was used as a final irrigant and the root canals were dried using sterile size F3 Protaper paper points (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). The apical foramina of the samples were sealed with composite resin restorative material (Paradigm Z250, 3M ESPE; St Paul, MN, USA), and the external root surfaces were covered with two layers of nail varnish to prevent bacterial leakage. Each root was placed into a block of acrylic resin (Dentsply, Degudent GmbH, Hanau, Germany). All the prepared samples were autoclaved at 121°C for 20 min.

Microbiological Procedures

The microorganisms, *E. faecalis* and *C. albicans*, were cultured for 24 h at 37°C in Brain-Heart Infusion agar (BHI agar; Merck, Darmstadt, Germany) and Sabouraud Dextrose agar (SD agar; Merck, Darmstadt, Germany), respectively. A cell suspension of 2×10^8 cells/mL was prepared in BHI broth for *E. faecalis*, and another cell suspension of 2×10^6 cells/mL was prepared in SD broth for *C. albicans* (equivalent to 0.5 McFarland standard).

Forty-five of the teeth were contaminated with 10 μ l of the suspension of *E. faecalis*, and the other 45 teeth with 10 μ l of the suspension of *C. albicans*, using a syringe system with 30-gauge needle (NaviTip FX; Ultradent Products Inc, South. Jordan, UT), up to the

working length. The infected teeth were incubated at 37°C for a week and the culture medium (the *C. albicans* suspension or the *E. faecalis* suspension) was replenished every 48 h for each tooth in the *C. albicans* and *E. faecalis* groups.

Testing Procedures

The sample size was determined by using power analysis. Ninety teeth were randomly divided into two main experimental groups, Group A for the teeth infected with *E. faecalis* and Group B for the teeth infected with *C. albicans*, subjected to three different disinfection protocols. Thus, the teeth in Group A and Group B were further divided into three subgroups of 15 teeth each ($n = 15$) (Group A1, A2 and A3 and Group B1, B2 and B3), depending on the disinfection protocol applied.

In Group A1 and B1 (the NaOCl groups), the root canals were irrigated with 5 mL of 2.5% NaOCl solution for 2 min using a 30-gauge needle.

In Group A2 and B2 (the PIPS groups), the PIPS protocol was performed by an erbium-doped yttrium aluminium garnet laser (the Er:YAG laser), with 2,940-nm wavelength (Light walker, Fotona, Ljubljana, Slovenia) and a proprietary designed 12-mm-long 400 μ m endodontic quartz tip. Laser operating parameters were 15-Hz, 20-mJ per pulse, 0.3-W power, and a 50- μ s pulse duration. The co-axial water spray feature of the handpiece was set to "off." The tip was placed into the coronal reservoir only, and sterile bi-distilled water was continuously deposited in the canal by a 30-gauge needle, ensuring the presence of irrigant in the pulp chamber throughout the 20 sec duration of laser activation.²¹

In Group A3 and B3 (the PAD-FotoSan groups), an LED lamp-FotoSan (CMS Dental, Copenhagen, Denmark) in the red spectrum, with 628 nm wavelength, was used for the PAD protocol. A 0.25 mL Toluidine blue O solution (TBO; Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) was injected into the canals using a 30-gauge needle. The TBO was agitated with a K-file for 60 sec to permit the photosensitiser to attach to the target microorganisms in the canal. The endodontic tip of FotoSan was inserted into the canals, 3 mm short of the working length, and light was activated for 30 sec.²²

10 teeth received no treatment to test the sterility during the experiment as the negative control group. Each contaminated tooth served as its positive control before performing the test procedures. The



positive controls were used to check bacterial viability, and the negative controls were used to test sterility throughout the experiment.

In order to standardise all the experimental groups, root canals were rinsed with 1 mL of 0.9% sodium chloride solution (using a 30-gauge needle), which remained in the root canals for 60 sec. Bacteriological samples were collected with three paper points of ISO #25 before and after the disinfection procedures from all the teeth, including the canals of the negative controls. Paper points were placed into Eppendorf tubes with 1 mL of BHI broth for *E. faecalis* or 1 mL of SD broth for *C. albicans*, and then vortexed for 1 min. After 10-fold serial dilutions, aliquots of 10 µl were plated onto the BHI agar (for *E. faecalis* groups) and SD agar (for *C. albicans* groups) plates and incubated for 48 h at 37°C. Viable bacteria and fungi were quantified by determining the number of colony forming units per millilitre (CFUs/mL) on all the plates. All the tests were performed in duplicate and the averages of duplicate counts was determined.

Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using the SPSS 17 software. Percentages of reduction of microorganisms were calculated, and percentage reduction data were stated as mean and median values²³. To verify the distribution of the parameters between the research groups, Kolmogorov–Smirnov and Shapiro–Wilk tests were applied. Because of non-normal distribution of the data, statistical calculations were based on the nonparametric Mann–Whitney U-test and Kruskal–Wallis test. Wilcoxon signed-rank test was used for the intragroup comparative analysis. The p values < 0.05 were considered statistically significant.

RESULTS

High microbial growth was determined in all the initial samples (positive controls), which demonstrated that the contamination was effective in all the root canals of the testing groups. Moreover, negative controls did not show any microbial growth. The NaOCl irrigation groups had the greatest percentage of microbial reduction among all the experimental groups. All disinfection protocols showed significant reduction in the number of CFUs after all the experimental procedures ($p < 0.05$). Table 1 presents the distribution of the results (mean, median and range) before and after the disinfection protocols,

the reduction rates of CFUs and the number of negative cultures.

In Group A, the disinfecting efficacy of NaOCl (99.99%) and PIPS (99.88%) did not show statistically significant difference ($p = 0.114$), while exhibiting a higher antibacterial effect than the PAD (97.62%) ($p = 0.001$). Likewise, in Group B, the disinfecting efficacy of NaOCl (99.96%) and PIPS (99.96%) did not show statistically significant difference ($p = 0.372$), while exhibiting a higher antibacterial effect than the PAD (99.08%) ($p = 0.001$).

Table 2 presents the assessment of the percentage reduction of microorganisms depending on the type of microorganism used in the testing groups. There was no statistically significant difference in the reduction of microorganisms between Group A1 and B1 ($p = 0.79$) and between A3 and B3 ($p = 0.868$). However, Group A2 showed a significantly higher microbial reduction when compared with Group B2 ($p = 0.003$).

DISCUSSION

To the best of our knowledge, this is the first *in vitro* study that researched the antibacterial and antifungal effects of PAD, PIPS and NaOCl. The PAD has fundamental advantages over the conventional root canal chemical irrigants. Firstly, the antimicrobial effect of PAD is limited to the areas that have been subjected to the photosensitiser and light of a specific wavelength, without injuring the host tissues. The resistance to PAD does not depend on its multitarget mode of action as well.²⁴ Moreover, PAD, with its components, represents a safe treatment, which is one of the important aspects of root canal disinfection.^{1,25} In the present study, we used TBO in PAD as the photosensitising agent, which has an additional antimicrobial activity due to its chemical and physical properties and can be used with specific wavelength laser photonic energy. Also, TBO can be used for reduction of both gram-positive and gram-negative endopathogenic bacteria.²⁴ A previous study suggested that *E. faecalis* was sensitive to TBO alone, without any exposure.²² In photoactivated therapy, LED light is a safer alternative light source, because it does not create notable heat.²² The FotoSan that we used in this study has been recently developed based on this objective and has a nebulous toxic influence and perfect biocompatibility.¹¹ Rios ve ark.²² reported that FotoSan showed 97% *E. faecalis* elimination.



Table 1. Microbiologic counts before and after root canal disinfection with NaOCl, PIPS and PAD (n=15 each group)

	Microorganism counts (x10 ³)						%Reduction (Median)	Negative Culture
	Counts before			Counts After				
	Mean	Median	Range	Mean	Median	Range		
Group A:	2976.7	100	10-10000	0.02	0	0-0.2	100	11/15
Group A:	10000	10000	10000-10000	11.8	10	1-100	99.9	0/15
Group A:	2914.7	1000	20-10000	202.8	1	0.002-3000	99.8	0/15
Group B:	702.0	100	10-3000	0.02	0	0-0.2	100	11/15
Group B:	768.0	1000	10-2000	0.02	0.01	1-100	99.99	0/15
Group B:	4049.3	300	40-40000	6.32	1	0.002-3000	99.87	0/15
p	0.001*			0.001*			0.001*	

Kruskal Wallis Test **p<0.05*

Table 2. Percentage reduction of microorganisms according to Microorganism type in Experimental groups.

	<i>E. faecalis</i>	<i>C. albicans</i>	P
	Mean ±SD (median)	Mean±SD (median)	
NaOCl	99,99±0,01 (100)	99,96±0,1 (100)	0,790
PAD	97,64±7,67 (99,8)	99,08±2,06 (99,88)	0,868
PIPS	99,88±0,25 (99,9)	99,96±0,1 (99,99)	0,003**

Mann-Whitney U test **p<0.05* ***p<0.01*
SD, standard deviation; NaOCl, sodium hypochlorite; PAD, photoactivated disinfection; PIPS, Photon-Induced Photoacoustic Streaming

Similarly, in our study, FotoSan eliminated 97.64% of the *E. faecalis* bacteria.

Based on their role in endodontic failures and clinical importance²⁶, *E. faecalis* and *C. albicans* were the selected microorganisms in this experiment. We used paper point technique to collect the microbial samples from the root canals in the present study. This technique has the advantage that it can be carried out *in vitro* and *in vivo*. Nevertheless, microbial sampling was limited, because only the microorganisms in the main canal could be collected, and the ones inside the dentinal tubules were unapproachable.²⁶

Because of the water content of the biofilms and high absorption of Er:YAG laser beam in water, the Er:YAG laser is quickly absorbed in the biofilms on dental hard tissues.²⁷ Bacteria are killed directly by the laser energy, along with a synergistic bactericidal effect rendered by the activation of the irrigant solutions. The laser-activated irrigation mechanism might be based on a rapid fluid motion, caused by the implosion and extension of laser-induced bubbles. This

results into the dissolution and removal of the root canal surface tissue.²⁸ PIPS, a recent irrigation method, can clean, debride and disinfect the root canals even with sterile water, activated by a photomechanical phenomenon.^{21,27} The PIPS has certain headstarts comparing with chemical disinfectant agents with hand irrigation methods. Pulsed Er:YAG laser has a non-thermal bactericidal effect, avoiding the undesirable impacts of thermal energy.²⁹ Furthermore, it has been asserted that one of the benefits of the PIPS technique is the minimal invasive root canal instrumentation required.³⁰ In this experiment, root canals were prepared to an apical size of #35 K-file. Alternatively, canals could have been shaped to an apical size #20, for minimally invasive preparation.²³ However, it was considered that this size would be too small for syringe irrigation to be efficient for the NaOCl groups.

A recent *in vitro* study concluded that PIPS protocol activated with (5%, 3%, 1%) NaOCl solution revealed effective eradication of *E. faecalis* biofilm and removal of smear layer, when bacterial samples were obtained before and right after the treatment.¹⁵ Ozkaya et al.²⁷ in a scanning electron microscope study, reported that when 1% NaOCl was used with coronal position of PIPS, more effective elimination of *E. faecalis* biofilm at all root levels was evident, than that by the use of saline with PIPS. Many studies showed over 99% bacterial reduction when PIPS was used with different concentrations of NaOCl solution in root canals *in vitro*.^{16,23,31} However, some *in vitro* studies indicated that although PIPS reduced the bacteria effectively, it did not increase the antimicrobial effect of NaOCl.^{16,25} Balic et al.¹⁶ stated that PIPS with QMix was more efficient than the conventional irrigation with NaOCl (99.998%) and the



PIPS with NaOCl (99.966%). In the current study, no antimicrobial irrigant was used with PIPS, because the present study was planned to estimate the mechanical effects of irrigant activation with PIPS. The present study suggests that the PIPS disinfection is highly effective in eliminating *E. faecalis* and *C. albicans* from the root canals, even with distilled water, probably because of the physical action of rapid movement of irrigant and direct irradiation of the biofilm.³² Pedulla et al.³¹ reported that NaOCl used with PIPS showed 99.8% bacterial reduction, while bi-distilled water with PIPS showed 77.03%.³¹ Interestingly, PIPS with bi-distilled water eliminated 99.88% *E. faecalis* in our study. Higher reduction rate in our study than the results obtained by Pedulla et al.³¹ may be explained by the different methodologies used in the studies.

According to the results of this study, complete elimination of microorganisms was not achieved. Although negative cultures were obtained in NaOCl groups, the culture method used in the experiment had its limitations. It did not determine the microbial colonies penetrating deep into the dentinal tubules.³³ Many studies showed that different root canal disinfection methods and agents were not able to eliminate the microorganisms completely.^{16,17,18,27} Their findings are in agreement with our results.

In a previous study, it was shown that FotoSan eliminated 97% of *E. faecalis*, but it showed less antibacterial effect than 6% NaOCl.²² Our results are consistent with this study, and FotoSan showed 97.64% bacterial reduction of *E. faecalis*, which has provided less antibacterial effect than 2.5% NaOCl. Tuncay et al.¹¹ concluded that root canals disinfected with FotoSan revealed 91% reduction of *E. faecalis*, whereas 2.5% NaOCl showed a total bacterial elimination. Although methodology of their study is very similar with ours, this finding is contrary to our results. The difference between the results may be because of variation in the sample size or the studied specimens.

Dumani et al.³⁴ found that 5 mL 2.5% NaOCl irrigation for 2 min reduced 99.68% of *E. faecalis*, which is consistent with our results in NaOCl groups. In our study, 2.5% NaOCl eliminated 99.99% of *E. faecalis* with the use of the same amount and time as Dumani et al.³⁴ did. Some researchers found that total elimination of *E. faecalis* was achieved with NaOCl when used in a high concentration (5.25%)³⁵ or for a relatively long time such as 10 min.³⁶ However, in our study, we found that PIPs, PAD and 2.5% NaOCl

disinfected greater part of the microorganisms in 20 sec, 90 sec and 2 min respectively.

CONCLUSIONS

It can be stated that the alternative disinfection techniques like PAD and PIPS are able to disinfect the root canals without using NaOCl irrigation, based on the results of the present study. Furthermore, they are more biocompatible and time saving. In NaOCl and PAD groups, there was no difference between the *E. faecalis* and *C. albicans* reduction in the root canals. On the other hand, PIPS seemed to be more effective in eliminating *C. albicans* than *E. faecalis*. PIPS has been shown to be as efficient as 2.5% NaOCl irrigation in eradicating both *E. faecalis* and *C. albicans*. PAD and PIPS can be recommended as efficient disinfection methods in the root canals. Further investigations should be undertaken *in vivo* to support the results of this study.

Authorship declaration

All authors have contributed significantly, and are in agreement with the manuscript.

Disclosure Statement

The authors have nothing to disclose. There is no conflict of interest related to this study.

REFERENCES

- 1- Xhevdet A, Stubljarić D, Kriznar I, Jukić T, Skvarc M, Veranić P, Ihan A. The disinfecting efficacy of root canals with laser photodynamic therapy. *Lasers Med Sci* 2014;5:1-19.
- 2- Franzen R, Gutknecht N, Falken S, Heussen N, Meister J. Bactericidal effect of a Nd: YAG laser on *Enterococcus faecalis* at pulse durations of 15 and 25 ms in dentine depths of 500 and 1,000 µm. *Lasers Med Sci* 2011;26:95-101.
- 3- Mehrvarzfar P, Saghiri MA, Asatourian A, Fekrazad R, Karamifar K, Eslami G, Dadresanfar B. Additive effect of a diode laser on the antibacterial activity of 2.5% NaOCl, 2% CHX and MTAD against *Enterococcus faecalis* contaminating root canals: an *in vitro* study. *J Oral Sci* 2011;53:355-60.
- 4- Siqueira JF Jr, Rôças IN. Exploiting molecular methods to explore endodontic infections: part 2—redefining the endodontic microbiota. *J Endod* 2005;31:488–98.
- 5- Valera MC, Silva KCGD, Maekawa LE, Carvalho CAT, Koga-Ito CY, Camargo CHR. Antimicrobial activity



- of sodium hypochlorite associated with intracanal medication for *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* inoculated in root canals. *J Appl Oral Sci* 2009;17:555-9.
- 6- Maden M, Görgül G, Sultan MN, Akça G, Er Ö. Determination of the effect of Nd: YAG laser irradiation through dentinal tubules on several oral pathogens. *Lasers Med Sci* 2013;28: 281-6.
- 7- Chiniforush N, Pourhajibagher M, Shahabi S, Bahador A. Clinical approach of high technology techniques for control and elimination of endodontic microbiota. *Lasers Med Sci* 2015; 6: 139-50.
- 8- Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjörgen U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85:86-93.
- 9- Jaju S, Jaju PP. Newer root canal irrigants in horizon: a review. *Int J Dent* 2011;8:1-9.
- 10- Vezzani MS, Pietro R, Silva-Sousa Y, Brugnera-Junior A, Sousa-Neto MD. Disinfection of root canals using Er: YAG laser at different frequencies. *Photomed Laser Surg* 2006;24:499-502.
- 11- Tuncay Ö, Dinçer AN, Kuştarıcı A, Er Ö, Dinç G, Demirbuga S. Effects of ozone and photo-activated disinfection against *Enterococcus faecalis* biofilms in vitro. *Niger J Clin Pract* 2015;18:814-8.
- 12- DiVito E, Peters OA, Olivi, G. Effectiveness of the Erbium:YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci* 2012;1: 273–80.
- 13- Turkeydin D, Demir E, Basturk FB, Övecoglu HS. Efficacy of XP-Endo finisher in the removal of triple antibiotic paste from immature root canals. *J Endod* 2017;43:1528-31.
- 14- Olivi, Giovani, and Enrico DiVito. Photoacoustic endodontics using PIPS™: experimental background and clinical protocol. *J Laser Health Acad* 2012;1:22-5.
- 15- Golob BS, Olivi G, Vrabec M, El Feghali R, Parker S, Benedicenti S. Efficacy of photon-induced photoacoustic streaming in the reduction of *Enterococcus faecalis* within the root canal: different settings and different sodium hypochlorite concentrations. *J Endod* 2017;43:1730-5.
- 16- Balić M, Lucić R, Mehadžić K, Bago I, Anić I, Jakovljević S, Plečko V. The efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming and sonic-activated irrigation combined with QMiX solution or sodium hypochlorite against intracanal *E. faecalis* biofilm. *Lasers Med Sci* 2016;31:335-342.
- 17- Beltes C, Economides N, Sakkas H, Papadopoulou C, Lambrianidis T. Evaluation of antimicrobial photodynamic therapy using indocyanine green and near-infrared diode laser against *Enterococcus faecalis* in infected human root canals. *Photomed Laser Surg* 2017;35:264-9.
- 18- Schlafer S, Vaeth M, Hørsted-Bindslev P, Frandsen EV. Endodontic photoactivated disinfection using a conventional light source: an in vitro and ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:634-41.
- 19- Bergmans L, Moisiadis P, Huybrechts B, Van Meerbeek B, Quirynen M, Lambrechts P. Effect of photo-activated disinfection on endodontic pathogens ex vivo. *Int Endod J* 2008;41:227-39.
- 20- Williams JA, Pearson GJ, Colles MJ. Antibacterial action of photoactivated disinfection (PAD) used on endodontic bacteria in planktonic suspension and in artificial and human root canals. *J Dent* 2006; 34: 363-71.
- 21- DiVito E, Peters OA, Olivi, G. Effectiveness of the erbium: YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci* 2012; 27:273-80.
- 22- Rios A, He J, Glickman GN, Spears R, Schneiderman ED, Honeyman AL. Evaluation of photodynamic therapy using a light-emitting diode lamp against *Enterococcus faecalis* in extracted human teeth. *J Endod* 2011;37:856-9.
- 23- Peters OA, Bardsley S, Fong J, Pandher G, DiVito E. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod* 2011;37:1008-12.
- 24- Pourhajibagher M, Bahador A. An in vivo evaluation of microbial diversity before and after the photo-activated disinfection in primary endodontic infections: Traditional phenotypic and molecular approaches. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2018;22:19-25.
- 25- De Meyer S, Meire MA, Coenye T, De Moor RJG. Effect of laser-activated irrigation on biofilms in artificial root canals. *Int Endod J* 2017;50:472-479.
- 26- de Oliveira BP, Aguiar CM, Câmara AC, de Albuquerque MM, de Barros Correia ACR, Soares MFDLR. The efficacy of photodynamic therapy and sodium hypochlorite in root canal disinfection by a



- single-file instrumentation technique. Photodiagnosis Photodyn Ther 2015;12:436-43.
- 27- Ozkaya OB, Gulsahi K, Ungor M, Gocmen JS. A comparison of Er: YAG laser with photon-initiated photoacoustic streaming, Nd:YAG laser, and conventional irrigation on the eradication of root dentinal tubule infection by Enterococcus faecalis biofilms: A scanning electron microscopy study. Scanning 2017.
- 28- Olivi G, DiVito E, Peters O, Kaitsas V, Angiero F, Signore A, Benedicenti S. Disinfection efficacy of photon-induced photoacoustic streaming on root canals infected with Enterococcus faecalis: An ex vivo study. J Am Dent Assoc 2014;145:43-848.
- 29- Guidotti R, Merigo E, Fornaini C, Rocca JP, Medioni E, Vescovi P. Er:YAG 2,940-nm laser fiber in endodontic treatment: a help in removing smear layer. Lasers Med. Sci 2014;29: 69-75.
- 30- Zhu X, Yin X, Chang JW, Wang Y, Cheung GS, Zhang C. Comparison of the antibacterial effect and smear layer removal using photon-initiated photoacoustic streaming aided irrigation versus a conventional irrigation in single-rooted canals: an in vitro study. Photomed Laser Surg 2013;31:371-7.
- 31- Pedulla E, Genovese C, Campagna E, Tempera G, Rapisarda E. Decontamination efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming (PIPS) of irrigants using low-energy laser settings: an ex vivo study. Int Endod J 2012;45:865-70.
- 32- Kasić S, Knezović M, Beader N, Gabrić D, Malčić AI, Baraba A. Efficacy of three different lasers on eradication of Enterococcus faecalis and Candida albicans biofilms in root canal system. Photomed Laser Surg 2017;35:372-7.
- 33- Pražmo EJ, Godlewska RA, Mielczarek AB. Effectiveness of repeated photodynamic therapy in the elimination of intracanal Enterococcus faecalis biofilm: an in vitro study. Lasers Med Sci 2017;32: 655-61.
- 34- Dumani, A, Tanrisever D, Sihay D, Kuzu SB, Yilmaz S, Guvenmez HK. Efficacy of calcium hypochlorite with and without Er, Cr: Yttrium, scandium, gallium, garnet laser activation on Enterococcus faecalis in experimentally infected root canals. Niger J Clin Pract 2019;22:215-20.
- 35-Ekim ŞNA, Erdemir A, Kaya OE, Çiftçi H. Antibacterial Effect of Silver Nanoparticles as an Alternative Irrigation Solution on E. Faecalis. J Dent Fac Atatürk Uni 2016;26:245-50.
- 36-Atabek D, Çınar Ç, Öztaş N, Suludere GAPDZ. In-Vitro Antibacterial Efficiency Of Irrigation Regimens Against Biofilm Of Enterococcus Faecalis. J Dent Fac Atatürk Uni 2013;23:165-71.

Yazışma Adresi

Dr. Parla Meva Durmazpinar
Izmir Demokrasi University, Faculty of Dentistry
Department of Endodontics
Address: Mehmet Ali Akman Mahallesi, 13.
Sokak No:2 Güzelyalı Konak/İZMİR
Fax: +90 232 260 1004
Telephone number: +90 232 260 1001
Email: parlamewa@hotmail.com





ADEZİV UYGULAMA SÜRESİNİN UZATILMASININ MAKASLAMA BAĞLANMA DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF PROLONGED APPLICATION TIME ON THE RESIN-DENTIN SHEAR BOND STRENGTH

Arş. Gör. Dt. Buket KARALAR*

Arş. Gör. Dt. Selin NACAK*

Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAI*

Makale Kodu/Article code: 3991
Makale Gönderilme tarihi: 11.02.2019
Kabul Tarihi: 11.02.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.687990

Buket Karalar: ORCID ID: 0000-0002-7855-1246
Selin Nacak: ORCID ID: 0000-0002-0641-6651
Nurcan Özakar İlday: ORCID ID: 0000-0003-4023-6723

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; üniversal adezivlerin uygulama zamanlarının uzatılmasının, makaslama bağlanma dayanımı üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda 63 adet çürüksüz insan molar dişi kullanıldı. Okluzal kısımda yüzeysel dentin açığa çıkarıldıktan sonra; örnekler, rastgele, kullanılacak olan üç farklı adezivin farklı uygulama sürelerine göre (5 sn, 10 sn, 20 sn) 9 gruba ayrıldı (n=7) (1. Single Bond Universal, 2. One Coat 7 Universal, 3. All-Bond Universal). X-trafil bulk-fill kompozit kullanılarak tek tabaka halinde 4 mm yüksekliğinde ve 3 mm çapında kalıplar yardımıyla restoratif kısım tamamlandı ve LED cihazıyla polimerize edildi. Örnekler 24 saat 37°C suda bekletilip üniversal test cihazına (Instron 3344, Instron Corp, Wilmington, ABD) yerleştirildi. Veriler ANOVA ve Duncan testleri ile 0.05 anlamlılık düzeyinde analiz edildi.

Bulgular: En yüksek (8.35±1.90) ve en düşük (4.99±2.67) makaslama bağlanma dayanım değerleri All-Bond' da, 20 saniye ve 10 saniye uygulama süreli gruplarda gözlenmiştir. All-Bond grubunda istatistiksel anlamda farklılık gözlenirken (p<0.05), diğer gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).

Sonuç: Uygulama süresinin artırılması All-Bond grubunda makaslama bağlanma dayanımını anlamlı oranda yükseltmiştir (p<0.05). Single Bond Universal ve One Coat 7 gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0.05).

Anahtar Kelimeler: Dentin, Makaslama bağlanma dayanımı, Uygulama süresi, Üniversal adeziv

Aim: The aim of this study was to examine the effect of prolonged application time on the resin-dentin shear bond strength (SBS).

Materials And Methods: Caries-free sixty three human molars were used. After superficial dentin was exposed, samples were divided into nine groups (n=7) according to different application times (5 sec, 10 sec, 20 sec) of the three different adhesives (1. Single Bond Universal, 2. One Coat 7 Universal, 3. All-Bond Universal) Composite build-ups were made with X-trafil bulk-fill composite with the help of 4 mm height and 3 mm diameter molds as a single layer and polymerized with a light-emitting diode (LED). After immersion in water at 37 °C for 24 h, the shear bond strength were measured by using with the universal testing machine (Instron 3344, Instron Corp, Wilmington, ABD). The results were analyzed statistically by using one-way ANOVA and Duncan's post-hoc analysis at a significance level of 0.05.

Results: The highest and the lowest SBS values were observed in the All bond groups (8.35±1.90) and (4.99±2.67) applied 20s and 10s. A statistically significant difference was observed between All-bond groups (p<0.05). There was no significant difference in the other groups (p>0.05).

Conclusion: Increasing the application time significantly improved the bond strength of All-bond group; however, it had no significant effect on the bond strength of Single Bond Universal and One Coat 7 groups.

Keywords: Dentin, Shear bond strength, Application time, Universal adhesive

* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum

‡ Çalışma Estetik Diş Hekimliği Akademisi Derneğinin (EDAD) 22. Uluslararası Bilimsel Kongresinde (19-21 Ekim 2018, İstanbul, Türkiye) sözlü sunum olarak sunulmuştur.

Kaynakça Bilgisi: Karalar B, Nacak S, Özakar İlday N. Adeziv Uygulama Süresinin Uzatılmasının Makaslama Bağlanma Dayanımı Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 196-201.

Citation Information: Karalar B, Nacak S, Özakar İlday N. The Effect of Prolonged Application Time on the Resin-Dentin Shear Bond Strength. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2020; 30: 196-201.



GİRİŞ

Günümüzde hastaların estetik restorasyonlara olan taleplerinin artmasıyla daha konservatif kavite preperasyonları tercih edilmeye başlanmış ve bu sayede direkt kompozit rezin materyallerinin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Bir kompozit restorasyonun klinik başarısı, uygulanan adeziv sistemin başarısıyla doğrudan ilişkilidir. ¹ Dental adeziv sistemler, total-etch (pürüzlendirip yıkamalı) ve self-etch (kendinden pürüzlendirmeli) olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Uygulama aşamalarına göre de bu sistemler tek basamaklı, iki ya da üç basamaklı olarak alt gruplara ayrılmaktadırlar. ²

Geçtiğimiz yıllarda hem etch&rinse hem de self-etch tekniikle beraber kullanılabilir, 'üniversal' ya da 'multi-mod' olarak adlandırılan yeni bir tek aşamalı adeziv sistem grubu piyasaya sürülmüştür. ³ Bu yeni sistem sayesinde hekim, tek bir bağlayıcı ajan ile hangi adeziv sistemi kullanacağına kendisi karar verme şansına sahip olmaktadır. ⁴ Halen birçok üretici, adeziv uygulama prosedürlerini basitleştirmeye çalışmaktadır. All-in-one sistemler ve universal adezivlerin self-etch modunda kullanımı; etching, priming ve bonding aşamalarının tek bir adımda yapılabilmesine olanak sağlayarak, üç ve iki adımlı adeziv sistemlere göre uygulama süresini ve teknik duyarlılığı azaltmıştır. Güncel araştırmalar adeziv sistemlerinin uygulama yöntemi ile ilgili olarak, aktif uygulamalarının (sürtünme hareketi ile) mine ⁵ ve dentine^{6,7} bağlanma gücünü arttırdığını ortaya koymuştur.

Bazı yazarlar mine ve dentinde fosforik asitle aşındırma yapılmadan tek aşamalı adeziv uygulamasının başarılı olabilmesi için uygulanan adeziv tabakasının ya da uygulama süresinin artırılması gerektiğini savunmuşlardır. ⁸⁻¹² Uzun uygulama süreleri altında oluşan rezin-dentin arayüzleri, muhtemelen hibrit tabaka içinde daha kararlı bir polimer oluşumu nedeniyle zaman içinde daha kararlı hale gelmektedir. Bu nedenle bağlayıcı ajanların uygulama sürelerindeki artışın, dentin bağlarının ömrünü uzatmak için klinik bir alternatif olabileceği düşünülmüştür.¹³ Buna karşın adezivlerin uygulama süresinin uzatılmasının bağlanma dayanımı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma sayısı oldukça azdır. ¹⁴⁻¹⁷

Bu in vitro çalışmanın amacı; universal adezivlerin uygulama zamanlarının uzatılmasının, makaslama bağlanma dayanımı üzerine etkisinin

araştırılmasıdır. Çalışmamızın sıfır hipotezi; adeziv uygulama süresinin uzatılmasının makaslama bağlanma dayanımına etkisi olmadığı şeklindedir.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Etik Kurulu'nun onayı alınarak (8;18.09.2018) yürütülmüştür.

Çalışmada kullanılmak üzere yeni çekilmiş veya çekildikten sonra en fazla 6 ay beklemiş olan çürüksüz insan molar dişleri seçildi. Çekimi takiben dişler üzerindeki doku artıkları ve eklentiler akan su altında kretuar ve fırça yardımıyla temizlendi. Dişler toplandıktan sonra +4°C' de % 0,5'lik kloramin-T solüsyonu içinde 6 ay boyunca karanlık ortamda saklandı.

Çalışmamızda periodontal sebeplerle çekilmiş, yüzeyinde kırık veya çürük bulunmayan 63 adet insan molar dişi kullanıldı. Gözle görülür defekti olan dişler çalışmaya dahil edilmedi. Dişlerin üzerindeki eklentiler periodontal küret yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra kuron kısmı dışarıda kalacak şekilde akrilik kalıplara gömüldü.

Dişlerin okluzal yüzeylerindeki mine dokusu yavaş hızla çalışan testere (Isomet Low Speed Saw 1000; Buehler, Lake Buff, IL, ABD) kullanılarak uzaklaştırıldı. Standart bir smear tabakası elde edebilmek için tüm örneklerin okluzal yüzeyleri 600 grit silikon karbit zımpara kullanılarak 60 sn boyunca sürekli su soğutması altında zımparalandı ve adezivin bağlanmasına hazır hale getirildi.

Örnekler, tamamen rastgele olarak, kullanılacak olan adeziv materyallere ve uygulama sürelerine göre dokuz gruba ayrıldı. (n=7) (Tablo 1)

Gruplamadan sonra bağlayıcı ajanlar 5 sn, 10 sn, 20 sn sürelerle dentin yüzeyine aktif bir şekilde ovalayarak uygulandı ve LED cihazı (Woodpecker LED. D, Guilin Woodpecker Medical Instrument Co. Guanzgxi, Çin 850 mW/cm²) kullanılarak 10 sn boyunca polimerize edildi.

Daha sonra örneklerin restoratif kısmı, 3 mm çapında 4 mm yüksekliğinde silindirik şekilli plastik kalıplar yardımıyla X-trafil bulk-fill kompozit (Voco, Cuxhaven, Almanya LOT:1748081) kullanılarak tamamlandı. Kompozit rezinler LED cihazıyla üretici firmanın talimatları doğrultusunda 10 sn boyunca polimerize edildi.

Tablo 1. Kullanılan adeziv sistemlerin içerikleri, üretici firma ve uygulama süreleri

ADEZİV SİSTEM	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA / LOT NO	UYGULAMA SÜRESİ		
			5 sn	10 sn	20 sn
Single Bond Universal	10-MDP, dimetakrilat rezinler, BIS-GMA, HEMA, metakrilatmodifiye polialkenoik asit kopolimeri, doldurucu, etanol, su, iniciatörler, silan	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD LOT: 3767361	5 sn	10 sn	20 sn
One Coat 7 Universal	10-MDP, HEMA, UDMA, metakrilatlı poliakrilik asit, diğer metakrilatlar, photoinitiatorler, etanol, su	Coltène Whaledent, Altstätten, İsviçre LOT: I28740	5 sn	10 sn	20 sn
All-Bond Universal	10-MDP, Bis-GMA, HEMA, etanol, su, iniciatörler	Bisco, Inc. Schaumburg, ABD LOT: 1700000797	5 sn	10 sn	20 sn

Örnekler 24 saat boyunca 37°C suda bekletildi ve özel bir tutucu parça vasıtası ile üniversal bir test cihazına (Instron 3344, Instron Corp, Wilmington, ABD) yerleştirildi. Özel bir uç yardımı ile dentin-kompozit bağlanma alanına, kopma oluncaya kadar kuvvet uygulandı (1 mm/dk). Restoratif materyalin kırılma anındaki en yüksek makaslama bağlanma dayanım değerleri not edildi. Kaydedilen veriler tek yönlü ANOVA ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri ile analiz edildi. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Örneklerin makaslama bağlanma dayanımı değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de verilmiştir. En yüksek makaslama bağlanma dayanımı değerleri All Bond Universal 20 sn uygulama süreli grupta (8.35 ± 1.90 MPa), en düşük makaslama bağlanma dayanımı değerleri All Bond Universal 10 sn uygulama süreli grupta (4.99 ± 2.67 MPa) gözlenmiştir. All-Bond Universal grupları arasında istatistiksel anlamda farklılık gözlenirken ($p < 0.05$), diğer gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 2. Grupların ortalama bağlanma ve standart sapma değerleri (MPa)

ADEZİV SİSTEMLER	Ortalama Makaslama Bağlanma Dayanımı Değerleri (MPa)		
	5 sn uygulama (n=7)	10 sn uygulama (n=7)	20 sn uygulama (n=7)
Single Bond Universal	$5.67 \pm 2.38^{A,a}$	$5.59 \pm 2.13^{A,a}$	$7.47 \pm 2.62^{A,a}$
One Coat 7 Universal	$6.61 \pm 2.51^{A,a}$	$6.89 \pm 1.75^{A,a}$	$6.41 \pm 3.22^{A,a}$
All-Bond Universal	$6.18 \pm 2.11^{A,b}$	$4.99 \pm 2.67^{B,a}$	$8.35 \pm 1.90^{A,a}$

Satırlardaki farklı büyük harfler ve sütunlardaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak anlamlı farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Dentin dokusunun nemli ve karmaşık yapısı nedeniyle bağlanma mine dokusuna nazaran daha zordur ve adeziv sistem uygulanırken daha fazla dikkat gerektirmektedir.¹⁸ Yapılan çalışmalarda yüzeysel dentin bölgelerinde oluşan bağlanma kuvvetlerinin, derin dentin bölgesine göre daha fazla olduğu bildirilmiştir.^{19, 20} Bu sebeple çalışmamızda yüzeysel dentine olan makaslama bağlanma dayanım değerleri test edilmiştir.

İn vivo şartlarda restoratif materyallerin adezyonlarının bozulması ve bağlantı problemlerinin oluşmasına en fazla makaslama gerilimlerinin neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle klinik performanslarının tahmin edilebilmesinde ve laboratuvar ortamında en sık tercih edilen test metodu olan makaslama bağlanma dayanım testi önerilmiştir.^{2, 21}

Üniversal adeziv sistemler dental marketlerde yer alan en yeni bağlayıcı ajan grubudur. Klinik olarak kullanım kolaylığı sağlayan self-etch adezivlerde olduğu gibi 'All-in-one' konsepti ile tasarlanılmıştır. Aynı zamanda çok amaçlı kullanımları mümkün olduğundan, fosforik asitle beraber (selektif etch ve etch-and-rinse) veya sadece self-etch olarak kullanılabilirler.²²

Üretici firma talimatlarına göre uygulanan adeziv içeriğindeki monomerlerin, demineralize kollajen ağı arasına homojen bir şekilde nüfuz edemediği bildirilmiştir.^{23, 24} Rezin monomerlerinin yaklaşık % 98'inin rezin-dentin arayüzünün ilk mikrometresine nüfuz edebileceği gösterilmiştir. Bu penetrasyon, ikinci mikrometrede % 89'a, üçüncü mikrometrede % 71'e düşmektedir ve demineralize dentin derinliğinde BisGMA/HEMA rezin monomerlerinin sadece % 18'i bulunmaktadır.²⁴ Bağlanmış arayüz içindeki demineralize dentin bölgesinin ortadan kaldırılması ya da azaltıl-

masına yönelik yapılan işlemler, korunmasız kollajen fibrillerinin sayısını azaltabilir, buna bağlı olarak da kompozit restorasyonların kullanım ömrü artabilir. Hibrit tabaka oluşumu ve derinliği de, bağlayıcı ajanların uygulama sürelerine bağlı olarak değişebilir. Bununla birlikte, daha kalın bir hibrid tabaka, uzun süreli uygulama sürelerinden sonra bağlanma dayanımı değerlerindeki artışı açıklayamayabilir.²⁵ Bu bilgilerin öncülüğünde, üniversal adezivlerin uygulama sürelerinin uzatılmasının monomer penetrasyonuna olumlu etkisinin olabileceği ve bağlanma dayanımını arttırabileceği düşünülerek çalışmamız planlandı.

Yapılan çalışmalarda, rezin infiltre olmuş tabakanın kalınlığı ile bağlanma dayanımı değerleri arasında herhangi bir korelasyon olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte hibrit tabakanın kalınlığı yerine kalitesinin bağlanma dayanımı değerleri için daha önemli olduğu belirtilmiştir.^{25, 26}

Önceki çalışmalar, bağlayıcı tabakanın özelliklerinin, dentin bağı mukavemeti için büyük önem taşıdığını bildirmiştir.²⁷⁻²⁹ Adezivlerin bağlanma kuvvetinin, çözücü buharlaşma hızı³⁰ ve bağlanma dayanımı değerleri³¹ ile pozitif olarak ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, bağlayıcı ajanların uzun süreli uygulamalarında, rezin-dentin arayüzünde daha güçlü polimer oluşumuna izin verecek şekilde daha fazla miktarda çözücü buharlaşabilir.

Uzun uygulama sürelerinde hem su/ethanol bazlı sistemler için hem de aseton bazlı sistemler için bağlanma kuvvetlerinde bir artış gözlenirse de, su/etanol bazlı sistemin daha yüksek bağlanma dayanımı değerleri elde etmek için aseton bazlı sistemden daha uzun bir uygulama süresi gerektirdiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{32, 33}

Türk ve arkadaşları¹⁴ yaptıkları bir çalışmada üç farklı üniversal adeziv sistemin (Single Bond Universal, 20 sn uygulama; G-aenial Bond, 10 sn uygulama; Clearfil Universal Bond, 10 sn uygulama) makaslama bağlanma dayanım değerlerini kıyaslamışlar ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Ancak Single bond Universal grubunun sayısal olarak diğer gruplara göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu bildirmişlerdir. Cardenas ve arkadaşları¹⁶ üç farklı üniversal adeziv sistem (Clearfil Universal Bond, Futurabond Universal, Single Bond Universal) kullanarak yaptıkları bir çalışmada, 40 sn uygulama süreli grubun 20 sn uygulama süreli gruplara oranla daha yüksek bağlanma dayanım değerlerine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Reis ve arkadaşları¹³, yaptıkları çalışmada iki farklı adeziv sistemi (Single Bond ve One Step) 40sn, 90 sn, 150 sn ve 300 sn boyunca uygulamışlar. 90 ve 150 saniye uygulamalı One Step gruplarının, 40 saniyelik gruptan belirgin bir şekilde daha yüksek bağlanma dayanımı değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Single Bond Universal'in bağlanma dayanımı değerlerinde sayısal bir artış olmasına rağmen 90 ve 150 saniyeli gruplar, 40 saniyeli gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Bizim çalışmamızda da kullanılan bağlayıcı ajanların klinik uygulama sürelerini uzatmamıza rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamızın bulguları doğrultusunda sıfır hipotezi kabul edilmiştir.

Tek basamaklı adeziv sistemler hidrofilik özelliklerinin fazla oluşu nedeniyle dentinle etkileşime girebilirler. Bu durum suya karşı geçirgen bir adeziv tabaka oluşturarak bağlayıcı ajanların adeziv performansını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu problemin üstesinden gelmek için, All-Bond Universal minimum miktarda etanol ve su içerir.³⁴ All-Bond Universal grubunda uygulama süresinin artışına bağlı olarak bağlanmanın artmasının All-Bond Universalin kimyasal içeriğindeki farklılıktan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

SONUÇ

Çalışmamızda klinik açıdan önem gösteren uygulama süreleri göz önüne alındığında; sürenin arttırılması All-Bond Universal adeziv grubunda makaslama bağlanma dayanımı değerlerini anlamlı oranda yükseltmiştir ($p<0.05$). Single Bond Universal ve One Coat 7 Üniversal adeziv gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Adeziv sistemlerin uygulama süreleri üretici firmalara göre değişmekle birlikte yapılan restorasyonlarda uzun dönem başarı elde edilebilmesi için ideal sürenin belirlenmesi oldukça önemlidir. Üniversal adezivlerin uygulama sürelerinin makaslama bağlanma dayanımına etkisinin tam olarak ortaya konulabilmesi için konu hakkında daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir



KAYNAKLAR

1. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008; 24: 90-101.
2. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005; 84: 118-32.
3. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, De Munck J. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent* 2012; 40: 475-84.
4. Karadaş M, Hatipoğlu Ö, Ateş SM. Ünlversal Adezivlerin Mineye Bağlanma Dayanımının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2018; 28: 204-9.
5. Caneppele TM, Torres CR, Sasaki A, Valdetaro F, Fernandes RS, Prieto de Freitas C, Batista GR. Effects of surface hydration state and application method on the bond strength of self-etching adhesives to cut enamel. *J Adhes Dent* 2012; 14: 25-30.
6. Do Amaral RC, Stanislawczuk R, Zander-Grande C, Michel MD, Reis A, Loguercio AD. Active application improves the bonding performance of self-etch adhesives to dentin. *J Dent* 2009; 37: 82-90.
7. Gokce K, Aykor A, Ersoy M, Ozel E, Soyman M. Effect of phosphoric acid etching and self-etching primer application methods on dentinal shear bond strength. *J Adhes Dent*, 2008, 10: 345-49.
8. Strydom C. Self-etching adhesives: review of adhesion to tooth structure part I. *SADJ* 2004; 59: 413, 415-7, 419.
9. Perdigao J, Gomes G, Lopes MM. Influence of conditioning time on enamel adhesion. *Quintessence Int* 2006; 37: 35-41.
10. Velasquez LM, Sergent RS, Burgess JO, Mercante DE. Effect of placement agitation and placement time on the shear bond strength of 3 self-etching adhesives. *Oper Dent* 2006; 31: 426-30.
11. Kimmes NS, Barkmeier WW, Erickson RL, Latta MA. Adhesive bond strengths to enamel and dentin using recommended and extended treatment times. *Oper Dent* 2010; 35: 112-9.
12. Tsuchiya H, Tsubota K, Iwasa M, Ando S, Miyazaki M, Platt JA. Influence of adhesive application time on enamel bond strength of single-step self-etch adhesive systems. *Oper Dent* 2010; 35: 77-83.
13. Reis A, de Carvalho Cardoso P, Vieira LC, Baratieri LN, Grande RH, Loguercio AD. Effect of prolonged application times on the durability of resin-dentin bonds. *Dent Mater* 2008; 24: 639-44.
14. Türk Gİ, Kara E. Üç farklı universal adeziv sistemin dentine makaslama bağlanma dayanımlarının karşılaştırılması. *Selcuk Dental Journal*, 2.2: 51-57.
15. Botelho MPJ, Isolan CP, Schwantz JK, Lopes MB, Moraes RR. Rubbing time and bonding performance of one-step adhesives to primary enamel and dentin. *J Appl Oral Sci* 2017; 25: 523-32.
16. Cardenas AM, Siqueira F, Rocha J, Szesz AL, Anwar M, El-Askary F, Reis A, Loguercio A. Influence of Conditioning Time of Universal Adhesives on Adhesive Properties and Enamel-Etching Pattern. *Oper Dent* 2016; 41: 481-90.
17. Karaman E, Tuncer D, Karahan S, Ertan A. Farklı adeziv sistemlerin dentine makaslama bağlanma dayanımı: in vitro çalışma. *Acta Odontologica Turcica* 2015; 32: 112-5.
18. Itthagarun A, Tay FR. Self-contamination of deep dentin by dentin fluid. *Am J Dent* 2000; 13: 195-200.
19. Marshall GW, Jr., Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent* 1997; 25: 441-58.
20. Pashley D, Okabe A, Parham P. The relationship between dentin microhardness and tubule density. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1: 176-79.
21. Moll K, Fritzenschaft A, Haller B. In vitro comparison of dentin bonding systems: effect of testing method and operator. *Quintessence Int* 2004; 35: 845-52.
22. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent* 2014; 42: 800-7.
23. Spencer P, Swafford JR. Unprotected protein at the dentin-adhesive interface. *Quintessence Int* 1999; 30: 501-7.
24. Wang Y, Spencer P. Hybridization efficiency of the adhesive/dentin interface with wet bonding. *J Dent Res* 2003; 82: 141-5.



25. Nakabayashi N, Saimi Y. Bonding to intact dentin. *J Dent Res* 1996; 75: 1706-15.
26. Perdigao J, May KN, Jr., Wilder AD, Jr., Lopes M. The effect of depth of dentin demineralization on bond strengths and morphology of the hybrid layer. *Oper Dent* 2000; 25: 186-94.
27. Takahashi A, Sato Y, Uno S, Pereira PN, Sano H. Effects of mechanical properties of adhesive resins on bond strength to dentin. *Dent Mater* 2002; 18: 263-8.
28. Reis A, Grandi V, Carlotto L, Bortoli G, Patzlaff R, Rodrigues Accorinte Mde L, Dourado Loguercio A. Effect of smear layer thickness and acidity of self-etching solutions on early and long-term bond strength to dentin. *J Dent*, 2005, 33: 549-59.
29. Bae JH, Cho BH, Kim JS, Kim MS, Lee IB, Son HH, Um CM, Kim CK, Kim OY. Adhesive layer properties as a determinant of dentin bond strength. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2005; 74: 822-8.
30. Ikeda T, De Munck J, Shirai K, Hikita K, Inoue S, Sano H, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Effect of evaporation of primer components on ultimate tensile strengths of primer-adhesive mixture. *J Dent Mater* 2005; 21: 1051-8.
31. De Carvalho Cardoso P, Loguercio AD, Vieira LCC, Baratieri LN, Reis A. Effect of prolonged application times on resin-dentin bond strengths. *J Adhes Dent* 2005; 7: 143-9.
32. Abate P, Rodriguez V, Macchi R. Evaporation of solvent in one-bottle adhesives. *J Dent* 2000; 28: 437-40.
33. 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.
34. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma)* 2017; 8: 1-17.

Yazışma Adresi

Arş. Gör. Dt. Buket Karalar
Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 25240,
Erzurum, Türkiye
Tel: 0442 231 1793
e-mail: bkt_ddk@hotmail.com





SABİT ORTODONTİK TEDAVİSİ TAMAMLANAN HASTALARDA DİŞETİ BÜYÜME MİKTARININ VE CERRAHİ GEREKSİNİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE LEVEL AND SURGICAL REQUIREMENT OF GINGIVAL OVERGROWTH IN PATIENTS WITH COMPLETED FIXED ORTHODONTIC TREATMENT

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Özey USLU*

Arş. Gör. Merve Bayel AKGÜL**

Uzm. Dt. Semih AKGÜL*

Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU**

Makale Kodu/Article code: 4140
Makale Gönderilme tarihi: 08.08.2019
Kabul Tarihi: 22.01.2020
DOI: 10.17567/ataunifd.678707

Mustafa Özey Uslu: ORCID ID: 0000-0002-9707-1379
Semih Akgül: ORCID ID: 0000-0002-8486-277X
Merve Bayel Akgül: ORCID ID: 0000-0002-1930-1247
Filiz Uslu: ORCID ID: 0000-0003-0958-261X

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı sabit ortodontik tedavisi tamamlanan hastalarda, 3 aylık dönemde dişeti büyüme miktarını, cerrahi gereksinimi ve periodontal parametrelerdeki değişimleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Sabit ortodontik tedavisi tamamlanan 69 hastanın (26 erkek, 43 kadın, ortalama yaş: 16.58±3.12 yıl) braketlerinin söküldüğü gün plak indeksi (Pİ), gingival indeks (Gİ), sondlamada kanama (SK) ve sondlama cep derinliği (SCD) ölçümleri kaydedildi. Dişeti büyümeleri vertikal olarak dişeti büyüme (DB) indeksi ve horizontal olarak da Miranda ve Brunet (MB) indeksi kullanılarak değerlendirildi. Aynı ölçümler 3 ay sonraki klinik kontrolde tekrarlandı ve istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Başlangıca göre 3. aydaki kontrolde Pİ, Gİ, SK ve SCD gibi klinik periodontal parametreler ile DB ve MB indeks skorlarında anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0.05$). Cinsiyet, fırçalama sıklığı, diş ipi kullanımı, ortodontik tedavi süresi, hastanın annesinin eğitim düzeyi ve tedavi öncesi hareketli apacey kullanımına göre başlangıç DB ve MB indeks düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Hastanın babasının eğitim seviyesi ve ailesinin gelir düzeyine göre başlangıç DB ve MB indeks düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$).

Sonuç: Sabit ortodontik tedavisi tamamlanan hastalarda cerrahi olmayan periodontal tedavi ile birlikte oral hijyen motivasyonu sağlanarak dişeti büyümelerinde ve klinik periodontal parametrelerde azalma gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: cerrahi olmayan periodontal tedavi, dişeti büyümesi, oral hijyen eğitimi, sabit ortodontik tedavi

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the level of gingival overgrowth, need for surgery and changes in periodontal parameters in patients who completed fixed orthodontic treatment on the day of removing the orthodontic appliances and 3 months later.

Material and Methods: Sixty-nine patients (43 female, 26 male, mean age: 16.58±3.12 years), all of whose fixed orthodontic treatments were completed, were included in this study. Plaque index, (PI), gingival index (GI), bleeding on probing (BOP) and probing depth (PD) measurements were recorded immediately after removing the orthodontic appliances. Gingival overgrowth was assessed using vertical gingival overgrowth (GO) index and horizontal Miranda and Brunet (MB) index. The number of regions with gingival overgrowth was calculated. Measurements were evaluated both as full mouth and molar, premolar, anterior regions separately. Periodontal parameters were measured again after three months and compared with the baseline measurements.

Results: Significant decrease was observed in clinical periodontal parameters such as PI, GI, BOP, PD and GO and MB index scores at the 3rd month control compared to baseline ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between initial GO and MB index levels according to gender, brushing frequency, flossing, duration of orthodontic treatment, education of patient's mother and use of removable orthodontic appliance before fixed orthodontic treatment ($p>0.05$). A significant difference was observed between initial GO and MB index levels according to the education level of the patient's father and economic level of income of the family ($p<0.05$).

Conclusion: Non-surgical periodontal treatment and oral hygiene motivation should be provided in patients upon the completion of the fixed orthodontic treatment. Thus, gingival overgrowth and clinical periodontal parameters were decreased.

Keywords: fixed orthodontic treatment, gingival overgrowths, non-surgical periodontal treatment, oral hygiene motivation

* Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Inonu University, Malatya.

**Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Inonu University, Malatya.

Kaynakça Bilgisi: Uslu MÖ, Akgül S, Bayel Akgül M, Uslu F. Sabit Ortodontik Tedavisi Tamamlanan Hastalarda Dişeti Büyüme Miktarının Ve Cerrahi Gereksiniminin Değerlendirilmesi Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 202-211.

Citation Information: Uslu MO, Akgul S, Bayel Akgul M, Uslu F. Evaluation of the Level and Surgical Requirement of Gingival Overgrowth in Patients With Completed Fixed Orthodontic Treatment. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 202-211.



GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavi gören hastalar değerlendirildiğinde periodontal dokulardaki enflamatuvar yanıtın daha şiddetli olduğu bildirilmiştir.¹ Sabit ortodontik tedavide kullanılan braketler ve ark telleri dişler üzerinde mikrobiyal dental plak oluşumu için retantif alanlar oluşturmaktadır. Bu durum hastaların oral hijyenlerini sağlamasında zorluklara neden olmakta ve periodontal sağlığı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun sonucunda enflamatuvar dişeti büyümeleri gözlenebilmektedir.² Ortodontik tedavinin tamamlanmasının ardından uygulanan periodontal tedavi ve iyi bir oral hijyen motivasyonu ile dişeti büyümeleri gerilemekte ve periodontal sağlık tekrar kazanılabilmektedir.³

Ortodontik tedavi gören hastalarda kötü ağız hijyeni ile birlikte dental plak birikimine bağlı olarak görülen kronik enflamatuvar dişeti büyümeleri çoğunlukla generalizedir.⁴ Dental plak retansiyonu anatomik faktörler kadar ortodontik braketler ve apareyler nedeniyle de görülmektedir. Dental plak birikimine bağlı olarak oluşan enflamasyon sonucu kanama ve koyu kırmızı alanlar görülür; enflamasyon geriledikçe diş eti büyümesi fibröz bir hal alır.^{5,6}

Dişeti büyümelerini ölçmek için kullanılan indekslerin çoğu bir dereceye kadar özeldir ve tekrarlanabilirliği zordur.^{7,8} 1939 yılında Kimball, 1942 yılında Harris ve Ewalt dişeti büyümesinin değerlendirilmesine ilişkin indeksi tanımlayan ilk yazarlardır.^{9,10} 1972 yılında Angelopoulos ve Goaz dişeti büyümesinin vertikal genişliğini ölçen bir indeks tanımlamışlardır.¹¹ Seymour ve ark. 1985 yılında alçı modeller üzerinde yapılan bir çalışmaya dayanarak vertikal ve horizontal olarak dişeti büyümelerinin kapsayan bir indeks geliştirmişlerdir.¹² Miller ve Damm 1992 yılında vertikal ve horizontal dişeti büyümelerinin eşzamanlı ölçümünü sağlamak için Angelopoulos ve Goaz'ın indeksini modifiye etmişlerdir.¹³ Miranda ve Brunet 2001 yılında Seymour ve ark.'nın indeksini modifiye ederek bukko-lingual doğrultuda dişeti büyümesini değerlendiren indeksi tanımlamışlardır.¹⁴

Bu çalışmada sabit ortodontik tedavisi tamamlanan hastalarda, braketlerin söküldüğü gün ile 3 ay sonraki klinik periodontal parametrelerdeki değişimler ve vertikal dişeti büyüme (DB) indeksi ve horizontal Miranda ve Brunet (MB) indeksleri kullanılarak ölçülen dişeti büyümelerinin miktarındaki değişimler incelenerek periodontal cerrahiye ihtiyaç duyulup duyulmayacağı değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, Mayıs 2018-Ocak 2019 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda sabit ortodontik tedavisi tamamlanarak aynı gün Periodontoloji Anabilim Dalı'na yönlendirilerek periodontal muayeneleri yapılan ve dişeti büyümesi açısından değerlendirilen 69 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma kriterlerine uygunluk gösteren hastalara herhangi bir işlem yapılmadan önce çalışmanın amacı ve içeriği hakkında sözlü ve yazılı bilgi verildi. Helsinki Bildirgesi'ne uygun olacak şekilde tasarlanan çalışmamız için Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komitesi'nden (Protokol no:2018/55) onay alındı. Çalışmayla ilgili olarak hazırlanmış gönüllü onam formu hastalara imzalatıldı. Elde edilen veriler çalışma için tasarlanan forma kaydedildi (Ek Form-1).

Ek-Form-1.

Ek-Çalışma Formu-1

Hasta Adı Soyadı:	Cinsiyet:	Yaş:	Dozaj No:										
Diş fırçalama sıklığı:													
2-3 günde bir	Günde bir	Günde iki	Günde 3 ve üzeri										
Diş ipi kullanma sıklığı:													
Kullanmıyor		Günlük kullanıyor											
Ortodontik tedavi süresi:													
0-6 ay	7-12 ay	13-18 ay	19-36 ay	36 ay ve üzeri									
Sabit ortodontik tedavi öncesi hareketli aparey kullanımı:				Kullanmış	Kullanmamış								
Anne Eğitim Durumu:	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite									
Baba Eğitim Durumu:	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite									
Gelir (Düey):	Asgari ücret ve altı		Asgari ücret üzeri										
DB İndeksi (Maksilla):	7-6	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	1-1	2-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
DB İndeksi (Mandibula):	7-6	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	1-1	2-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
MB İndeksi (Maksilla):	7-6	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	1-1	2-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
MB İndeksi (Mandibula):	7-6	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	1-1	2-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; sistemik olarak sağlıklı olan, diş eksikliği olmayan, hareketli retansiyon apareyi kullanan (Essix plak), sabit ortodontik tedavisi yumuşak doku muayenelerinin yapılacağı aynı gün tamamlanan ve braketleri yeni sökülmüş hastalardır.

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri; son 3 ayda periodontal tedavi gören, son 6 aylık dönemde antibiyotik, antienflamatuvar, oral kontraseptif, sistemik kortikosteroidler, immunosüpresif ajanlar, radyoterapi ve/veya kemoterapi ile ilgili ilaç kullanan, sigara ve alkol kullanan, sabit retainer uygulanan, Essix plak dışında başka bir hareketli retansiyon apareyi kullanan, lingual ortodontik tedavi gören hastalar ve hamilelik veya emzirme döneminde olan hastalardır. Çalışmamızda herhangi bir yaş sınırı bulunmamaktadır.

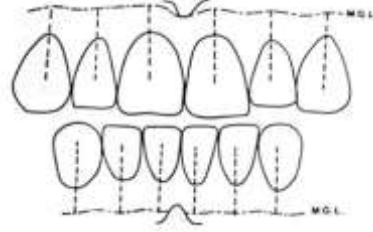
Klinik periodontal ölçümler

Klinik periodontal değerlendirmede ortodontik tedavinin tamamlandığı gün ve ilk periodontal değerlendirme sonrası 3. ayda milimetrik olarak kalibre edilmiş Williams periodontal sondu (Hu-Friedy, Chicago, IL, ABD) kullanılarak plak indeksi (Pİ) (Silness ve Løe¹⁵), gingival indeks (Gİ) (Løe ve Silness¹⁶), sondlamada kanama (SK) ve sondlama cep derinliği (SCD) ölçümleri yapıldı. Sondlamada kanama periodontal sond kullanılarak sulkus içerisine hafif basınç uygulamasını takiben 10 sn içerisinde kanama bulgusunun olması durumunda pozitif (+), kanama olmaması durumunda negatif (-) olarak değerlendirildi. Kanama olan bölge sayısı tüm bölgelere bölünerek yüzde olarak ifade edildi.¹⁷ Sondlama cep derinliği ölçümleri ise periodontal sond kullanılarak serbest dişeti kenarı ve sulkus tabanı arası mesafe milimetre cinsinden ölçüldü. Ölçüm sırasında sond dişin uzun aksına paralel tutularak kendi ağırlığına kuvvet uygulandı. Tüm dişlerin mezio-bukkal, mid-bukkal, disto-bukkal, disto-lingual/palatinal, mid-lingual/palatinal ve mezio-lingual/palatinal olmak üzere toplam 6 bölgesinden skorlar elde edilip kayıt edildi. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından (S.A.) kayıt edildi. Ölçümlerin standardizasyonunun sağlanması amacıyla çalışmaya dahil edilmeyen 10 hastadan elde edilen Gİ ve SCD ölçümleri 1 hafta sonra tekrarlanarak sırasıyla %90 ve %95 uyum elde edildi.

Dişeti büyümlerinin değerlendirilmesi

Maksiller ve mandibular anterior bölge dişleri Seymour ve ark. tarafından tanımlanan şekilde dişeti birimlerine ayrıldı (Şekil 1).¹² Çalışmamızda kanin-kanin arası dişeti birimi anterior bölge olarak sınıflandırıldı. Kanin, birinci premolar ve ikinci premolar dişler arası dişeti birimi premolar bölge olarak değerlendirildi. İkinci premolar, birinci molar ve ikinci molar dişler arası dişeti birimi ise molar bölge olarak değerlendirildi. Hem maksiller hem mandibular dişler için ayrı ayrı değerlendirme yapıldı. Sol ve sağ taraftaki

dişler için ayrı bir değerlendirme yapılmadı bu bölgedeki dişler birlikte ele alındı.



Şekil 1. Maksiller ve mandibular anterior bölge dişlerinin dişeti birimlerine ayrılması

Dişeti büyümleri başlangıçta Angelopoulos ve Goaz tarafından tarif edilen daha sonra Miller ve Damm tarafından modifiye edilen vertikal DB indeksi kullanılarak değerlendirildi (Şekil 2a).¹³ Dişeti büyümesinin apikal-koronal yöndeki vertikal olarak yüksekliği mine-sement birleşiminden serbest dişeti kenarına kadar ölçüldü. Çalışmamızda sadece bukkal bölgedeki dişeti büyümleri değerlendirildi. Molar, premolar ve anterior dişeti bölgeleri ayrı ayrı bölgeler olarak değerlendirildi. DB indeksine göre;

Derece 0: Normal dişeti.

Derece 1: Minimal büyüme; 2 mm'den küçük boyut artışı veya dişeti anatomik kronun servikal üçlüsü veya daha azını kaplamaktadır.

Derece 2: Orta şiddette büyüme; 2-4 mm boyut artışı ve/veya anatomik kronun orta üçlüsüne uzanan dişeti

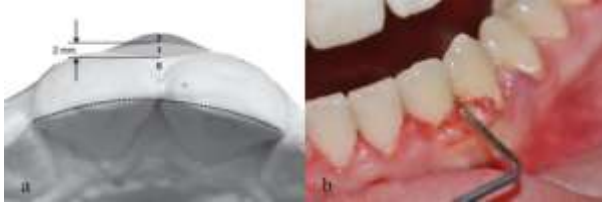
Derece 3: Şiddetli büyüme; 4 mm'den fazla boyut artışı ve/veya diş kronunun üçte ikisinden daha fazlasını kaplayan dişeti olarak değerlendirildi (Şekil 2b).



Şekil 2. Bir dişeti birimi için komşu diş yüzeylerindeki vertikal dişeti büyümesinin değerlendirilmesinde kullanılan DB indeksi derecelendirmesi (a) ve klinik uygulanması (b)

Dişeti büyümleri ayrıca başlangıçta Seymour ve ark. tarafından tarif edilen daha sonra Miranda ve Brunet tarafından modifiye edilen interdental papillalarda bukkal-lingual doğrultuda ölçülen horizontal MB

indeksi kullanılarak değerlendirildi (Şekil 3a).¹⁴ Çalışmamızda alçı modeller üzerinde değerlendirme yapılmış olup tüm ölçümler ağız içi yapılmıştır. Papilla boyutundaki artış dişler arasındaki temas noktasında mine yüzeyinden diş papiller yüzeyine ölçüldü. Çalışmamızda sadece bukkal bölgedeki dişeti büyümeleri değerlendirildi. Değerlendirme hem tüm ağız için hem de molar, premolar ve anterior segmentlere ayrılarak bölge bölge ölçüldü. MB indeksine göre;



Şekil 3. Bir dişeti birimi için bukkal-lingual yöndeki horizontal dişeti kalınlığını değerlendirmede kullanılan MB indeksi derecelendirmesi (a) klinik uygulanması (b)

- Derece 0: 1 mm'den küçük papil kalınlığı
Derece 1: 1 mm ile 2 mm arasında papil kalınlığı
Derece 2: 2 mm'den fazla papil kalınlığı olarak değerlendirildi (Şekil 3b).

Hastaların ayrıca dişeti büyümesi olan bölge sayısı da değerlendirildi. DB ve MB indekslerinden Skor 0 dışındaki derecelendirme alan her bölge için dişeti büyümesi var olarak kabul edildi. Değerlendirme hem tüm ağız hem anterior, premolar ve molar bölge olarak ölçüldü. Hem maksiller hem mandibular bölge için iki ayrı ölçüm yapıldı. Ölçümler sadece bukkal bölgede olan dişeti büyümeleri için değerlendirildi. Büyüme olan bölgelerin toplam bölgeye bölünmesi ile büyüme olan bölge sayısı yüzdesi elde edildi. Dişeti büyüme yüzdesi %50'nin üzerinde olan hastalar çalışmaya dahil edildi. DB indeks, MB indeks ve dişeti büyümesi olan bölge sayısı ortodontik tedavinin tamamlandığı ve braketlerin söküldüğü gün ile 3 ay sonraki kontrolde değerlendirildi.

Cerrahi olmayan periodontal tedavi

Çalışmaya katılan tüm hastalara diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzeltme işlemleri ultrasonik alet (EMS, Mini-Piezon, Nyon, İsviçre) ve gerekli olan hastalara periodontal küretler (Gracey küret, SG 1/2, 3/4, 5/6, 7/8, 9/10, 11/12, 13/14; Hu-Friedy, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Polisaj fırçası (Kerr Manufactor, Co., Romulus, MI, ABD) ile polisaj patı (Detartrine, Septodont, Cedex, Fransa) kullanılarak dişlere polisaj yapıldı. Hastalara verilen oral hijyen eğitimi kapsamında, orta sertlikte diş fırçası kullanarak

günde iki defa dişlerini fırçalamaları önerildi. Ara yüz temizliği amacıyla da günde bir defa diş ipi ve/veya ara yüz fırçası kullanımı tavsiye edildi.

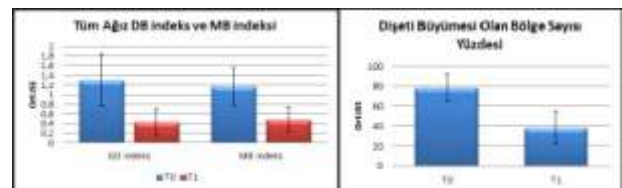
İstatistiksel İncelemeler

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 değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Mann-Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında paired sample t-testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma yaşları 12 ile 26 arasında değişmekte olan, 26'sı (%37.7) erkek, 43'ü (%62.3) kadın olmak üzere toplam 69 olgu üzerinde yapılmıştır. Yaş ortalaması 16.58 ± 3.12 yıldır. Olgulara ilişkin demografik özelliklerin dağılımları Tablo 1'de görülmektedir.

Hastaların T_0 zamanındaki $Pİ$, $Gİ$, SK ve SCD ortalamasına göre T_1 zamanında görülen azalmalar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$) (Tablo 2). Dişeti büyümesi olan bölge sayısı yüzdesi başlangıca göre 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı azalma gösterdiği bulunmuştur. Dişeti büyüme indekslerinden hem DB indeksi hem de MB indeksinin T_1 zamanındaki azalmanın T_0 zamanına kıyasla anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.05$) (Tablo 3) (Şekil 4).



Şekil 4. Tüm ağız başlangıç büyüme olan bölge sayısı yüzdesinin ve tüm ağız başlangıç DB indeksi ve MB indeksi değerlendirilmesi

Tablo 1. Demografik bilgilerin dağılımları

		n	%
Cinsiyet	Erkek	26	37,7
	Kadın	43	62,3
Fırçalama sıklığı	2-3 günde 1	6	8,7
	Günde 1	27	39,1
	Günde 2	31	44,9
	Günde 2'den çok	5	7,2
Diş ipi kullanımı	Kullanmıyor	67	97,1
	Günde 1	2	2,9
Ortodontik tedavi süresi	7-12 ay	1	1,4
	13-18 ay	16	23,2
	19-36 ay	44	63,8
	36+ ay	8	11,6
Annenin eğitim durumu	İlkokul	16	23,2
	Ortaokul	28	40,6
	Lise	21	30,4
	Üniversite	4	5,8
Babanın eğitim durumu	İlkokul	9	13
	Ortaokul	13	18,8
	Lise	28	40,6
	Üniversite	19	27,5
Gelir düzeyi	Asgari ücret	21	30,4
	Asgari ücret üstü	48	69,6
Sabit ortodontik tedavi öncesi hareketli aparat kullanımı	Kullanmamış	47	68,1
	Kullanmış	22	31,9

Tablo 2. Klinik parametrelerin başlangıca göre 3. aydaki değişimlerinin değerlendirilmesi

Tüm ağız	T ₀	T ₁	p
	Ort±SS	Ort±SS	
Plak İndeksi	1,33±0,38	0,67±0,29	¹ 0,000*
Gingival İndeks	1,29±0,40	0,62±0,28	¹ 0,000*
Sondalamada Kanama (medyan)	32,20±25,51 (22,2)	3,50±7,73 (0)	² 0,000*
Sondlama Cep Derinliği (medyan)	2,80±0,32 (2,71)	1,89±0,30 (1,83)	² 0,000*

T₀: Ortodontik tedavinin tamamlandığı gün

T₁: Tedavi bittikten 3 ay sonrası

¹Paired Samples t Test ²Wilcoxon sign test * p<0.05

Tablo 3. DB indeks, MB indeks ve dişeti büyümesi olan bölge sayısı yüzdesinin başlangıca göre 3. aydaki değişimlerinin değerlendirilmesi

Tüm ağız	T ₀	T ₁	p
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
DB indeks	1,30±0,54 (1,2)	0,42±0,28(0,5)	0,000*
MB indeks	1,16±0,39(1,15)	0,48±0,25 (0,5)	0,000*
Dişeti büyümesi olan bölge sayısı yüzdesi	78,42±13,26 (80,7)	38,12±16,76 (42,3)	0,000*

T₀: Ortodontik tedavinin tamamlandığı gün

T₁: Tedavi bittikten 3 ay sonrası Wilcoxon sign test * p<0.05

Maksiller ve mandibular molar, premolar ve anterior bölgelerde T₀ zamanındaki plak indeksi düzeylerine göre T₁ zamanında görülen azalma istatistiksel

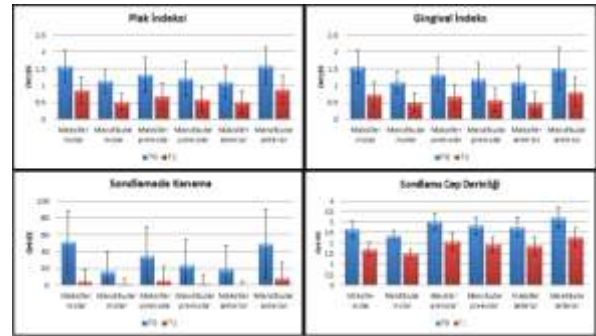
olarak anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 4). Tüm bölgelerdeki T₀ zamanındaki gingival indeks, sondlamada kanama ve sondlama cep derinliği düzeylerine göre T₁ zamanında görülen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir (p<0.05) (Şekil 5).

Tablo 4. Klinik periodontal parametrelerin bölgesel olarak başlangıca göre 3. aydaki değişimlerinin değerlendirilmesi

İndeksler	Bölge analizi	T ₀	T ₁	p
		Ort±SS	Ort±SS	
Plak İndeksi	Maksiller molar	1,57±0,48(1,7)	0,86±0,4(0,8)	0,000*
	andibular molar	1,14±0,35 (1)	0,51±0,26 (0,5)	0,000*
	Maksiller premolar	1,32±0,51(1,3)	0,68±0,4 (0,7)	0,000*
	andibular premolar	1,21±0,51(1,2)	0,59±0,37 (0,5)	0,000*
	Maksiller anterior	1,1±0,48 (1)	0,51±0,34 (0,5)	0,000*
	andibular anterior	1,58±0,56(1,7)	0,87±0,42 (1)	0,000*
Gingival İndeks	Maksiller molar	1,56±0,49 (1,5)	0,73±0,38 (0,8)	0,000*
	andibular molar	1,1±0,33 (1)	0,5±0,28 (0,5)	0,000*
	Maksiller premolar	1,32±0,5 (1,3)	0,67±0,36 (0,5)	0,000*
	andibular premolar	1,18±0,5 (1,2)	0,57±0,34 (0,7)	0,000*
	Maksiller anterior	1,09±0,49 (1)	0,47±0,33 (0,5)	0,000*
	andibular anterior	1,5±0,61 (1,7)	0,8±0,44 (1)	0,000*
Sondlama Kanama	Maksiller molar	51,21±37,3 (50)	4,11±14,12 (0)	0,000*
	andibular molar	16,42±23,31 (0)	1,21±5,94 (0)	0,000*
	Maksiller premolar	34,3±34,88 (33,3)	5,31±16,29 (0)	0,000*
	andibular premolar	23,67±30,57(16,7)	1,69±10,75 (0)	0,000*
	Maksiller anterior	18,84±28,57 (0)	0,97±3,92 (0)	0,000*
	Mandibular anterior	48,79±41,06 (66,7)	7,73±19,51 (0)	0,000*
Sondlama Cep Derinliği	Maksiller molar	2,65±0,39 (2,5)	1,7±0,36 (1,6)	0,000*
	andibular molar	2,34±0,23 (2,3)	1,48±0,22 (1,4)	0,000*
	Maksiller premolar	3,02±0,41 (3)	2,08±0,4 (2)	0,000*
	andibular premolar	2,82±0,41 (2,8)	1,92±0,39 (1,9)	0,000*
	Maksiller anterior	2,76±0,47 (2,7)	1,87±0,45 (1,8)	0,000*
	andibular anterior	3,2±0,5 (3,1)	2,28±0,47 (2,2)	0,000*

T₀: Ortodontik tedavinin tamamlandığı gün

T₁: Tedavi bittikten 3 ay sonrası Wilcoxon sign test * p<0.05



Şekil 5. Plak indeksinin, gingival indeksin, sondlamada kanamanın ve sondlama cep derinliğinin bölgesel olarak başlangıca göre 3. aydaki değişimlerinin değerlendirilmesi

Maksiller ve mandibular molar, premolar ve anterior bölgelerde T₀ zamanındaki DB ve MB indeks düzeylerine göre T₁ zamanında görülen azalmalar istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 5) (Şekil 6). Ortodontik tedavinin tamamlandığı anda en fazla dişeti büyümesi görülen bölge olarak mandibular anterior bölge dikkat çekerken bunu maksiller premolar bölge

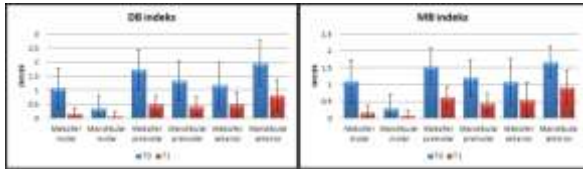
izlemektedir. Bunun yanında mandibular molar bölge-
sinde en düşük dişeti büyümesi görülmektedir (Tablo
5).

Tablo 5. DB indeks ve MB indeksinin bölgesel olarak 3. aydaki
değişimlerinin değerlendirilmesi

		T ₀	T ₁	P
		Ort±SS	Ort±SS	
DB indeks	Maksiller molar	1,07±0,71 (1)	0,16±0,21 (0)	0,000*
	Mandibular molar	0,35±0,47 (0,3)	0,07±0,17 (0)	0,000*
	Maksiller premolar	1,73±0,71 (1,8)	0,48±0,33 (0,5)	0,000*
	Mandibular premolar	1,34±0,7 (1,3)	0,42±0,32 (0,5)	0,000*
	Maksiller anterior	1,19±0,81 (1)	0,48±0,46 (0,4)	0,000*
	Mandibular anterior	1,96±0,8 (2)	0,81±0,54 (0,8)	0,000*
MB indeks	Maksiller molar	1,09±0,65 (1)	0,17±0,2 (0)	0,000*
	Mandibular molar	0,3±0,41 (0)	0,07±0,17 (0)	0,000*
	Maksiller premolar	1,54±0,54 (1,8)	0,63±0,31 (0,8)	0,000*
	Mandibular premolar	1,2±0,53 (1,3)	0,44±0,3 (0,5)	0,000*
	Maksiller anterior	1,08±0,7 (1)	0,55±0,51 (0,4)	0,000*
	Mandibular anterior	1,67±0,47 (1,8)	0,92±0,5 (0,8)	0,000*

T₀: Ortodontik tedavinin tamamlandığı gün

T₁: Tedavi bittikten 3 ay sonrası Wilcoxon sign test * p<0.05



Şekil 6. DB indeksinin ve MB indeksinin bölgesel olarak
başlangıca göre 3. aydaki değişimlerinin değerlendirilmesi

Cinsiyet, fırçalama sıklığı, diş ipi kullanımı,
ortodontik tedavi süresi, annenin eğitim düzeyi ve
sabit ortodontik tedavi öncesi hareketli apacey
kullanımına göre başlangıç DB ve MB indeks düzeyleri
arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık
bulunmamaktadır (p>0.05) (Tablo 6).

Babanın eğitim düzeyine göre başlangıç DB ve
MB indeks düzeyleri arasında istatistiksel olarak
anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Babası lise ve
üniversite mezunu olan olguların başlangıç DB indeks
düzeyleri ile babası lise mezunu olan olguların
başlangıç MB indeks düzeyleri, babası ilkokul ve
ortaokul mezunu olan olgulardan istatistiksel olarak
anlamlı düzeyde düşüktür (p<0.05).

Gelir düzeyi asgari ücret olan olguların
başlangıç DB ve MB indeks düzeyleri, asgari ücret üstü

gelir düzeyine sahip olgulardan istatistiksel olarak
anlamlı düzeyde yüksektir (p<0.05).

Yaş ile tüm ağız başlangıç DB ve MB indeksi
düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir
farklılık bulunmamaktadır (p>0.05) (Tablo 7).

Tablo 6. Demografik bilgilere göre DB indeks ve MB indeksin
tüm ağız başlangıç ortalamalarının değerlendirilmesi

		DB indeks		MB indeks	
		Ort±SS (medyan)		Ort±SS (medyan)	
Cinsiyet	Erkek	1,33±0,54 (1,19)	1,19±0,38 (1,14)		
	Kadın	1,28±0,55 (1,19)	1,15±0,39 (1,15)		
		¹ p	0,804	² p	0,887
Fırçalama sıklığı	2-3 günde 1	1,89±0,64 (2,21)	1,53±0,42 (1,77)		
	Günde 1	1,18±0,44 (1,12)	1,1±0,38 (1,12)		
	Günde 2	1,31±0,57 (1,19)	1,15±0,37 (1,15)		
	Günde 2'den çok	1,16±0,39 (1,19)	1,11±0,29 (1,15)		
		² p	0,084	² p	0,148
Diş ipi kullanımı	Kullanmıyor	1,31±0,54 (1,19)	1,18±0,38 (1,15)		
	Günde 1	0,79±0,47 (0,79)	0,67±0,41 (0,67)		
		¹ p	0,147	² p	0,103
Ortodontik tedavi süresi	7-12 ay	-	-		
	13-18 ay	1,14±0,52 (1,1)	1,05±0,41 (0,96)		
	19-36 ay	1,39±0,55 (1,27)	1,22±0,39 (1,19)		
	36+ ay	1,13±0,46 (1,19)	1,12±0,34 (1,14)		
	² p	0,189	0,266		
Annenin eğitim durumu	İlkokul	1,54±0,55 (1,7)	1,32±0,34 (1,37)		
	Ortaokul	1,26±0,57 (1,12)	1,13±0,4 (1,12)		
	Lise	1,2±0,48 (1,19)	1,14±0,38 (1,15)		
	Üniversite	1,06±0,51 (1,04)	0,9±0,45 (0,89)		
	² p	0,216	0,222		
Babanın eğitim durumu	İlkokul	1,69±0,46 (1,81)	1,4±0,26 (1,42)		
	Ortaokul	1,66±0,62 (1,88)	1,36±0,43 (1,31)		
	Lise	1,1±0,44 (1,1)	1,04±0,33 (1,04)		
	Üniversite	1,15±0,46 (1,19)	1,11±0,41 (1,12)		
	² p	0,005*	0,014*		
Gelir düzeyi	Asgari ücret	1,64±0,54 (1,77)	1,34±0,37 (1,42)		
	Asgari ücret üstü	1,15±0,48 (1,12)	1,09±0,37 (1,1)		
	¹ p	0,001*	0,017*		
Sabit ortodontik tedavi öncesi hareketli apacey kullanımı	Kullanmamış	1,32±0,53 (1,19)	1,16±0,38 (1,15)		
	Kullanmış	1,25±0,58 (1,18)	1,17±0,4 (1,15)		
		¹ p	0,575	² p	0,852

¹Mann Whitney U Test

²Kruskal Wallis Test

*p<0.05

Tablo 7. Yaş ile DB indeks ve MB indeksin tüm ağız başlangıç
düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Yaş		
DB indeks	r	-0,221
	p	0,067
MB indeks	r	-0,210
	p	0,083

Pearson korelasyon analizi

TARTIŞMA

Ortodontik ve periodontal tedavi arasındaki
uyum tedavi sonuçlarını olumlu yönde etkileyebil-
mektedir. Sabit ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında
hastalar periodontal sağlık açısından değerlendiril-

melidirler.^{18,19} Ortodontik tedavinin başarılı olabilmesi için sağlıklı periodontal dokulara ihtiyaç bulunmaktadır. Klinik çalışmalar ortodontik tedavi sürecinde oluşan dişeti büyümelerinin azalmış periodontal sağlık ile ilişkili olabileceğini göstermektedir.²⁰ Sabit ortodontik tedavi sürecinde ağızdaki braketter ve oral hijyen motivasyonunda düşüş nedeniyle plak indeksi değerlerinde artış ile birlikte Gİ ve SK skorlarında artış görülmektedir. Ayrıca dişeti büyümesi miktarı ve şiddetine bağlı olarak da SCD de artışa sık rastlanılmaktadır.^{1,21-22}

Ortodontik tedavi sırasında görülen dişeti büyümeleri, ataşman kaybının olmadığı durumlarda, yalancı periodontal cebe neden olmaktadır. Bu vakalarda ağız ortamında daha fazla anaerobik flora görüldüğü ve ortodontik tedavi gören hastaların bakteriyel dental plaklarında *Bacteriodes intermedius*, *Spirochetes*, *Bacteroides forsythus*, *Troponema denticola*, *Provotella nigrescens*, *Campylobacter rectus* ve *Fusobacterium* türlerinde artış olduğu bildirilmiştir.²³

Kouraki ve ark. ortodontik tedavinin dişeti büyümesi ile Pİ, Gİ ve SCD gibi periodontal parametrelere olan etkisini değerlendirmişlerdir. 30 hastada ortodontik tedavi öncesi, tedavinin bittiği ve braketterin söküldüğü gün, tedavi sonrası 3. ve 12. ayda klinik ölçümler yapılmış ve tüm parametrelerin tedavi ilerledikçe arttığını, tedavi bittikten sonra azalmaya başladığını; ancak tedavi öncesine göre hala yüksek skorlarda olduğunu bildirmişlerdir.⁴ Çalışmamızda bu çalışmaya benzer şekilde hastaların sabit ortodontik tedavisinin tamamlandığı gün ile tedavi sonrası 3. ay kontrolünde tüm klinik periodontal parametrelerde ve dişeti büyümelerinde anlamlı azalmalar görülmektedir. Bu olumlu sonuçların braketterin çıkarılması ve yapılan mekanik debridman işlemleri ile hastaların oral hijyeninin daha kolay sağlanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ortodontik tedavi gören hasta grubunda görülen dişeti büyümelerinin genel olarak enflamatuar sebeplerden kaynaklandığı bildirilse de son dönemde ortodontide kullanılan düşük doz nikel içerikli aygıtların yarattığı korozyon nedeniyle nikelin dişeti büyümesini tetikleyen bir nedensel faktör olarak ön plana çıktığı da öne sürülmüştür.^{24,25} Sabit ortodontik tedaviye genel olarak puberta dönemindeki hastalarda başlandığı için bu hastaların belirgin hormonal değişimleri olduğu, cinsiyet hormonlarının artış gösterdiği, bu dönemde az miktarda dental plak varlığında bile daha duyarlı periodontal dokulara sahip olmaları nedeniyle de dişeti büyümeleri gözlemlendiği bildirilmiştir.^{26,27} Dişeti büyüme-

sine neden olan faktörlerden bir diğeri ise ilaçlardır. Antikonvülsanlar, kalsiyum kanal blokerleri ve immünsüpresanlar ilaca bağlı dişeti büyümesi yapan ilaçlardır. İlaç kullanımı ile ilişkili dişeti büyümesinin patojenik mekanizması hakkındaki güncel çalışmalar, bu ilaçların dişeti fibroblast hücrelerinin metabolizması üzerindeki direkt veya indirekt etkilerine odaklanmaktadır.²⁸

Dişeti büyümeleri güvenilir ve tekrarlanabilir indeksler kullanılarak değerlendirilmelidir. İdeal bir indeks, vakaların erken dönemde tespitini kolaylaştırmak için minimal ölçümlerle açıkça tanımlanmış basit kriterlere sahip olmalı ve risk altındaki popülasyonun toplu taraması için uygun olmalıdır.²⁹ Bu çalışmada vertikal olarak DB ve horizontal olarak da MB dişeti büyümesini kaydeden iki indeks kullanılmıştır. MB indeks, nodüler papilla genişlemesini değerlendirmektedir ve Seymour ve ark. tarafından tarif edilen indeksin modifikasyonudur.^{12,14} Seymour ve ark.'nın indeksi üç boyutlu alçı kalıpları çalışmasına dayanan indirekt bir metoddur. Sağ kaninin orta noktasından sol kaninin orta noktasına kadar üst ve alt ön segmentlerin sadece beş adet birimini değerlendirmektedir. Her bir gingival ünite için indeks skorları gingival kalınlık (0-2 dereceli) ve gingival büyümenin (0-3 dereceli) eklenmesinin sonucudur.¹² Miranda ve ark. 2001 yılında geliştirdikleri MB indeksi ile interdental papilla alanındaki horizontal büyümenin doğrudan klinik ölçümünü sağlaması, aynı zamanda herhangi bir lokalizasyonda dişeti büyümesinin hem horizontal (MB) hem vertikal (DB) olarak sınıflandırılmasına olanak sağlaması gibi avantajlar sunmaktadırlar.^{14,30-31}

Miranda ve ark. ortodontik tedavisi tamamlanan ve kronik enflamatuar dişeti büyümesi olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada dişeti büyümelerini vertikal olarak DB indeks ve horizontal olarak MB indeksi kullanarak değerlendirmişlerdir. Analiz edilen her iki dişeti büyüme indeksinin de güvenilir, tamamlayıcı ve uygulanabilir olduğunu raporlamışlardır.²⁹ Aynı araştırmacı grubu nifedipin kullanan ve kullanmayan hastalarda dişeti büyümelerini DB indeks ve MB indeks kullanarak değerlendirmişler ve ilaç kullanan hastalarda dişeti büyümesi skorların daha yüksek olduğunu buna ilaveten, nifedipin kullanan hastalarda Pİ ve Gİ skorlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.¹⁴ Miranda ve ark. kardiyovasküler hasta grubunda diltiazem ve verapamil ile tedavi edilen hastaların bu ilaçları kullanmayan kardiyovasküler kontrol grubuna göre dişeti büyüme prevalanslarını DB

ve MB indeks kullanarak değerlendirmişler ve test grubunda daha yüksek skorlar olduğunu ayrıca klinik periodontal parametrelerden Gİ, Pİ ve SCD değerlerinin test grubunda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.³¹ Brunet ve ark. antikonvülsan ilaç kullanan hastalarda dişeti büyümesi riskini DB ve MB indeks kullanarak değerlendirmişler ve ilaç kullanan test grubu hastalarında dişeti enflamasyonunun dişeti büyümesi için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir.³⁰ Çalışmamızda hastaların dişeti büyümeleri bu çalışmalarda kullanılan DB ve MB indeks ile değerlendirilmiştir. Hem klinik periodontal parametreler hem de dişeti büyüme skorları molar bölge, premolar bölge ve anterior bölge olacak şekilde 3 segmente ayrılmış olup alt ve üst çene için ayrı ayrı incelenerek periodontal açıdan kapsamlı bir değerlendirilme yapılması sağlanmıştır.

Eid ve ark. sabit ortodontik tedavi gören farklı yaş gruplarından oluşan hastaların dişeti büyüme sıklığını değerlendirdikleri bir çalışmada 10-19 yaş grubundan oluşan adolesan grubun daha büyük yaş grubundan oluşan yetişkin gruba göre dişeti büyümesine yatkınlığının anlamlı olarak daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ayrıca hastaların oral hijyen motivasyonları değerlendirilmiş, diş ipi kullanımı ve fırçalama alışkanlığı olmayan bireylerde daha fazla dişeti büyümesi görüldüğü raporlanmıştır.²³ Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde diş fırçalama sıklığı ile ilgili değerlendirmemizde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte 2-3 günde 1 defa diş fırçalayan hastaların ve ortodontik tedavi süresinin 1.5 yılı aştığı hastaların dişeti büyümesinin daha fazla olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak hasta yaşlarının dişeti büyüme skorlarına etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Pinto ve ark. sabit ortodontik tedavi gören hastalarda tedavi süresinin dişeti büyümesi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri bir çalışmada ortodontik aygıtların dişeti büyümesi için 20-28 kat artmış bir risk olduğunu bildirmişler ve klinik olarak dişeti büyümesi varlığının tedavi süresi ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada ortodontik tedavisi daha uzun süren hastaların yaş, anne eğitim durumu ve diş fırçalama sıklığının gruplar arasında anlamlı olmadığı ancak ortodontik tedavi süresi arttıkça asgari ücret veya daha az ücret alan hastalar ile diş ipi kullanan hastaların sayısının azaldığını bildirmişlerdir.² Çalışmamızda benzer şekilde gelir düzeyi asgari ücret üzeri olan hastaların dişeti büyümesi sıklığının istatistiksel olarak daha az olduğu bulgulanmıştır.

Çalışmamızda hastaların anne ve babalarının eğitim durumları değerlendirilmiş; ailesi ilköğretim ve ortaokul mezunu olan hastaların, ailesi lise ve üniversite mezunu olan hastalara göre daha fazla dişeti büyümesi olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçların ailenin hastanın oral hijyen motivasyonu, diş hekimine sık kontrole gelmesi ve eğitim seviyesinin tedaviye verdiği önemi arttırmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Dişeti büyümelerinin tedavisinde gingivektomi/gingivoplasti gibi girişimsel kararların verilmesinden önce ilk olarak mevcut bakteriyel dental plağı elimine edip yeterli bir oral hijyen elde edilmelidir. Böylece vücudun biyolojik ve doğal iyileşme kapasitesi ile periodontal durumu dengeleme fırsatı oluşabilmektedir. Cerrahi olmayan periodontal tedavi ile ortodontik tedavisi tamamlanan birçok hastanın dişeti büyümesi elimine edilebilmektedir.³² Bu yönüyle ele alındığında ortodontik tedavi sürecinde yapılacak sık kontrollerle beraber hasta motivasyonunun artırılması ve hastaların tedaviye gösterdikleri önemi artırarak, özellikle yetersiz ağız bakımının olduğu olgularda ortodontik tedavinin periodontal dokularda oluşturabileceği istenmeyen etkilerden biri haline gelebilen dişeti büyümeleri gibi problemlerin önüne geçilebilmektedir.³³

Pubertal büyüme atılımı döneminde değişen ağız florasına bağlı olarak dişeti büyümesi ve enflamasyonda artışlar görülebilmektedir. Bu durumun çalışma sonuçlarını etkileyebilmesi çalışmamızın limitasyonu olarak düşünülebilir.

SONUÇ

Sabit ortodontik tedavi sürecinde oral hijyeni sağlamada yaşanan zorluklar nedeniyle artan dental plak birikimine ve bozulan periodontal sağlığa bağlı enflamatuvar dişeti büyümeleri gözlenebilmektedir. Çalışmamızda ortodontik tedavinin tamamlanması ile birlikte 3 aylık dönemde cerrahi olmayan periodontal tedavi ile dişeti büyümelerinin elimine edilebildiği görülmüştür. Enflamasyonun çözülmesinden sonra kalan fibrotik dişeti büyümelerinin cerrahi olarak düzeltilmesini gerektiren olguların dışında, sabit ortodontik tedavi sonrası dişeti büyümelerinin cerrahi tedavisinde aceleci davranılmayıp cerrahi olmayan periodontal tedavi ile takip edilmeleri sonucunda cerrahiye olan gereksinimin azaltılabileceği görülmektedir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir



KAYNAKLAR

1. Uludağ İ, Şar Ç. Ortodonti-periodontoloji ilişkisi. J Dent Fac Atatürk Uni 2014; 24:291-300.
2. Pinto AS, Alves LS, Zenkner JE, Zanatta FB, Maltz M. Gingival enlargement in orthodontic patients: effect of treatment duration. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2017; 152:477-82.
3. Gomes SC, Varela CC, da Veiga SL, Rösing CK, Oppermann RV. Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study. Eur J Orthod 2007; 29:477-81.
4. Kouraki E, Bissada NF, Palomo JM, Ficara AJ. Gingival enlargement and resolution during and after orthodontic treatment. N Y State Dent J 2005; 71:34-7.
5. Üstün K, Tosun M, Çatalbaş B, Duran İ. Ortodontik brakete ve ağız solunumuna bağlı kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin histopatolojik olarak değerlendirilmesi. SÜ Diş Hek Fak Derg 2008; 17:83-7.
6. van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. J Clin Periodontol 2007; 34:423-31.
7. Grant RH, Parsonage MJ, Barot MH. Phenytoin-induced gum hypertrophy in patients with epilepsy. Curr Med Res Opin 1988; 10:652-5.
8. Slavin J, Taylor J. Cyclosporin, nifedipine, and gingival hyperplasia. Lancet 1987; 2:739.
9. Kimball O. The treatment of epilepsy with sodium diphenyl hydantoinate. J Am Med Assoc 1939; 112:1244-5.
10. Harris TH, Ewalt JR. Complications following the use of sodium diphenylhydantoinate (Dilantin) therapy. J Oklahoma State Med Assoc 1942; 35:365-70.
11. Angelopoulos A, Goaz P. Incidence of diphenylhydantoin gingival hyperplasia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972; 34:898-906.
12. Seymour RA, Smith DG, Turnbull DN. The effects of phenytoin and sodium valproate on the periodontal health of adult epileptic patients. J Clin Periodontol 1985; 12:413-9.
13. Miller CS, Damm DD. Incidence of verapamil-induced gingival hyperplasia in a dental population. J Periodontol 1992; 63:453-6.
14. Miranda J, Brunet L, Roset P, Berini L, Farré M, Mendieta C. Prevalence and risk of gingival enlargement in patients treated with nifedipine. J Periodontol 2001; 72:605-11.
15. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta Odontol Scand 1964; 22:121-35.
16. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. Acta Odontol Scand 1963; 21:533-51.
17. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. Int Dent J 1975; 25:229-35.
18. Enhoş Ş, Enhos S, Uysal T. Ortodonti ve periodontoloji işbirliği. Modern biyolojik ortodontide periodontal konular. Cumhuriyet Dent J 2011; 14:51-63.
19. Zhao L, Wang XY, Xu Y, Meng S. Relationship of orthodontic treatment and periodontal soft tissue health. West China J Stomatol 2018; 36:595-601.
20. Zanatta FB, Moreira CHC, Rösing CK. Association between dental floss use and gingival conditions in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 140:812-21.
21. Atack NE, Sandy JR, Addy M. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. J Periodontol 1996; 67:78-85.
22. Uzuner D, Kaygısız E, Taner L, Yüksel S, Sezgin Y, Çulhaoğlu R, Ateş C. Sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisi. Acta Odontol Turc 2014; 31:121-6.
23. Eid HA, Assiri HAM, Kandyala R, Togoo RA, Turakhia VS. Gingival enlargement in different age groups during fixed orthodontic treatment. J Int Oral Health 2014; 6:1-4.
24. Gursoy UK, Sokucu O, Uitto VJ, Aydin A, Demirel S, Toker H, Erdem O, Sayal A. The role of nickel accumulation and epithelial cell proliferation in orthodontic treatment-induced gingival overgrowth. Eur J Orthod 2007; 29:555-8.
25. Jia W, Beatty MW, Reinhardt RA, Petro TM, Cohen DM, Maze CR, Strom EA, Hoffman M. Nickel release from orthodontic arch wires and cellular immune response to various nickel concentrations. J Biomed Mater Res 1999; 48:488-95.



26. Gusberti FA, Mombelli A, Lang NP, Minder CE. Changes in subgingival microbiota during puberty: a 4-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1990; 17:685-92.
27. Mombelli A, Rutar A, Lang NP. Correlation of the periodontal status 6 years after puberty with clinical and microbiological conditions during puberty. *J Clin Periodontol* 1995; 22:300-5.
28. Crăițoiu Ș, Bobic AG, Manolea HO, Mehedintji MC, Pascu RM, Florescu AM, Petcu IC, Osman A, Fărcaș-Berechet CM, Iacov-Crăițoiu MM. Immunohistochemical study of experimentally drug-induced gingival overgrowth. *Rom J Morphol Embryol* 2019; 60:95-102.
29. Miranda J, Brunet LI, Roset P, Farré M, Mendieta C. Reliability of two measurement indices for gingival enlargement. *J Periodontal Res* 2012; 47:776-82.
30. Brunet L, Miranda J, Roset P, Berini L, Farre M, Mendieta C. Prevalence and risk of gingival enlargement in patients treated with anticonvulsant drugs. *Eur J Clin Invest* 2001; 31:781-8.
31. Miranda J, Brunet L, Roset P, Berini L, Farré M, Mendieta C. Prevalence and risk of gingival overgrowth in patients treated with diltiazem or verapamil. *J Clin Periodontol* 2005; 32:294-8.
32. Kwon T, Kim DM, Levin L. Successful nonsurgical management of post-orthodontic gingival enlargement with intensive cause-related periodontal therapy. *NY State Dent J* 2015; 81:21-3.
33. Ellis PE, Benson PE. Potential hazards of orthodontic treatment-what your patient should know. *Dent Update* 2002; 29:492-6.

Yazışma Adresi

Asst. Prof. Dr. Mustafa Özay Uslu
Department of Periodontology, Faculty of
Dentistry,
Inonu University, Postcode:44280,
Malatya/Turkey

E-mail: mustafaozayuslu@hotmail.com

Telephone: +90422 341 1100/6250

Fax: 0422 341 1107





MANDİBULAR GÖMÜLÜ KANINLERİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE AÇISAL, DOĞRUSAL ÖLÇÜMLERİNİN VE DESKRİPTİF ÖZELLİKLERİNİN ÜÇ BOYUTLU ANALİZİ

ANGULAR, LINEAR AND DESCRIPTIVE THREE DIMENSIONAL ANALYSIS OF MANDIBULAR IMPACTED CANINES WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Arş. Gör. Dt. Mehmet AYDIN*

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UĞURLU*

Makale Kodu/Article code: 4214
Makale Gönderilme tarihi: 15.11.2019
Kabul Tarihi: 13.02.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.688820

Mehmet Aydın: ORCID ID: 0000-0002-8688-813X
Mehmet Uğurlu: ORCID ID: 0000-0001-7555-3177

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, mandibular gömülü kaninlerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) aracılığı ile lokalizasyon, angülasyon ve deskriptif özelliklerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, KIBT görüntülerinde 42 hastada (13 erkek, 29 kadın; ortalama yaşları 20.66 +/- 11.56) toplam 54 mandibular gömülü kanin incelenmiştir. KIBT verileri kullanılarak gömülü kaninlerle ilgili aşağıdaki parametreler analiz edilmiştir: gömülü dişin bulunduğu taraf, lokalizasyon, gömülü kaninlerin oklüzal düzleme ve orta hatta uzaklıkları ile oklüzal düzlem ve orta hat ile yaptığı açılar. Değişkenleri istatistiksel olarak incelemek için Kolmogorov-Smirnov testi ve bağımsız t testi kullanılmıştır.

Bulgular: Mandibular gömülü kaninlerin 27'sinin sağda 27'sinin solda lokalize olduğu görülmüştür. 12 örnekte bilateral gömüklük saptanmış, 30 örnekte ünilateral gömülü kanin tespit edilmiştir. Sağ ve sol ünilateral gömülü kaninlerin kronlarının ve apekslerinin oklüzal düzleme ve mandibular orta hatta uzaklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunmamıştır (p=0.07). Aynı şekilde gömülü mandibular kaninlerin orta hat ve oklüzal düzlem ile yaptığı açılar açısından da sağ ve sol taraf arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (p>0.05).

Sonuç: Mandibular gömülü kaninler; tek taraflı, labial/bukkal yerleşimli ve kadınlarda daha fazla bulunmuştur. Gömülü mandibular kaninler ile ilgili, ileride yapılacak çalışmalara veri sağlayabilecek doğrusal ve açısız ölçümler, üç boyutlu görüntüler aracılığıyla elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Açısız ölçümler; Konik ışınli bilgisayarlı tomografi; Gömülü kanin; Doğrusal ölçümler

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to evaluate the localization, angulation, and descriptive features of mandibular impacted canines through use of cone beam computed tomography.

Material and methods: In our study, cone beam computed tomography scans were examined for 54 mandibular impacted canines among 42 patients. Following impacted canine related parameters were analyzed using CBCT imaging: side of impaction, localization, distance between occlusal plane and midline of impacted canines, and angulation of impacted canines from midline and occlusal plane. A Kolmogorov-Smirnov test and independent statistical t-tests were used to analyze the variables.

Results: In total, 27 mandibular impacted canines were located on the right side and 27 on the left side. Bilateral canine impaction was found in 12 subjects, and 30 subjects had sustained unilateral canine impaction. There were no statistically significant differences between midline distances to impacted canine crown tips on the left and right sides compared to other distance parameters (p=0.07); nor were there any statistically significant differences between the angulation of right and left mandibular impacted canines from midline and occlusal plane (p>0.05).

Conclusion: Mandibular impacted canines were found more unilateral, labial / buccal localization and found more in women. Linear and angular measurements of impacted mandibular canines, which can provide data for future studies, were obtained through three-dimensional images.

Key words: Angular measurements; Cone beam computed tomography; Impacted canine; Linear measurements

* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Eskişehir

Kaynakça Bilgisi: Aydın M, Uğurlu M. Mandibular Gömülü Kaninlerin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi ile Açısız, Doğrusal Ölçümlerinin ve Deskriptif Özelliklerinin Üç Boyutlu Analizi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 212-218.

Citation Information: Aydın M, Uğurlu M. Angular, Linear and Descriptive Three Dimensional Analysis of Mandibular Impacted Canines With Cone Beam Computed Tomography. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 212-218.



GİRİŞ

Dişlerin gömülü kalması bireylerde en sık görülen dental anomalilerden biridir.^{1, 2} Gömülü kalan dişler arasında sıralamada üçüncü molarlardan sonra en sık maksiller kanin dişler gelmektedir.^{3, 4} Mandibular kaninlerin ise maksiller kaninlere göre 20 kat daha az sıklıkta gömülü kaldığı belirtilmiştir.⁵ 2017 yılında yayımlanan bir sistematik derlemeye göre mandibular kanin dişlerin gömülü kalma insidansı % 0.92 ila 1.35 arasında değişmektedir.⁶ Çalışmalarda farklı yüzdelerin bulunması çalışılan popülasyonların çeşitliliğine ve örneklem büyüklüklerinin farklılığına bağlanmıştır.⁶

Topkara ve Sarı yaptıkları çalışmada; gömülü dişlerin hem prevalansı ve dağılımına hem de dental ark formu ve uzunluğu ile arasındaki ilişkiye bakmışlar ve maksilla ve mandibulada en çok ovoid ark formunun bulunduğunu, ikincil olarak konik şekilli ark formu gözlemlendiğini ancak kare ark formuna hiç rastlanmadığını bildirmişlerdir.⁷ Çenelerinde gömülü diş bulunan hastaların %14'ünde maksillada %10'unda mandibulada ark uzunluğunda yetersizlik tespit edilmiştir.⁷

Dişlerin gömülü kalmalarının olası nedenleri arasında embriyonik dönemde dental laminadaki malpozisyon ve anormal formasyonlar, genetik faktörler, endokrin bezlerin disfonksiyonu, mandibular kesicilerin bukkal inklınasyonu, mandibular kaninin sürme bölgesi yakınında meydana gelen mandibula fraktürleri ve odontom, kist, şekil anomalisi olan komşu dişler, kalan kök kalıntıları gibi lokal faktörler sayılabilir.⁶ Bazı araştırmacılar bu faktörlere, transmigrasyon etyolojisinde olduğu gibi, süt dişlerinin erken çekimi, süt kaninlerin retansiyonu, çapraşıklık, diastemalar ve mandibular kanin dişin kronunun mesiodistal boyutunun aşırı büyük olmasını da eklemişlerdir.⁸⁻¹⁰

Mandibular gömülü kaninlerin tedavileri ile ilgili olarak gömülü dişin çekimi, gömülü dişin sabit ortodontik tedaviler ile yer açılarak sürmesinin beklenmesi veya sürdürülmesi gibi seçenekler tercih edilmiştir.⁶ Gömülü kaninlerin tedavi seçeneklerinin; komşu dişin köküne olan yakınlık, gömülü kaninin oklüzal düzlem ve orta hat ile yaptığı açı, bukkal veya lingual lokalizasyon, hastanın yaşı, iskeletsel ve dental maloklüzyon tipi gibi çeşitli faktörlere göre değişebileceği düşünülmüştür.^{6, 11} KIBT görüntülerinin; gömülü dişlerin lokasyonları, açıklanmaları ve komşu dişteki kök rezorpsiyonu varlığının değerlendirilmesinde oldukça değerli bilgiler sunduğu belirtilmiştir.¹² Araştırmalar KIBT'nin konvansiyonel radyografik yöntemlere göre, mandibula veya

maksillada gömülü kalmış kanin dişlerin lokalizasyonunun tespiti açısından daha güvenilir ve net veriler sağladığını göstermiştir.^{13, 14} Bjerklin ve ark. bilgisayarlı tomografinin ortodontik teşhis amacı ile kullanımının maksiller gömülü kanin bulunan hastalarda ortodontik tedavi planını değiştirebileceğini nitekim araştırdıkları örneklem grubunun %44'ünde bilgisayarlı tomografi ile değerlendirme sonrası tedavi planında değişikliğe gidildiğini bildirmiştir.¹⁵ KIBT görüntülerinde zaman zaman gerek hasta kaynaklı gerekse cihaz kaynaklı artefaktlar görülse de;¹⁶ gömülü dişlerin yerleşimi ve açıklanmaları ve çevre dokuları ile ilişkilerinin sınıflandırılmasında iki boyutlu radyograflara üstünlük sağlamaktadır.^{17, 18}

Bu retrospektif çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri aracılığıyla doğrusal ve açısız ölçümler yaparak mandibular gömülü kanin dişlerini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın gerecini, 2016 ve 2018 yılları arasında çeşitli nedenlerle Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuş hastaların KIBT kayıtları oluşturmaktadır. Araştırmanın etik kurulu onayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (IRB No: 255403353-050.99-E.110632)

Mandibular kanin dişlerin sürmesi, mandibular birinci küçük azı ve maksiller birinci küçük azı dişleri ile birlikte birbirine yakın dönemlerde gerçekleşmektedir.¹⁹ Eğer bir diş alveol kemiği içerisinde ağız kavitesine sürmesine engel olacak şekilde sıkışmış bir pozisyonda ise bu diş gömülü olarak nitelendirilmiştir.⁷ Bu gömülülük teşhisi diş sürme yaşı ve kök oluşumundan bağımsız olarak yapılmıştır. Buna göre 9 yaş ve üzerinde olan toplam 3874 hastanın KIBT görüntüsü incelenmiş ve 42 hastada gömülü mandibular kanin varlığı teşhis edilmiştir.

Tüm görüntülerin elde edilmesinde bir konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı olan Planmeca Promax 3D Mid (Helsinki, Finlandiya) kullanılmıştır. KIBT cihazının görüntülerin oluşturulmasında kullanılan parametreleri 94 kVp, 14 mA ve 27 sn'dir. Elde edilen görüntüler her üç planda da (aksiyal, koronal ve sagittal) Simplant O&O (Leuven, Belçika) isimli yazılım ile değerlendirilmiştir.

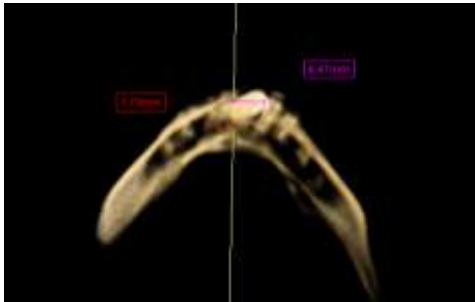
Gömülü mandibular kanin dişler ile ilgili aşağıdaki parametreler radyografik olarak incelenmiştir:

Gömülü dişin bulunduğu taraf (sağ-sol ve ünilateral-bilateral), lokalizasyon (labial/bukkal, santral ve lingual), mandibular gömülü kaninin kron tepesi ve apeksi ile oklüzal düzlem ve mandibular orta hat arasındaki mesafeler, mandibular gömülü kaninin yüz orta hattı ve oklüzal düzlem ile yaptığı açılar.

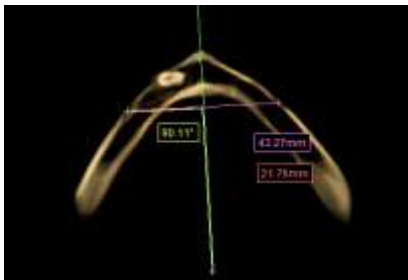
Oklüzal düzleme olan mesafe, mandibular gömülü kaninin kron tepesi ve apeksinden oklüzal düzleme dik olarak çizilen çizgi ile sagittal düzlemde ölçülmüştür (Şekil 1). Mandibular orta hatta olan uzaklık ise mandibular gömülü kaninin kron tepesi ve apeksinden dik olarak aksiyal düzlemde çizilen çizgi ile belirlenmiştir (Şekil 2). Mandibular orta hattın belirlenmesinde sağ ve sol mental foramenler arası mesafenin orta noktası ve bu noktaya çizilen bir dikme kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 1. Sagittal kesitte oklüzal düzleme olan uzaklık



Şekil 2. Aksiyal kesitte mandibular orta hatta olan uzaklık



Şekil 3. Aksiyal kesitte mandibular orta hattın belirlenmesi

Koronal kesitte incelenen yüz orta hattının belirlenmesinde frontonazal suturun ortası, anterior nazal spina ve menton noktaları referans olarak alınmıştır (Şekil 4). Bu orta hat ile mandibular gömülü kanin dişin uzun eksenindeki açı ölçülmüştür (Şekil 5).

Mandibular gömülü kaninin oklüzal düzlem ile yaptığı açı sagittal kesitte dişin uzun eksenini ile oklüzal düzlem arasındaki açı olarak çizilmiştir (Şekil 6). Oklüzal düzlem kapanış halindeki sağ-sol maksiller ve mandibular birinci büyük azı dişlerin tüberkül yüksekliklerinin ortasından geçecek şekilde oluşturulmuştur (Şekil 7).

İstatistiksel analizler Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) ve MedCalc (MedCalc Software, Windows v17.1, Broekstraat, Mariakerke, Belgium) yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Normaliteyi değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi, parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bağımsız t testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler %5'lik anlamlılık derecesinde yapılmıştır.



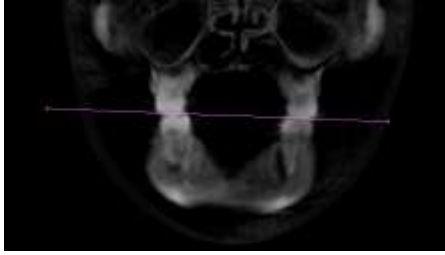
Şekil 4. Koronal kesitte yüz orta hattının belirlenmesi



Şekil 5. Mandibular gömülü kaninin uzun aksı ile yüz orta hattı arasındaki açı



Şekil 6. Mandibular gömülü kaninin uzun aksı ile oklüzal düzlem arasındaki açı



Şekil 7. Koronal kesitte oklüzal düzlemin belirlenmesi

BULGULAR

Bu retrospektif çalışmada, ortalama yaşları 20.66 ± 11.56 olan, 13'ü erkek, 29'u kadın toplam 42 hastada 54 gömülü mandibular kanin tespit edilmiştir. Buna göre çalışmamızda, mandibular gömülü kanin insidansı % 1.08 olarak hesaplanmıştır. Ünilateral gömülü mandibular kanin bulunan hasta sayısı 30 (8'i erkek, 22'si kadın), bilateral gömülü mandibular kanin bulunan hasta sayısı 12 (5 erkek, 7 kadın) olarak bulunmuştur. Mandibular gömülü kaninlerin 27'si sağda (9'u erkeklerde, 18'i kadınlarda), 27'si solda (11'i erkeklerde, 16'sı kadınlarda) yer almıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmanın deskriptif özellikleri

Değişkenler	Erkek	Kadın	Toplam
Hastalar	13 (30.95%)	29 (69.05%)	42 (100%)
Ortalama yaş	23.15 ± 13.50	19.55 ±10.65	20.66 ±11.56
Ünilateral gömüklük	8 (26.66%)	22 (73.33%)	30 (100%)
Bilateral gömüklük	5 (41.66%)	7 (58.33%)	12 (100%)
Sol taraf	9 (33.33%)	18 (66.66%)	27(%50) (100%)
Sağ taraf	11 (40.74%)	16 (59.26%)	27(%50) (100%)
Toplam	20 (37.03%)	34 (62.97%)	54(%100) (100%)

Mandibular gömülü kaninlerin yarısı bukkal tarafta lokalize iken (%50), lingual ve santral yerleşimler sırasıyla %25.92 ve %24.07 olarak birbirine yakın bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Mandibular gömülü kanin lokasyonu ile cinsiyet arasındaki ilişki

Cinsiyet	Bukkal yerleşim	Santral yerleşim	Lingual yerleşim	Toplam
Erkek	6 (30.00%)	9 (45.00%)	5 (25.00%)	20 (100%)
Kadın	21 (61.76%)	4 (11.76%)	9 (26.47%)	34 (100%)
Gömülü kanin sayısı (n)	27 (50.00%)	13 (24.07%)	14 (25.92%)	54 (100%)

Gömülü kaninler ile ilgili lineer ve angüler ölçümlerden rastgele seçilen 10 hastaya ait olanları hem birinci araştırmacı hem de ikinci araştırmacı tarafından ölçüm hatasının tespiti açısından yeniden yapılmıştır. Her bir parametre için gözlemciler arası ve gözlemci içi korelasyon katsayıları sınıf içi korelasyon (intra-class correlation coefficient (ICC)) ile değerlendirilmiştir. Her bir parametrede hem gözlemciler arası hem de gözlemci içi güvenilirlik %99 gibi oldukça yüksek bir değerde bulunmuştur.

Mandibular gömülü kaninin kron tepesi ve apeksinin oklüzal düzleme olan mesafesi açısından sağ ve sol taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p < 0.05$). p değeri 0.05'den büyük olmasına rağmen ($p = 0.07$) mandibular gömülü kaninin kron tepesinin mandibular orta hatta olan uzaklığı sağ ve sol tarafta farklılık göstermiştir (Tablo 3).

Sağ ve sol mandibular gömülü kaninlerin yüz orta hattı ile yaptığı açılanmalar ile her iki tarafın oklüzal düzlem ile yaptığı açılanmalar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 4).

Tablo 3. Sağ ve sol mandibular gömülü kanin kronu ve kök apeksinin oklüzal düzlem ve orta hatta olan uzaklıklarının karşılaştırılması

Değişkenler	Sol taraf (n=27)	Sağ taraf (n=27)	p değeri
Gömülü kanin kronu ile oklüzal düzlem arasındaki uzaklık	9.83 +/- 5.05	9.75 +/- 5.44	0.955
Gömülü kanin kök apeksi ile oklüzal düzlem arasındaki uzaklık	27.94 +/- 3.55	28.75 +/- 3.58	0.411
Gömülü kanin kronu ile orta hat arasındaki uzaklık	9.59 +/- 3.58	11.67 +/- 4.65	0.070
Gömülü kanin kök apeksi ile orta hat arasındaki uzaklık	10.52 +/- 3.07	10.66 +/- 3.44	0.877

*İstatistiksel anlamlılık düzeyi ($p \leq 0.05$)

Tablo 4. Sağ ve sol mandibular gömülü kaninlerin oklüzal düzlem ve orta hat ile yaptığı açılanmaların karşılaştırılması

Değişkenler	Sol taraf (n=27)	Sağ taraf (n=27)	p değeri
Gömülü kanin ile orta hat arasındaki açı	21.73 +/- 21.08	17.09 +/- 17.00	0.423
Gömülü kanin ile oklüzal düzlem arasındaki açı	65.56 +/- 22.89	69.41 +/- 20.13	0.515

* İstatistiksel anlamlılık düzeyi (p≤0.05)

TARTIŞMA

Literatürde mandibular gömülü kaninlerin insidansı, etyolojisi, sınıflandırması ve tedavisine yönelik çeşitli vaka raporları, makaleler ve sistematik derlemeler bulunmaktadır.²⁰⁻²⁸ Ancak, mandibular gömülü kaninlerin orta hat ve oklüzal düzlem ile ilişkili lineer ve angüler ölçümlerini içeren çalışma sayısının sınırlı olduğu görülmüştür.

Bu retrospektif çalışmadaki bulgulara göre mandibular gömülü kanin bulunan bireylerin %69.05'i kadın %30.95'i erkek olarak bulunmuştur. Jain ve ark.²⁴ ve Kara ve ark.²⁹ da sırasıyla %71.42 ve %57.95 oranında kadınlarda daha fazla mandibular gömülü kanin tespiti yapmışlardır. Aydın ve ark. ise mandibular gömülü kanin vakalarında erkek/kadın oranını 1:1.22 olarak hesaplamıştır.³⁰ Mandibular gömülü kanin vakalarının kadın ve erkeklerde hemen hemen eşit oranda görüldüğünü belirten bir çalışma^{7,21} ile erkeklerde daha fazla rastlandığını bildiren bir çalışma da mevcuttur. Walker ve ark.³¹ kraniyofasiyal büyümenin erkek ve kadınlarda farklı olduğunu, genetik faktörlerin cinsiyet farklılıklarını etkileyebileceğini bildirmiştir.

Bir diğer bulgu olarak; mandibular gömülü kaninlerin yarısının bukkal/labial yerleşimli olduğu, diğer yarısının ise lingual ve santral yerleşimli olanlar arasında hemen hemen eşit olarak dağıldığı gözlenmiştir. Bu sonuçlara yakın olarak Bertl ve ark. mandibular gömülü kanin lokasyonlarında %55.3 labial, %36.2 santral ve %8.5 lingual yerleşim tespit etmişlerdir.²³ Qadeer ve ark. ise labial yerleşimli mandibular gömülü kanin oranını %70 olarak bildirmişlerdir.³²

Alhammadi ve ark. alt ve üst gömülü kaninler içinde sağ alt çenede gömülü kalma yüzdesini 6.7, sol alt çenede ise 3 olarak bildirmiştir.³³ Yavuz ve ark.²¹ 65 hastada tespit ettikleri 71 mandibular gömülü kaninin 33'ünün solda, 38'inin sağda olduğunu belirtmiştir. Bizim retrospektif çalışmamızın bulgularına göre toplam 54 alt kanin dişin %50'sinin mandibular arkın sağında ve %50'sinin arkın solunda gömülü kaldığını dolayısıyla arada bir fark olmadığını göstermiştir.

Mandibular gömülü kaninin oklüzal düzlem ve orta hat ile yaptığı açılara bakıldığında, bizim bulgularımız, sağ ve sol taraf açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Gömülü maksiller kanin dişin orta hat ile yaptığı açının 31°'den fazla olması durumunda süt kanin dişinin çekimini takiben maksiller gömülü kaninin sürme eğiliminde bir azalma olabileceği sonucuna varılmıştır.³⁴ Mandibular gömülü kaninin sagittal çizgi ile arasındaki açı 0° ile 25° arasında ise normal kabul edilmiştir.³⁵ Ericson ve ark. maksiller gömülü kaninin orta hat ile yaptığı açı ile komşu dişteki rezorpsiyon arasındaki ilişkiyi araştırmış ve komşu dişteki rezorpsiyonun açı değeri 25'i aşarsa arttığı sonucuna ulaşmışlardır.³⁶ Mandibular gömülü kaninler ile ilgili komşu dişte rezorpsiyon riskini işaret eden bir açı tespiti yapılmamıştır. Bertl ve ark. rezorpsiyonların özellikle mandibular gömülü kaninin lingual yerleşimi ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır.²³ Bizim bulgularımıza göre sağdaki mandibular gömülü kaninin orta hat ile yaptığı açı ortalama 21.73° soldaki ise 17.09° olarak kaydedilmiştir.

Mandibular gömülü kanin kronunun çene içindeki vertikal yerleşimi, bir başka deyişle oklüzal düzlem ile kanin kronu arasındaki mesafe ortodontik tedavinin zamanlaması ve zorluğu açısından önemlidir. Bu mesafe göz önüne alındığında bizim bulgularımız sağ ve sol taraf mandibular kanin gömüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç olmadığını göstermiştir. Sağda bu mesafe ortalama 9.75 mm, solda 9.83 mm olarak ölçülmüştür. Almuhtaseb ve ark. alt çenede gömülü kaninlerin midsagittal düzleme, oklüzal düzleme ve frontal düzleme uzaklıklarını sırasıyla 2.8-17.7 mm, -12-21.1 mm ve 0.8-11.3 mm arasında değişen bir aralıkta bulmuşlardır.³⁷ Stewart ve ark. gömülü maksiller kanin dişin oklüzal düzlemden uzaklığının 14 mm'den az olması durumunda sabit ortodontik tedavinin kolaylaşacağı öngörüsünde bulunmuşlardır.³⁸

Retrospektif çalışmamızın bir diğer bulgusu, mandibular gömülü kanin dişin apeksinin mandibular orta hatta uzaklığının sağ (10.66 ± 3.44 mm) ve sol (10.52 ± 3.07 mm) tarafta olması arasında önemli bir fark olmadığı olmuştur. Bu bulgu Almuhtaseb ve ark.'nın yaptığı çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.³⁷ (3.3 -14.7 mm) Mandibular gömülü kanin dişin kron kısmının orta hatta uzaklığı açısından da çalışmamızda sağ ve sol taraf açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bizim retrospektif çalışmamıza benzer olarak; Plakwicz ve ark. mandibular gömülü kaninlerin orta hattan uzaklıklarını sağda ve solda birbirine çok yakın değerlerde bulmuştur.³⁹



Mandibular gömülü kanini bulunan hastalarda teşhis aşamasında, sabit ortodontik tedavi planlamasında ve gömülü dişin olası sürme yolunun öngörülmesinde çalışma sonuçlarından yararlanılabilir. KIBT ile üç boyutlu görüntüleme; gömülü kaninlerin komplikasyonsuz olarak sürdürülmesine yardımcı olacak yararlı mekaniklerin, ortodontik kuvvetlerin ve farklı tedavi yöntemlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

KIBT kullanılarak gömülü mandibular kanin dişlerin lokasyonları ve komşu dişlerle olan ilişkilerinin incelendiği daha büyük örneklem gruplarıyla yapılmış çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Mandibular gömülü kaninler; tek taraflı, labial/bukkal yerleşimli ve kadınlarda daha fazla bulunmuştur. Gömülü mandibular kaninler ile ilgili, ileride yapılacak çalışmalara veri sağlayabilecek doğrusal ve açısal ölçümler, üç boyutlu görüntüler aracılığıyla elde edilmiştir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlamak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Ardakani FE, Sheikhha M, Ahmadi H. Prevalence of dental developmental anomalies: a radiographic study. Community Dent Health 2007;24:140.
2. Afify AR, Zawawi KH. The prevalence of dental anomalies in the Western region of Saudi Arabia. ISRN Dent 2012;2012:1-5
3. Aitasalo K, Lehtinen R, Oksala E. An orthopantomography study of prevalence of impacted teeth. Int J Oral Surg 1972;1:117-20.
4. Chu F, Li T, Lui V, Newsome P, Chow R, Cheung L. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies—a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. Hong Kong Med J 2003;9:158-63
5. Rohrer A. Displaced and impacted canines. Int J Orthod Oral Surg Radiogr 1929;15:1003-1020.
6. Dalessandri D, Parrini S, Rubiano R, Gallone D, Migliorati M. Impacted and transmigrant mandibular canines incidence, aetiology, and treatment: a systematic review. Eur J Orthod 2017;39:161-9.
7. Topkara A, Sari Z. Impacted teeth in a Turkish orthodontic patient population: prevalence, distribution and relationship with dental arch characteristics. Eur J Paediatr Dent 2012;13:311-6.
8. Ando S, Aizawa K, Nakasjima T, Sanka Y, Shimbo K, Kiyowa K. Transmigration process of the impacted mandibular cuspid. J Nihon Univ Sch Dent 1964;6:66-71.
9. Miranti R, Levbar M. Extraction of a horizontally transmigrated impacted mandibular canine: report of case. J Am Dent Assoc 1974;88:607-610.
10. Shapira Y, Mischler W, Kuftinec M. The displaced mandibular canine. ASDC J Dent Child 1982; 49: 362.
11. Al Balbeesi HO, Al Kawari HM, Al Tamimi AS, Al Mubarak I, Al Ibrahim KI, Divakar DD. Association Between Canine Impaction and Skeletal Pattern in the Sagittal and Vertical Planes. Int J Periodontics Restorative Dent 2019.
12. Dağsuyu İM, Kahraman F, Okşayan R. Three-dimensional evaluation of angular, linear, and resorption features of maxillary impacted canines on cone-beam computed tomography. Oral Radiol 2018; 34:66-72.
13. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. Eur J Orthod 2011; 33:93-102.
14. Serrant PS, McIntyre GT, Thomson DJ. Localization of ectopic maxillary canines—is CBCT more accurate than conventional horizontal or vertical parallax? J Orthod 2014;41:13-8.
15. Bjerklind K, Ericson S. How a computerized tomography examination changed the treatment plans of 80 children with retained and ectopically positioned maxillary canines. Angle Orthod 2006;76:43-51.
16. Kalabalık F, Ertaş ET. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Artefakt Çeşitleri ve Nedenleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;26:162-7.
17. Jacobs R. Dental cone beam CT and its justified use in oral health care. J Belg Soc Radiol 2011;94:254-65.
18. Polat HB, Özan F, Kara Is, Özdemir H, Ay S. Prevalence of commonly found pathoses associated with mandibular impacted third molars based on panoramic radiographs in Turkish population. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral



- Radiol Endodontol 2008;105:41-7.
19. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 5 ed. St. Louis; Elsevier Mosby: 2013. p. 83.
 20. Mupparapu M. Patterns of intra-osseous transmigration and ectopic eruption of mandibular canines: review of literature and report of nine additional cases. Dentomaxillofac Radiol 2002; 31: 355-60.
 21. Yavuz M, Aras M, Büyükkurt M, Tozoglu S. Impacted mandibular canines. J Contemp Dent Pract 2007;8:78-85.
 22. Aras M-H, Halicioğlu K, Yavuz M-S, Çağlaroğlu M. Evaluation of surgical-orthodontic treatments on impacted mandibular canines. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011;16:925-8.
 23. Bertl MH, Frey C, Bertl K, Giannis K, Gahleitner A, Strbac GD. Impacted and transmigrated mandibular canines: an analysis of 3D radiographic imaging data. Clin Oral Investig 2018:1-11.
 24. Jain S, Shetty KS, Prakash AT, Agrawal M, Jain S. Permanent mandibular canine(s) impaction: expansion of our understanding. Aust Orthod J 2014; 30: 39.
 25. Sajnani AK, King NM. Success rates of different management techniques for impacted mandibular canines and associated complications in children and adolescents. J Investig Clin Dent 2015;6:228-33.
 26. Yu HB, Huang YS, Zhang LP, Hong MJ, Yang XH. A clinical analysis of 11 mandibular impacted canines. Int J Clin Exp Med 2019;12:11504-11510.
 27. Ewbank L, El-Nashar R, Middlefell L. Spontaneous regression of a dentigerous cyst associated with an impacted mandibular canine: a case report. Oral Surg 2019;12:48-50.
 28. Vera-Guerra JA, Herrera-Atoche JR, Colomé-Ruiz GE. Orthodontic Treatment of Bilateral Impacted Mandibular Canines and a Mupparapu Type 2 Transmigration. Case Rep Dent 2019;2019:1-7.
 29. Kara MI, Ay S, Aktan AM, Şener I, Bereket C, Ezirganlı Ş, Demirkol M. Analysis of different type of transmigrant mandibular teeth. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011;16:335-40.
 30. Aydın U, Yılmaz H, Yildirim D. Incidence of canine impaction and transmigration in a patient population. Dentomaxillofac Radiol 2004;33:164-9.
 31. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofac Orthop 2005;128:418-23.
 32. Qadeer M, Khan H, Najam E, Anwar A, Khan T. Prevalence and patterns of mandibular impacted canines. A CBCT based retrospective study. Pakistan Oral Dent J 2018;38.
 33. Alhammedi MS, Asiri HA, Almashraqi AA. Incidence, severity and orthodontic treatment difficulty index of impacted canines in Saudi population. J Clin Exp Dent 2018;10:327.
 34. Power SM, Short MB. An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. Br J Orthod 1993;20:215-23.
 35. Joshi M. Transmigrant mandibular canines: a record of 28 cases and a retrospective review of the literature. Angle Orthod 2001;71:12-22.
 36. Ericson S, Kuroi J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines: a clinical and radiographic analysis of predisposing factors. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988;94:503-13.
 37. Almuhtaseb E, Mao J, Mahony D, Bader R, Zhang Z-x. Three-dimensional localization of impacted canines and root resorption assessment using cone beam computed tomography. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci 2014;34:425-30.
 38. Stewart JA, Heo G, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Major PW. Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. Am J Orthod Dentofac Orthop 2001;119:216-25.
 39. Plakwicz P, Abramczyk J, Wojtaszek-Lis J, et al. The retrospective study of 93 patients with transmigration of mandibular canine and a comparative analysis with a control group. Eur J Orthod 2018:1-7

Yazışma Adresi

Mehmet Aydın
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı, Meşelik Kampüsü,
Oduņpazarı, Eskişehir
İş telefonu: 222-2393750
Faks: 222-2391273
Cep telefonu: 533-4219363
E-posta: dtmaydin@gmail.com





REAL-TIME CELL ANALYSIS OF CYTOTOXICITY OF DENTAL BONDING AGENTS ON HUMAN DENTAL PULP CELLS

İNSAN DIŞI PULPA HÜCRELERİNDE DENTİN BONDING AJANLARIN SİTOTOKSİTESİNİN REAL-TİME HÜCRE ANALİZİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr.Öğr.Üy.Şeyda ERŞAHAN*

Doç.Dr.Elif Aybala OKTAY**

Doç.Dr.Fidan Alakuş SABUNCUOĞLU*

Uzm.Dr.Hüseyin TORT*

Makale Kodu/Article code: 4080
Makale Gönderilme tarihi: 13.05.2019
Kabul Tarihi: 11.12.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.658109

Seyda Erşahan : ORCID ID: 0000-0002-0354-5108
Elif Aybala Oktay: ORCID ID: 0000-0002-5044-327X
Fidan Alakuş Sabuncuoğlu: ORCID ID: 0000-0002-5044-457X
Hüseyin Tort: ORCID ID: 0000-0002-5044-331

ABSTRACT

Aim: To compare the cytotoxicity of dentin bonding agents on dental pulp cells through RTCA xCELLigence® impedance method, in order to investigate whether the self-etch adhesive would be more cytotoxic than two-step etch-and-rinse adhesive due to its higher acidity.

Materials and Methods: Human dental pulp cells were obtained from healthy third molars extracted during routine clinical treatment. Two self-etching (Tokuyama Bond Force™;Shofu Beauti Bond™), and two total-etching(Dentsply Prime&Bond NT™;3M Adper Single Bond™) dentin-bonding agents(DBA) were diluted serially with culture medium at a ratio of 1:250, 1:500, 1:1000(v:v) and filtered. Cytotoxicity was identified by plating the pulp cells into the disposable E-plate 96 of xCELLigence® system.

Results: Except for the 1:1000 dilution of Ab, each dilution of Ab was lower than the cell index of the control group at the 24th, and 48th hours. Furthermore, multiple comparison tests showed statistically significant differences between the control and each dilution of Ab (P = 0.000), except 1:1000 dilution of Ab at the 24th hour (P = 0.126). On the other hand, the cell indexes of 1:1000 dilution of Bb were higher than the cell index of the control at 24th and 48th hours, and there were statistically significant differences between them (P = 0,000). At the 48th hour, 1:500 (P = 0.179) and 1:250 (P = 0.003) dilutions of Bb were lower than the control.

Conclusion: Among the DBAs we used in our study, total-etch Ab showed the most cytotoxic effect. Conversely, self-etch Bb containing phosphoric acid monomer, showed the least cytotoxic effect. So, it may be more appropriate for clinical practices.

Clinical relevance: Despite manufacturers' claims, not all dentin bonding agents are biocompatible. Two-step etch-and-rinse adhesive may be less biocompatible than self-etch adhesive.

Keywords: Human dental pulp cell; cell culture; cytotoxicity; dental bonding agent; xCELLigence® system

ÖZ

Amaç: Tek aşamalı self-etch adezivlerin yüksek asiditesinden dolayı iki aşamalı etch and rinse adezivlerden daha sitotoksik olup olmadığını değerlendirmek ve dentin bonding ajanların diş pulpa hücreleri üzerindeki sitotoksitesini RTCA xCELLigence® empedans metodu ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler: İnsan dişi pulpa hücreleri rutin klinik tedavi sırasında çekilen sağlıklı üçüncü molar dişlerden elde edildi. İki self-etch (Tokuyama Bond Force™;Shofu Beauti Bond™), ve ikisi total-etch (Dentsply Prime&Bond NT™;3M Adper Single Bond™) olan dentin-bonding ajanlar (DBA) 1:250, 1:500, 1:1000 (v:v) oranlarında seyreltilerek, filtrelendi. Sitotoksitesite pulpa hücrelerinin 96 kuyucuklu xCELLigence® sistemine ekilmesiyle belirlendi.

Bulgular: Ab'nin 1:1000'lik dilüsyonu haricinde, Ab'nin her seyreltisi 24. ve 48. saatlerde kontrol grubunun hücre indeksinden düşüktü. Ayrıca, çoklu karşılaştırma testleri, kontrol ve Ab'nin her dilüsyonu arasında, 24. saatteki 1: 1000'lik Ab dilüsyonu (P = 0.126) hariç, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir (P = 0.000). Öte yandan, Bb'nin 1: 1000'lik dilüsyonunun hücre indeksleri, 24. ve 48. saatlerde kontrolün hücre indeksinden daha yüksekti ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklar vardı (P = 0,000). 48. saatte, Bb'nin 1: 500 (P = 0.179) ve 1: 250 (P = 0.003)'lük dilüsyonları kontrolden daha düşüktü.

Sonuç: Çalışmamızda kullandığımız DBA'lar arasında total etch Ab en sitotoksik etkiyi göstermiştir. Bunun tersine, fosforik asit monomeri içeren self-etch Bb, en az sitotoksik etkiyi göstermiştir. Bu nedenle, Bb klinik uygulamalar için daha uygun olabilir.

Klinik anlamı: Üreticilerin iddialarına rağmen, tüm dentin bonding ajanları biyoyumlu değildir. İki aşamalı total-etch adezivler, self-etch adezivlerden daha az biyoyumlu olabilmektedir.

Anahtar kelimeler: İnsan dişi pulpa hücreleri; hücre kültürü; sitotoksitesite; dentin bonding ajan; xCELLigence® sistemi.

* Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Istanbul Medipol University, Istanbul.

**Department of Restorative Dentistry, Gulhane Dentistry Faculty, University of Health Sciences, Ankara.

Kaynakça Bilgisi: Erşahan Ş, Oktay EA, Alakuş Sabuncuoğlu F, Tort H. İnsan Dişi Pulpa Hücrelerinde Dentin Bonding Ajanların Sitotoksitesinin Real-Time Hücre Analiziyle Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 219-225.

Citation Information: Erşahan Ş, Oktay EA, Alakuş Sabuncuoğlu F, Tort H. Real-Time Cell Analysis of Cytotoxicity of Dental Bonding Agents on Human Dental Pulp Cells. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 219-225.



INTRODUCTION

Pulp capping is performed when a healthy pulp has been inadvertently exposed from traumatic injury or by iatrogenic means. During pulp capping, a medicament is placed directly over the exposed site and thus can stimulate the healing process. If successful, it will preclude the need for further treatments (eg, root canal therapy).^{1,2} In the preparation of deep cavities, the dental pulp may be mechanically exposed. The most frequently used material for pulp capping in clinical treatment is calcium hydroxide. Yet, the ultimate failure of calcium hydroxide is that, perhaps, its inability to provide a hermetic seal to the underlying pulp against recurring infection because of microleakage. This incomplete seal allows a bacterial penetration and subsequent irritation of pulpal tissue.²

Numerous advantages could be obtained by a successful direct pulp capping, such as a reduction for extensive treatment, root canal therapy, or extraction of the tooth.³ As for the direct pulp capping material; dental adhesive systems have also suggested as a material used in restoring the whole cavity, in order to prevent microleakage and increase treatment success by isolating the dental pulp tissue from the exposed area^{4,7} However, the dentin bonding agents (DBA) have to be biocompatible due to dentin with increased permeability.^{8,9}

Dentin adhesives containing primer and bonding agents in a single bottle were introduced into the market.¹⁰ A combination of hydrophilic monomers, reactive diluent monomers, high viscosity adhesive resins, and photo-initiator systems are contained within these adhesives. All of which can be found in a single bottle solution containing ethanol or acetone as solvents. Additives such as water, fillers, and fluoride-releasing agents may also be included in the composition of some adhesives.¹¹ Typical bonding systems that are available in the markets are divided into two categories: self-etch and total etch.

Compared to the total-etch (etch-and-rinse) strategy requiring a separate etching step, self-etching adhesives contain an acidic primer and bond that are combined in a single clinical step (the one-step self-etching system). In addition, these materials are based on acidic monomers that are of lower acidity than phosphoric acid, which is used in the total etch system. This prevents excessive loss of the dentinal matrix and apatite crystals around the collagen network.¹²

It has been reported that several ingredients of DBAs can cause pulpal damage.^{8,9} We hypothesize that the self-etch adhesive could be more cytotoxic than total-etch adhesive due to its higher acidity. So, the objective of this study is to evaluate the cytotoxic effects of DBAs, consisting of two pieces of total-etching adhesives (DENTSPLY Prime Bond N&T[®], 3M Adper Single Bond[®]), and another two pieces of self-etching adhesives [Tokuyama Bond Force[®] (mild, pH 2,3); Shofu Beautibond[®] (mild, pH: 2,4)], on human dental pulp cells through the *RTCA XCELLigence impedance* method.

MATERIALS AND METHODS

Culture of human dental pulp cells

The protocol of this study was approved by our institutional Research Ethics Committee (50687469-1491-331-14/1648.4-830), and informed consent was obtained from the tissue donors. Human dental pulp cells were obtained from healthy third molars which were extracted during routine clinical treatment (18 to 22-year-old patients). Human dental pulp cells were cultured using an explant technique as described earlier.^{13,14} The tooth root was removed by horizontal section below the cemento-enamel junction with a bur in high-speed handpiece with water spray. The pulp tissue was removed aseptically by a periodontal curette, rinsed with Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM), and placed in a 35 mm Petri dish. Pulp tissues were minced into small pieces by a surgical blade, placed on culture dishes and grown to confluence in Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) supplemented with 10% Fetal calf serum (FCS), penicillin (100 IU/ml) and streptomycin (100 µg/ml). Cultures were maintained at 37 °C in a humidified atmosphere of 5% CO₂ and 95% air. Confluent cells were detached with 0.25% trypsin and 0.05% EDTA for 5 min, and aliquots of separated cells were subcultured. Pulp cells between the third and eighth passages were used in the current study.¹¹

Dentin bonding agents (DBAs)

Two self-etching (Tokuyama Bond Force[®] "Tb"; Shofu Beautibond[®] "Bb"), and two total-etching (Dentsply Prime&Bond NT[®] "Pb"; 3M Adper Single Bond[®] "Ab") dentin-bonding agents (DBA) were evaluated. Components of DBAs are listed in Table 1.

Cell survival assay using xCELLigence[®] system

Four DBA, namely Tb, Bb, Pb and Ab were diluted serially with the culture medium at a ratio of



Table 1. Principal components and manufacturers of the dentin-bonding agents tested.

Material	Components	Solvent	Manufacturer
Tokuyama Bond Force (Self-Etch) "Tb"	HEMA, G-Hydroxyethyl methacrylate, BIS-GMA, (Bisphenol A & G-lycidyl ether diglycidyl ether dimethacrylate), TEGDMA, (2-hydroxyethyl dimethacrylate), Carboxypapam, Isopropyl Phosphoric acid monomers	Alcohol-water based pH=2.3(mM)	Tokuyama Corporation, Tokyo, Japan
Shofu Bond Bond (Self-Etch) "Bb"	BIS-GMA, TEGDMA, Phosphoric acid monomers, Carboxylic acid monomers	Acetone-water based pH=2.3(mM)	Shofu Inc. Kyoto, Japan
PrimoBond NT (Total-Etch) "Pb"	Di- and triethacrylate resin, PENTA (diglycidyl ether penta acrylate monomer), Nano-film-Aerosphere, Silicon Dioxide, Photoinitiator, Self-cure, Cellulose, Hydrofluoric acid	Acetone-water based	Dentaply De Trey, Konstanz, Germany
AdperSingleBond 2 (Total-Etch) "Ab"	BIS-GMA, HEMA, Dimethacrylate, Bisphenol-A, Acetone, HEMA	Alcohol-water based	3M ESPE, St. Paul, MN, USA

1:250, 1:500, 1:1000 (v:v) and filtered. Cytotoxicity was identified by plating the pulp cells into the disposable E-plate 96 of xCELLigence® system, at an initial density of 2×10^4 cells/well. After around 7.5 h, different dilutions of Tb, Bb, Pb and Ab were added to the medium (DMEM with 10% FCS). Cells were further incubated for 48 h. Cell survival was evaluated and monitored every 30 minutes for 48 hours by the xCELLigence® system (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany and ACEA Biosciences, Inc., San Diego, CA, USA), according to the instructions of the supplier (Figure 1). As described earlier, the xCELLigence® system consists of 4 main components: the impedance based real-time cell analyzer (RTCA), the RTCA single-plate station, the RTCA computer with integrated software, and a disposable E-plate 96. The RTCA single-plate station fits inside a standard tissue-culture incubator. In order to allow monitoring and detection of physiologic changes in the cells on the electrodes the electronic impedance of the sensor electrodes was measured. Approximately 20 mV (root mean square) voltage was applied to the electrodes during the RTCA measurement. The impedance measured between the electrodes in each well depends on the attachment of the cells to the electrodes, the electrode geometry, and ion concentration in the well. In the absence of cells, electrode impedance is mainly determined by the ion environment both at the electrode-solution interface and bulk solution. In the presence of cells, cells attached to the electrode sensor surfaces act as insulators, and thereby change the local ion

environment at the electrode-solution interface, leading to increased impedance. So, the obtained values of electrode impedance increase as the number of growing cells on the plate increases. The data presented in cell index units can be transferred to the Excel for any type of mathematical analysis.¹⁵

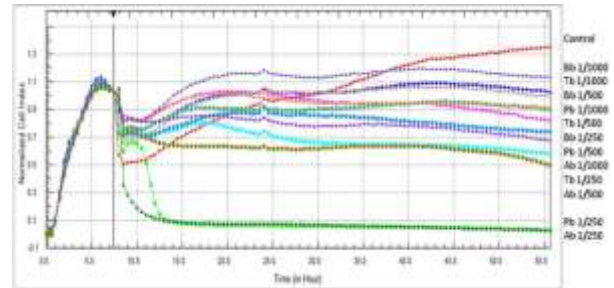


Figure 1. Dynamic monitoring of cell adhesion, survival and proliferation by the real-time cell analyzer (RTCA) software of xCELLigence® system.

Statistical analysis

Software of the xCELLigence® system was used for all calculations. Normalized cell index graphic which is curve-fitting to the experimental data points is performed by the RTCA software. The data are represented as mean (mmol/L) \pm SD (n=5). Kolmogorov-Smirnov test was used as a normality test to compare the distribution of the data. For the proliferation experiments, the statistical analyses were performed by Kruskal-Wallis test, and multiple comparison tests. The value of $P < 0.01$ was considered as statistically significant.

RESULTS

Firstly, the optimal concentration for cell proliferation and viability measurements was determined. For this purpose, 40,000, 20,000, 10,000, and 5000 cells/well were seeded in the E-Plate 96 and the impedance was determined. Cell cycle effects were seen in the concentrations between 5000 to 20,000 cells/well. On the other hand, the concentration of 40,000 cells/well was not suited for further experimentation, possibly because of a too high cell density resulting in contact inhibition. So, we conclude that the concentration of 20,000 cells/well was suited as optimal for our further experiments (Figure 2).



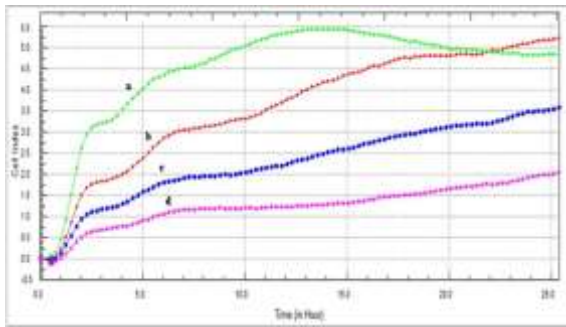


Figure 2. Dynamic monitoring of cell adhesion, and proliferation by the real-time cell analyzer (RTCA) software of xCELLigence® system. Dental pulp cells at a density of 40,000(a), 20,000 (b), 10,000 (c), 5000 (d) cells/well inE-Plates 96 were observed during 25 h

According to Kruskal-Wallis test, when evaluated at 24th and 48th hours, there were statistically significant differences between the cell indexes of the control and same dilutions of each DBA group ($P < 0.001$). Also, there were statistically significant differences between the cell indexes of different dilutions of each DBA group ($P < 0.001$). Table 2 and 3 represent the means and standard deviations for all groups and statistical comparisons.

Table 2: Means and standard deviations (SD) for all groups, and statistical comparisons between the cell indexes of the control and same dilutions of each DBA group.

DBA Groups	Concentrations	24 Hours Mean±SD	Control Group Mean±SD	P value	48 Hours Mean±SD	Control Group Mean±SD	P value		
Tb	1/1000	0.925±0.096	0.791±0.172	0.000*	0.962±0.049	1.001±0.021	0.000*		
	Bb	1.035±0.119			1.086±0.034				
	Pb	0.926±0.062			0.919±0.058				
	Ab	0.807±0.062			0.776±0.072				
Bb	1/500	0.944±0.063		0.916±0.051	0.000*		0.960±0.035	0.000*	
	Pb	0.907±0.122		0.960±0.035					
	Ab	0.807±0.062		0.791±0.095					
	Tb	0.854±0.049		0.812±0.120					
Pb	1/250	0.854±0.049		0.867±0.089	0.000*		0.882±0.078	0.001±0.021	0.000*
	Ab	0.817±0.137		0.867±0.089					
	Tb	0.719±0.054		0.867±0.089					
	Ab	0.158±0.199		0.101±0.064					

*Significant at $p < 0.01$.

Table 3. Means and standard deviations (SD) for all groups, and statistical comparisons between the cell indexes of different dilutions of each DBA group.

Group	Concentrations	24 Hours Mean±SD	P value	48 Hours Mean±SD	P value
Control	-	0.791±0.172	-	1.001±0.021	-
Tb	1/1000	0.925±0.096	0.000*	0.962±0.049	0.000*
	1/500	0.944±0.063		0.919±0.058	
	1/250	0.719±0.054		0.667±0.088	
	Control	-		0.791±0.172	
Bb	1/1000	1.035±0.119	0.000*	1.086±0.034	0.000*
	1/500	0.907±0.122		0.960±0.035	
	1/250	0.854±0.049		0.882±0.078	
	Control	-		0.791±0.172	
Pb	1/1000	0.926±0.062	0.000*	0.919±0.058	0.000*
	1/500	0.807±0.062		0.791±0.095	
	1/250	0.117±0.137		0.082±0.291	
	Control	-		0.791±0.172	
Ab	1/1000	0.805±0.035	0.000*	0.776±0.072	0.000*
	1/500	0.634±0.065		0.612±0.120	
	1/250	0.158±0.199		0.101±0.064	
	Control	-		0.791±0.172	

*Significant at $p < 0.01$.

According to multiple comparison tests, when evaluated at the 24th hour, there were not any statistically significant differences between the cell indexes of the control and 1:1000 dilution of Ab ($P = 0.126$), and 1:500 dilution of Pb ($P = 0.988$). Other multiple comparison tests showed statistically significant differences between the control and each dilution of all DBAs. However, cell index mean values of 1:1000 dilutions of Tb (0.925 ± 0.096), Bb 144 (1.035 ± 0.119), Pb (0.926 ± 0.062) and Ab (0.805 ± 0.035), 1:500 dilutions of Tb (0.944 ± 0.063), 145 Bb (0.907 ± 0.122) and Pb (0.807 ± 0.062), and 1:250 dilution of Bb (0.854 ± 0.049) were higher than the cell index mean value of the control group (0.791 ± 0.172). When evaluated at the 48th hour, there were not statistically significant differences between the cell indexes of the control and 1:1000 dilution of Tb ($p = 0.488$), and 1:500 dilution of Bb ($p = 0.179$). In addition, although there was a statistically significant difference between the cell index mean values of the control and 1:1000 dilution of Bb ($p < 0.001$), mean value of Bb (1.086 ± 0.034) was higher than the mean value of the control (1.001 ± 0.021). Other multiple comparison tests showed statistically significant differences between the control and each dilution of all DBAs. Table 4 represents the means and standard deviations for all groups and multiple comparison tests.

Table 4. Means and standard deviations (SD) for all groups, and multiple comparison tests between the control and each dilution of all DBAs.

DBA Groups	Concentrations	24 Hours Mean±SD	P value	48 Hours Mean±SD	Control Group Mean±SD	P value
Tb	1/1000	0.925±0.096	0.000*	0.962±0.049	0.791±0.172	0.488
	Bb	1.035±0.119	0.000*	1.086±0.034		0.000*
	Pb	0.926±0.062	0.000*	0.919±0.058		0.000*
	Ab	0.807±0.062	0.126	0.776±0.072		0.000*
Bb	1/500	0.944±0.063	0.000*	0.916±0.051		0.004*
	Pb	0.907±0.122	0.000*	0.960±0.035		0.179
	Ab	0.807±0.062	0.988	0.791±0.095		0.000*
	Control	-	0.791±0.172	1.001±0.021		-
Pb	1/250	0.854±0.049	0.000*	0.882±0.078		0.000*
	Ab	0.817±0.137	0.000*	0.867±0.089		0.000*
	Tb	0.719±0.054	0.000*	0.867±0.089		0.000*
	Control	-	0.791±0.172	1.001±0.021		-
Ab	1/1000	0.805±0.035	0.000*	0.776±0.072	0.000*	
	1/500	0.634±0.065	0.000*	0.612±0.120	0.000*	
	1/250	0.158±0.199	0.000*	0.101±0.064	0.000*	
	Control	-	0.791±0.172	1.001±0.021	-	

*Significant at $p < 0.01$. DBA: Dental Bonding Agents.

DISCUSSION

A dental adhesive system needs to be biocompatible since it provides connection with the biological tissue and allows for healing and tissue differentiation.¹⁶ There is no consensus over dentin bonding agents used as the direct pulp capping



material. Some researchers argue in favor that they are biocompatible and can be used for direct pulp capping,^{17,18} whereas others believe that dentin bonding agents are dangerous due to the continuous inflammation of dental pulp cells that do not seem to heal.^{19,20} Thus, in the light of these findings, we planned our current study according to the hypothesis that the use of adhesives without being polymerized and even by being directly applied as pulp capping materials will affect the dental pulp cytotoxicity.

In our study, xCELLigence RTCA technology[®] was used in order to get an accurate platform for non-invasive detection of cell viability and motility. The xCELLigence RTCA technology[®] has been introduced as an alternative non-invasive and label-free approach to assess cellular proliferation, migration and invasion in real time on a cell culture level.¹⁷ The viability of cultured cells can be monitored noninvasively by this system, which uses specially designed microtiter plates containing interdigitated gold microelectrodes providing electrical impedance as the readout. Also, it was reported by many studies that the system has strong correlations with conventional methods (MTT, WST-1 assays etc.).²¹⁻²³

The acidic agents within adhesive systems may be responsible for the early cytotoxic effect. When adhesives with low pH are directly applied on the dental pulp, they may exhibit an excessive cytotoxic effect on the dental pulp cells. However, when an adhesive material is polymerized under clinical conditions, the acidic agents are diluted in time due to the circulation in the pulp, hence, their toxicity diminishes.²⁴ Indeed, another study suggested that total-etching bond systems, when compared with self-etching adhesive systems, were more cytotoxic to the cells underneath the dentin discs.²⁵ In our study, the cytotoxicity values of DBAs that we examined for 24 and 48 hours showed an increase depending on the duration. 1:250 dose of self-etching adhesive "Shofu Beautibond[®]" showed the least cytotoxic effect among the examined 1:250 dose of other DBAs. It did not exhibit any cytotoxicity in 24 hours, whereas this was just the other way around when it was subjected to 48 hours. Thus, we observed that although self-etching adhesive "Shofu Beautibond[®]" had an acidic content (mild, pH: 2.4), it did not show cytotoxicity in the case of long-lasting influence. Therefore, we are of the opinion that "Shofu Beautibond[®]" could be preferred in clinical practice as the least cytotoxic among the DBAs, which we used on dental pulp cells.

In addition, the ability of monomers to be diffused into the dental pulp in the course of applying adhesive systems on teeth can determine the toxicity of DBAs as well.²⁶ According to the studies regarding the investigations as to why monomers are cytotoxic, it was observed that a synergistic action had occurred in the cases in which hydroxyethylmethacrylate (HEMA) and bisphenol A glycidyl methacrylate (BIS-GMA) contained within dentin bonding agents were used together. It was reported that resin monomers increase the mitochondrial activity and cause macrophage release by affecting inflammatory cells in the dental pulp tissue.^{4,27} Separately, it was reported that long-term exposure to these monomers had increased cytotoxicity.²⁷ In general, the amount of monomer release ranges from micrograms to milligrams, which is responsible for a number of cytotoxic and metabolic conditions (such as tooth susceptibility) as well as local immunological effects and chronic inflammatory reactions of human pulp.^{28,29}

According to the researchers, triethyleneglycol-dimethacrylate (TEGDMA) can penetrate into all the intracellular and extracellular biological areas including the cell nucleus (cystoblast) and cell membranes and may show cytotoxic effects.³⁰ In contrast to this, high molecular-weighted hydrophobic materials like BIS-GMA, however, are released in very low amounts and can penetrate into the membranes at a rather low rate.¹⁸ This view seems to partially support our study. In our study; among the two self-etch bonding agents containing TEGDMA (M.W.= 286 g/mol), which we examined, "Shofu Beautibond[®]" without containing HEMA was found to be the least cytotoxic. We are of the opinion that BIS-GMA with a high molecular weight in "Shofu Beautibond[®]" may have been found to be non-cytotoxic, depending on its decreased rate of penetration into the membranes. TEGDMA, which is said to be found at a rate less than 5% in "Shofu Beautibond[®]", can dissolve within acetone and it may become diluted after the quick evaporation of acetone.

At this point, we are of the opinion that along with the significance of the monomers dissolving in solvents, the subject as to how solvents affect the cell membranes is also of importance. In our study, acetone-water-based total-etch "Dentsply Prime&Bond NT[®]", and self-etch "Shofu Beautibond[®]" DBAs showed less cytotoxicity than alcohol-water-based total-etch "3M Adper Single Bond[®]", and self-etch "Tokuyama Bond Force[®]" DBAs. We consider that the subject as to how acetone and alcohol affect different



cell membranes in dental pulp tissue, and/or monomers would be a necessary topic to be investigated. As a result, we think that in order to reach a conclusion regarding a precise factor related to each DBA's cytotoxic effect, the cytotoxicity effect of each content in DBAs on dental pulp cells should be investigated separately. This issue would be seen as a limitation of the current study.

CONCLUSIONS

Among the DBAs we used in our study, one bottle total-etch "3M Adper Single Bond" showed the most cytotoxic effect. Conversely, one bottle self-etch "Shofu Beatibond®" containing an acidic primer with a pH lower than that of phosphoric acid, showed the least cytotoxic effect. So, it may be more appropriate for clinical practices. On the other hand, within the limitations of the current study, we concluded that the monomer compositions and contents of DBAs, and their relationships with one another could be responsible for cytotoxicity. We are of the opinion that there may be a more complex mechanism likely to affect the monomers of acetone-ethanol-based solvents in DBAs. Besides, different types of dental pulp cells and their cell membrane permeabilities, there could be other factors affecting the cytotoxicity mechanism.³¹ In the future, more rigorous and specific studies regarding this issue should be planned.

Conflicts of Interest

The authors affirm that they do not presently have, nor have they had in the past, any direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, or any affiliation with any commercial organization with any such financial interest.

REFERENCES

1. Cox CF, Suzuki S. Re-evaluating pulp protection: calcium hydroxide liners vs cohesive hybridization. J Am Dent Assoc 1994;125:823-31.
2. Brannstrom M, Nyborg H. Pulp reaction to composite resin restorations. J Prosthet Dent 1972;27:181-9.
3. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L, et al. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. J Dent Res 2013;92:16-22.
4. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious exposed pulps. J Endod 1996;22:551-6.
5. Murray PE, Hafez A, Smith AJ, Cox CF. Hierarchy of pulp capping and repair activities responsible for dentin bridge formation. Am J Dent 2002;15:236-43.
6. Schröder U. Effect of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation and differentiation. J Dent Res 1985;64:541-8.
7. Tziafas D. Mechanisms controlling secondary initiation of dentinogenesis: a review. Int Endod J 1994;27:61-74.
8. Bergenholtz G. Evidence for bacterial causation of adverse pulpal responses in resin-based dental restorations. Crit Rev Oral Biol Med 2000;11:467-80.
9. Chen RS, Liu CC, Tseng WY, Jeng JH, Lin CP. Cytotoxicity of three dentin bonding agents on human dental pulp cells. J Dent 2003;31:223-9.
10. Yevenes I, Baltra MO, Urzua I, Reyes J, Petrasic L. Chemical stability of two dentin single-bottle adhesives as a function solvent loss. Rev Odontol Cienc 2008;23:220-4.
11. Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH, Robinson SJ. Current concepts on adhesion to dentin. Crit Rev Oral Biol Med 1997;8:306-35.
12. Banava S, Najibfard K, Garcia-Godoy F, Saghiri MA, Ghahremani MH, Ostad N. Impact of dilution and polymerization on cytotoxicity of dentin adhesives to human gingival fibroblasts: early exposure time. J Dent Res Dent Clin Dent Prospect 2015;9:151-8.
13. Chang YC, Huang FM, ChengMH, Chou LSS, Chou MY. In vitro evaluation of the cytotoxicity and genotoxicity of root canal medicines on human pulp fibroblasts. J Endod 1998;24:604-6.
14. Huang FM, Chang YC. Cytotoxicity of dentine-bonding agents on human pulp cells in vitro. Int Endod J 2002;35:905-9.
15. Yalcin M, Barutcgil C, Umar I, Bozkurt BS, Hakki SS. Cytotoxicity of hemostatic agents on the human gingival fibroblasts. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2013;17:984-8.
16. Yoshida Y, Van meerbeeK B, Nakayama Y, et al. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. J Dent Res 2000;79:709-14.
17. Olmez A, Oztas N, Basak F, Sabuncuoglu B. A histopathologic study of direct pulp-capping with adhesive resins. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;86:98-103.
18. Costa CA, Oliveira MF, Giro EM, Hebling J.



- Biocompatibility of resin-based materials used as pulp-capping agents. *Int Endod J* 2003;36:831-9.
19. Pereira JC, Segala AD, Costa CA. Human pulpal response to direct pulp capping with an adhesive system. *Am J Dent* 2000;13:139-47.
 20. Koliniotou-Koumpia E, Tziafas D. Pulpal responses following direct pulp capping of healthy dog teeth with dentine adhesive systems. *J Dent* 2005;33:639-47.
 21. Ke N, Wang X, Xu X, Abassi YA. The xCELLigence system for real-time and label-free monitoring of cell viability. *Methods Mol Biol* 2011;740:33-43.
 22. Limame R, Wouters A, Pauwels B, et al. Comparative analysis of dynamic cell viability, migration and invasion assessments by novel real-time technology and classic endpoint assays. *Plos One* 2012;7:e46536.
 23. Atienza JM, Yu N, Kirstein SL, et al. Dynamic and label-free cell-based assays using the real-time cell electronic sensing system. *Assay Drug Dev Technol* 2006;4:597-607.
 24. Costa CAS, Vaerten MA, Edwards CA, Hanks CT. Cytotoxic effects of current dental adhesive systems on immortalized odontoblast cell line MDPC-23. *Dent Mater* 1999;15:434-41.
 25. Vajrabhaya LO, Pasasuk A, Harnirattisai C. Cytotoxicity evaluation of single component dentin bonding agents. *Oper Dent* 2003;28:440-4.
 26. Pashley DH, Matthews WG. The effects of outward forced convective flow on inward diffusion in human dentine in vitro. *Arch Oral Biol* 1993;38:577-82.
 27. Noda M, Wataha JC, Kaga M, Lockwooh PE, Volkmann KR, Sano H. Component of dentinal adhesives modulate heat shock protein 72 expression in heat stressed TPH-1 human monocytes at sublethal concentrations. *J Dent Res* 2002;81:265-9.
 28. Spagnuolo G, D'Anto V, Cosentino C, Schmalz G, Schweikl H, Rengo S. Effect of N-acetyl-L- cysteine on ROS production and cell death caused by HEMA in human primary gingival fibroblasts. *Biomaterials* 2006;27:1803-9.
 29. Spagnuolo G, D'Anto V, Valletta R, et al. Effect of 2-hydroxyethyl methacrylate on human pulp cell survival pathways ERK and AKT. *J Endod* 2008;34:684-8.
 30. Geurtsen W, Leyhausen G. Chemical- biological interactions of the resin monomer triethyleneglycol-dimethacrylate (TEDGMA). *J Dent Res* 2001;80:2046-2050.
 31. Zorba YO, Bayındır YZ, Yıldız M. Geçmişten günümüze dentin bonding ajanlar. *Atatürk Üniv Dis Hek Fak Derg* 2004;14:70-78.

Yazışma Adresi

Seyda Ersahan, DDS, PhD
İstanbul Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı
Birlik Mah. Bahçeler Cad. No: 5 Esenler,
İstanbul, TURKEY
Tel: +90 532 405 4088
e-mail: seydaersahan@hotmail.com





THE LEPTIN LEVELS OF OBESE AND NORMAL WEIGHT ADOLESCENTS WITH HEALTHY GINGIVA AND GINGIVITIS: EFFECTS OF PERIODONTAL THERAPY ON THE PARAMETERS

PERİODONTAL OLARAK SAĞLIKLI VE GİNGİVİTİSLİ OBEZ VE NORMAL KİLOLU ADOLESANLARDA LEPTİN SEVİYELERİ: PERİODONTAL TEDAVİNİN BU DEĞERLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Meltem ZİHNİ KORKMAZ*

Prof. Dr. Recep ORBAK**

Dr. Öğr. Üyesi Sevda KURT BAYRAKDAR***

Dr. Çağlar BULUT UNCUCU****

Makale Kodu/Article code: 4079

Makale Gönderilme tarihi: 09.05.2019

Kabul Tarihi: 27.11.2019

DOI : 10.17567/ataunidfd.651688

Meltem Zihni Korkmaz: ORCID ID: 0000-0002-2574-0908

Recep Orbak: ORCID ID: 0000-0002-2398-9291

Sevda Kurt Bayraktar: ORCID ID: 0000-0002-3711-6520

Çağlar Bulut Uncu: ORCID ID: 0000-0002-4656-8967

ABSTRACT

Aim: The purpose of our study was to assess the role of leptin, a hormone secreted by adipose tissue, in the association of obesity and periodontal disease.

Material and Methods: Fifty-six adolescents volunteered to participate in this study. The participants were divided into two groups (obese / normal) and each group was then divided into two subgroups (gingivitis / healthy gingiva). All of the adolescents were measured for clinical indexes such as plaque index (PI) and gingival index (GI). Levels of leptin in the gingival crevicular fluid (GCF) samples and serum leptin levels were determined in blood samples by enzyme linked immune sorbent assay (ELISA).

Results: Blood leptin concentration (BLC) was higher in obese subjects than normal weight subjects ($p<0.001$). Although not statistically significant, BLC was higher in subjects with gingivitis ($p=0.68$) and decreased after periodontal therapy ($p=0.90$). GCF leptin concentration (GLC) levels were also higher in subjects with healthy gingiva ($p=0.003$) and the obese group ($p=0.78$), and it increased significantly after periodontal therapy ($p<0.001$). PI was positively correlated with BLC, PI and GI was negatively correlated with GLC, BLC and GLC were negatively correlated.

Conclusion: While the periodontal disease progressed, there was a decrease in GCF leptin concentration and an increase in blood leptin concentration. This observation suggests that leptin may be a protective agent for gingiva. Greater decrease of GCF leptin concentration in obese subjects with gingivitis than in normal weight subjects with gingivitis can be evidence that disease can be more severe in obese subjects.

Key words: Obesity, gingivitis, gingival crevicular fluid

ÖZ

Amaç: Çalışmamızın amacı yağ dokusu tarafından salgılanan bir hormon olan leptinin obezite ve periodontal hastalık ilişkisindeki rolününün değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza gönüllü olarak 56 adolesan birey katıldı. Bireyler vücut kitle indeksine göre obez ve normal kilolu olarak iki gruba; her bir grup, kendi arasında gingivitisli ve periodontal sağlıklı dişetine sahip olanlar şeklinde iki alt gruba ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen bütün bireylerin plak indeksi (PI) ve gingival indek (GI) gibi klinik indeksleri kaydedildi. Dişeti oluşu sıvısı (DOS) ve kan serumu leptin seviyeleri enzyme linked immune sorbent assay (ELISA) testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Obez bireylerin kan leptin konsantrasyonunun (KLK) normal kilolu bireylerin KLK'sından daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0.001$). İstatistiksel olarak fark olmamasına rağmen gingivitisli bireylerin KLK'sı daha yüksekti ($p=0.68$) ve periodontal tedaviden sonra azaldı ($p=0.90$). Dişeti oluşu sıvısı leptin konsantrasyonu (DLK) periodontal sağlıklı dişetine sahip bireylerde ($p=0.003$) ve obez grupta ($p=0.78$) daha yüksekti ve periodontal tedavi sonrası istatistiksel anlamlı şekilde arttı ($p<0.001$). PI, KLK ile pozitif; PI ve GI, DLK ile negatif korelasyon gösterdi. KLK ve DLK arasında ise negatif korelasyon tespit edildi.

Sonuç: Dişetinde sağlıktan hastalığa doğru gidildikçe DLK düşerken, KLK yükselme eğilimi göstermektedir. Bu durum leptinin dişetinde koruyucu bir ajan olabileceğini düşündürmektedir. Obez gingivitisli bireylerde normal kilolu bireylere göre DLK'nun daha çok düşmesi, hastalığın daha ağır seyredebileceğine dair bir kanıt olabilir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Gingivitis, Dişeti oluşu sıvısı

* Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Recep Tayyip Erdoğan University, Rize.

** Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Atatürk University, Erzurum.

*** Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir.

**** Çanakkale State Hospital, Çanakkale.

Kaynakça Bilgisi: Zihni Korkmaz M, Orbak R, Kurt Bayraktar S, Bulut Uncu Ç. The Leptin Levels of Obese and Normal Weight Adolescents with Healthy Gingiva and Gingivitis: Effects of Periodontal Therapy on the Parameters. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 226-232.

Citation Information: Zihni Korkmaz M, Orbak R, Kurt Bayraktar S, Bulut Uncu C. The Leptin Levels of Obese and Normal Weight Adolescents with Healthy Gingiva and Gingivitis: Effects of Periodontal Therapy on the Parameters. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 226-232.



INTRODUCTION

Gingivitis is a local infection, occurring when the balance between bacterial accumulation in the gingival sulcus and the defense response of the host are disturbed¹. Although the most important etiological agent inducing inflammation is microorganisms, the role of chemical mediators is also great, such as leptin²⁻⁴.

Leptin is a adipose tissue hormone that has functions in metabolic and vascular biology^{5, 6}. It regulates food intake and energy metabolism with a negative feedback effect on the hypothalamus, and helps to prevent developing of obesity⁶. In fact, leptin plays an important role together with insulin in regulating energy balance and body weight; therefore, decreased leptin production in adipocytes or a marked resistance to leptin leads to the development of obesity⁷. Leptin also has functions in the immune system and protects the host against infection^{3, 8}.

Obesity is the accumulation of excess fat in the body that disrupts health⁹. It is a complex multifactorial disease characterized by increased endocrine and metabolic changes, and occurs when the amount of energy taken by foods is greater than the amount of energy consumed by metabolism and physical activity¹⁰. Existing studies support the idea that adipose tissue stores inflammatory cytokines and increased body fat promotes an active host response in diseases (e.g., periodontal disease)¹¹⁻¹⁴. The relationship between obesity and periodontal disease was first shown in 1977, and this relationship is supported by many subsequent studies^{15, 16}.

In the literature, there are different opinions explaining the relationship between obesity and periodontal disease. One of the opinions is that overweight adolescents have unhealthy and inadequate dietary habits, increasing the risk of periodontal disease^{17, 18}. In another opinion, this association is explained by changes in host immunity and increased stress level due to excess fat gained in the early stages of life^{17, 18}.

In light of the available literature, it is also seen that adipose tissue-derived cytokines and hormones may play a pivotal role in the relationship between obesity and periodontal disease^{12, 19, 20}. It may be because the fat tissue is not just a passive triglyceride reservoir; it also produces adipokines and adipocytokines which can affect periodontal tissues at high levels²¹. Various studies have demonstrated the close association between adipokines such as leptin, adiponectin and resistin, and the inflammatory

process²²⁻²⁵. There are also studies evaluating healthy and diseased gingiva leptin concentration, and it has been reported that there may be a relationship between the progression of periodontal disease and leptin^{2-4, 26, 27}. The aim of this study is to evaluate the effect of leptin, an adipose tissue-derived cytokine, in obesity and periodontal disease involvement.

MATERIALS AND METHODS

Subject selection

This study was approved by the ethics committee (Ataturk University Ethics committee of health sciences, No: 2007.2.1/8); and the Declaration of Helsinki protocols were followed. Fifty-six adolescents, 12 to 17 years of age, were included in this study. Informed consent forms prior to participation were signed by participants and their parents. The participants were divided into two groups with 28 each: obese and normal based on their body mass index (BMI) which was prepared for Turkish children by Bundak et al²⁸. Each group was further divided into two subgroups: subjects with gingivitis (n=20) and subjects with healthy gingiva (n=8). Certain criteria were noted in the selection of the individuals included in the study: the participants had no history of systemic disease or periodontitis; they had not used any medicine that may affect their periodontal status; and they had not received periodontal treatment within six months. Also, smokers were excluded from the study.

According to present study protocol, periodontal parameters were assessed including gingival index (GI)²⁹ and plaque index (PI)³⁰ at six points around each tooth by Williams periodontal probe (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA). Also, the measurements and the gingival crevicular fluid (GCF) samples were recorded by the same examiner (intra-exam calibration).

GCF and blood samples

The gingival crevicular fluid (GCF) samples were obtained from at least four sites for biochemical analyses (especially from the maxillary anterior area). Each tooth region was dried with air-spray and isolated carefully with cotton rolls without causing irritation. GCF samples were taken after PI recording, and before GI recording to prevent mechanical irritation and bleeding due to probing. Suction was used to prevent contamination with saliva and blood. GCF samples were collected by Periopaper paper strips (ProFlow Inc., Amityville, NY, USA). They remained in sulcus for 30 seconds. Blood and saliva contaminated samples were not included. The quantity of GCF was



measured by the Periotron 8000 device (ProFlow Inc. , Amityville, NY, USA).

Four milliliters of peripheral venous blood samples were collected from participants. The samples were left for one hour at room temperature and then the serum was separated by centrifugation at 3000 rpm for 5 minutes.

Both serum and GCF samples were maintained in Eppendorf tubes under appropriate conditions (-80°C).

Periodontal treatment

All adolescents with gingivitis received periodontal treatment; phase-I periodontal therapy was performed and oral hygiene instructions were given. The treatment was not supported with any medication. These adolescents were followed up after mechanical periodontal treatment. After this treatment and follow-up, GCF and blood samples, measurements of clinical indexes were obtained again after a week.

Biochemical analysis

The strips were centrifuged at 3000 rpm, for 15 minutes two times, adding 100 ml of Hank's equilibration solution containing 0.5% bovine albumin in order to release the leptin contained in the strips. GCF and blood leptin levels were analyzed by standard enzyme-linked immunosorbent assay apparatus using Leptin ELISA plasma and serum kit (BioSource Int., Camarillo, CA, USA) according to the manufacturer's protocol³.

To each reagent was placed 50 ml standard, control and samples, then 100 ml of anti-leptin conjugate was added to them. Then 50 ml of incubation buffer was added; horizontal shake was made at 700± 100 rpm and incubated for two hours and evacuated. The reagents were washed four times with 0.4 ml wash solution and then evacuated. Within 15 minutes, 100 ml of the chromogenic solution was added by pipette into the empty reagents. A horizontal shake was done at room temperature for 30 minutes at 700 ± 100 rpm, protected from sunlight. Then stop reagent was added to the 200 ml pipette. The leptin concentration values, blood leptin concentration (BLC) and GCF leptin concentration (GLC) were obtained by reading at 405 nm in spectrophotometer.

Data analysis

The statistical analysis was performed using a statistical software program (SPSS Inc., version 19.0, Chicago, IL, USA). In this study, the multivariate analysis of variance (MANOVA) test was used for differences in variables (BLC, GLC, GI and PI) because the number of dependent variables was more than

two ($p < 0.05$). The MANOVA test reduced the level of error that would result from an excessive number of tests.

Model = $Y_{1,2,3,4} = \text{Intercept} + \text{General health status} + \text{gingival health status} + \text{gender} + \text{age}$

Normalities of distributions were tested using the Shapiro-Wilk test. ANOVA or Kruskal-Wallis test, Tukey or Mann-Whitney U test and Wilcoxon test were applied for statistical evaluation ($p < 0.05$). In addition, Pearson's correlation test was used to determine the relationship between variables.

RESULTS

Demographic parameters

The distribution of adolescents according to general health status, gingival health status and gender are shown in Table 1.

Table 1. General health status, gingival health status and gender

General health status	Gingival health status	Gender
Healthy subjects (Normal weight) (n=28)	Healthy gingiva (n=8)	Female (n=5) Male (n=3)
	Gingivitis (n=20)	Bayan (n=13) Male (n=7)
Obese subjects (n=28)	Healthy gingiva (n=8)	Female (n=6) Male (n=2)
	Gingivitis (n=20)	Female (n=13) Male (n=7)
Total= 56	Total=56	Total=56

Clinical parameters

It was seen that general health status ($p=0.35$) and gingival health status ($p < 0.001$) have a significant effect on GI. Also, gingival health status has a significant effect on PI ($p < 0.001$). GI and PI were higher in the group with gingivitis ($p < 0.001$) and decreased dramatically after the therapy ($p < 0.001$) (Table 2).

MANOVA test values are summarized in Table 2. The general health status-gingival health status relation is summarized in Table 3. Also, Table 4 shows BLC, GLC, GI, PI levels before and after treatment.

Biochemical parameters

BLC: BLC levels of obese adolescents were higher than normal weight adolescents ($p < 0.001$). When gingival health status was taken into account, the difference was not statistically significant, although the BLC was higher in gingivitis subjects ($p=0.68$). Also, BLC levels of females were found to be higher than men's ($p=0.001$) (Table 2).



Table 2. MANOVA test

Variable			N	\bar{X}	SS.	F	p		
BLC	General health status	Normal weight	28	6.926	5.638	51.571	0.000		
		Obese	28	20.051	8.023				
	Gingival health status	Healthy gingiva	16	12.350	9.965			0.170	0.682
		Gingivitis	40	13.944	9.459				
	Gender	Female	37	15.888	9.583			13.610	0.001
	Male	19	8.816	7.725					
GLC	General health status	Normal weight	28	1.750	0.724	0.076	0.784		
		Obese	28	1.794	0.808				
	Gingival health status	Healthy gingiva	16	2.369	0.753			9.610	0.003
		Gingivitis	40	1.533	0.627				
	Gender	Female	37	1.798	0.720			0.373	0.545
	Male	19	1.722	0.853					
PI	General health status	Normal weight	28	1.506	0.829	0.267	0.608		
		Obese	28	1.406	0.863				
	Gingival health status	Healthy gingiva	16	0.743	0.619			16.219	0.000
		Gingivitis	40	1.742	0.745				
	Gender	Female	37	1.398	0.887			0.471	0.496
	Male	19	1.568	0.750					
GI	General health status	Normal weight	28	0.933	0.621	4.722	0.035		
		Obese	28	1.111	0.693				
	Gingival health status	Healthy gingiva	16	0.110	0.172			147.991	0.000
		Gingivitis	40	1.387	0.350				
	Gender	Female	37	1.030	0.711			0.010	0.919
	Male	19	1.006	0.558					

BLC levels of both obese-gingivitis are higher than BLC levels of normal weight-gingivitis ($p<0.001$), also those of obese-healthy gingiva were higher than those of normal weight-gingivitis ($p=0.1$) (Table 3). BLC was measured lower after treatment, but this difference was not statistically significant ($p=0.09$) (Table 4).

GLC: Although GLC levels were higher in obese adolescents compared to normal weight, this difference was not statistically significant ($p=0.78$). GLC levels were higher in adolescents with healthy gingiva than in gingivitis subjects ($p=0.03$) Also, there was no effect of gender on GLC levels was found ($p=0.545$) (Table 2). In obese adolescents, gingivitis was found to have a reducing effect on GLC levels ($p=0.1$) (Table 3).

Periodontal treatment has had a significant impact on GLC levels ($p<0.001$) (Table 4). After periodontal treatment, the GLC levels of the gingivitis group showed a significant increase, and it has been seen that it has reached a higher concentration than adolescents with healthy gingiva.

Correlation between dental health parameters

BLC showed a negative correlation with GLC ($r=-0.16$, $p<0.10$), but a positive correlation with PI ($r=0.19$, $p<0.05$). GLC was found to be inversely related to both GI and PI ($r=-0.49$, $p<0.01$; $r=-0.54$,

$p<0.01$, respectively). There was a positive correlation between GI and PI as expected ($r=0.73$, $p<0.01$) (Table 5).

Table 3. BLC, GLC, PI and GI for general health status-gingival health status relation

BLC		MEAN \pm SD	MEDIAN (MIN- MAX)
Normal weight	Gingivitis	7.6 \pm 6.3	5.3 (0.8 – 18.2) ^b
	Healthy gingiva	5.3 \pm 3.1	5.7 (0.8 – 9.9) ^a
Obese	Gingivitis	20.3 \pm 7.6	19.8 (11.5 – 35.7) ^b
	Healthy gingiva	19.4 \pm 9.4	18.6 (11.5 – 35.7) ^a
GLC			
Normal weight	Gingivitis	1.6 \pm 0.6	1.4 (0.9 – 2.7)
	Healthy gingiva	2.2 \pm 0.8	2.1 (1.3 – 3.5)
Obese	Gingivitis	1.5 \pm 0.7	1.4 (0.7 – 2.9) ^c
	Healthy gingiva	2.5 \pm 0.7	2.4 (1.8 – 3.8) ^c
PI			
Normal weight	Gingivitis	1.8 \pm 0.6	1.6 (1 – 3) ^d
	Healthy gingiva	0.7 \pm 0.6	0.5 (0 – 2) ^d
Obese	Gingivitis	1.6 \pm 0.8	1.7 (0.1 – 3)
	Healthy gingiva	0.8 \pm 0.7	0.6 (0.2 – 1.9)
GI			
Normal weight	Gingivitis	1.3 \pm 0.3	1.3 (0.5 – 1.8) ^e
	Healthy gingiva	0.1 \pm 0.2	0 (0 – 0.6) ^e
Obese	Gingivitis	1.5 \pm 0.3	1.5 (0.7 – 2) ^f
	Healthy gingiva	0.1 \pm 0.1	0.1 (0 – 0.3) ^f

There is statistically significant differences between the groups ^a $p=0.10$, ^b $p=0.00$, ^c $p=0.10$, ^d $p=0.008$, ^e $p=0.002$ and ^f $p=0.00$

Table 4. BLC, GLC, PI and GI levels before and after treatment

Variable	Median (min-max) Before treatment	Median (min-max) After treatment	p
BLC	13.3 (0.8 – 35.7)	12.9 (0.8 – 28.5)	.090
GLC	1.4 (0.7 – 2.9)	2.7 (1.5 – 5.6)	.000
PI	1.6 (0.1 – 3)	0.3 (0 – 1.4)	.000
GI	1.4 (0.5 – 2)	0.1 (0 – 1)	.000

Table 5. The Pearson's correlation coefficients between variables

Variables	BLC	GLC	GI	PI
BLC	1	-0.16***	0.14	0.19**
GLC		1	-0.49*	-0.54*
GI			1	0.73*
PI				1

* $p<0.01$: highly meaningful relationship, ** $p<0.05$: meaningful relationship and *** $p<0.10$: tendency in relationship

DISCUSSION

In the present study in obese and normal weight subjects, the effect of leptin was evaluated on periodontal disease in light of clinical and laboratory findings.

The effects of leptin on immunological functions, bone development, energy homeostasis, nutrition, hematopoiesis and angiogenesis have been proven²¹. The immune system has various roles, such



as proliferation, apoptosis, chemotaxis, phagocytosis and differentiation of cells^{2, 21}. It has been suggested that leptin, which is locally in high concentration, maintains the level of bone and that it protects the host from inflammation and infection². Periodontal diseases are related to the immune system and inflammatory processes, also leptin has many interventions in the immunomechanism, suggesting that there may be a close relationship between periodontal disease and leptin. Therefore, there are many studies that address this issue^{2-4, 26, 27}.

Leptin is also known as an anti-obesity hormone; leptin is secreted by adipose tissue in the body and changes depending on body weight^{6, 31}. In other studies, the relationship between leptin and periodontal diseases was also supported both in experimental studies¹⁵ and clinical studies^{19,32,33}; and it was reported that there is a positive association between body mass index and periodontal disease^{17,34,35}. Researchers suggest that obesity is a risk factor for periodontal disease^{32, 34, 36, 37}.

Karthikeyan and Pradeep reported that leptin has protective effects against infection². Another important finding of their study is that during the inflammation period, the local concentration of leptin decreases while the blood leptin concentration increases³. For this reason, our study was conducted on GCF and blood samples to investigate the importance of leptin in terms of gingiva health, to detect local and systemic levels during inflammation and to establish a correlation between the two values found. In addition, in order to obtain more comprehensive results, the relationship between these parameters and periodontal disease/periodontal treatment and treatment was evaluated in both obese and normal weight adolescents.

It is known that leptin concentrations are reduced in prolonged starvation and are increased in overfeeding³⁸. In light of this information, our samples were taken on an empty stomach in the morning.

It has been reported that BLC is higher in obese people and decreased with weight loss³⁹⁻⁴¹. Similarly, the BLC of obese adolescents was significantly higher in the present study. It has also been suggested in the literature that a positive correlation between leptin and body fat mass and BMI is more prominent in females, and that this is true for adolescents and adults^{39, 40, 42}. As a matter of fact, when evaluated regardless of the group difference, it was seen in our study that BLC of females was significantly higher than the males'.

Many studies have shown that BLC increases in inflammatory stimuli^{3, 43-45}. In one of these studies, Karthikeyan and Pradeep showed this increase in the presence of periodontal infection. Also, Purwar et al. reported that serum leptin levels were higher in periodontal disease⁴⁵ and Shi et al. have shown that plasma leptin concentration increased in periodontal disease⁴⁶. Although it is not statistically significant, we found that the levels of BLC in the gingivitis group were higher in our study.

Our study evaluated not only BLC but also GLC. It has been reported that GLC is higher in healthy gingiva, falls with periodontal disease and when BMI is increased, GLC is increased^{2-4, 26, 47, 48}. Although not statistically significant, GLC was higher in both female and obese subjects. Given the protective role of GLC on gingiva, a more significant reduction in leptin in diseased obesity, as in our study, may be interpreted as a greater susceptibility to obesity.

Similarly with literature, it was found that gender was not affect GLC level in our study⁴⁸; also it was seen that the BLC decreased after the periodontal treatment^{49, 50}, whereas GLC increased^{48, 51}. In addition, GI and PI decreased as expected. It was also found that PI and GI were negatively correlated with GLC^{2, 3, 47} and positively correlated with BLC.

In conclusion: while the GLC decreases as the gingiva progresses from healthy to disease, leptin concentration of blood tends to increase, that is, BLC and GLC show negative correlation. This finding supports the idea that leptin may be a protective agent for gingivitis. For obese individuals, the more the GLC was reduced, compared to the normal weight gingivitis, the more likely it is that the disease will be more severe. In this regard, additional works done by evaluating the more biochemical markers and individual are needed.

ACKNOWLEDGEMENTS AND CONFLICTS OF INTEREST

The authors report no conflicts of interest related to this study.

REFERENCES

1. Kinane DF. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontol* 2000 2001; 25: 8-20.
2. Karthikeyan B, Pradeep A. Leptin levels in gingival crevicular fluid in periodontal health and disease. *J Periodontal Res* 2007; 42: 300-4.
3. Karthikeyan B, Pradeep A. Gingival crevicular fluid and serum leptin: their relationship to periodontal health and disease. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 467-72.



4. Johnson R, Serio F. Leptin within healthy and diseased human gingiva. *J Periodontol* 2001; 72: 1254-7.
5. Trayhurn P, Wood IS. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *Br J Nutr* 2004;92:347-55.
6. Klok M, Jakobsdottir S, Drent M. The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. *Obes Rev* 2007;8:21-34.
7. Friedman JM, Halaas JL. Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature* 1998; 395:763-70.
8. Fantuzzi G, Faggioni R. Leptin in the regulation of immunity, inflammation, and hematopoiesis. *J leukoc biol* 2000; 68: 437-46
9. Aronne LJ, Segal KR. Adiposity and fat distribution outcome measures: assessment and clinical implications. *Obesity* 2002; 10.
10. Martinez JA. Body-weight regulation: causes of obesity. *Proc Nutr Soc* 2000; 59: 337-45.
11. Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 461S-465S.
12. Ritchie CS. Obesity and periodontal disease. *Periodontol* 2000 2007;44: 154-63.
13. Martens L, Smet S, Yusof MYPM, Rajasekharan S. Association between overweight/obesity and periodontal disease in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 2: 69-82.
14. Ay ZY, Çağlar DF. Obezite Ve Periodontal Durum Arasındaki İlişkinin Antropometrik Ve Biyoelektrik İmpedans Yöntemlerle İncelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010; 3: 139-44.
15. Perlstein MI, Bissada NF. Influence of obesity and hypertension on the severity of periodontitis in rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 43: 707-19.
16. Fadel HT, Pliaki A, Gronowitz E, Marild S, Ramberg P, Dahlèn G, Yucel-Lindberg T, Heijl L, Birkhed D. Clinical and biological indicators of dental caries and periodontal disease in adolescents with or without obesity. *Clin oral investig* 2014; 18: 359.
17. Al-Zahrani MS, Bissada NF, Borawski EA. Obesity and periodontal disease in young, middle-aged, and older adults. *J Periodontol* 2003; 74: 610-5.
18. Reeves AF, Rees JM, Schiff M, Hujoel P. Total body weight and waist circumference associated with chronic periodontitis among adolescents in the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006; 160: 894-9.
19. Pischon N, Heng N, Bernimoulin J-P, Kleber B-M, Willich SN, Pischon T. Obesity, inflammation, and periodontal disease. *J Dent Res* 2007; 86: 400-9.
20. Khosravi R, Tran SD, Lambert M, O'Loughlin J, Ka Khady, Feine JS, Caron C, Tremblay A, Nicolau B.. Adiposity and gingival crevicular fluid tumour necrosis factor- α levels in children. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 301-7.
21. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2548-56.
22. Bastard J-P, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, Capeau J, Bruno F.. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *European Cytokine Network* 2006; 17: 4-12.
23. Ahima RS, Flier JS. Leptin. *Annual review of physiology*. 2000; 62: 413-37.
24. Gualillo O, Eiras S, Lago F, Dieguez C, Casanueva FF.. Elevated serum leptin concentrations induced by experimental acute inflammation. *Life Sciences* 2000; 67: 2433-41.
25. Barbier M, Vidal H, Desreumaux P, Dubuquoy L, Bourreille A, Colombel JF, Cherbut C, Galmiche JP. Overexpression of leptin mRNA in mesenteric adipose tissue in inflammatory bowel diseases. *Gastroenterol Clin Biol* 2003; 27: 987-91.
26. Gangadhar V, Ramesh A, Thomas B. Correlation between leptin and the health of the gingiva: a predictor of medical risk. *Indian J Dent Res* 2011; 22: 537.
27. Zimmermann GS, Bastos MF, Dias Goncalves TE, Chambrone L, Duarte PM. Local and circulating levels of adipocytokines in obese and normal weight individuals with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2013; 84: 624-33.
28. Bundak R, Furman A, Gunoz H, Darendeliler F, Bas F, Neyzi O. Body mass index references for Turkish children. *Acta Paediatr* 2006; 95: 194-8.
29. Löe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-51.
30. Silness J, Löe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22:121-35.
31. Farooq R, Lutfullah S, Ahmed M. Serum leptin levels in obese infertile men and women. *Pak J Pharm Sci* 2014; 27.



32. Saito T, Shimazaki Y, Sakamoto M. Obesity and periodontitis. *N Engl J Med* 1998; 339: 482-3.
33. Keller A, Rohde JF, Raymond K, Heitmann B. Association between periodontal disease and overweight and obesity: a systematic review. *J Periodontol* 2015; 86: 766-76.
34. Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J Periodontol* 2005; 76: 2075-84.
35. Ekuni D, Yamamoto T, Koyama R, Tsuneishi M, Naito K, Tobe K. Relationship between body mass index and periodontitis in young Japanese adults. *J Periodontol Res* 2008; 43: 417-21.
36. Ylöstalo P, Suominen-Taipale L, Reunanen A, Knuutila M. Association between body weight and periodontal infection. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 297-304.
37. Suvan JE, Petrie A, Nibali L, Garbar U, Rakmanee T, Donos N, D'Aiuto F. Association between overweight/obesity and increased risk of periodontitis. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 733-9.
38. Wallace AM. Measurement of leptin and leptin binding in the human circulation. *Ann Clin Biochem* 2000; 37: 244-52.
39. McConway M, Johnson D, Kelly A, Griffin D, Smith J, Wallace AM. Differences in circulating concentrations of total, free and bound leptin relate to gender and body composition in adult humans. *Ann Clin Biochem* 2000; 37: 717-23.
40. Hellström L, Wahrenberg H, Hruska K, Reynisdottir S, Arner P. Mechanisms behind gender differences in circulating leptin levels. *J Intern Med* 2000; 247: 457-62.
41. Lönnqvist F, Nordfors L, Jansson M, Thörne A, Schalling M, Arner P. Leptin secretion from adipose tissue in women. Relationship to plasma levels and gene expression. *J Clin Invest* 1997; 99: 2398.
42. Teles FR, Teles RP, Martin L, Socransky SS, Haffajee AD. Relationships among interleukin-6, tumor necrosis factor- α , adipokines, vitamin D, and chronic periodontitis. *J Periodontol* 2012; 83: 1183-91.
43. Sarraf P, Frederich RC, Turner EM, Ma Grace, Jaskowiak NT, Rivet DJ, Flier JS, Lowell BB, Fraker DL, Alexander HR. Multiple cytokines and acute inflammation raise mouse leptin levels: potential role in inflammatory anorexia. *J Expl Med* 1997; 185: 171-6.
44. Grunfeld C, Zhao C, Fuller J, Pollack A, Moser A, Friedman J, Feingold KR. Endotoxin and cytokines induce expression of leptin, the ob gene product, in hamsters. *J Clin Invest* 1996; 97: 2152.
45. Purwar P, Khan M, Mahdi AA, Pandey S, Singh B, Dixit J, Sareen S. Salivary and serum leptin concentrations in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2015; 86: 588-94.
46. Shi D, Liu Y-Y, Li W, Zhang X, Sun X-J, Xu L, Zhang L, Chen Z-B, Meng H-X. Association between plasma leptin level and systemic inflammatory markers in patients with aggressive periodontitis. *Chin Med J* 2015; 128: 528.
47. Bozkurt FY, Yetkin Ay Z, Sütçü R, Delibaş N, Demirel R. Gingival crevicular fluid leptin levels in periodontitis patients with long-term and heavy smoking. *J Periodontol* 2006; 77: 634-640.
48. Selvarajan S, Perumalsamy R, Emmadi P, Thiagarajan R, Namasivayam A. Association between gingival crevicular fluid leptin levels and periodontal status—A biochemical study on Indian patients. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: ZC48.
49. Shimada Y, Komatsu Y, Ikezawa-Suzuki I, Tai H, Sugita N, Yoshie H. The effect of periodontal treatment on serum leptin, interleukin-6, and C-reactive protein. *J Periodontol* 2010; 81: 1118-23.
50. Kardeşler L, Buduneli N, Çetinkalp Ş, Kinane DF. Adipokines and inflammatory mediators after initial periodontal treatment in patients with type 2 diabetes and chronic periodontitis. *J Periodontol* 2010; 81: 24-33.
51. Gonçalves TED, Zimmermann GS, Figueiredo LC, Soza MC, Cruz DF, Bastos MF, Silva HDP, Duarte PM. Local and serum levels of adipokines in patients with obesity after periodontal therapy: one-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 431-9.

Yazışma Adresi

Dr. Meltem Zihni Korkmaz
Department of Periodontology, Faculty of
Dentistry, Recep Tayyip Erdoğan University,
Rize, Turkey, Telephone: +90 (505) 678 75
64, Fax: +90-464-222-0002,
E-mail: dt_meltemzihni@hotmail.com.





DİŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN SAĞLIKLI YAŞAM BİÇİMİ DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF HEALTHY LIFESTYLE BEHAVIOURS OF DENTAL STUDENTS

Dr. Öğr. Üyesi Osman Fatih ARPAĞ* Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ADIGÜZEL**
Dr. Öğr. Üyesi Caner ÖZTÜRK***

Makale Kodu/Article code: 4059
Makale Gönderilme tarihi: 03.05.2019
Kabul Tarihi: 18.02.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.690713

Osman Fatih Arpağ: ORCID ID: 0000-0002-1510-8917
Mehmet Adıgüzel: ORCID ID: 0000-0002-9363-6264
Caner Öztürk: ORCID ID: 0000-0001-9549-2770

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı diş hekimliği öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem: Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nde lisans eğitimi alan toplam 215 diş hekimliği fakültesi öğrencileri üzerinde yürütüldü. Katılımcılara sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği II ve sosyo-demografik verileri içeren anket soruları katılımcılara elektronik posta ile gönderildi. Yanıt havuzundan derlenen veriler Excel formatına getirilerek istatistiksel analiz için bir bilgisayar yazılımına aktarıldı. Elde edilen veriler, Çok Yönlü Varyans Analizi ve Tukey Çoklu Karşılaştırma testi kullanılarak $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. Ayrıca bireylerden elde edilen nicel verilerin karşılıklı ilişkisi ise Pearson korelasyon analizi kullanılarak $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Farklı sınıflarda eğitim gören bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranışları toplamında ve alt boyutlarında herhangi bir istatistiksel farklılık gözlenmedi ($p>0,05$). Manevi gelişim, sağlık sorumluluğu, fiziksel aktivite, beslenme, kişilerarası destek ve stresle baş-etme alt boyutlarında sınıfların ortalama değerinde yanıt verdikleri belirlendi. Katılımcılar arasında en düşük skor, 16,73 ile fiziksel aktivite alt boyutunda, en yüksek skor ise 24,92 ile kişiler arası destek alt boyutunda elde edildi ($p<0,05$).

Sonuç: Bireylerin okul eğitim derecesi ile sağlıklı yaşam biçimi davranışları ile okul eğitim derecesi arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Bazı sosyo-demografik faktörlerin bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranışı üzerinde istatistiksel olarak daha fazla etkilidir.

Anahtar kelimeler: Diş hekimliği lisans öğrencisi, sağlığın geliştirilmesi, sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the healthy lifestyle behaviors of dental students.

Material and method: This study conducted with 215 dental students at Hatay Mustafa Kemal University. Healthy lifestyle behaviors Scale II and the questionnaire including socio-demographic data were sent to all students by e-mail. The data was incorporated in Excel format and then transferred to software for statistical analyses. The data were evaluated by using multivariate variance analyses and Tukey post-hoc comparison test at a significance level of 0.05. The relationship between the quantitative variables was evaluated by using Pearson correlation test at a significance level of 0.05.

Results: There is no difference between the classes in terms of healthy lifestyle behaviors and its subclasses ($p>0.05$). All the classes answered over the average value for subclasses "spiritual growth", "health responsibility", "physical activity", "nutrition", "interpersonal relationships" and "stress management". The participants obtained the lowest score (16.73) in physical activity subclasses, but scored (24.92) the highest one in interpersonal relationships subclasses. ($p<0.05$)

Conclusion: No associations between healthy lifestyle behaviors and the degree of education were observed. The socio-demographic data has an effect on the students with regard to the present healthy lifestyle behaviors.

Keywords: Dental student, health promotion, healthy lifestyle behaviors

* Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD, Hatay.

**Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, Hatay.

***Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Hatay



GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık; hastalık ve sakatlığın olmaması değil bunun yanında bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre; eğitimsizlik, kötü beslenme, barınma ortamının yetersizliği, işsizlik, ağır meslekler, düşük gelir düzeyi, yoğun sportif aktiviteler ve kötü alışkanlıklar gibi birçok faktör sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir.¹ Dolayısıyla sağlıklı olabilmek ve hatta hayatta kalabilmek için sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının yaşam boyu gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Literatürdeki verilere göre az gelişmiş toplumlardaki ölümlerin % 75 civarı yaşam biçimine bağlı gözlenen hastalıklara bağlanmaktadır. Özellikle de bu toplumlarda yaygın görülen ve bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların günümüzde ciddi ölüm sebebi sayılabileceği belirtilmektedir. Örneğin; sigara kullanımı kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve kardiyovasküler problemlere neden olmakta kronik hastalıkların uzun vadeli etkilerinin sonucu olarak yaşam kalitesi düşebilmektedir.²

Sağlık kavramının toplumda yerleştirilebilmesi için birçok aktivite ve fiziksel ortamlar oluşturulmaktadır. Bunların başında sağlık bakanlığının girişimleri, üniversiteler, belediyeler, sağlık kuruluşları, sivil toplum kuruluşları ve sağlık personellerinin çeşitli çabaları gelmekle birlikte yazılı ve görsel medyanın sağlıklı yaşam ile ilgili çeşitli bilgilendirme eylemleri küçümsenmeyecek boyutta olmaktadır. Sağlıklı bir toplumun oluşturulmasında kişilerin sağlık konusundaki algılarının yanı sıra sağlık sorumlularının rolü tartışılmazdır.^{3,4} Toplumda yaygın görülen ağız hastalıklarının önlenmesi ve sağlığın geliştirilmesinde diş hekimlerinin önemli bir yeri vardır. Ancak ergonomik olmayan pozisyonda uzun süreli ve tempolu çalışmak, dengesiz beslenmek, egzersizden uzak stresli bir yaşam biçimi ve kötü alışkanlıklar gibi yaşam koşulları ve mevcut imkânlar her bireyde olduğu gibi diş hekimlerinin de sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının yaşam boyu gerçekleştirilmesini engellemekte ve sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkileri olmaktadır. Yine sağlığın geliştirilmesinde sağlık eğitiminin de önemli bir etkisi vardır. Sağlık eğitimi konusundaki bilgi düzeyi ve sorumluluk duygusu artıcaça hastalık ve rahatsızlıkların oranında ters orantılı olarak düşüşler meydana gelmiştir.⁵⁻⁷

Sağlığın geliştirilmesine yönelik yaşam biçimi davranışlarının ölçüldüğü çalışmalarda Pender'in sağlığı geliştirme modelini temel alan⁸ ve Walker ve arkadaş-

larının 1987 yılında geliştirdiği ölçek yaygın bir şekilde kullanım alanı bulmuştur.⁹ Bu ölçek sağlık sorumluluğu, kişiler arası destek, kendini gerçekleştirme, egzersiz, beslenme ve stres yönetimi başlıkları altında toplam 48 soru içermektedir. Bu ölçek, 1996 yılında 4 soru daha eklenerek yeniden düzenlenmiştir.¹⁰ Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği yapılmıştır. Pınar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğinin Türk toplumlarında güvenle kullanılabilirliği belirtilmektedir.¹¹

Diş hekimlerinin toplum sağlığını geliştirmele-
rindeki etkileri bilgi birikimlerinin yanı sıra sağlıklı yaşam biçimi davranışları ile şekillenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı diş hekimliği lisans öğrencilerinin eğitim seviyeleri ve sosyo-demografik verilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütleri üzerine etkisini değerlendirmektir. Bu çalışmanın sıfır hipotezi ise, bireylerin lisans eğitim düzeyi ve sosyo-demografik verilerinin bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütleri üzerine etkisi yoktur şeklinde kurulmuştur.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızın yürütülmesi için gerekli olan etik kurul onayı Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Etik Kurulundan alındı (No: 28.12.2017/20). Çalışma 2017-2018 yıllarında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans eğitimi alan toplam 215 öğrenci üzerinde yürütüldü. Dijital ortamda "Google Formlar"da hazırlanan sosyo-demografik veri anket formu ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranış Ölçeği II, önceden kaydedilen mail adreslerine gönderildi.

Gönüllülere; yaş, boy, kilo, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, aylık gelir, kardeş sayısı, meslek memnuniyet durumu, sınıf düzeyi ve çeşitli sorulardan oluşan 29 soruluk bir anket formu doldurtuldu. Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları için ise gönüllülerden, 52 maddeden oluşan ve manevi gelişim (6,12,18,24,30,36,42,48,52), sağlık sorumluluğu (3,9,15,21,27,33,39,45,51), fiziksel aktivite (4,10,16,22,28,34,40,46), beslenme (2,8,14,20,26,32,38,44,50), kişiler-arası destek (1,7,13,19,25,31,37,43,49) ve stresle baş-etme (5,11,17,23,29,35,41,47) şeklinde 6 alt başlık içeren ölçeğin doldurulması istendi. Maddeler ölçekte dağınık bir şekilde verilmiş, benzer soru izlenimi oluşturmak ve cevapları etkilememek adına herhangi bir tasnif yapılmamıştır. Ölçeğin değerlendirmesi 4'lü likert şeklinde olup, yanıtlar "hiçbir zaman" (1), "bazen" (2), "sık" (3) ve "düzenli olarak" (4) şeklinde skorlanarak derecelendirilmiş ve ölçeğin tamamı için en düşük 52, en yüksek 208 puan olarak belirlenmiştir. (Tablo 1)

Tablo 1. Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğine ilişkin gruplar, sorular ve asgari ve azami puan karşılıkları.

Alt boyutlar	Sorular	En düşük toplam puan	
Manevi gelişim	6,12,18,24,30,36,42,48,52	9	36
Sağlık sorumluluğu	3,9,15,21,27,33,39,45,51	9	36
Fiziksel aktivite	4,10,16,22,28,34,40,46	8	32
Beslenme	2,8,14,20,26,32,38,44,50	9	36
Kişilerarası destek	1,7,13,19,25,31,37,43,49	9	36
Stresle baş-etme	5,11,17,23,29,35,41,47	8	32
Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği	1-52	52	208

Tablo 2. Öğrencilerin sosyo-demografik değişkenlerinin dağılımı

Demografik Özellikler	Sayı	Yüzde (%)
Sınıfı		
1. sınıf	62	28,8
2. sınıf	36	16,7
3. sınıf	40	18,6
4. sınıf	41	19,1
5. sınıf	36	16,7
Yaş ortalaması	21,13	-
Cinsiyet		
kadın	114	53,0
erkek	101	47,0
Vücut kitle indeksi	22,90	-
Doğum yeri (coğrafi bölge)		
Akdeniz	143	66,5
Doğu Anadolu	13	6,0
Ege	6	2,8
Güneydoğu Anadolu	40	18,6
İç Anadolu	6	2,8
Karadeniz	2	0,9
Marmara	5	2,3
Meslek memnuniyeti		
memnun olmayan	4	1,9
kısmen memnun	35	16,3
memnun	122	56,7
çok memnun	49	22,8
fikri olmayanlar	5	2,3
Aylık gelir (aile)		
700 TL ve altı	9	4,2
701-1450 TL	35	16,3
1451-2900 TL	80	37,2
2900 TL üzeri	91	42,3
Aylık harcama (kendisi)		
450 TL ve altı	71	33,0
451-900 TL	100	46,5
901 TL ve üzeri	44	20,5
Kardeş sayısı		
1-2	127	59,1
3-4	55	26,6
5 ve üzeri	33	15,3
Anne eğitim durumu		
okur-yazar değil	14	6,5
okur-yazar	13	6,0
ilkokul	78	36,3
ortaokul-lise	60	27,9
üniversite	50	23,3
Baba eğitim durumu		
okur-yazar değil	4	1,9
okur-yazar	5	2,3
ilkokul	59	27,4
ortaokul-lise	63	29,3
üniversite	84	39,1
Beslenme tipi		
karbonhidrat ağırlıklı	32	14,9
protein ağırlıklı	20	9,3
sebze-meyve ağırlıklı	4	1,9
karışık	159	74,0
Sigara		
var	60	27,9
yok	155	72,1
Alkol		
var	92	42,8
yok	123	57,2
Sistemik hastalık durumu		
sağlıklı	632	29,3
sistemik hastalıklı	152	70,7
Aile içi iletişim durumu		
cevapsız	3	1,4
kötü	5	2,3
orta	33	15,3
iyi	104	48,4
çok iyi	70	32,6
Diş fırçalama sıklığı		
günde 1	33	15,3
günde 2	150	69,8
günde 3 ve üzeri	23	10,7
ihtiyaç hissettiğinde	9	4,2
Diş hekimine gitme sıklığı		
şikayeti olduğu zaman	139	64,7
3-6 ayda 1	38	17,7
senede 1	17	7,9
gitmiyor	21	9,8

Formları dolduran gönüllülerin yanıtları Google tarafından oluşturulan bir havuza aktarıldı ve Excel dosyası halinde çıktı alındı. Verilerin analizi bir bilgisayar yazılım yardımıyla (SPSS 20, IBM Corp. USA) yapıldı. Gruplar arasındaki kategorik değişkenlerin dağılımları arasındaki fark Ki-kare testi kullanılarak $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde belirlendi. Gruplardan elde edilen nicel verilerin normalliği Shapiro Wilks testi kullanılarak, homojenliği ise Levene's testi kullanılarak değerlendirildi. Gruplardan elde edilen nicel veriler arasındaki fark ise Bonferroni düzeltmesi uygulanarak ($\alpha:0,05$) Çok Yönlü Varyans Analizi ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. Ayrıca bireylerden elde edilen nicel verilerin karşılıklı ilişkisi ise Pearson korelasyon analizi kullanılarak $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Bu çalışmada toplam öğrenci sayısı sınıflara göre dağılımı tablo 2'de gösterilmiştir. Genel yaş ortalaması 21.13 olan öğrencilerin %53'ü kadın (114), % 47'si ise erkek (101) idi. Doğum yeri (coğrafi bölge olarak), aile gelir düzeyi, kardeş sayısı, anne ve baba eğitim durumu, sistemik sağlık durumu, diş fırçalama sıklığı, diş hekimine gitme sıklığı, mesleki memnuniyet (bölüm memnuniyeti), beslenme tipi, sigara ve alkol kullanma durumuna ilişkin tanımlayıcı istatistiksel veriler yüzdeleri ile birlikte Tablo 2'de gösterilmektedir.

Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğinin alt başlıkları açısından değerlendirildiğinde sınıf düzeyinde istatistiksel açıdan bir fark olmadığı saptandı ($p > 0,05$). Manevi gelişim, sağlık sorumluluğu, fiziksel aktivite, beslenme, kişilerarası destek ve stresle baş-etme alt gruplarında sınıfların ortalama değerler üzerinde yanıt verdikleri gözlemlendi. Yine sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği alt başlıklarında ve toplamda tüm öğrenciler

Tablo 3. Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğinin alt boyutlarının sosyo-demografik veriler ile ilişkili ortalama ve standart sapma değerleri

Sınıf	Değişkenler	Manevi gelişim	Sağlık sorumluluğu	Fiziksel aktivite	Beslenme	Kişilerarası destek	Stresle baş etme	Toplam
1. sınıf		23,85±3,49	19,80±3,27	16,98±4,14	19,62±3,24	25,17±3,94	19,37±3,57	124,82±15,11
2. sınıf		24,55±3,77	21,50±3,77	17,61±4,79	19,58±3,63	25,50±4,23	19,77±3,97	128,52±16,37
3. sınıf		23,92±4,01	20,92±3,90	16,70±3,51	20,20±3,63	24,70±4,05	19,25±3,54	125,70±18,42
4. sınıf		24,17±4,04	20,56±3,22	16,43±4,41	19,97±3,58	23,92±3,10	18,85±3,29	124,41±14,33
5. sınıf		24,72±3,24	21,63±3,61	15,80±3,94	19,91±3,69	25,30±3,15	19,30±3,62	126,69±15,79
Ortalama		24,19±3,69	20,74±3,57	16,73±4,17	19,84±3,50	24,92±3,75	19,30±3,57	125,84±15,87
Cinsiyet								
kadın		23,86±0,41	20,93±0,34	15,84±0,46	20,13±0,38	25,18±0,40	19,52±0,37	125,63±1,69
erkek		24,47±0,44	20,88±0,37	17,60±0,49	19,63±0,41	24,44±0,43	19,06±0,39	126,08±1,80
p değeri		0,339	0,925	0,101	0,381	0,212	0,399	0,856
Anne eğitim durumu								
okur-yazar değil		24,50±0,99	18,80±083 ^a	16,42±1,10	18,94±0,92	24,80±0,97	19,50±0,89	123,00±4,06
okur-yazar		22,70±1,09	19,80±0,91	15,48±1,20	19,06±1,01	21,65±1,06 ^{ab}	18,55±0,97	117,25±4,44
ilkokul		24,59±0,52	21,28±0,43	16,55±0,57	20,27±0,48	24,92±0,50	19,44±0,46	127,08±2,11
ortaokul-lise		23,91±0,51	21,20±0,43	17,11±0,56	20,10±0,47	25,06±0,50 ^a	18,88±0,46	126,57±2,09
üniversite		24,41±0,64	22,32±0,53 ^a	17,36±0,70	20,22±0,59	26,38±0,62 ^b	20,50±0,57	130,75±2,61
Baba eğitim durumu								
okur-yazar değil		26,00±1,83	23,50±1,53	22,00±2,03	21,75±1,70	27,00±1,78	22,00±1,64	142,25±7,47
okur-yazar		24,75±1,71	20,00±1,43	15,12±1,89	19,25±1,59	23,87±1,66	20,87±1,53	123,87±6,99
ilkokul		24,36±0,61	19,92±0,50	15,98±0,67	19,76±0,56	25,09±0,45	18,92±0,54	124,05±2,48
ortaokul-lise		23,45±0,53	21,19±0,44	16,48±0,59	19,89±0,49	24,14±0,52	19,21±0,47	124,37±2,18
üniversite		24,30±0,47	21,22±0,39	17,01±0,52	19,81±0,43	25,09±0,45	19,11±0,42	126,80±1,92
Kardeş sayısı								
1-2		23,37±0,49	21,12±0,46	17,07±0,52 ^a	19,92±0,41	25,01±0,51	18,90±0,45	125,40±2,11
3-4		23,32±0,69	20,32±0,65	14,76±0,73 ^a	18,58±0,58	24,30±0,72	17,77±0,64	119,99±2,97
5 ve üzeri		25,18±0,96	20,31±0,90	16,51±1,01	18,95±0,81	23,87±1,00	19,85±0,89	124,69±4,11
Beslenme şekli (ağırlıklı olarak)								
karbonhidrat		22,57±0,82	20,01±0,77	14,87±0,86 ^a	15,82±0,51 ^{ab}	24,22±0,85	17,32±0,76	116,76±3,51 ^a
protein		24,90±0,95	22,13±0,88	19,47±1,00 ^{ab}	17,74±0,69 ^a	25,22±0,99	19,52±0,88	132,15±4,05 ^a
meyve sebze		26,33±1,95	21,33±1,83	17,83±2,06	20,90±0,79 ^b	23,66±2,04	20,66±1,81	133,50±8,34
karışık		23,60±0,48	20,57±0,45	15,82±0,51 ^b	23,66±1,64	24,62±0,50	18,91±0,44	123,24±2,06
Doğum yeri								
Akdeniz		23,63±0,50	21,10±0,47	17,61±0,53	19,55±0,48	25,19±0,48	18,97±0,46	126,07±1,99
Doğu Anadolu		22,56±1,27	18,72±1,19	14,64±1,35	18,98±1,21	24,50±1,21	17,88±1,18	117,29±5,04 ^a
Ege		26,20±1,50	23,10±1,40	20,90±1,60 ^{ab}	22,70±1,43	27,10±1,43	22,10±1,39	142,10±5,96 ^{ab}
Güneydoğu		23,52±0,66	20,21±0,62	15,27±0,70 ^a	19,09±0,63	23,49±0,63	17,93±0,61	119,52±2,63 ^b
İç Anadolu		22,50±1,53	20,75±1,43	15,50±1,63	23,12±1,46	24,00±1,46	19,62±1,42	125,50±6,08
Karadeniz		24,00±2,50	16,00±2,34	13,00±2,66	18,00±2,39	22,50±2,39	19,00±2,33	112,50±9,93
Marmara		21,37±1,65	19,75±1,55	12,62±1,76 ^b	18,37±1,58	22,25±1,58	19,37±1,54	118,75±6,57
Aylık gelir (aile)								
<700 TL		24,18±1,27	22,43±1,15	16,25±1,42	20,56±1,12	23,25±1,28	19,56±1,24	126,25±5,43
701-1450 TL		23,07±0,83	20,01±0,75	14,63±0,93 ^a	18,52±0,74	24,70±0,84	19,05±0,82	119,99±3,58
1451-2900 TL		24,54±0,59	21,00±0,54	17,24±0,66	19,68±0,52	25,02±0,60	18,80±0,58	126,31±2,55
>2900 TL		24,62±0,57	20,72±0,51	18,23±0,63 ^a	19,92±0,50	24,91±0,57	20,30±0,55	128,97±2,44
Aylık gelir (şahıs)								
<450 TL		24,63±0,57	21,11±0,52	16,91±0,64	19,50±0,51	24,37±0,58	19,28±0,56	126,05±2,46
451-900 TL		24,09±0,56	20,57±0,50	16,39±0,62	19,47±0,49	24,74±0,56	19,29±0,55	124,56±2,39
>900		23,85±0,78	20,99±0,70	18,40±0,87	20,27±0,69	25,41±0,78	20,23±0,76	129,17±3,34
Meslek memnuniyeti								
memnun olmayan		22,83±1,87	17,83±1,74	14,83±1,98	19,16±1,78	22,83±1,78	16,50±1,73	114,00±7,40
kısmen memnun		20,68±0,77 ^{ab}	19,05±0,72 ^a	14,26±0,82 ^a	19,40±0,74	23,25±0,74	17,57±0,72	115,56±3,08 ^{ab}
memnun		24,16±0,52 ^a	20,40±0,48 ^b	17,62±0,55 ^a	20,00±0,49	25,19±0,50	19,59±0,48	126,99±2,07 ^a
çok memnun		25,81±0,69 ^b	22,78±0,64 ^{ab}	17,37±0,73	20,39±0,65	25,66±0,65	19,71±0,64	131,75±2,73 ^b
Değişkenler								
		Manevi gelişim	Sağlık sorumluluğu	Egzersiz	Beslenme	Kişilerarası destek	Stresle baş etme	Toplam
Sigara kullanımı								
var		22,41±0,78	18,78±0,73	15,02±0,82	17,11±0,66	23,78±0,82	17,20±0,72	114,32±3,34
yok		24,66±0,54	21,75±0,50	16,70±0,57	20,52±0,45	24,99±0,56	19,85±0,50	129,21±2,32
p değeri		0,195	0,011*	0,971	0,000*	1,000	0,033*	0,004*
Alkol kullanımı								
var		22,16±0,99	20,69±0,93	17,84±1,04	19,92±0,83	23,90±1,03	19,28±0,92	123,83±4,23
yok		24,46±0,64	19,91±0,60	15,44±0,68	19,09±0,54	23,57±0,67	18,81±0,60	121,31±2,76
p değeri		0,546	1,000	0,565	1,000	1,000	1,000	1,000
Sistemik hastalık durumu								
sağlıklı		23,87±0,46	20,24±0,43	16,92±0,49	19,90±0,44	24,35±0,41	19,23±0,42	124,53±1,82
hastalıklı		22,98±0,56	21,02±0,52	15,60±0,60	19,51±0,54	24,61±0,54	18,38±0,52	122,86±2,24
p değeri		0,224	0,256	0,091	0,580	0,710	0,207	0,563
Aile içi iletişim düzeyi								
kötü		25,12±1,65	19,37±1,55	16,37±1,76	20,62±1,58	23,37±1,58	17,87±1,54	122,75±6,57
orta		23,04±0,78	20,71±0,73	18,19±0,83	19,98±0,74	24,53±0,75	18,79±0,73	125,27±3,11
iyi		23,51±0,62	20,91±0,51	15,59±0,58	19,23±0,52	23,94±0,52	18,72±0,50	121,93±2,16
çok iyi		24,04±0,62	20,63±0,58	15,74±0,66	20,26±0,59	25,43±0,59	19,71±0,58	126,85±2,48
Diş fırçalama sıklığı								
günde 1		23,11±0,81	18,64±0,73 ^{ab}	15,78±0,91	17,71±0,72 ^{ab}	23,88±0,82	18,92±0,79	118,06±3,48 ^a
günde 2		24,97±0,46	21,61±0,42 ^a	17,19±0,52	19,91±0,41 ^a	24,78±0,47	19,58±0,45	128,24±1,99
günde 3 ve üstü		24,52±0,85	21,63±0,77 ^b	17,90±0,95	21,54±0,75 ^b	25,52±0,86	20,56±0,83	131,72±3,65 ^a
ihtiyaç halinde		22,42±1,29	20,07±1,17	16,57±1,45	18,07±1,14	24,42±1,30	17,64±1,27	119,21±5,55
Diş hekimine gitme sıklığı								
şikayeti olduğunda		23,32±0,50	20,30±0,46	16,90±0,57	19,33±0,45	25,01±0,51	19,16±0,50	124,04±2,18
3-6 ayda 1		24,95±0,72	21,71±0,65	17,23±0,81	20,72±0,64	24,81±0,73	19,82±0,71	129,70±3,11
senede 1		25,00±1,01	21,52±0,92	15,98±1,13	20,53±0,90	24,97±1,02	20,28±0,99	128,29±4,35
gitmiyor		23,83±1,31	22,16±1,18	18,83±1,47	19,83±1,16	23,33±1,32	20,50±1,28	128,50±5,61

(*çok yönlü varyans analizi; p<0,05 istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder, aynı üst karakter küçük harfler istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder)

arasında kadın ve erkek açısından herhangi bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Anne-eğitim durumu için, sağlık sorumluluğunun üniversite mezunu anneye sahip öğrencilerde okuma yazma bilmeyenlerinkine göre daha yüksek olduğu, kişilerarası destek alt grubunda ise hem üniversite hem de ortaokul-lise mezunu annelerin çocuklarının yalnızca okur-yazar olup okul okumayanlara göre daha yüksek puan aldıkları belirlendi ($p<0,05$). Baba-eğitim durumunun ise aynı ölçeğin alt başlıklarına herhangi bir etkisi yoktu ($p>0,05$). (Tablo 3)

Ağırlıklı beslenme şekli protein olan grubun fiziksel aktivite skorlarının karbonhidrat ve karışık beslenenlere göre daha yüksek olduğu ve bu oranın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0,05$). Protein ve meyve sebze ağırlıklı beslenen grup, karbonhidrat ile beslenenlere göre beslenme alt grubunda daha yüksek skora sahip olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği toplamında da benzer şekilde protein ile beslenenlerin karbonhidrat ile beslenenlere göre daha yüksek puan aldıkları gözlemlendi. (Tablo 3)

Doğduğu ve büyüdüğü coğrafi bölge açısından Ege Bölgesindeki öğrencilerin Güneydoğu Anadolu ve Marmara Bölgesindeki bireylere göre fiziksel aktivite yönünden daha üstün oldukları saptandı. Toplamda ise Ege Bölgesi kütüğüne kayıtlı öğrencilerin yalnızca Güneydoğu Bölgesinden gelen öğrencilere daha üstün oldukları tespit edildi ($p<0,05$). Diğer bölge öğrencileri ile arasında istatistiksel bir fark bulunamadı ($p>0,05$). (Tablo 3)

Gelir düzeyine göre ailesinin aylık geliri 2900 TL üzeri olan öğrenciler, fiziksel aktivite alt başlığında daha yüksek puan aldı ($p<0,05$). Kendi aylık gelirinin ise herhangi bir başlıkta etkisinin olmadığı saptandı. (Tablo 3)

Bölüm memnuniyet düzeyi değerlendirildiğinde, herhangi bir şekilde memnuniyetini dile getiren öğrenci grubunun manevi gelişim yönünden kısmen memnun olduğunu bildiren öğrenci grubundan daha yüksek puan aldı ($p<0,05$). Sağlık sorumluluğunun ise çok memnun olanlarda diğer iki gruba nazaran daha yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı. Fiziksel aktivite yönüyle iyi skor alanların meslek memnuniyeti diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksekti. Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği toplamında manevi gelişimde olduğu gibi benzer sonuçlar elde edildi. (Tablo 3)

Kötü alışkanlıklardan ikisi olan sigara ve alkol kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisi incelendiğinde ise sigara kullanmayan bireylerin sağlık sorumluluğu, beslenme, stresle baş-edebilme kabiliyeti yönüyle ve toplamda daha yüksek skor elde ettiği tespit edildi ($p<0,05$). Alkol kullanımının ise herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlendi. Benzer şekilde sistemik sağlık durumu ile aile içi iletişim düzeyinin de sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edildi. (Tablo 3)

Dişlerini günde 2 ve daha fazla fırçalayan grubun hem sağlık sorumluluğu hem de beslenme alt başlıklarında günde bir kez fırçalayanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmişken, ihtiyaç halinde fırçalayan öğrencilere göre herhangi bir üstünlüğü bulunamadı. Totalde günde üç ve daha fazla dişlerini

Tablo 4. Sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeğinin alt boyutları ve etkili nicel faktörlerin korelasyon analizi

Değişkenler		Manevi gelişim	Sağlık sorumluluğu	Egzersiz	Beslenme	Kişilerarası destek	Stresle baş-etme	Toplam
Manevi gelişim	Pearson correlation	1	,373	,353	,257	,609	,596	,734
	Önem düzeyi	-	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*
Sağlık sorumluluğu	Pearson correlation	,373	1	,424	,437	,419	,388	,710
	Önem düzeyi	,000*	-	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*
Egzersiz	Pearson correlation	,353	,424	1	,396	,327	,447	,685
	Önem düzeyi	,000*	,000*	-	,000*	,000*	,000*	,000*
Beslenme	Pearson correlation	,257	,437	,396	1	,223	,424	,629
	Önem düzeyi	,000*	,000*	,000*	-	,001*	,000*	,000*
Kişilerarası destek	Pearson correlation	,609	,419	,327	,223	1	,559	,730
	Önem düzeyi	,000*	,000*	,000*	,001*	-	,000*	,000*
Stresle baş-etme	Pearson correlation	,596	,388	,447	,424	,559	1	,794
	Önem düzeyi	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*	-	,000*
Yaş	Pearson correlation	-,027	,112	-,115	,12	-,223	-,091	-,079
	Önem düzeyi	,693	,102	,093	,863	,001*	,186	,247
Vücut kitle indeksi	Pearson correlation	,005	-,026	,093	-,030	-,088	-,070	-,021
	Önem düzeyi	,936	,704	,173	,662	,199	,304	,762

(* Pearson Korelasyon Analizi; $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder)

fırçalayan öğrencilerin günde bir kez fırçalayanlara nazaran daha yüksek skor elde ettikleri gözlemlendi ($p<0,05$). Diş hekimine gitme sıklığının ise sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının alt başlıklarına herhangi bir etkisi saptanamadı.(Tablo 3)

Manevi gelişim, sağlık sorumluluğu, fiziksel aktivite, beslenme, kişilerarası destek ve stresle baş-etme alt başlıklarının sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütü ile korelasyonu Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre her bir alt boyutun ölçeğin toplam skoru ile korelasyon gösterdiği saptandı. Ayrıca vücut kitle indeksi ve yaş parametrelerinin de korelasyonu incelendi ve yaş arttıkça kişilerarası destek puanının düştüğü saptanmış olup negatif yönlü bir korelasyon bulgusu elde edildi ($p=0,001$). Vücut kitle indeksi ile sağlıklı yaşam biçimi arasında ise herhangi bir korelasyon tespit edilemedi.

TARTIŞMA

Sağlıklı olma düzeyini koruyacak ve yükseltecek her türlü davranış sağlıklı yaşam biçimi davranışı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, bireylerin lisans eğitim düzeyi bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmazken, sosyo-demografik verilerinin bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu çalışmanın sıfır hipotezi kısmen reddedilmiştir. Bu davranışlar arasında manevi gelişim, kişiler arası destek, dengeli ve düzenli beslenme, stresle baş-etme kabiliyeti, fiziksel aktiviteler ve sağlık sorumluluğu sayılabilmektedir. Pender'e göre sağlığı geliştirme modelinde yer alan bu ilkeler bireyin davranışlarını etkileyen öğrenme süreci üzerine doğrudan etki yapmaktadır.⁸ Güncellenerek kullanılan ve güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği II (SBYD II) dünya çapında birçok sağlık çalışanı veya sağlık sektörü öğrencilerinde kullanılmıştır. Örneğin, Al Kandari ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada hemşirelik öğrencilerinin toplam puan ortalaması 128,16 bulunmuştur.¹² Başka çalışmalarda yine aynı bölüm öğrencilerinin puan ortalaması ise 125,76 idi.¹³ Tıp fakültesi araştırma görevlileri arasında yapılan bir çalışmada ise toplam puanın 111,1 olduğu saptandı.¹⁴ Diş hekimliği öğrencilerinin gerçekleştirdiği anket çalışmamızda tüm sınıfların ortalama sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçeği puanının 125,84 olduğu tespit edildi. Aynı sınıf düzeyinde ölçek puanı açısından anlamlı bir fark olmazken, en düşük ölçek puanı 4. sınıf düzeyinde (124,41), en yüksek ölçek puanı ise 2. sınıf düzeyinde (128,52) olmuştur. Ölçeğin üst sınırı olan 208

puan üzerinden alınan ortalama puanların diş hekimliği öğrencileri için sağlıklı yaşam biçimi davranışı sergileyebildiğini göstermektedir.

Ölçeğin alt boyutları olan manevi gelişim, sağlık sorumluluğu, fiziksel aktivite, beslenme, kişiler arası destek ve stresle baş-etme kavramlarının sağlıklı yaşam biçimi davranış biçimi ile pozitif yönlü bir korelasyon göstermiştir. Ölçeğin tüm maddelerinin birbiriy-le tutarlı olduğunu gösteren bu bulgu yanıtların doğru bir şekilde yorumlanabilmesine imkân tanımaktadır.¹⁵

Diş hekimliği öğrencilerinin 16,73 puan ile en düşük fiziksel aktivite alt başlığında skor elde ettiği gözlenirken en yüksek puanı 24,92 ile kişiler arası destek alt başlığında ve 24,19 ile manevi gelişim alt başlığında sağladıkları dikkat çekmektedir. Ölçeğin tüm alt başlıklarında medyan değer üzerinde puan elde etmişlerdir. Çeşitli çalışmalarda yapılan ölçek değerlendirmesinde en düşük puanın egzersiz alt başlığında elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmamızın özellikle de bu verileri ile örtüşen sonuçlar elde edilen çalışmalar literatürde yer almaktadır.^{2,16,17} Fiziksel aktivite ve egzersizin düzenli olarak yapılması durumunda fiziksel ve fizyolojik iyi olma hali için oldukça faydalı olduğu tartışılmaz bir gerçektir.¹⁸ Ancak diş hekimliği öğrencilerinde ve hatta ayrı ayrı tüm sınıflarda en düşük puan fiziksel aktivite alt başlığında elde edilmişti. Bu bulgular doğrultusunda yoğun eğitim programı ve uygulamaya yönelik meslek dalı olması nedeniyle fiziksel aktivite için zaman ayırmanın ve egzersiz yapmanın diş hekimliği öğrencileri arasında yaygın olmadığı sonucuna varılabilir.

Anketimize katılan öğrencilerin 114'ü kadın 101'i erkekti. Erkek ve kadınlar arasında sağlıklı yaşam biçimi davranışı alt gruplarının tamamında istatistiksel açıdan herhangi bir fark olmadığı tespit edildi. Çalışmamızdan farklı olarak literatürde kadınların sağlık sorumluluğu ve beslenme alt gruplarında daha yüksek puan aldıkları saptanmıştır.^{19,20} Başka bir çalışmada ise erkek öğrencilerin genel puan ortalaması kadınlara göre daha yüksekti.¹ Ancak tüm bu çalışmalar diş hekimliği dışındaki üniversite öğrencilerinde yapılmıştır. Başka bir çalışmada ise birinci sınıf diş hekimliği öğrencilerinde yapılan değerlendirmede toplam puanda erkek ve kadın öğrenciler arasında istatistiksel açıdan herhangi bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte kadınların sağlık sorumluluğu erkeklerin ise fiziksel aktivite alt gruplarında anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldıkları belirtilmektedir.²¹

Eğitim seviyesi yüksek ailelerde yetişen bireylerin sağlığın temel belirleyicilerinin ne olduğunu ve



sağlığı tehdit edecek risk faktörlerini öğrenme güduları ve tehlikelere karşı takinacakları tavır önemli ölçüde etkilenmektedir.¹ Çalışma sonuçlarından da görüleceği üzere dış hekimliği öğrencilerinin yarısından çoğunun anne ve baba eğitim seviyesinin yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak sağlığı geliştirme davranışı üzerinde babadan ziyade annenin eğitim seviyesinin etkili olduğu açıkça görülmektedir. Zira çocuğun davranışlarının şekillendiği dönemde annenin sağlık davranışları ileride bireyin davranışlarına da önemli ölçüde yansıtacaktır. Bu çalışmada, annesi üniversite mezunu olan 50 öğrencinin sağlık sorumluluğu alt boyutunda daha yüksek puan aldığı gözlemlendi. Kişilerarası destek alt boyutunda da hem ortaokul-lise hem de üniversite mezunu anneye sahip öğrencilerin herhangi bir okuldan mezun olmayanlarınkine göre daha yüksek puan aldıkları saptanmıştı. Ancak ölçütümüzdeki diğer dört alt boyutta herhangi bir farklılık yoktu.

Kalabalık ailelerde yaşamın dayanışma, duygu paylaşımı, manevi gelişim ve kişilerarası desteği artırmasının yanı sıra kişi başına düşen gelirin düşmesi, eğitim harcırahının azalması, fiziksel yaşam alanının azalması gibi dezavantajları da vardır. Kardeş sayısı 3 ve üzeri olan bireylerin sadece fiziksel aktivite alt başlığında daha yüksek puan aldıkları gözlemlendi. Diğer alt başlıklarda ise herhangi bir farklılık bulunamadı. Bu çalışmada kardeş sayısı ve kişi başı gelir ile yaşadığı ortam arasında korelasyon analizi yapılmadığı için herhangi bir çıkarımda bulunmak yanlış olacaktır. Zaten ailesinin aylık gelirinin 2900 TL üzeri olan öğrencilerin fiziksel aktivite alt başlığında 701-1450 TL arası olanlara göre daha yüksek puan aldığı, ancak daha düşük gelirli bireyler ile arasında fark olmadığı bu durumun tesadüfi olduğu yorumlanabilir. Çalışmamızın sonuçları Musavian ve arkadaşlarının üniversite öğrencilerinde yapmış oldukları çalışma sonuçları ile örtüşmektedir.¹

Dengeli beslenme vücudun ihtiyacı olan ürünlerin temini ve enerji ihtiyacının karşılanması yanında vücut kitlesinin korunması veya ayarlanmasında sağlığa katkı sağlamaktadır. Kalsiyum ve D vitamini kemik metabolizmasında, protein kas kitlesinin artmasında, yağ ve karbonhidrat vücudun temel enerji ihtiyacında rol alır.^{22,23} Ağır ve karbonhidrat ağırlıklı beslenenler arasında özellikle de protein ağırlıklı beslenenlerin karışık ve karbonhidrat ağırlıklı beslenenlere göre fiziksel aktivite alt grubunda daha yüksek puan aldıkları gözlemlendi. Benzer şekilde protein ve meyve-sebze ağırlıklı beslenenler karbonhidrat ile beslenenlere göre beslenme alt boyutunda daha yüksek puan aldı. Sağlıklı yaşam biçimi davranışları ölçek puanında ise

protein ile beslenenlerin karbon- hidrat ağırlıklı beslenenlere göre daha sağlıklı aktiviteler içerisinde oldukları saptandı. Proteinin kas ağırlığının artmasındaki katkısı göz önünde bulundurulduğunda egzersiz alt boyutunda daha yüksek olması kabul edilebilir bir durumdur. Meyve-sebze tüketiminin ise sağlıklı bir diyet programının önemli bir parçası olduğu ve diyet ile ilişkili hastalıklara karşı bireyi koruduğu, sonuç olarak kitle indeksi sınırları içerisinde kalmaya katkı sağlayacak önemli bilimsel kanıtları vardır.²² En azından karbonhidrat ağırlıklı beslenmenin beslenme alt boyutunda daha düşük puana sahip olması dış hekimliği öğrencilerinde besinler ile ilişkili hastalıkların farkındalığını ortaya koymaktadır.

Çalışmanın yapılmış olduğu Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin coğrafi konumu ve jeopolitik yapısı nedeniyle üniversiteyi tercih eden öğrencilerin yine yakın bölgelerden geldiği gözlenmektedir. Buna yönelik anket sorumuzda verilen yanıtların sayısal değerleri dengesiz dağılmış ve istatistiksel bir veri ortaya koymamıza engel olmuştur. Sonuç olarak Ege bölgesinde doğup büyüyen öğrencilerin Güneydoğu ve Marmara bölgesine göre fiziksel aktivite alt başlığında daha yüksek puan aldığı, ayrıca genel toplamda hem Doğu Anadolu hem de Güneydoğu bölgesindeki öğrencilere nazaran daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiş olmasına karşın kesin bir kanıda bulunmak zordur.

Ülkemizde üniversite öğrencilerinin bilgi sahibi olmadan, çoğunlukla gelecek endişesi taşımaları nedeniyle meslek seçtikleri bilinmektedir. Anketimize katılan 215 öğrenciden yalnızca dördü memnuniyetsizlik bildirmiştir. Kısmen memnun olanların sayısı 35 iken geri kalanların büyük çoğunluğu memnun olduğu ifade etmiştir. Manevi gelişim, beslenme alt başlıklarında ve genelde memnun ve çok memnun olduğunu dile getiren öğrencilerin kısmen memnuniyet bildirenlere göre daha yüksek puan aldıkları, fiziksel aktivite alt başlığında ise memnun olduğunu dile getirenlerin kısmen memnun olduğunu belirtenlere göre daha yüksek puan aldıkları gözlenmiştir. Yoğun tempoda geçen eğitim sürecinin memnuniyet düzeyinin artması ile korele olduğu ve bu durumun sağlıklı yaşam biçimi davranışlara yansıtıldığını bilimsel kanıt doğrultusunda²⁴ söyleyebiliriz.

Alkol ve sigara gibi kötü alışkanlıklar sağlığı büyük ölçüde tehdit etmektedir. Kalp-damar rahatsızlıkları, solunum yolu hastalıkları ve karaciğer hastalıkları gibi rahatsızlıklarda sigara ve alkolün önemli bir etkisi vardır. Sigara ve alkolün tüketim sıklığının sağlık



üzerinde önemli olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Sigara toplumda yaygın olarak tüketilen sağlığı tehdit edici bir unsurdur.²⁵⁻²⁷ Çalışmamızda düzenli olarak sigara tükettiğini bildiren 60 öğrenci bulunmaktadır. Hiçbir şekilde sigara kullanmamış öğrencilerin ölçeğin tüm alt başlıklarda daha yüksek puan aldıkları gözlenmesine karşın, manevi gelişim, egzersiz/fiziksel aktivite ve kişiler arası destek alt boyutunda istatistiksel bir fark gözlenmedi. Alkol ve sistemik hastalık durumunun ise ölçeğin üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görüldü. Sigaraya kolay erişim, içilebilir alanların daha fazla oluşu ve maliyeti düşünüldüğünde kümülatif zarar verici boyutları daha ön plandadır. Bu nedenle sigaranın sağlıklı yaşam biçimi davranışlarına olumsuz etkisi olduğu sonucuna varılabilir.

Diş çürükleri ve dişeti problemleri gibi ağız hastalıkları sadece ağız bölgesindeki dokuları etkilemekle kalmaz aynı zamanda genel sisteme de olumsuz tesir edecek boyutlara ulaşabilmektedir. Bu nedenle ağız sağlığı davranışları genel sağlık için de önemlidir.²⁸ Çalışmamız çürük ve dişeti hastalığını saptamaya yönelik bir çalışma değildir. Ancak ağız sağlığını geliştiren iki önemli unsur olan diş fırçalama sıklığı ve diş hekimi ziyaretleri yönünden sorgulandığında ihtiyaç halinde dişlerini fırçalayan yalnızca 9 öğrenci saptandı. Günde 2 kez ve daha fazla fırçalayan öğrencilerin sağlık sorumluluğu ve beslenme alt boyutunda daha yüksek puan aldıkları, toplamda ise günde 3 kez fırçalayanların 1 kez fırçalayanlara nazaran daha yüksek skor elde ettikleri gözlemlendi. Diş hekimine gitme sıklığının sağlığı geliştirici davranışlar üzerinde ise herhangi bir etkisi bulunmadı. Düzenli diş fırçalamak diş çürüklerini ve dişeti hastalıklarına zemin hazırlayan dental plağın dişler üzerinde birikimini engellemektedir. Bu bilinç ile dişlerini fırçalayan bireylerin bir sorumluluk duygusu taşıdığı çalışmamızın sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Çalışmamızın dar bir bölgede ve belli bir popülasyon üzerinde yapılmış olması limitasyon olarak sayılabilir. Türkiye'deki diş hekimliği fakültesi öğrencileri üzerinde anketin yaygınlaştırılması ve ankete katılan öğrenci sayılarının demografik yönleriyle tutarlı olması anket sonuçlarının daha kesin yargılarla yorumlanmasını sağlayacaktır.

Bu anket çalışmasının limitasyonları dahilinde;

- A. Diş hekimliği öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranış ölçütünde ve alt boyutlarında sınıflar arasında bir fark olmadığı,
- B. Cinsiyet farklılığının sağlıklı yaşam biçimi davranışlarına etki etmediği,
- C. Anne-eğitim düzeyinin yükselmesinin sağlık

sorumluluğu ve kişilerarası destek boyutunu geliştirdiği, baba-eğitim durumunun ise herhangi bir etkisinin bulunmadığı,

- D. Kardeş sayısının artmasına bağlı olarak fiziksel aktivite alt boyutunda gelişme olduğu, ancak bilimsel bir çıkarım yapılamayacağı,
- E. Protein-ağırlıklı beslenme türünde karbonhidrat-ağırlıklı beslenmeye göre sağlıklı yaşam biçimi davranışlarında daha yüksek skor elde edildiği,
- F. Coğrafi bölgeye göre kesin bir kanıda bulunmanın mümkün olmadığı,
- G. Gelir düzeyinin ek herhangi bir katkı sağlamadığı,
- H. Mesleki memnuniyetin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını olumlu etkilediği,
- İ. Sigaranın sağlık sorumluluğu, beslenme, stresle baş etme alt boyutunda ve toplamda oldukça önemli bir olumsuz etkisinin olduğu, alkol için aynı şeyin söylenemeyeceği,
- J. Sistemik hastalık varlığı ve aile içi iletişim düzeyinin ölçütte herhangi bir öneminin olmadığı,
- K. Diş fırçalama sıklığının sağlık sorumluluğu skorunu pekiştirdiği, beslenme skorunu olumlu yönde geliştirdiği ve total puana katkı sağladığı,
- L. Diş hekimine gitme sıklığının ise ölçeğin toplamı dâhil tüm alt boyutlarına ek herhangi bir etkisinin olmadığı, sonucuna ulaşılmıştır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir.

KAYNAKLAR

1. Musavian AS, Pasha A, Rahebi SM, Atrkar Roushan Z, Ghanbari A. Health promoting Behaviors Among Adolescents: A Cross-sectional Study. Nurs Midwifery Stud 2014;3:e14560.
2. Yalçınkaya M, Özer FG, Karamanoğlu AY. Sağlık çalışanlarında sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının değerlendirilmesi. Turk Silahlı Kuvvetleri Koruyucu Hekim Bul 2007;6:409-20.
3. Ayaz S, Tezcan S, Akıncı F. Hemşirelik yüksekokulu öğrencilerinin sağlığı geliştirme davranışları. Cumhuriyet Üniv Hemşirelik Yüksek Okulu Derg 2005; 9:26-34.
4. Galloway RD. Health promotion: causes, beliefs and measurements. Clin Med Res 2003;1:249-58.
5. Hogg W, Dahrouge S, Russell G, Tuna M, Geneau R et al. Health promotion activity in primary care: performance of models and associated factors. Open Med 2009;3:e165-73.
6. Ghaffari M, Rakhshanderou S, Ramezankhani A,



- Noroozi M, Armoon B. Oral Health Education and Promotion Programmes: Meta-Analysis of 17-Year Intervention. *Int J Dent Hyg* 2018;16:59-67.
7. Hosseini A, Choobineh A, Razeghi M, Pakshir HR, Ghaem H et al. Ergonomic Assessment of Exposure to Musculoskeletal Disorders Risk Factors among Dentists of Shiraz, Iran. *J Dent (Shiraz)* 2019;20:53-60.
 8. Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. Health promotion in nursing practice. (ed. 5). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 2006.
 9. Walker SN, Sechrist KR, Pender NJ. The Health-Promoting Lifestyle Profile: development and psychometric characteristics. *Nurs Res* 1987;36:76-81.
 10. Acikgoz Cepni S, Kitis Y. Relationship between healthy lifestyle behaviors and health locus of control and health-specific self-efficacy in university students. *Jpn J Nurs Sci* 2017;14:231-9.
 11. Pinar R, Celik R, Bahcecik N. Reliability and construct validity of the Health-Promoting Lifestyle Profile II in an adult Turkish population. *Nurs Res* 2009;58:184-93.
 12. Al-Kandari F, Vidal VL. Correlation of the health-promoting lifestyle, enrollment level, and academic performance of College of Nursing students in Kuwait. *Nurs Health Sci* 2007;9:112-9.
 13. Hawks RS, Madanat HN, Merrill RM, Goudy MB, Miyagawa T. A cross-cultural comparison of health promoting behaviours among college students. *The Int Electron J Health Educ* 2002;5:84-92.
 14. Çakır M, Piyal B, Aycan S. Healthy lifestyle behaviors and quality of life in physicians: a faculty of medicine based cross-sectional study. *Ankara Med J* 2015;15:209-19.
 15. Bahar Z, Beşer A, Gördes N, Ersin F, Kissal A. Sağlıklı yaşam biçimi davranışları ölçeği II'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi* 2008;12:1-13.
 16. Hui WH. The health-promoting lifestyles of undergraduate nurses in Hong Kong. *J Prof Nurs* 2002;18:101-11.
 17. Geçgil E, Yıldız S. Adölesanlara yönelik beslenme ve stresle başetme eğitiminin sağlığı geliştirmeye etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi* 2006;10:19-28.
 18. Teixeira PJ, Carraca EV, Markland D, Silva MN, Ryan RM. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9:78.
 19. Wei CN, Harada K, Ueda K, Fukumoto K, Minamoto K et al. Assessment of health-promoting lifestyle profile in Japanese university students. *Environ Health Prev Med* 2012;17:222-7.
 20. Aghamolaei T, Tavafian SS. Health behaviors of a sample of adolescents in bandar abbas, iran. *Int J High Risk Behav Addict* 2013;2:34-8.
 21. Peker K, Bermek G. Predictors of health-promoting behaviors among freshman dental students at Istanbul University. *J Dent Educ* 2011;75:413-20.
 22. Jones M, Pitt H, Oxford L, Bray I, Kimberlee R et al. Association between Food for Life, a Whole Setting Healthy and Sustainable Food Programme, and Primary School Children's Consumption of Fruit and Vegetables: A Cross-Sectional Study in England. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14:639
 23. Dhillon J, Craig BA, Leidy HJ, Amankwaah AF, Osei-Boadi Anguah K et al. The Effects of Increased Protein Intake on Fullness: A Meta-Analysis and Its Limitations. *J Acad Nutr Diet* 2016;116:968-83.
 24. Vural F, Dura AA, Fil Ş, Çiftçi S, Torun SÇ et al. The factors effecting healthcare employees satisfaction retention and organization commitment. *Balikesir Sağlık Bil Derg* 2012;1:137-44.
 25. Kagee A, Dixon DN. Worldview and health promoting behavior: a causal model. *J Behav Med* 2000;23:163-79.
 26. Fleming P, Godwin M. Lifestyle interventions in primary care: systematic review of randomized controlled trials. *Can Fam Physician* 2008;54:1706-13.
 27. Eroymak S, Özkan O, Yeşilaydın G, Yılmaz ME. Sağlık yönetimi bölümü öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının değerlendirilmesi. *HÜSBED* 2018;11:2382-402.
 28. Nakre PD, Harikiran AG. Effectiveness of oral health education programs: A systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent* 2013;3:103-15.

Yazışma Adresi

Dr. Öğretim Üyesi Osman Fatih ARPAĞ
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim
Dalı/Hatay
Tel No: 0 (326) 245 60 60
Faks No: 0 (326) 245 50 60
Email: ofarpag@hotmail.com





**SURFACE MICROHARDNESS AND ROUGHNESS PROPERTIES OF BIODENTINE
FOLLOWING TREATMENT WITH VARIOUS ENDODONTIC IRRIGANTS**

**ÇEŞİTLİ ENDODONTİK İRRİGANLARLA TEDAVİYİ TAKİBEN BİODENTİNE'İN
YÜZEY MİKROSERTLİĞİ VE PÜRÜZLÜLÜK ÖZELLİKLERİ**

Dr.Öğr.Üyesi Şeyda ERŞAHAN*
Doç.Dr. Özlem Martı AKGÜN***
Prof.Dr. Feridun BAŞAK****

Uzm.Dr. Ceren YILDIRIM**
Dr.Öğr.Üyesi Bilal ÖZMEN****
Dr.Öğr.Üyesi Pervin DEMİR*****

Prof.Dr. Süleyman TEKELİ†*****

Makale Kodu/Article code: 4057
Makale Gönderilme tarihi: 02.05.2019
Kabul Tarihi: 11.12.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.658069

Şeyda Erşahan: ORCID ID: 0000-0002-0354-5108
Ceren Yıldırım: ORCID ID: 0000-0002-6350-9010
Özlem Martı Akgün: ORCID ID: 0000-0003-1180-1391
Bilal Özmen: ORCID ID: 0000-0002-4435-288X
Feridun Başak: ORCID ID: 0000-0002-8089-9137
Pervin Demir: ORCID ID: 0000-0002-6652-0290
Süleyman Tekeli: ORCID ID: 0000-0001-9826-6875

ABSTRACT

Aim: Endodontic irrigants may be used during a second-visit treatment or retreatment of root canals with perforations requiring repair biomaterials. After a final flushing with a chemical irrigant, some solution may remain in the root canal space, which can affect the surface of the biomaterial, altering its properties and roughness. The present study aimed to evaluate the effect of various irrigating solutions on surface microhardness and roughness of Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fosses, France).

Materials and Methods: Fifty Biodentine specimens were prepared and randomly divided into five groups, with 10 samples in each group. The specimens were then stored in different solutions for 5 min: distilled water (control), 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl), 17% ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) solution, 2% chlorhexidine (CHX), or ozonated water. Surface microhardness (Vickers hardness number [VHN]) and surface roughness were evaluated using 2-D profilometry. The data were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests. The significance level was set at $P < 0.05$.

Results: The VHN of specimens exposed to NaOCl and CHX was significantly lower than the VHN of specimens exposed to distilled water and EDTA ($p < 0.001$, $p = 0.003$, $p = 0.001$, and $p = 0.006$, respectively). There was no significant difference in the mean VHN of the EDTA-treated specimens versus that of the control samples ($p = 0.999$). Regarding the surface roughness of Biodentine, there were no significant differences between irrigation solutions ($\chi^2 = 4.243$; $p = 0.374$).

Conclusions: Exposure to all the irrigation solutions, except EDTA and ozonated water had an adverse effect on surface microhardness of Biodentine, whereas none of the irrigation solutions significantly changed surface roughness. Therefore, in clinical situations, such as perforation repair with Biodentine, use of EDTA and ozonated water may be preferred.

Keywords: Vickers surface microhardness, profilometry, irrigation solutions, Biodentine

ÖZ

Amaç: Biomateryallerle tamir gerektiren perforasyonlu kök kanallarının yeniden tedavisi veya ikinci-seans tedavisi esnasında endodontik irriğanlar kullanılabilir. Kimyasal bir irriğanla son yıkamadan sonra bir miktar solüsyon kök kanal boşluğunda kalabilir, bu da biyomateryalin sertlik ve yüzey özelliklerini değiştirebilir. Bu çalışma çeşitli irriğasyon solüsyonlarının Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fosses, Fransa)'ın yüzey mikrosertliği ve pürüzlülüğü üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Elli adet Biodentine örneği hazırlandı ve rastgele olarak her grup 10 örnek içerecek şekilde beş gruba ayrıldı. Sonrasında örnekler farklı solüsyonlarda 5 dakika bekletildi: distile su(kontrol), %5.25 sodyum hipoklorit (NaOCl), %17 etilendiamintetraasetik asit (EDTA) solüsyonu, %2 klorheksidin (CHX), veya ozonlu su. Yüzey mikrosertliği (Vickers sertlik değeri [VHN]) ve yüzey pürüzlülüğü 2-D profilometre kullanılarak değerlendirildi. Veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık seviyesi $P < 0.05$ olarak belirlendi.

Bulgular: NaOCl ve CHX'de bekletilen örneklerin VHN değerleri distile su ve EDTA'da bekletilenlere göre anlamlı derecede düşüktür ($p < 0.001$, $p = 0.003$, $p = 0.001$, ve $p = 0.006$, sırasıyla). EDTA-uygulanmış örneklerin ortalama VHN değeriyle kontrol örneklerinkinin arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p = 0.999$). Biodentine'in yüzey pürüzlülüğüne ilişkin ise irriğasyon solüsyonları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($\chi^2 = 4.243$; $p = 0.374$).

Sonuçlar: EDTA ve ozonlu su haricindeki tüm irriğasyon solüsyonlarına maruz kalmanın Biodentine'in yüzey sertliği üzerine olumsuz etkisi bulunsa da, diğer taraftan irriğasyon solüsyonlarının hiçbir yüzey pürüzlülüğünü anlamlı derecede değiştirmemiştir. Bundan dolayı, Biodentine ile perforasyon tamiri gibi klinik durumlarda, EDTA ve ozonlu su kullanımı tercih edilebilir.

Anahtar kelimeler: Vickers yüzey mikrosertliği, profilometre, irriğasyon solüsyonları, Biodentine

*Istanbul Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Istanbul.

** Guvercinlik Infirmary, Ankara.

*** University of Health Sciences, Gulhane Dentistry Faculty, Department of Pediatric Dentistry, Ankara.

**** Ondokuz Mayıs University, Department of Pediatric Dentistry, Samsun.

***** University of Health Sciences, Dentistry Faculty, Department of Pediatric Dentistry, Istanbul.

***** University of Yildirim Beyazit, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, Ankara.

***** Gazi University, Faculty of Technology, Metallurgy and Materials Engineering Department, Ankara.

Kaynaçça Bilgisi: Erşahan Ş, Yıldırım C, Martı Akgün Ö, Özmen B, Başak F, Demir P, Tekeli S. Çeşitli Endodontik İrriganlarla Tedaviyi Takiben Biodentine'in Yüzey Mikrosertliği ve Pürüzlülük Özellikleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 242-246.

Citation Information: Erşahan S, Yıldırım C, Martı Akgün Ö, Özmen B, Başak F, Demir P, Tekeli S. Surface Microhardness and Roughness Properties of Biodentine Following Treatment with Various Endodontic Irrigants. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 242-246.



INTRODUCTION

Root perforations are frequent complications during endodontic treatment. Such perforations result in openings into the periodontal ligament space and affect the prognosis of root canal treatment. For long-term success, perforations should be repaired as quickly as possible using a biocompatible material to prevent bacterial contamination.¹ An ideal material for perforation repair should adhere to the root canal wall and have sufficient sealing ability, in addition to having biocompatible or bioactive properties. Furthermore, the material should be dimensionally stable, insoluble in tissue fluids, nonresorbable, and radiopaque.² At present, mineral trioxide aggregate (MTA) is the preferred furcation repair material due to a unique combination of properties including dimensionally stability, insolubility in tissue fluids, and radioopaque. However, disadvantages include its handling properties, prolonged setting time, limited resistance to washout before setting, and potential staining of the tooth structure.³ Therefore, new root repair materials with improved properties are continually being developed. Recently, a new root repair tricalcium silicate material, Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fosses, France), has been introduced for use as a root-end filling material and for perforation repair. Biodentine is composed of tricalcium silicate, calcium carbonate, zirconium oxide, and a water-based liquid containing calcium chloride, which acts as a setting accelerator and water-reducing agent. Previous studies showed that Biodentine exhibited good sealing ability, high compressive strength, and a short setting time.^{4,5} In addition, its biocompatibility was similar to that of MTA.⁶

Endodontic irrigants may be used during a second-visit treatment or retreatment of root canals with perforations requiring repair biomaterials. After a final flushing with a chemical irrigant, some solution may remain in the root canal space, which can affect the surface of the biomaterial, altering its properties and roughness.⁷ A previous study of the effect of irrigating solutions on microhardness of MTA showed a change in microhardness values of MTA following contact with irrigation solutions.⁸ No previous studies have explored the effect of different irrigants on surface properties of Biodentine, especially in perforation cases. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of different irrigants commonly used in endodontics (sodium hypochlorite [NaOCl],

ethylenediaminetetraacetic acid [EDTA], chlorhexidine gluconate [CHX], and ozonated water) on surface roughness and microhardness of Biodentine. The null hypothesis was that exposure to the irrigants would have no effect on surface properties of Biodentine.

MATERIAL AND METHODS

Surface microhardness (Vickers hardness number [VHN]) and surface roughness were evaluated using 2-D profilometry. The material assessed was Biodentine.

Sample preparation

Biodentine was mixed according to the manufacturer's instructions. The mixed material was packed incrementally into 50 cubic silicone molds (1 cm × 1 cm × 1 cm) and placed on a glass slab. The samples were then subjected to a constant vertical compaction force of 3.22 MPa applied for 1 min.⁹ The extruded material was wiped away, and a wet cotton pellet was placed on top of the Biodentine. The samples were allowed to set for 10 min at room temperature. The upper surface of material was then wet polished at room temperature, using minimum hand pressure and silicon carbide grinding papers of 600-, 1000-, and 1200-grit. The polished specimens were rinsed in distilled water for 1 min and dried in oil-free air for 5 sec.

Fifty specimens were prepared and randomly divided into five groups, with 10 samples in each group. The specimens were then stored in either distilled water (control), 5.25% NaOCl (Wizard, Rehber Kimya, Istanbul, Turkey), 17% EDTA solution (pH 7.4) (Merck, Darmstadt, Germany), 2% CHX solution (IE Ulagay, Istanbul, Turkey), or ozonated water for 5 min at room temperature. All the samples were then posteriorly washed with distilled water for 5 min to remove any traces of the irrigating solution and left to dry for 48 h.

Microhardness measurement

The VHN of each specimen was measured using a microhardness tester (Micromet 5114, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, USA) and a diamond indenter with a load of 500 g for 30 s.¹⁰ The Vickers microhardness value was displayed on the digital read-out of the microhardness tester. The VHN was calculated based on the following formula: $VHN = 1.854 \times (F/d^2)$, where F was the load (kg⁻¹) and d was the mean of the two diagonals produced by the indenter in millimeters.¹⁰ The average of the results of three indentations was considered the representative

hardness value of each specimen. Three indentations were randomly made on the polished surface at separate sites, no closer than 1 mm to adjacent indentations or periphery of the specimen. Thus, in total, 30 indentations were made for each group. The mean and standard deviation of the microhardness values for each experimental group was calculated.

Surface roughness testing

The surface roughness of the samples was measured using a 2-D profilometer (Perthometer M1, Mahr, Göttingen, Germany), with a cut-off length of 0.25 mm, tracing length of 2 mm, and tracing speed of 100 µm/s. For each sample, three measurements were taken at different locations and in different directions. The three roughness measurements obtained from each dentin specimen were averaged to obtain a single value for each sample.

Statistical analysis

The data were subjected to statistical analysis using SPSS version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Kruskal–Wallis and χ^2 tests were performed to determine statistically significant between-group differences in surface microhardness and surface roughness. The statistical significance level was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Mean roughness and microhardness values are presented in Table 1 and 2. As shown in Table 1, there was a significant reduction in the mean VHN of the NaOCl- and CHX-treated samples as compared with that of the distilled water- and EDTA-treated samples ($p < 0.001$, $p = 0.003$, $p = 0.00$, $p = 0.006$, respectively). However, there was no significant difference in the mean VHN of the ozonated water-treated samples versus distilled water-treated samples ($p = 0.294$), EDTA-treated samples versus distilled water-treated samples ($p = 0.999$), EDTA-treated samples versus ozonated water-treated samples ($p = 0.991$), or NaOCl-treated samples versus CHX-treated samples ($p = 0.999$) (Table 3).

Table 1 presents the 2-D optical profilometer analysis values. The Kruskal–Wallis test revealed no significant differences between the surface roughness values of the samples in the different groups ($\chi^2 = 4.243$; $p = 0.374$).

DISCUSSION

The surface microhardness of a material provides some indication of its surface strength.¹¹ In the present study, the microhardness of Biodentine

Table 1. Comparison of surface roughness values of test groups

Group	Surface Roughness		
	Mean	Min; Max	Mean±SS
NaOCl	1.557 (1.216)	0.833; 3.356	1.759±0.898
CHX	1.481 (0.814)	0.696; 2.369	1.542±0.539
EDTA	1.339 (0.844)	0.670; 2.142	1.286±0.477
Ozonated water	1.414 (0.575)	0.940; 2.126	1.469±0.384
Distilled water	1.138 (0.448)	0.990; 1.800	1.239±0.310
Statistics*	$\chi^2 = 4.243$; $p = 0.374$		

*Kruskal-Wallis test

Table 2. Comparison of microhardness values of test groups

Group	Microhardness		
	Mean	Min; Max	Mean±SS
NaOCl	47.6 (26.8)	28.6; 72.6	46.5±14.9
CHX	48.3 (15.1)	33.8; 71.7	48.3±11.4
EDTA	73.9 (13.1)	65.1; 83.8	74.0±6.9
Ozonated water	67.1 (23.9)	47.2; 77.4	63.1±11.6
Distilled water	75.3 (6.6)	63.4; 88.4	76.6±6.6
Statistics*	$\chi^2 = 29.323$; $p < 0.001$		

Table 3. Posthoc comparisons between groups for microhardness test

Grup	CHX p	EDTA P	Ozonated water p	Distilled water p
NaOCl	0.999	0.003	0.470	<0.001
CHX		0.006	0.715	0.001
EDTA			0.991	0.999
Ozonated water				0.294

was assessed after storage in different irrigation solutions using a Vickers hardness tester. Previous studies demonstrated the usefulness of Vickers hardness as an indicator of the progress and quality of the hydration process during the setting reaction, as well as the strength of calcium silicate-based materials.^{9,11} A few previous studies tested the effect of irrigating solutions on the microhardness of MTA.^{7,11} These studies demonstrated low or decreased microhardness values of MTA following contact with irrigation solutions. To validate endodontic indications of Biodentine, especially in cases of root perforations, we evaluated the effect of immersion in different irrigation solutions on its mechanical properties. In an attempt to evaluate the effect of the irrigants on the material's microstructure, we conducted a profilometric evaluation.

The results of the present study demonstrated that immersion of Biodentine specimens in NaOCl and CHX for 5 min significantly reduced the surface microhardness of the material. In contrast, immersion in EDTA and ozonated water did not change its microhardness. The hardness values of EDTA-treated and ozonated water-treated specimens were similar to those of the specimens stored in distilled water (control) but higher than those of the specimens stored in NaOCl and CHX.



Only one previous study evaluated the microhardness of Biodentine, but the study examined only the effects of EDTA and acids on the microhardness of the material.¹² The study found that physical properties of Biodentine were weaker after EDTA treatment, which was in contrast to the findings in the present study. The discord between our results and those of the previous study may be related to differences in test methods (Vickers microhardness test versus reference point indentation). No previous studies have reported the effects of the irrigation solutions NaOCl, CHX, and ozonated water on surface microhardness of Biodentine samples. Therefore, the results of this study were compared with those of a previous study, which examined the effects of NaOCl, CHX, EDTA, and BioPure MTAD on surface microhardness of MTA.¹³ The previous study showed that the mean VHN of EDTA and BioPure MTAD was lower than that of the other groups, which is not in agreement with our results. Moreover, a recent study showed that solutions with acidic PH (EDTA) weakens the microhardness of MTA.¹⁴ The discord may be explained by different test methodologies (Knoop test versus Vickers test), different materials (Biodentine versus MTA), and different exposure times (5 min versus 7 days).¹³ We selected a shorter exposure time to simulate clinical situations, in which only 5 min of irrigation is generally considered sufficient for post-treatment in the repair of root perforations.¹³ Furthermore, in the present study, we used ozonated water as an irrigation solution rather than BioPure MTAD solution. As NaOCl and CHX compromised the microhardness of Biodentine samples when compared with that of controls, EDTA, and ozonated water, the use of NaOCl and CHX after perforation repair may need to be reconsidered.

In addition to testing surface microhardness, we examined the surface microstructure of Biodentine samples using a profilometer and found no significant difference in values between the tested irrigants. No previous studies have reported the effect of irrigation solutions on roughness of Biodentine samples. Therefore, the results of this study were compared with those of a previous study that examined the effects of irrigation solutions on roughness of MTA.⁸ The aforementioned study evaluated surface characteristics and calcium depletion of white MTA in response to exposure to different irrigants (1.3% sodium hypochlorite, 17% EDTA, and Biopure MTAD). The authors reported that Biopure MTAD exerted the greatest effect on surface properties of MTA.⁸ In the

present study, the effect of NaOCl and EDTA on surface roughness of Biodentine was not significantly different from that of the controls. The difference between our results and those of the previous study may be explained by differences in the chemical compositions of Biodentine and MTA (e.g., the absence of calcium aluminate and other components in Biodentine). Gandolfi *et al.* (2013) reported that the surface characteristics of Biodentine and ProRoot MTA differed due to variations in the chemical and physical properties of the materials.¹⁵ As compared with MTA, they stated that Biodentine resulted in the release of higher levels of free calcium ion and that it had higher alkalizing capability. The same study reported that calcium phosphate deposit formation was reduced with Biodentine and that these deposits were sphere shaped ($< 1 \mu\text{m}$) and coated the surface of the material. In contrast, MTA was characterized by the formation of rounded agglomerates 1–5 μm in diameter.¹⁵ Thus, the surface properties of Biodentine may be different from those of MTA. The high calcium ion release of Biodentine is due to the presence of a di- and tri-calcium silicate (in powder) and calcium chloride component (in liquid). Calcium ions released from Biodentine likely form a thin layer on the surface of the material. Therefore, in the present study, higher levels of free calcium ion and short exposure time (i.e. 5 min) may explain the similarity in the surface roughness values of all groups. According to the results of the present study, our hypothesis was partially accepted.

In the present study, we tried to simulate clinical conditions. Therefore, Biodentine was allowed to set for 10 mins. After setting, the samples were kept in the solutions for 5 min to mimic the clinical situation. In root perforations, Biodentine is favored over MTA due to its short setting time (10 min) and ease of manipulation. After allowing Biodentine to set, root canal procedures are then continued, and various irrigation solutions are used for less than 5 min.

In this study, differences in the microhardness values of Biodentine may be associated with the concentration, chemical properties, and pH of the irrigation solutions. The type of irrigation solution used may affect the amount of calcium ions released from Biodentine and its alkaline characteristics.¹⁶ Thus, different irrigation solutions may have dissimilar effects on surface microhardness and roughness of Biodentine. In the present study, although the surface roughness of Biodentine was not affected by the irrigation solutions, surface microhardness was affected.

CONCLUSION

Exposure to all the irrigation solutions, except EDTA and ozonated water had an adverse effect on surface microhardness of Biodentine, whereas none of the irrigation solutions induced significant changes in surface roughness. Therefore, in clinical situations, such as perforation repair with Biodentine, the use of EDTA and ozonated water may be favored over other irrigants.

Conflicts of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Ingle JI, Simon JH, Machtou P, Bogaerts P. Outcome of endodontic treatment and re-treatment. In: Ingle JI, Backland LK, editors. Endodontics, 5th ed. Hamilton, London; BC Decker Inc: 2002. p. 753–5.
2. Bryan EB, Wollard G, Mitchell WC. Nonsurgical repair of furcal perforations: a literature review. Gen Dent 1999;47:274–80.
3. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. J Endod 2010;36:400–13.
4. Han L, Okiji T. Uptake of calcium and silicon released from calcium silicate-based endodontic materials into root canal dentine. Int Endod J 2011;44:1081–7.
5. Koubi G, Colon P, Franquin JC, Hartmann A, Richard G, Faure MO, Lamber G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, biodentine, in the restoration of posterior teeth — A prospective study. Clin Oral Investig 2013;17:243–9.
6. Laurent P, Camps J, About I. Biodentine(TM) induces TGF-β1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. Int Endod J 2012;45:439–48.
7. Ballester-Palacios ML, Berástegui-Jimeno EM, Parellada-Esquiús N, Canalda-Sahli C. Interferometric microscopy study of the surface roughness of Portland cement under the action of different irrigants. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2013; 18:817-21.
8. Smith JB, Loushine RJ, Weller RN, Rueggeberg FA, Whitford GM, Pashley DH, Tay FR. Metrologic Evaluation of the Surface of White MTA After the Use of Two Endodontic Irrigants. J Endod 2007;33:463-7.
9. Nekoofar MH, Adusei G, Sheykhrezae MS, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. The effect of condensation pressure on selected physical properties of mineral trioxide aggregate. Int Endod J 2007;40:453–61.
10. Nekoofar MH, Aseeley Z, Dummer PM. The effect of various mixing techniques on the surface microhardness of mineral trioxide aggregate. Int Endod J 2010;43:312-20.
11. Lee YL, Lee BS, Lin FH, Yun Lin A, Lan WH, Lin CP. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. Biomaterials 2004;25:787–93.
12. Antonijević D, Milovanović P, Riedel C, Hahn M, Amling M, Busse B, Djurić M. Application of reference point indentation for micromechanical surface characterization of calcium silicate based dental materials. Biomed Microdevices 2016;18:25.
13. Aggarwal V, Jain A, Kabi D. In vitro evaluation of effect of various endodontic solutions on selected physical properties of white mineral trioxide aggregate. Aust Endod J 2011;37:61-4.
14. Wang Z, Ma J, Shen Y, Haapasalo M. Acidic pH weakens the microhardness and microstructure of three tricalcium silicate materials. Int Endod J 2015;48:323-32.
15. Gandolfi MG, Siboni F, Polimeni A, Bossu M, Riccitiello F, Rengo S, Prati C. In vitro screening of the apatite-forming ability, biointeractivity and physical properties of a tricalcium silicate material for endodontics and restorative dentistry. Dent J 2013;1:41-60.
16. Keleş S, Şimşek Derelioğlu S. Shear bond strength of composite and compomer to Biodentine applied with various bonding agents: An in vitro study. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2019;29:49-54.

Yazışma Adresi

Seyda Erşahan, DDS, PhD
İstanbul Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Esenler Hastanesi,
Birlik Mah. Bahçeler Cad. No: 5 Esenler,
İstanbul, TURKEY
Tel: +90 532 405 4088
e-mail: seydaersahan@hotmail.com





CONGENITAL DENTAL ANOMALIES IN THE PRIMARY DENTITION

SÜT DİŞİ DENTİSYONUNDA GÖRÜLEN DİŞ ANOMALİLER

Doç. Dr. Gülser KILINÇ*

Dt. Müjdet ÇETİN**

Makale Kodu/Article code: 3936
Makale Gönderilme tarihi: 19.12.2018
Kabul Tarihi: 31.07.2019
DOI : 10.17567/ataunifd.599421

Gülser Kılınç: ORCID ID: 0000-0002-7422-0482
Müjdet Çetin: ORCID ID: 0000-0001-6077-5578

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to investigate the prevalence of congenital anomalies in the primary dentition in preschool children populations.

Material and Methods: Data pertaining to a total of 935 children (487 boys and 448 girls) in the 2–5 year age-group who visited the Department of Pedodontics Clinic at the Dokuz Eylül University Hospital, Izmir, Turkey between January 01, 2016, and December 31, 2017 were all panoramic radiographs and photograph retrospectively analyzed. The presence of hypodontia, hyperdontia (supplemental and mesiodens), and double teeth (fusion and gemination) were recorded. Statistical analysis was performed using Fisher's exact test and chi-square test.

Results: Dental anomalies were found in 2.7% of children. Double teeth were the most frequently observed anomaly (1.4%), followed by hyperdontia (0.9%) and hypodontia (0.5%). Unilateral missing teeth were more frequently observed than bilateral missing teeth. All supernumerary teeth were located in the primary maxillary incisor area. Dental anomalies were significantly more frequent ($p=0.001$) in boys (1.6%, $n=15$) as compared to that in girls (1.1%, $n=10$). Radiographic examination showed 36.0% of the patients (9 children) had anomalies in the permanent dentition.

Conclusions: Identification of primary dental anomalies at an early age is of great importance as it may help prevent malocclusions as well as functional and psychological problems. Anomalies in primary dentition exhibited a correlation with anomalies in permanent dentition.

Keywords: *Hyperdontia, hypodontia, primary tooth, tooth abnormalities.*

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, okul öncesi çocukların süt dişinde görülen konjenital dental anomali prevalansını saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk diş kliniğine 01.01.2016-31.12.2017 tarihleri arasında gelen ve 2-5 yaş aralığında olan 935(487 erkek ve 448 kız) hastanın panoramik filmleri ve fotoğrafları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hipodonti, hiperdonti (supplemental, meziodens), ve ikiz diş (füzyon, geminasyon) varlığı tespit edilmiştir. Verilerin istatistik analizinde Fisher's exact test ve ki-kare testi kullanılmıştır.

Bulgular: Dental anomali oranı %2.7 olarak saptanmıştır. En yaygın görülen diş anomali ikiz diş(%1.4), olarak bulunmuş olup, bunu hiperdonti(%0.9) ve hipodonti (%0.5) izlemiştir. Tek taraflı hipodonti çift taraflıdan daha fazla görülmüştür. Süt diş dentisyonunda de görülen tüm supernumerer dişler üst çene keser dişler bölgesindedir. Diş anomalileri erkeklerde(%1.6, $n=15$), kızlardan(1.1%, $n=10$) daha fazla görülmüş olup, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0.001$). Radyolojik inceleme sonucunda süt dişinde diş anomali görülen hastaların %36.0'sının(9 hasta) daimi dişlerinde de görülmüştür.

Sonuç: Süt diş diş anomalilerin erken yaşta tespit edilmesi hastanın okluzyon bozukluklarının önlenmesinin yanı sıra, psikolojik ve fonksiyonel problemlerinin önlenmesinde de oldukça önemlidir. Ayrıca süt diş dentisyonunda görülen diş anomalileri daimi dentisyonu da etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: *Diş anomalileri, hiperdonti, hipodonti, süt dişi.*

* Dokuz Eylül University Vocational School of Health Services Oral and Dental Clinical Assistant Program

** Dokuz Eylül University Hospital, Pediatric Dentistry Clinic Inciralti, Izmir.



INTRODUCTION

As in permanent dentition, dental anomalies in size, form, and number variances can be observed in primary dentition.¹⁻⁴ Dental anomalies are usually detected during routine dental controls owing to an obvious deviation of the midline, malocclusion, rampant caries or due to the associated esthetic problems.³ The prevalence of dental anomalies is also an important data in the genetical studies.^{1,3} Dental anomalies in primary dentition may be a cause of either an isolated abnormality or a part of various syndromes. In epidemiological studies, it is important to differentiate dental anomalies that occur as part of syndromes.²

Dental anomalies in form and in number observed in primary dentition may also affect permanent dentition.⁵ Early diagnosis is particularly important for long-term treatment planning. Various studies have reported higher prevalence of anomalies of permanent dentition as compared to those of primary dentition.^{3,6} Reported prevalence rates of anomalies of primary dentition have ranged between 1.3%–7.2%.^{1-4,7} Although the etiology of dental anomalies is not known, factors like gender, race, and environmental conditions are considered to have a significant influence.¹⁻⁴ Dental anomalies of primary dentition include hyperdontia (supernumerary teeth), double teeth (fusion, gemination), and hypodontia.⁵

Hyperdontia or supernumerary refers to the presence of one or more extra teeth is present than expected number of teeth. A supernumerary tooth with a normal form is called supplemental tooth, that with an atypical form (conical, tuberculate, or molariform shaped crown) is called mesiodens tooth.^{4,8} Although the etiology of supernumerary teeth is not exactly known, a split in the tooth germ or extra budding of the dental lamina is thought to be the pathogenetic mechanism.^{9,10}

The prevalence of supernumerary teeth tends to vary in different populations; prevalence rates of 1%–3.6% for permanent dentition and 0.05%–0.8% for primary dentition have been reported.¹¹⁻¹⁴ Various studies demonstrated that supernumerary teeth found by 2:1 at boys than girls and also more at maxillary region than mandibular.^{5,11}

Supernumerary teeth in primary dentition are generally found in premaxillary region. However, irrespective of the involved region, supernumerary teeth affect facial esthetics, and may cause unerupted incisors, positional defects, rotation, midline diastema,

delay in permanent teeth eruption, dentigerous or primordial cyst formation, root resorption of adjacent teeth, and orthodontic problems. Hence, it is essential to detect them at an early stage of development.¹³

The term "double teeth" is used for adjacent or twin teeth formations. Despite their similar clinical presentation, fusion and gemination are two different dental anomalies. While gemination is caused by the division of a single tooth bud, fusion is recognized as a developmental anomaly caused by the union of two separate tooth buds.⁶

In case of gemination, two teeth are formed from one single bud. Although no supernumerary tooth is observed in this case, the tooth crown tends to be larger. Fusion is recognized by the missing teeth. Both fusion and gemination may affect primary and permanent dentition.⁶

The etiology of fusion is not completely understood.¹⁵ It is thought to result from fusion of two teeth prior to their calcification due to some physical trauma or pressure that brings this in close apposition to each other. In this case two teeth become a very large single tooth. If they fuse after the completion of the teeth crown, only one large root is observed. In either case dentine is always affected. Teeth may also have one single or two separate root canals. The fusion may happen either between two normal teeth or one single normal and one supernumerary tooth.⁶ The reported prevalence of double teeth in primary and permanent dentition is 0.5%, 1.5%, and 0.1%, respectively.^{15,16} Studies have shown that the prevalence of double teeth in Asian countries is significantly higher than that in European and North American countries.^{15,16}

The absence of one or more teeth is called as hypodontia.^{1,3} Hypodontia in primary teeth is typically followed by hypodontia in the permanent teeth. Early diagnosis of hypodontia will help to plan adequate dental treatment. It is also essential to inform the families accordingly.^{1,2} The prevalence of hypodontia in primary dentition ranges from 0.2%–2.3%.¹⁻⁴

The objective of this study was to evaluate the prevalence of dental anomalies (supernumerary teeth, double teeth, hypodontia) of primary dentition in children aged 2–5 years.

Subjects and Methods

The study was approved by the Dokuz Eylül University Noninvasive Clinical Research Ethics committee (protocol number: 2325-GOA and decision number: 2015/24-10).



Sample

The present study was conducted among children in the age-group of 2–5 years who visited child dental clinic at the Dokuz Eylül university hospital between January 01.2016 and December 31, 2017. Out of a total of 935 children, those who had supernumerary teeth (mesiodens, supplemental), double teeth (fusion and gemination) and hypodontia were eligible for this study. Dental anomalies were examined in all primary teeth in the mouth. All children photographs and radiographs were examined by a pedodontist. The same criteria were used to diagnose dental anomalies in the permanent dentition analyzed on the panoramic radiographs. Healthy children with primary dentition, who had no history of tooth loss due to trauma or extraction, were enrolled in this study. Children with systemic disease, chronic use of medication and those with cleft lip and/or cleft palate were excluded.

Dental anomalies

The entire maxillary and mandibular arches were examined. Three anomalies, supernumerary teeth, hypodontia and double teeth were recorded in primary dentition. Dental anomalies including variations in tooth size, morphology, and number were recorded according to the criteria described by Kreiborg et al.¹⁷ (Table 1). The anomalies in number of teeth (supernumerary teeth and hypodontia) were determined by counting the number of teeth on dental arch, while morphological anomalies (double teeth) were determined by the number and appearance of the teeth. Additionally, data on sex and the specific affected site on the dental arc was examined.

Table 1. Dental anomalies representing variations in tooth size, morphology, and number were recorded according to the criteria described by Kreiborg et al.¹⁷

Hypodontia		Absence of one or only a few teeth
Hyperdontia (Supernumerar)	Mesiodens	Supernumerary tooth present in the pre-maxilla between the two central incisors
	Supplemental	An additional tooth to the normal series which resembles the tooth with which it is associated
Double teeth	Fusion	Union in dentin and/or enamel between two or more separately developed normal teeth
	Gemination	Incomplete division of a tooth germ

Statistical analysis

All data analyses were performed with Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 20.0 software program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Descriptive analysis was performed to evaluate the frequency of dental anomalies. Chi-squared and Fisher exact test were used to assess the association of age, sex and geographical region with prevalence of dental anomalies in study subjects. A significance level of $p < 0.05$ was adopted.

RESULTS

Out of 935 children in the 2–5 years age-group with primary dentition, 487 (52.1%) were boys and 448 (47.9%) were girls. Anomalies were observed in 25 children, which corresponded to an overall prevalence of 2.7% (Table 2). Radiographic examination showed 36.0% of the patients (9 children) had anomalies in the permanent dentition. Twenty three children had unilateral, while two children had bilateral primary teeth anomalies. A fusion on the right and a hypodontia on the left of the mandibular was found in one child with bilateral primary teeth anomaly (Table 3). Left and right hypodontia were found in maxillary lateral incisors of the second child. Pictures of inner mouth, intra-oral radiograph and panoramic radiograph of the patients who had clinical primary dentition anomalies were evaluated (Fig.1,2). Dental anomalies were significantly more frequent ($p < 0.001$) in boys (1.6%, $n=15$) than in girls (1.1%, $n=10$). While dental anomaly is not seen at the age of 2, this rate increased to 0.3% at the age of 3 years, 1.2% at the age of 4 years and 1.3% at the age of 5 years.

Table 2. Distribution of dental anomalies by sex and age (Unit of analysis: Children and Teeth)

		N (%)	Children N (%)	Teeth n (%)
Sex	Female	448(47.9)	10(1.1)	10(1.1)
	Male	487(52.1)	15(1.6)*	17(1.8)*
	Total	935	25(2.7)	27(2.9)
Age	2	46(4.9)	-	-
	3	135(14.4)	3(0.3)	4(0.4)
	4	348(37.2)	10(1.1)	11(1.2)
	5	406(43.4)	12(1.3)	12(1.3)

N, number of children examined *n*, number of children with dental anomalies.

**p* value: chi-squared test. ($p < 0.05$)



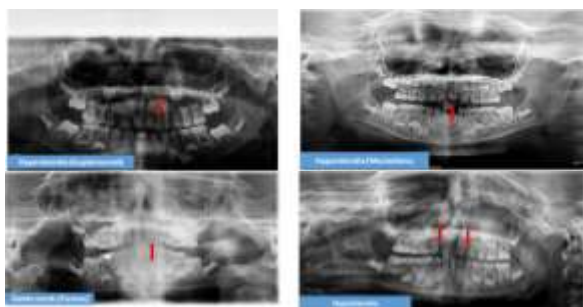


Figure 1: Panoramic radiograph of the child in showing hyperdontia (supplemental) primary maxillary left lateral incisor. Panoramic radiograph of the child in showing hyperdontia (meziodens) primary maxillary incisors. Panoramic radiograph of the child in Double teeth (fusion) involving primary maxillary incisor region and showing agenesis of the permanent maxillary lateral incisors. Panoramic radiograph of the child in showing bilateral tooth agenesis of the primary maxillary lateral incisors and permanent maxillary lateral incisors.



Fig. 2 a) Double teeth (gemination) involving primary maxillary incisors region. b) Double teeth (fusion) involving primary maxillary incisors region and tooth agenesis of the lateral incisor. c) Hyperdontia (supplemental) involving primary maxillary central incisors region. d) Hyperdontia (meziodens) involving primary maxillary central incisors region. e) Unilateral tooth agenesis of the primary maxillary lateral incisor region. f) Double teeth involving primary mandibular right incisor/canine region and tooth agenesis of the contralateral incisor.

Double teeth were the most frequently observed anomaly (1.4%), followed by hyperdontia (1.0%), and hypodontia (0.5%). Unilateral missing teeth were more frequently observed than bilateral missing teeth. Dental anomalies in maxilla (2.0%) were significantly more frequent than those in mandible (0.9%) ($p < 0.001$). All supernumerary teeth were found in maxilla (1.0%) ($p < 0.001$), and mesiodens (0.6%) were more frequently observed than supplementals (0.3%). Hyperdontia were significantly more frequent ($p < 0.001$) in boys than in girls. Mesiodens cases (0.6%), early loss of the primary maxillary central incisor or its luxation was observed. The supplemental teeth in primary dentition were single and located in the lateral incisor region in maxilla. The mesiodens teeth in primary dentition were located in the central

incisor region in maxilla. No anomaly was observed in the permanent dentition following the case of maxillary supplemental and mesiodens teeth (Table 4). All children with tooth agenesis in the primary dentition also showed agenesis of the permanent dentition. Patients with hypodontia in the primary dentition, in our study, displayed hypodontia in the permanent dentition in 100% (3 children) of the cases. In all cases of tooth agenesis in the primary dentition, the missing tooth was the lateral incisor.

Double teeth and hypodontia were detected in both maxilla and mandible with no significant between-group difference. Double primary teeth were found mostly in the maxilla (61.5%). In all three patients, while fusion on maxilla is formed involving central and lateral incisors, on mandible it is formed involving the lateral incisors and canines. Approximately 46.2% of cases experienced further problems in the permanent successors.

Table 3. Distribution of dental anomalies by sex and dental arch

Unit of analysis (%)	N (%)	n (%)	Hyperdontia		Double teeth		Hypodontia
			Meziodens	Supplemental	Fusion	Gemination	
Children(N)	25(2.7)	27(2.9)	6(0.6)	3(0.4)	6(0.6)	7(0.8)	5(0.5)
Teeth(n)							
Sex							
Female	10(1.1)	10(1.1)	1(0.1)	-	1(0.1)	5(0.6)	3(0.3)
Male	15(1.6)*	17(1.8)*	5(0.5)	3(0.4)	5(0.5)	2(0.2)	2(0.2)
Arch							
Upper	18(1.9)*	19(2.0)*	6(0.6)*	3(0.3)*	3(0.3)	5(0.5)	2(0.2)
Lower	7(0.8)	8(0.9)	-	-	3(0.3)	2(0.2)	3(0.3)
Unilateral	23(2.5)*	23(2.5)*	6(0.6)	3(0.3)	5(0.5)	7(0.8)	2(0.2)
Bilateral	2(0.2)	4(0.4)	-	-	1(0.1)	-	3(0.3)

N: The number of children with dental anomalies **n:** The number of teeth with dental anomalies *Fisher exact test: $p < 0.001$.

Table 4. Anomalous primary teeth and its effect on permanent teeth

Anomaly	No of children with anomalies in	No of children with anomalies in the	Degree of effect (%)
Hyperdontia	9	-	-
Double teeth	13	6	46.2
Hypodontia	3	3	100.0
Total	25	9	36.0

DISCUSSION

Hyperdontia, hypodontia and double teeth seen in primary dentition may also be present in permanent dentition.^{3,5,13,18,19} Studies performed on primary dentition show a dental anomaly rate of 1.3%–7.2% (Table 5).^{1-3,5,7,17,20}

Table 5. Prevalence of dental anomalies of primary dentition in different geodemographic regions

Reference N(%)	Country (n)	Hyperdonti	Double	Hypodontia	Overall
Chen et al. ¹ (41)	Taiwan(244)	1.0	3.0	2.0	5.0
Deolia et al. ² (7)	India (430)	0.3	2.3	0.6	4.0
Gomes et al. ³ (7)	Brazil (470)	0.3	1.0	0.3	1.8
Kapdan et al. ⁴ (7)	Turkey(11)	0.3	1.3	0.2	2.0
Mukhopa et al. ⁵ (7)	Bengali (277)	0.4	0.4	0.5	1.8
Kramer et al. ⁷ (7)	Brazil(126)	0.3	1.3	0.6	2.5
Carvalho et al. ¹⁸ (7)	Belgian (250)	0.8	0.7	0.4	1.8
Yonezu et al. ¹⁸ (7)	Japanese(430)	0.007	4.1	2.4	7.2
Magnuss et al. ²⁰ (7)	Iceland(9)	0.5	0.7	0.5	1.7
Whittingt et al. ²¹ (7)	New Zealand(4)	0.2	0.8	0.3	1.4
King et al. ²² (7)	Chines (200)	2.8	4.1	4.1	6.3
Järvinen et al. ²³ (7)	Finland (200)	0.4	0.7	0.9	1.3
Jones et al. ²⁶ (7)	USA (493)	0.2	0.4	-	-
Present study	Turkey (935)	1.0	1.4	0.5	2.7

In this study, a total of 27 (2.9%) dental anomalies in 25 (2.7%) children pertained to primary dentition. The prevalence of dental anomalies observed was higher than that reported in some studies,^{3-5,18,20,21} and lower than that reported in some of the others;^{1,2,22} however, it was very close to that reported by Kramer et al.⁷ (2.5%). This difference in prevalence of primary dentition dental anomalies may be attributable to differences in sample size, ethical and genetical differences. Moreover, the clinical studies have reported higher prevalence rates than those reported by studies performed in schools and other places.⁴

We found a higher prevalence of dental anomalies among boys (1.6%) as compared to that in girls (1.1%). While some earlier studies found no statistically significant difference between boys and girls,^{1,3,5} some others have reported a higher prevalence of dental anomalies among girls.⁶ Kapdan et al.⁴ and Whittington et al.²¹ reported a higher prevalence of dental anomalies in primary dentition in boys as compared to that in girls, which is consistent with our findings.

While Delio et al.¹¹ found most dental anomalies in children at the age of 3 year, we found that most anomalies in children at the age of 5. This may be attributed to the high rate of mesiodens seen in this age group.

Hyperdontia teeth in primary dentition are rarer than that in permanent dentition.^{1,3,5,22} The prevalence in primary dentition varies between 0.07%–2.8%.^{1,3,4,19,22} In the present study, the prevalence of hyperdontia was 1.0%. Kapdan et al.⁴ found a lower hyperdontia prevalence (0.3%) in their study on

Turkish children aged 2–5 years. The fact that this study was performed in a clinical setting, which included children showing mesiodens brought by their parents to the clinics likely contributed to the higher prevalence of dental anomalies.

As in the study of Mukhopadhyay et al.⁵ mesiodens tooth was the most frequently seen hyperdontia in this study. However, in a study conducted on Japanese children with primary dentition by Miyoski et al.²³ supplemental teeth between maxillary lateral incisors were the most frequent hyperdontia.

Permanent maxillary central incisors erupt between six and seven years of age.¹⁸ Before this period, in the absence of trauma, if a luxation occurs on left and/or right primary maxillary central incisor and if these teeth are lost earlier, the possibility of mesiodens might be checked by a dental radiographic of this location. In most of the mesiodens cases (0.6%), early loss of the primary maxillary central incisor or its luxation was observed.

Parents usually do not recognize supplemental teeth; therefore, such teeth are typically detected during the routine dental controls. In a study by King et al.²² supplemental teeth were found mainly between the maxillary lateral incisors. In the present study, three children had supplemental teeth and all were located in maxillary between the laterals. In this study, hyperdontia was more commonly found in boys as compared to that in girls, although the difference was not statistically significant. Mukhopadhyay et al.⁵ reported the same relation between hyperdontia and gender. Also, Kim et al.²⁴ found mesiodens twice more frequently in boys as compared to that in girls.

While some researchers reported more frequent hypodontia in maxillary lateral incisors,^{5,21,25} others have found these more frequently in mandibular lateral incisors.²² In this study, hypodontia was observed both in maxilla and mandible; there was no significant difference in this respect. While bilateral hypodontia was found in three children, only one child showed maxillary unilateral hypodontia. In this study, all children had missing primary lateral teeth. The reported prevalence of hypodontia in primary dentition has ranged between 0.2%–4.1% in various pediatric populations.^{1,4,19,22} While the prevalence of hypodontia in the present study was 0.5%, Chen et al.¹ reported 2.0% prevalence in Taiwanese children, Yanezu et al.¹⁸ reported a 2.4% prevalence in Japanese children, and King et al.²² reported a 4.1% prevalence in Chinese children. In European populations, the

reported prevalence has varied between 0.2 and 0.9%,^{1,18,20,25} which is closer to our findings. While many researchers, like in this study, found no significant relation between hypodontia and sex.^{1,7,23,25} King et al.²² reported higher prevalence in girls as compared to that in boys.

In the present study, all children (3 children) with hypodontia in the primary dentition demonstrated hypodontia in the permanent dentition. This was in agreement with the reports of Whittington et al.²¹ and Mukhopadhyay et al.⁵ who observed it in 100% of the cases.

Double tooth is observed more frequently in primary dentition (0.4%–4.9%) as compared to that in permanent dentition (0.1%).^{5,15,16,19,21,26} It is also more frequently found in Asia1 (2.3%–4.1%),^{2,17,20} than in Europe (0.7%–1.3%),^{4,18,20,25} and USA (0.4%) (24). In this study the prevalence of double teeth was 1.4%, which is quite close to that reported in Turkish children (1.3%) by Kapdan et al.⁴

So far, the etiology of double teeth is not known. Environmental factors, genetics, premature birth, trauma, and vitamin deficiency are thought to be involved in its causation.²⁷⁻²⁹

In primary dentition, early diagnosis of fusion and gemination is essential as it helps to identify potential problems and their treatment in permanent dentition. In most of the cases where a fusion is identified in primary dentition, a congenital missing tooth is observed in permanent dentition.²¹ However, in case of gemination, congenital missing teeth is not always present in permanent dentition.^{3,21} In this study, while all 6 children who presented fusion in primary dentition had congenital missing teeth in permanent dentition, none of the cases with gemination had a congenital permanent missing teeth. Several studies have shown that double primary teeth have an influence on permanent successors, including hypodontia, supernumerary teeth.^{3,5,13,29} Wu et al.¹³ report, the influence of permanent successors was 55.9% when double primary teeth involved the lateral incisors and canines. In our study, the overall percentage of permanent tooth anomalies was 46.2%.

Aguiló et al.³⁰ in their study on primary dentition, reported double teeth both on left and right sides of maxilla and mandible without any statistically significant difference. Similarly in this study double teeth was found in both arches and no statistically significant difference was observed in the incidence of double teeth between maxilla and mandible. Association between gender and double teeth has not

been reported.^{3,30} In the present study, too, no such association was observed. However, Yonezu et al.¹⁹ reported a higher prevalence of double teeth in mandible as compared to that in maxilla and a higher prevalence among girls than in boys.

This study was conducted in a university clinical setting, and the findings may not be representative of the prevalence of dental anomaly prevalence in the general population. Besides the retrospective study design does not allow for causal inferences.

CONCLUSION

Our findings are in line with most of the previous reports related to these dental anomalies in primary dentition and emphasize the encouragement of parents to bring their young children for regular dental examinations. Anomalies in the primary dentition are important because of their effect on the underlying permanent dentition. A careful and detailed examination by a specialist will certainly help to determine the problems at an early stage and allow for effective and long term treatment planning based on the child's age, gender and the location of the anomalies.

Financial support and sponsorship: Nil.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

REFERENCES

1. Cox 1- Chen YH, Cheng NC, Wang YB, Yang CY. Prevalence of congenital dental anomalies in the primary dentition in Taiwan. *Pediatr Dent* 2010; 3: 525-9.
2. Deolia SG, Chhabra C, Chhabra KG, Kalghatgi S, Khandelwal N. Dental anomalies of the deciduous dentition among Indian children: A survey from Jodhpur, Rajasthan, India. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015; 33: 111-5.
3. Gomes RR, Fonseca JA, Paula LM, Acevedo AC, Mestrinho HD. Dental anomalies in primary dentition and their corresponding permanent teeth. *Clin Oral Invest* 2014; 18: 1361-7.
4. Kapdan A, Kustarci A, Buldur B, Arslan D, Kapdan A. Dental anomalies in the primary dentition of Turkish children. *Eur J Dent* 2012; 6: 178-83.
5. Mukhopadhyay S, Mitra S. Anomalies in primary dentition: Their distribution and correlation with permanent dentition. *J Nat Sci Biol Med* 2014; 5: 139-43.



6. Bruce C, Manning-Cox G, Stanback-Fryer C, Banks K, Gilliam M. A radiographic survey of dental anomalies in Black pediatric patients. *NDA J* 1994; 45: 6-13.
7. Kramer PT, Feldens CA, Ferreira SH, Spiguel MH, Feldens EG. Dental anomalies and associated factors in 2- to 5-year-old Brazilian children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 434-40.
8. Koparal M, Ünsal HY, Alan HT, Yalçın M, Ege B, Gülsün B. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yedi farklı dental anomalinin görülme sıklığı. *Selcuk Dent J* 2018; 5: 135-41.
9. Anthonappa RP, King NM, Rabie AB. Aetiology of supernumerary teeth: A literature review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 279-88.
10. Koszowski R, Waśkowska J, Kucharski G, Śmieszek-Wilczewska J. Double teeth: evaluation of 10-years of clinical material. *Cent Eur J Med* 2014; 9: 254-63.
11. Srivastava N, Srivastava V. An inverted supernumerary tooth: Report of case. *ASDC J Dent Child* 2001; 68: 61-2.
12. Venkataraghavan K, Anantharaj A, Nihal NK. Supplemental primary tooth: A review report of a rare occurrence. *IJCDS* 2011; 2: 48-51.
13. Wu CV, Lin YT, Lin YT. Double primary teeth in children under 17 years old and their correlation with permanent successors. *Chang Gung Med J* 2010; 33: 188-92.
14. Bayram M, Yıldırım M, Köse A, Seymen F. Pedodonti anabilim dalında başlangıç muayenesinde alınan panoramik radyograflerin değerlendirilmesi. *İst Uni Diş Hek Fak Derg* 2011;45:41-7.
15. Hamasha AA, Al-Khateeb T. Prevalence of fused and geminated teeth in Jordanian adults, *Quintessence Int* 2004; 35: 556-9.
16. Sekerci AE, Sisman Y, Yasa Y, Sahman H, Ekizer A. Prevalence of fusion and gemination in permanent teeth in Cappadocia region in Turkey. *Pakistan Oral Dent J* 2011; 31: 15-20.
17. Koch G, Paulsen S. *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. 3 ed. Munksgaard; Copenhagen:1994. p. 275-292.
18. Carvalho JC, Vinker F, Declerck D. Malocclusion, dental injuries and dental anomalies in the primary dentition of Belgian children. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8: 137-41.
19. Yonezu T, Hayashi Y, Sasaki J, Machida Y. Prevalence of congenital dental anomalies of the deciduous dentition in Japanese children. *Bull Tokyo Dent Coll* 1997; 38: 27-32.
20. Magnusson TE, Hypodontia, hyperdontia, and double formation of primary teeth in Iceland. An epidemiological study. *Acta Odontol Scand* 1984; 42: 137-9.
21. Whittington BR, Durward CS. Survey of anomalies in primary teeth and their correlation with the permanent dentition. *N Z Dent J* 1996; 92: 4-8.
22. King NM, Tongkoom S, Wong HM. Morphological and Numerical Characteristics of the Southern Chinese Dentitions. Part III: Anomalies in the Primary Dentition. *Open Anthropol J* 2010; 3: 25-36.
23. Miyoshi S, Tanaka S, Kunimatsu H, Murakami Y, Fukami Y, Fujisawa S. An epidemiological study of supernumerary primary teeth in Japanese children: A review of racial differences in the prevalence. *Oral Dis* 2000; 6: 99-102.
24. Kim SG, Lee SH. Mesiodens: A clinical and radiographic study. *J Dent Child (Chic)* 2003; 70: 58-60.
25. Järvinen S, Lehtinen L., Supernumerary and congenitally missing primary teeth in Finnish children. *Acta Odont Scand* 1981; 39: 83-6.
26. Jones ML, Mourino AP, Bowden TA. Evaluation of occlusion, trauma, and dental anomalies in African-American children of metropolitan Headstart programs. *J Clin Pediat Dent* 1993; 18: 51-4.
27. Knezevic S, Travan Z, Tarle J, Sutalo B, Janković B, Ciglar I. Double tooth. *Coll Antropol* 2002; 26: 66-72.
28. Kılınç G, Çetin M. Süt dişlerinde Süpernumerer diş (Supplemental diş) ve ikiz diş: İki olgu sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2016;Supl 15:26-30.
29. Aydınbelge M, Sekerci1 AE, Caliskan S, H Gumus H, Y Sisman Y, Cantekin K. Clinical and Radiographic Evaluation of Double Teeth in Primary Dentition and Associated Anomalies in the Permanent Successors. *Niger J Clin Pract* 2017; 20:847-51.
30. Aguiló L, Gandia JL, Cibrian R, Catala M. Primary double teeth. A retrospective clinical study of their morphological characteristics and associated anomalies. *Int J Paediatr Dent* 1999; 9: 175-83.

Yazışma Adresi

Gülser Kılınç,
Dokuz Eylül University Hospital,
Pediatric Dentistry Clinic Inciralti, Izmir,
Cell-phone: 0090-532-4248756
E-mail: gulser.kilinc@deu.edu.tr





ÇOCUKLARDA ÖN DİŞ KIRIKLARININ PSİKOSOSYAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF PSYCHOSOCIAL EFFECTS OF ANTERIOR TOOTH FRACTURES IN CHILDREN

Dt. Onur Çınar KAYA*
Dr. Sinem BİRANT**
Dt. Ceren AYDIN*
Dr. Derya TOPARLAK***

Dt. Sabiha Ceren İLİSULU**
Dt. Hazal ÖZCAN**
Doç. Dr. Mine KORUYUCU**
Prof. Dr. Figen SEYMEN**

Makale Kodu/Article code: 3882
Makale Gönderilme tarihi: 16.11.2018
Kabul Tarihi: 03.04.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.548801

Onur Çınar Kaya: ORCID ID: 0000-0003-4361-5251
S. Ceren İlisulu: ORCID ID: 0000-0003-3679-4001
Sinem Biran: ORCID ID: 0000-0002-3990-7270
Hazal Özcan: ORCID ID: 0000-0002-5190-8081
Ceren Aydın: ORCID ID: 0000-0002-3422-4817
Mine Koruyucu: ORCID ID: 0000-0002-2077-5095
Derya Toparlak: ORCID ID: 0000-0003-3606-2820
Figen Seymen: ORCID ID: 0000-0001-7010-2035

ÖZ

Amaç: Ön dişlerde travmaya bağlı olarak meydana gelen diş kırıkları hem ağız fonksiyonlarını bozabilmekte hem de çocukların psikososyal gelişimi üzerinde olumsuz etkiler yapabilmektedir. Bu çalışmanın amacı ; ön diş kırıklarının , çocukların sosyal yargılamalarını nasıl etkilediğini saptamaktır.

Gereç ve yöntem: Bu çalışmada , yaşları 11 ile 15 arasında değişen birer kız ve erkek çocuk seçilmiştir . Seçilen çocukların ailelerinden izin alınarak fotoğrafları çekilmiş ve dijital ortamda her iki çocuğun fotoğrafı üzerinde düzeltmeler yapılarak ön dişlerin sağlam olduğu ve ön dişlerin kırık olduğu iki farklı görsel hazırlanmıştır . Çalışma grubu yaşları 7-15 arasında değişen 1258 çocuk sağlam (travma geçirmemiş fotoğrafların gösterildiği), travma geçirmiş ve kombine (hem travma geçirmiş ve hem de travma geçirmemiş fotoğrafların gösterildiği) olarak üç farklı gruba ayrılmıştır . Bu görseller sağlam , travma ve kombine gruptaki çocuklara gösterilmiş ve çocukların likert skalasına uygun olarak hazırlanmış anketleri doldurmaları istenmiştir . Anket sonuçlarının değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA), tanımlayıcı istatistikler ve post hoc çoklu karşılaştırmalar analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir .

Bulgular: Yapılan bu çalışmada ; kombine grupta 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun restore edilmiş dişe ve kırık dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Sağlam dişlere sahip fotoğrafa bakan grupta, 7-11 yaş ile 12-15 yaş gruplarında verilen yanıtların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Sonuç: Yapılan bu çalışmada; 7-11 yaş grubu çocukların, 12-15 yaş grubu çocuklara göre daha kesin yargılamalarda bulunduğu görülmüştür. Ayrıca 12-15 yaş erkek çocukları haricinde ki tüm çocuklar , fotoğraflarındaki akranlarının hem kırık hem de sağlam halini gördüğü zaman, kırık halini tek başına görmesine kıyasla daha negatif yargılamalarla nitelendirmişlerdir .

Anahtar Kelimeler: Anterior diş, dental travma, psikososyal

ABSTRACT

Aim: Dental fractures due to trauma incisors can disrupt both oral functions and adversely affect the psychosocial development of the child. The aim of this study is; to determine how anterior teeth fractures affect children's social perception.

Materials-Methods: In this study, one girl and one boy aged between 11 and 15 years were selected. Photographs were taken with permission from the parents of the selected children and two different pictures were prepared in the digital media, in which the images of both children pictures were corrected as the anterior teeth were healthy and the anterior teeth were broken. The study group consisted of 1258 children aged between 7 and 15 years who were divided into three groups: healthy (showing non-traumatic photographs), traumatic and combined (showing both traumatized and non-traumatic photographs). These images were shown to healthy, traumatized and combined group. Children were asked to complete questionnaires which was prepared according to likert scale. The results were analyzed using one way ANOVA, descriptive statistics and post hoc multiple comparative analysis methods.

Results: There was a statistically significant difference between the ages of 7-11 and 12-15 age group in the combined group (p <0.05). There was a statistically significant difference between the mean scores of 7-11 and 12-15 age groups in the healthy group

Conclusion: In this study; It has been seen that children aged 7-11 years are in more definitive judgments than children aged 12-15 years. All children, except 12-15 year-old boys, described the fracture as more negative judgments than when they saw their peers's fractured and restored images.

Keywords: Anterior teeth, dental trauma, psychosocial

*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Protetik Tedavi Anabilim Dalı

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

***İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

Kaynakça Bilgisi: Kaya ÇO, İlisulu SC, Biran S, Özcan H, Aydın C, Koruyucu M, Toparlak D, Seymen F. Çocuklarda Ön Diş Kırıklarının Psikososyal Etkilerinin Araştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 254-259

Citation Information: Kaya CO, İlisulu SC, Biran S, Özcan H, Aydın C, Koruyucu M, Toparlak D, Seymen F. Investigation of Psychosocial Effects of Anterior Tooth Fractures in Children. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 254-259.



GİRİŞ

Travmatik dental yaralanmalar, yüksek prevalansları ve çocukların günlük hayatındaki etkileri nedeniyle, çocukluk döneminin en yaygın dental problemlerindedir. Okul çağındaki çocukların % 30' unda süt dişlenme döneminde, % 22'sinde ise daimi dişlenme döneminde travmaya bağlı dental yaralanmalar görülmektedir. Süt dişleri üzerine gelen travmalar, sürekli diş germeleri üzerinde hipoplazi, sürme anomalileri, renk değişikliği gibi olumsuz etkiler yaratabilmektedir.^{1,2} Dental yaralanmalar genellikle ön dişlerde görülmekte ve özellikle üst kesicileri etkilemektedir.³

Günümüzde, koruyucu diş hekimliği uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte çocuklarda diş çürüğü ve periodontal problemlerin görülme sıklığı azalmasına rağmen yapılan çalışmalar travmatik diş yaralanmalarının hala ciddi problemler oluşturduğunu ortaya koymaktadır.⁴

Çocukluk ve ergenlik dönemi dental yaralanmalar bakımından yüksek riskli dönemler olarak kabul edilmiştir. Özellikle gelişmekte olan bir dişe sahip hastalarda kooperasyon sağlama, pulpal ve periodontal iyileşme komplikasyonları, aile işbirliği ve uzun süreli takip bakımından bu dönemler ciddi zorluklar yaratabilecek hassas büyüme dönemleridir.⁵⁻⁶

Kırık, malpoze ya da eksik dişler; ağrı ve rahatsızlık haricinde, çocuğun özgüven gelişimini ve sosyal ilişkilerini etkilemekte, doğal konuşma ve gülümsemeyi engelleyen estetik ve fonksiyonel problemlere neden olmaktadır.⁷

Dental travma yaralanması geçirmiş bir çocuk ve ailesi, bu deneyimi duygusal ve psikolojik açıdan stresli ve yorucu bulmaktadır. Hasarlı dokuların değerlendirilmesinden önce, geçirdikleri bu kötü deneyim karşısında çocuk ve ailesinin yaşadığı duygusal stres hafifletilmeye çalışılmalıdır.⁸

Travma acil müdahale edilmesi gereken ve diş hekimlerinin yeterli bilgiye sahip olmasını gerektiren önemli bir konudur. Travmanın gerçekleşme şekli ve travma tipinin belirlenmesi hastanın tedavisinin başarılı şekilde gerçekleştirilebilmesi için ön koşuldur.⁹ Hızlı ve doğru tedavi ile dişin özellikle çocuklarda başarılı bir şekilde korunması sağlanabilmektedir. Hızlı ve uygun müdahalenin sağlanamaması, sadece yaralanan dişin uzun dönem prognozunu olumsuz yönde etkilemekle kalmayıp, çocuk üzerinde olumsuz psikososyal etkiler yaratabilmektedir.¹⁰ Yapılan çalışmalarda, tedavi edilmeyen dental travma geçirmiş çocukların, diğer çocuklara göre gülümsemek ve gülmekten üç kat daha fazla kaçındıkları, dört kat daha fazla diğer çocuklarla

konuşmak istemedikleri bildirilmiştir.¹¹ Yapılan pek çok çalışma dental travmanın sosyal etkilerinin, fonksiyonel etkilerinden daha önemli olduğunu bildirmiştir.¹²

Özellikle yetişkinler arasında, kişilik özelliklerinin diş görünümüne dayandırıldığı açıktır. Ancak çocukların durumuyla ilgili olarak çocukların kararları ile ilgili çok az veri bulunmaktadır.¹²

Bu çalışmanın amacı; ön diş kırıklarının, çocukların sosyal yargılamalarını nasıl etkilediğini saptamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran hastalar arasından yaşları 11 ve 15 arasında değişen birer kız ve erkek çocuk seçildi. Seçilen çocukların ailelerinden izin alınarak (Gönüllü onam formu ile) fotoğrafları çekildi. Dijital ortamda her iki çocuğun fotoğrafı üzerinde düzeltmeler yapılarak ön dişlerin sağlam olduğu ve ön dişlerin kırık olduğu ikişer farklı görsel hazırlandı.

Çalışma grupları; 7-15 yaşları arasında İstanbul'un Bayrampaşa ilçesindeki 2 devlet okulu öğrencilerinden oluşmaktadır.

İlk gruptaki "sağlam" grubunu oluşturan 445 öğrenciye restore edilmiş dişlerin olduğu renkli fotoğraflardan oluşan görsel, ikinci gruptaki "travma" grubunu oluşturan 467 öğrenciye kırık dişlerin olduğu renkli fotoğraflardan oluşan görsel ve üçüncü gruptaki "kombine" grubunu oluşturan 347 çocuğa hem restore edilmiş hem de kırık dişlerin bir arada olduğu renkli fotoğraflardan oluşan görsel gösterildi.

Anketteki önermeler çocukların anlayabileceği düzeyde kısa ve net olarak hazırlandı. Anketteki sorular; Rodd ve arkadaşları⁸ ile Venkatesan ve arkadaşları⁹ tarafından yapılan çalışmalarda sorulan sorulardan baz alınarak oluşturuldu. Anketin ilk bölümünde katılımcılara 8 soru yöneltildi. Katılımcılardan gördükleri görselleri "mutlu", "zeki", "unutkan", "utangaç", "yaramaz", "dürüst", "tembel" ve "kibar" olmak üzere 4 negatif, 4 pozitif nitelik üstünden değerlendirmesi istedi. Anketin ikinci bölümünde ise çocuklara 5 soru yöneltildi. Katılımcılardan gördükleri görseldeki çocukların yerine kendilerini koymaları istenerek "dişlerimin böyle olmasını isterdim", "böyle dişlerim olsa gülmekten utanırdım", "böyle dişlerim olsa arkadaşlarım arasında konuşmaktan çekinirdim", "böyle dişlerim olsa arkadaşlarım benle dalga geçerdi", "böyle dişlerim olsa arkadaşlarımın dişlerim hakkında soru sorması beni rahatsız ederdi" önermelerini puanlamaları istendi.

Ankete katılan çocuklar gördükleri görselleri



seçeneklerinden yalnızca birini işaretleyerek cevapladı. Katılımcıların birbirinin verdiği cevapları görmesine izin verilmedi. Likert skalasına uygun olacak şekilde "Kesinlikle Katılıyorum" 1 puan, "Katılıyorum" 2 puan, "Katılmıyorum" 3 puan, "Kesinlikle Katılmıyorum" 4 puan olarak değerlendirildi. İstatistik hesaplamaları yapılırken negatif değerlendirmeler içeren sorular ters puanlandı. Bunun sonucunda her anket için, en yüksek 52 en düşük 13 olacak şekilde bir puan elde edildi, bulunan yüksek puanlar daha negatif, düşük puanlar ise daha pozitif yorumlara karşılık geldi.

Anket sonuçlarının değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA), tanımlayıcı istatistikler ve post hoc çoklu karşılaştırmalar analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi ise $p < 0.05$ olarak belirlendi.

BULGULAR

Bu çalışmaya katılan 1258 öğrenci arasından erkek öğrencilerin sayısı 621 ve kız öğrencilerin sayısı 637 olarak belirlenmiştir. Toplamda; kombine grubu 180 erkek, 167 kız olmak üzere toplam 347(%27,56) (ort yaşları $11,11 \pm 2,49$); sağlam grubu 208 erkek, 237 kız olmak üzere toplam 445(%35,34) (ort yaşları $11,36 \pm 3,45$) ve travma grubu 233 erkek, 233 kız olmak üzere toplam 466 (%37,09) (ort yaşları $10,57 \pm 3,32$) öğrenciden oluşmaktadır (Tablo 1).

Sağlam dişlere sahip fotoğrafa bakan grupta, 7-11 yaş ile 12-15 yaş gruplarında verilen yanıtların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.043$). Buna göre 7-11 yaş grubu daha pozitif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo 1).

Sağlam dişlere sahip fotoğrafa bakan gruptaki erkek çocuklarda yaş gruplarına göre verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,041$). Buna göre 7-11 yaş grubu diğer yaş grubuna göre daha pozitif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo II). Ancak bu grupta kız çocuklarda verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,387$) (Tablo 2).

Sağlam dişlere sahip fotoğrafa bakan gruptaki 7-11 yaş ve 12-15 yaş grubu çocuklarda verilen yanıtların ortalamalarında kız ve erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,183$; $p=0,879$) (Tablo 4).

Travmalı dişlere sahip fotoğrafa bakan grupta, 7-11 yaş ile 12-15 yaş gruplarında verilen yanıtların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,121$) (Tablo 1).

Travmalı dişlere sahip fotoğrafa bakan gruptaki kız ve erkek çocuklarda 7-11 yaş ile 12-15 yaş gruplarında verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,077$; $p=0,606$) (Tablo 2).

Travmalı dişlere sahip fotoğrafa bakan gruptaki 7-11 yaş ve 12-15 yaş grubu çocuklarda verilen yanıtların ortalamalarında kız ve erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,755$; $p=0,350$) (Tablo 4).

Kombine grupta 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun kırık dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,006$). Buna göre 7-11 yaş grubu diğer yaş grubuna göre daha negatif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo 1).

Kombine grupta 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun restore edilmiş dişe sahip fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,011$). Buna göre 7-11 yaş grubu daha pozitif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo 2).

Kombine grubundaki erkek çocuklarda 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun restore edilmiş dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,007$). Buna göre 7-11 yaş grubundaki erkek çocuklar diğer yaş grubundaki erkek çocuklara göre daha pozitif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo 3).

Kombine grubundaki erkek çocuklarda 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun kırık dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,004$). Buna göre 7-11 yaş grubu diğer yaş grubuna göre daha negatif yargılmalarda bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 1. Katılımcıların yaş ve cinsiyet bazında sayısal dağılımı

CİNSİYET	GRUP	YAŞ									TOTAL
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ERKEK	KOMBİNE	0	7	21	43	36	31	29	13	0	180(%14,30)
	SAĞLAM	2	19	20	31	25	39	40	29	3	208(%16,53)
	TRAVMA	2	16	73	34	34	34	26	13	1	233(%18,52)
	TOPLAM	4	42	114	108	95	104	95	55	4	621(%49,36)
KIZ	KOMBİNE	0	8	18	36	37	34	21	13	0	167(%13,27)
	SAĞLAM	2	15	24	41	32	48	53	21	1	237(%18,83)
	TRAVMA	2	18	78	31	17	30	44	13	0	233(%18,52)
	TOPLAM	4	41	120	108	86	112	118	47	1	637(%50,63)

Kombine grubundaki kız çocuklarda 7-11 yaş ile 12-15 yaş grubunun hem restore edilmiş hem de kırık dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,446$; $p=0,358$) (Tablo 2).

Kombine grubundaki 7-11 yaş ve 12-15 yaş grubu çocuklarda hem restore edilmiş fotoğrafa hem de kırık dişe ait fotoğrafa bakarak verilen yanıtların ortalamalarında kız ve erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p =0,347$; $p=0,146$; $p =0,274$; $p=0,601$) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, ön dişleri sağlam olan çocuklara kıyasla görülebilir ön diş travması olan çocuklara karşı daha negatif önyargılar oluşup oluşmadığını belirlemektir.

7-11 yaş grubundaki çocuklar değerlendirme yaparken, 12-15 yaş grubundaki çocuklara göre daha keskin kararlar vererek, travmalı dişin olduğu fotoğrafı daha negatif, sağlam dişin olduğu fotoğrafı daha

Tablo 2. Kombine, sağlam ve travma gruplarının ortalamalarının kendi içinde yaş grupları arasında karşılaştırılması

Ana grup	Alt grup	yaş	N	Mean	SD	t	p
KOMBİNE	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	206	22,32	4,93	-2,548	0,011
		12-15	141	23,70	4,95		
	Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	206	37,17	6,35	2,738	0,006
		12-15	141	35,27	6,30		
SAĞLAM	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	211	24,97	5,30	-2,032	0,043
		12-15	234	25,91	4,33		
TRAVMA	Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	306	32,04	6,47	-1,551	0,121
		12-15	162	32,99	5,87		

T-Test $p < 0,05$

Tablo 3. Kombine, sağlam ve travma gruplarının ortalamalarının kendi içinde yaş grupları ve cinsiyetler arasında karşılaştırılması

Ana grup	Cinsiyet	Alt grup	Yaş	N	Mean	SD	t	p
KOMBİNE	ERKEK	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	107	22,01	5,23	-2,718	0,007
			12-15	73	24,14	5,05		
		Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	107	37,79	6,36	2,950	0,004
			12-15	73	35,00	6,01		
	KIZ	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	99	22,66	4,58	-7,65	0,446
			12-15	68	23,22	4,84		
		Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	99	36,49	6,32	,922	0,358
			12-15	68	35,56	6,63		
SAĞLAM	ERKEK	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	97	24,44	5,43	-2,052	0,041
			12-15	111	25,86	4,56		
	KIZ	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	7-11	114	25,42	5,18	-867	0,387
			12-15	123	25,95	4,13		
TRAVMA	ERKEK	Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	160	31,93	5,99	-1,778	0,077
			12-15	75	33,45	6,39		
	KIZ	Kırık dişe ait fotoğraf	7-11	146	32,16	6,99	-517	0,606
			12-15	87	32,59	5,38		

T-test $p < 0,05$

Tablo 4. Kombine, sağlam ve travma gruplarının ortalamalarının kendi içinde cinsiyetler arasında karşılaştırılması

Ana grup	Yaş	Alt grup	Cinsiyet	N	Mean	SD	t	P
KOMBİNE	7-11	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	ERKEK	107	22,01	5,23	-9,942	0,347
			KIZ	99	22,66	4,58		
		Kırık dişe ait fotoğraf	ERKEK	107	37,79	6,36	1,460	0,146
			KIZ	99	36,49	6,32		
	12-15	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	ERKEK	73	24,14	5,05	1,099	0,274
			KIZ	68	23,22	4,84		
		Kırık dişe ait fotoğraf	ERKEK	73	35,00	6,01	-5,525	0,601
			KIZ	68	35,56	6,63		
SAĞLAM	7-11	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	ERKEK	97	24,44	5,43	-1,337	0,183
			KIZ	114	25,42	5,18		
	12-15	Restore edilmiş dişe ait fotoğraf	ERKEK	111	25,86	4,56	-1,152	0,879
			KIZ	123	25,95	4,13		
TRAVMA	7-11	Kırık dişe ait fotoğraf	ERKEK	160	31,93	5,99	-3,312	0,755
			KIZ	146	32,16	6,99		
	12-15	Kırık dişe ait fotoğraf	ERKEK	75	33,45	6,39	,937	0,350
			KIZ	87	32,59	5,38		

T-test $p < 0,05$



pozitif yorumlamışlardır. Yaş ile birlikte çocukların empati yetenekleri de gelişmektedir. Bu yaş grubundaki çocuklar günlük aktivite ve heyecanlarının farkındadırlar, çevrelerinde ön diş travmasına maruz kalmış arkadaşları olabilir ve kendilerinin de bu risk altında olduklarını düşünebilirler. Günlük spor ve oyun aktiviteleri nedeniyle olası bir ön diş travmasına bağlı oluşan korkuyu zihinlerinde sempatikleştirerek üstesinden gelmeye çalışmış olabilirler. Genç bireylerde ergenliğin başında başlayıp ergenliğin sonuna doğru gittikçe artan kendini gözleme durumu, tüm yaş grupları ile kıyaslandığında ergenlikte en yüksek seviyededir.¹³ Bu yaş grubunda bireyler davranışlarının sonuçlarından sorumlu olduklarının farkındadırlar. Sonuçları belli olan, iyi planlanmış davranışlarda bulunmaya çalışırlar.¹⁴ Bu bilinçli kişilik özelliği göz önünde bulundurulduğunda, 12-15 yaş grubundaki çocukların kötü diş görünümüne sahip diğer bireyler hakkında olumsuz yargılarda bulunurken daha temkinli olduğu düşünülebilir. O kişiler hakkında olumsuz düşünceye sahip olabilirler ancak sosyal olarak kabul edilebilir seviyedeki durumlar hakkında algılarını yumuşatmışlardır.

Shaw ve arkadaşları¹⁵, görünüşle ilgili alay etme sorununu incelemişler ve dişlerle ilgili eleştirilerin diğer özellikler ile dalga geçilmesine oranla çok daha incitici olduğu sonucuna varmışlardır. Dentoalveolar travmalı çocuklara yönelik davranışlar çok az araştırılmış olmasına rağmen, bir çalışmada ön diş travması sonrası hareketli protezi olan çocukların yüksek seviyede alay konusu olduğu saptanmıştır.¹⁰ Bununla paralel olarak ön diş travması sonrası tedavi isteğinin temel nedenini diş görünümü konusundaki memnuniyetsizlik oluşturmaktadır.¹² Bu çalışmada travma grubuna ait her iki yaş grubundaki çocuklar, sağlam gruptaki çocuklara oranla daha negatif yargılamalarda bulunmuştur. Bu bulgular Rodd ve arkadaşları ile Venkatesan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarla paralellik göstermiştir.^{12,16} Bu veriler aynı zamanda; Feng ve arkadaşlarının, görünür dental travması olan kişilerin daha az entellektüel olduklarının düşünüldüğü yönündeki bulguları ile de uyumlu bulunmaktadır.¹⁶

Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak, çocukların her iki fotoğrafı bir arada görerek yorum yapmalarının istendiği bir kombine grup oluşturulmuştur. Bu şekilde her iki fotoğrafı bir arada gören çocuklar kırık diş görüntüsünü çok daha negatif yorumlamışlardır. 12-15 yaş grubundaki erkek çocuklar da ise bu durum istisna olmuştur. Bu yaş grubu erkek çocukları genel olarak travmalı fotoğrafları daha negatif yönde yorumlamışlardır ancak her iki fotoğrafı bir arada görmesi ya da fotoğrafları ayrı ayrı görmesi

yorum farklılığına sebep olmamıştır. Büyük yaş grubundaki çocukların ön dişlerinde kırık olan çocukların yerine kendini koyarak kesin bir şekilde negatif yargılamalara gitmekten kaçındığı düşünülebilir.

Ağız diş muayeneleri sonucunda ön diş kırığı bulunma oranlarının cinsiyetler üzerine dağılımına bakıldığında üç gruptan ikisinde ön diş kırıklarının erkek çocuklarında daha fazla olduğu görülmüştür. Diğer grupta ön diş kırığı bulunma oranlarının erkek ve kız çocukları üstüne dağılımında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Yaptığımız çalışmada her üç grupta bulunan hem 7-11 yaş grubu kız ve erkekler arasında hem de 12-15 yaş grubu kız ve erkekler arasında yorum farklılığı saptanmamıştır. Cinsiyetler arasındaki bu eşitliğin, çocuklara hem kız hem erkek fotoğraflarının aynı anda gösterilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Katılımcıların kız ve erkek fotoğraflarına aynı anda bakmasına izin vermeyen benzer çalışmalarda, her iki yaş grubunun kız ve erkekleri arasında yorum farklılıklarının ortaya çıkması bu düşünceyi doğrulamıştır.¹⁶

Tüm yaş ve cinsiyet gruplarındaki çocuklar, ön diş kırığı olan akranlarının fotoğraflarını daha negatif yargılamalarla nitelendirmişlerdir. Ayrıca 12-15 yaş erkek çocukları haricindeki tüm yaş ve cinsiyet gruplarındaki çocuklar, fotoğraflardaki akranlarının hem ön diş kırığı olan halini hem de sağlam halini birlikte gördüğü zaman, kırık halini tek başına görmesine kıyasla daha negatif yargılamalarla nitelendirmişlerdir. 12-15 yaş erkek çocukları ön diş kırığı olan fotoğrafları daha negatif şekilde nitelendirmekle birlikte, fotoğrafları ayrı ayrı görmesiyle fotoğrafların her ikisini bir arada görmesi arasındaki yorum farklılıklarında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır.

Çocuklarla ilgili yapılan araştırmaların ancak bir kısmı çocukların aktif katılımı ile gerçekleştirilebilir.¹⁷ Çocuklarla birlikte araştırma yapabilmeyen yolu, çocuğun zaten hassas olan kooperasyonunu bozmadan onun rahatsızlık duymayacağı ortam şartlarını yakalayabilmekten geçer. Bu çalışmada çocuklarla araştırma yaparken çok önemli olan dil, yaklaşım ve ortam öğeleri başarılı bir şekilde bir araya getirilmiştir. Çocukların anlamakta zorluk çekmeyeceği bir terminoloji ve alışık oldukları bir sınıf ortamı ile çocukların olası kaygıları minimuma indirilmiştir. Rodd ve ark. çocuklarla aktif olarak yapılan çalışmalarda çocukların tanıdık ortamlarda (okullar) bulunmasının kaygılarını azaltacağından yanıtlarının etkilenmeyeceğini belirtmişlerdir.¹² Bu çalışmada da çocuklar alışık oldukları sınıf ortamında soruları cevaplamışlardır.

Fotoğrafların yaşayan bir kişinin yapay ve yeter-



siz bir temsili olduğu kabul edilmektedir. Gerçek hayatta, dinamik faktörlerin karmaşık bir etkileşimi ile toplumsal yargılara ulaşılır, bu yüzden fotoğraflık anketlerde sonuçları yorumlarken dikkatli olunmalıdır.¹³ Bu çalışmada çocukların fotoğrafları yorumlarken dayandığı kriterler hakkında bilgi eksikliği bulunmaktadır. Çocukların deneyimleri ve yaşayışlarının farklılıklarından ötürü düşünme şekillerinin de farklı olacağı bir gerçektir. Anketleri cevaplarken çocukların en sık sorduğu "ben bunun zeki/kibar olduğunu nasıl anlayacağım" gibi sorularda da bu görülmektedir.

Bu çalışmadaki bir diğer eksik ise çocuklara hem kız hem erkek çocukların fotoğraflarının aynı anda gösterilmesi olmuştur. Elimizde çocukların hangi fotoğrafa bakarak soruları yanıtladığına dair bir veri bulunmamaktadır. Bu yüzden karşıdaki bireyin cinsiyetinin, olumsuz yargıları nasıl değiştirebileceği hakkında bilgi edinilememiştir.

Sonuç olarak, diş hekimleri, olumsuz psiko-sosyal etkileri ve diğer sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, ön diş travmasına sahip genç hastalar için zamanında ve estetik diş tedavisi sağlanması konusunda olabildiğince hassas davranmalıdır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Jorge KO, Moyses SJ, Ferreira e Ferreira E, Ramos-Jorge ML, de Araujo Zarzar PM. Prevalence and factors associated to dental trauma in infants 1 -3 years of age. Dent Traumatol 2009; 25: 185-9.
2. de Amorim Lde F, Estrela C, da Costa LR. Effects of traumatic dental injuries to primary teeth on permanent teeth—a clinical follow-up study. Dent Traumatol 2011; 27: 117–21.
3. Altan H, Coşgun A. Çocuk Diş Hekimliğinde Travma Hastalarında Kullanılan Splint Türleri. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2016; 26(4): 82-87i
4. Avsar A. 7-14 yaş grubu çocuklarda görülen travmatik yaralanmaların incelenmesi. Cumhuriyet Üniv Diş hek Fak Derg 2002; 5: 117-20.
5. Lee JY, Divaris K. Hidden consequences of dental trauma: the social and psychological effects. Pediatr Dent 2009; 31: 96–101i
6. Bakland LK, Andreasen JO. Will mineral trioxide aggregate replace calcium hydroxide in treating pulpal and periodontal healing complications subsequent to dental trauma? A review. Dent Traumatol 2012; 28: 25–32i
7. Traebert J, Lacerda JT, Foster Page LA, Thomson WM, Bortoluzzi MC. Impact of traumatic dental injuries on the quality of life of schoolchildren. Dent Traumatol 2012; 28: 423-8.
8. Sivakumar N, Muthu MS. Traumatic injuries of teeth and supporting structures. Pediatric Dentistry Principles and Practice. 2nd ed. Delhi: Elsevier; 2012. p.305.
9. Karaalioğlu E, Bani M, Öztaş N. Anterior Çapraz Kapanışlı Olguda Çoklu Dental Travma: İki Yıl Takipli Olgu Raporu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015; 25: 376-80
10. Rodd HD, Atkin JM. Denture satisfaction and clinical performance in a paediatric population. Int J Paediatr Dent 2000; 10: 27–37.
11. Cortes MI, Marcenes W, Sheiham A. Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on the oral health-related quality of life in 12–14-year-old children. Community Dent Oral Epidemiol 2002; 30: 193–8.
12. Rodd HD, Barker C, Baker SR, Marshman Z, Robinson G. Social judgements made by children in relation to visible incisor trauma. Dent Traumatol 2010; 26: 2–8.
13. Pledger LM. Development of self-monitoring behaviour from early to late adolescence. Adolescence 1992; 27: 329–38.
14. Synder M, Gangestad S. Choosing social situations: two investigations of self-monitoring processes. J Pers Soc Psychol 1982; 43: 23–35.
15. Shaw WC, Meek SC, Jones DS. Nicknames, teasing, harassment and the salience of dental features among school children. Br J Orthod 1980; 7: 75–80.
16. Venkatesan R, Naveen M, Teja R, Paulindraraj S, Vallabhaneni S, Arumugam S Psychosocial Effects of Fractured Anterior Teeth among Rural Children. Int J Clin Pediatr Dent 2016; 9: 128–30.
17. Marshman Z, Gibson BJ, Owens J, Rodd HD, Mazey H, Baker SR, Benson PE. Seen but not heard: a systematic review of the place of the child in 21st-century dental research. Int J Paed Dent 2007; 17(5): 320–7.

Yazışma Adresi

Doç.Dr. Mine Koruyucu
İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
Tel: 05327746488
E-Mail: mine.yildirim@istanbul.edu.tr





SABİT PROTETİK RESTORASYONLARIN SÖKÜM NEDENLERİNİN KİŞİLERİN YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF THE REMOVING CAUSES FOR FIXED PARTIAL DENTURES ON QUALITY OF LIFE OF INDIVIDUALS

Dr. Öğr. Üyesi Kübra DEĞİRMENCİ*

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Hayati ATALA*

Prof.Dr.Handan ANKARALI**

Makale Kodu/Article code: 3894
Makale Gönderilme tarihi: 29.11.2018
Kabul Tarihi: 16.04.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.554341

Kübra Değirmenci: ORCID ID: 0000-0001-6429-4923
Mustafa Hayati Atala: ORCID ID: 00000311940703
Handan Ankaralı : ORCID ID: 0000-0002-3613-0523

ÖZ

Amaç: Araştırmamızda çeşitli sebeplerle çıkarılması gereken sabit protetik restorasyonların başarısızlık nedenleri, kullanım süreleri, çıkarılma yöntemi ve son 6 ayda kişinin günlük hayatına nasıl etkilediğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma yaşları 28-72 (47,6±10,1) arasında değişen 144 katılımcı (86 kadın; 58 erkek) üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmamızda 143(%99,3) tane metal destekli porselen restorasyon, 1 tane (%0,7) tam metal restorasyon değerlendirildi. Demografik veriler, sabit protetik restorasyonun sökülme nedeni, Ante kuralı'na uygunluğu, sökülme yöntemi, üye sayısı, kullanım süresi, yapıldığı materyal, sökülme isteyen bölüm ve hastaya yöneltilen Oral Sağlığın Günlük Hayata Etkisini Ölçen İndeks (OIDP) sorularının cevapları araştırma formuna kaydedildi. İstatiksel değerlendirme için yüzdellikler ve Fisher-Freeman-Halton testleri kullanıldı.

Bulgular: Araştırmada toplam 144 adet sabit protetik restorasyon değerlendirildi. Sökülme nedenleri değerlendirildiğinde, destek dişte ağrı (%38,2), periodontal dokularda sorun(%20,1) ve restorasyonun yenilenmesi(%15,3) en çok görülen ilk üç sebep olarak belirlendi. Gruplar arasında OIDP sorularının cevapları değerlendirildiğinde iş/çalışma yaşamı ile psikolojik durum dışındaki değerlendirmeler açısından anlamlı bir farklılık bulunamadı.

Sonuç: Sabit protetik restorasyonların çıkarılma sebepleri arasında destek dişte ağrı en çok görülen sebeptir. Ante kuralını sağlayan ve sağlamayan restorasyonlar, görülen başarısızlık nedenleri açısından karşılaştırıldığında arada anlamlı bir fark belirlenememiştir. Sabit protetik restorasyonlarda başarının değerlendirilmesinde Ante kuralı ile beraber hastaya bağlı faktörler, dişin preparasyonu ve restorasyonun yenilenme sayısı gibi diğer faktörlerin de araştırılması gerekir.

Anahtar Sözcükler: Oral Sağlığın Günlük Hayata Etkisini Ölçen İndeks, sabit protetik restorasyon, sökülme yöntemi, Ante kuralı.

ABSTRACT

Objective: The aim of the research was to evaluate the causes of failure of fixed prosthetic restorations, lifetime, removal method and how it affects daily life in the last 6 months.

Materials and Methods: The study was performed on 144 participants (86 females; 58 males) ranging age 28 to 72 years (47.6 ± 10.1). 143 (99.3%) metal fused to porcelain restoration and 1 (0.7%) all metal restorations were evaluated. Demographic data, reason for removing fixed prosthetic restoration, meeting to Ante law, removing method, number of restoration units, restoration lifetime, restoration material, department requesting removing and the answers of Oral Impacts on Daily Performance (OIDP) questions were recorded in the research form. Percentages and Fisher-Freeman-Halton tests were used for statistical evaluation.

Results: A total of 144 fixed partial dentures were evaluated. When the reasons for removing were evaluated, toothache (38.2%), periodontal problems (20.1%) and renewing of restoration (15.3%) were determined as the first three reasons. When the answers of OIDP questions were assessed, no significant difference was found except work / working life and psychological status.

Conclusion: Toothache is the most common reason for the removal of fixed partial dentures. Ante's law did not make a significant difference in the reasons of the failure of restorations. Other factors such as factors related to the patient, preparation of the tooth, and the number of renewing of the restorations should be searched in the evaluation of the success in fixed partial dentures.

Keywords: Oral Impacts on Daily Performance (OIDP), fixed partial denture, removing method, Ante law.

*Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Bolu.

**İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Medikal Enformatik Bölümü, İstanbul.

Kaynakça Bilgisi: Değirmenci K, Atala MH, Ankaralı H. Sabit Protetik Restorasyonların Sökülme Nedenlerinin Kişilerin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 260-266.

Citation Information: Degirmenci K, Atala MH, Ankaralı H. Assessment of the Effects of the Removing Causes for Fixed Partial Dentures on Quality of Life of Individuals. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 260-266.



GİRİŞ

Doğal dişlerin kaybedilmesi ile görülen estetik ve fonksiyonel problemlerin çözümü için sabit protetik restorasyonlar uzun bir süredir başarıyla uygulanmaktadır. Sabit protetik restorasyonların sağ kalım oranları 5 yıl için %93.8 ve 10 yıl için %87 olarak^{1,2}, 15 yıl sonrası için ise %65 olarak tahmin edilmektedir.³ Restorasyonların planlaması yapılırken diş eksikliklerinin rehabilitasyonu ile beraber çevre dokuların sağlığının korunup devam ettirilmesi de önemlidir.

1926'da, Ante sabit protetik restorasyonların planlamasında kullanılması için bir kural tanıttı.⁴ Kurala göre, sabit protetik restorasyon planlaması yapılırken eksik dişlerin periodontal alanlarının dayanak olarak kullanılacak dişlerin periodontal alanlarına eşit veya daha az olmasına dikkat edilmesi başarıda etkilidir. Ante kuralı, standart sabit protez kitaplarında restorasyonların tasarımında önemli bir kural olarak öğretilmektedir.^{5,6} Bununla beraber, Ante kuralı kanıtla dayalı değildir.^{7,8} İmplant tedavisinin yapılamadığı ve hastanın hareketli protez istemediği durumlarda, klinisyenler hastaların istekleri ve kalan destek dişlerin sağlığını dikkate alarak, Ante kanunu ile uyum göstermeyen uzun sabit protetik restorasyon planlanması yapılabilmektedir.⁹ Sistematik bir derlemede, Ante kuralı referans alınarak değerlendirilen sabit protetik restorasyonların yeterli ve sağlıklı periodontal doku varlığında, karşılaştırılabilir başarı oranları elde edildiği bildirilmiştir.⁷ Klinik çalışmaların bulgularını tam olarak karşılaştırabilmek zordur. Çünkü, sabit protetik restorasyonların başarısında, sistemik hastalıklar ve oral hijyen gibi hastaya bağlı faktörler de etkilidir ve karşılaştırmayı zorlaştırır.¹⁰ Çalışmaların tasarım ve terminolojilerinin standardize edilerek karşılaştırmayı kolaylaştırması amacıyla Ante kuralı çalışmalarda ortak bir değişken olarak kullanılabilir. Ante kuralının sabit protetik restorasyonların prognozunda kritik olduğu belirtilmesine rağmen⁶, restorasyonların prognozunu nasıl etkilediğini değerlendiren çok fazla çalışma bulunmamaktadır.⁷

Genellikle, sabit protetik restorasyonlarla ilgili çalışmalarda protezlerin sağ kalım oranları ile görülen başarısızlık sebeplerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Uzun dönem klinik çalışmalarda, çeşitli başarısızlıklar tanımlanmıştır. Retansiyon kaybı, porselende görülen kırıklar, restorasyonun marjinal kenar uyumunun bozulması, endodontik ve periodontal problemler sabit protetik restorasyonların çıkarılmasını gerektiren başlıca sebepler olarak bildirilmektedir.^{9,11} Görülen bu komplikasyonlar hastanın günlük hayatı üzerinde olumsuz etkiler gösterebilir.

Sabit protetik restorasyonlarda görülen başarısızlıklarla ilgili anket çalışmaları yapılmış olmasına rağmen^{3,12} bu durumun hastanın günlük yaşamını nasıl etkilediğini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Klinik indeksler sınırlamalarına rağmen, kişinin sağlık profilinin mevcut durumdan nasıl etkilendiğini değerlendirmede önemli veriler sağlar.¹³ Bu indekslerden biri olan Oral Sağlığın Günlük Hayata Etkisini Ölçen İndeks (OIDP) ağız sağlığının bireylerin günlük aktivitelerini nasıl etkilediğini değerlendirmede etkilidir.¹⁴ Uluslararası geçerliliği olan ve daha önce birçok çalışmada kullanılmış olan OIDP, yemek yeme, konuşma, dişlerin/protezlerin temizlenmesi, duygusal durum, uyuma, gülümseme, sosyal ve iş yaşamı gibi temel günlük aktiviteler ile ilgili sorular içerir.^{15,16} Kişinin bu sorulara verdiği cevaplar, incelenen klinik durumun, kişinin günlük yaşamını nasıl etkilediğine dair genel bir fikir sunabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızın amacı, Ante kuralına uygun hazırlanan ve hazırlanmayan sabit protetik restorasyonların çıkarılmasını gerektiren sebeplerin, kişinin günlük hayatını nasıl etkilediğini OIDP indeksi kullanılarak karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu kesitsel tipteki araştırma, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (BAİBÜ) Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu Onayı (protocol no.2017/92) ile katılımcılar yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilerek gerçekleştirildi. Aralık 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında, BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği'ne çeşitli sebeplerle sabit protetik restorasyonlarının çıkarılması için başvuran katılımcılar çalışmaya dahil edildi. Araştırmaya, okuma-yazması olmayan ve evrakları değerlendirme yetisi olmayan bireyler dahil edilmedi. Hareketli bölümlü protezleri olan bireyler, implant üstü restorasyonu olan bireyler, tek kuron restorasyonu olan bireyler, restorasyonun altında kanal tedavisi ve post olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Her katılımcıya yapılacak işlem ve dolduracağı formlar ile ilgili detaylı bilgiler verilerek yazılı onamı alındıktan sonra klinik değerlendirmeye geçildi.

Klinik Değerlendirme

Katılımcıların klinik ve radyografik olarak muayenesi yapıldıktan sonra, elde edilen veriler çalışma için hazırlanan forma kaydedildi. Sabit protetik restorasyonla ilgili olarak Ante kuralı'na uygunluğu, üye sayısı, kullanıma süresi, yapıldığı materyal, çıkarılmasını isteyen bölüm, çıkarılma nedeni ve çıkarılma yöntemi forma kaydedildi.



İndeks Değerlendirme

Çalışmada katılımcıların cinsiyet, yaş ve eğitim seviyesi ile ilgili demografik veriler de kaydedildi. Ayrıca, kişinin kendi ağız sağlığını değerlendirerek çok iyi, iyi, orta, kötü ve çok kötü olarak derecelendirmesi istendi. Katılımcılardan diş hekimine kontrole gitme sıklıklarının yılda en az bir kez, yılda 3-4 kez, yılda 1-2 kez veya hiç olarak tanımlamaları istendi. Diş hekimine gitme nedenleri de sorularak düzenli kontrol veya ağrı olarak kaydedildi. Formun devamında OIDP indeksi kapsamında 8 tane soru soruldu. Sorular, çıkarılması gereken sabit protetik restorasyonun yemek yeme, konuşma, diş/protez temizliği, uyku ile dinlenme, gülümseme, psikolojik durum, iş/çalışma ve sosyal yaşam gibi aktiviteleri son 6 ay içinde nasıl etkilediği ile ilgiliydi. Katılımcılar bu sekiz soruyu hiç etkilemedi, ayda 1'den az, ayda 1-2 kez, haftada 1-2 kez ve her gün olarak cevapladı. Katılımcılardan elde edilen veriler SPSS programına kaydedildi.

İstatiksel Değerlendirme

Toplam 144 formdan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmeleri İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Bioistatistik ve Medikal Enformatik Bölümü'nde gerçekleştirildi. Tüm verilerin istatistiksel analizleri *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) version 23 (SPSS Inc. Headquarters, Chicago, Illinois, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Önem seviyesi olarak $p < 0.05$ seçildi. Yüzdeler ve Fisher-Freeman-Halton testleri kullanıldı.

BULGULAR

Çalışma grubunu yaşları 28-72 arasında değişen (ortalama yaş $47,6 \pm 10,1$) 86'sı kadın (%59,7) 58'i erkek (%40,3) toplam 144 birey oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan bireylerin %36,1'inin ilkökul mezunu, %36,1'inin ortaokul-lise mezunu, %40'ının ise üniversite mezunu olduğu belirlendi. Katılımcıların aylık gelir düzeyleri değerlendirildiğinde %13,9'nun düşük gelirli, %79,9'nun orta gelirli ve %6,3 ün ise yüksek gelirli olduğu belirlendi (Tablo 1).

Katılımcıların %90'ı Diş hekimine ağrı veya şikayet varlığında gittiğini belirtirken %10 u düzenli kontrol için gittiklerini belirtti. Son 5 yıl içinde hekime gitme sıklığı değerlendirildiğinde %45 i, 1-2 defa diş hekimine gittiğini belirtirken %11'i yılda en az 1 kez gittiğini belirtti (Tablo 2).

Tablo 1 Katılımcıların cinsiyet, eğitim durumu ve gelir düzeylerine göre dağılımı.

		N	%
Hastanın cinsiyeti	Kadın	86	59,7
	Erkek	58	40,3
Eğitim	İlkokul mezunu	52	36,1
	Ortaokul-lise mezunu	52	36,1
	Üniversite mezunu	40	27,8
Gelir	Düşük	20	13,9
	Orta	115	79,9
	Yüksek	9	6,3

Çıkarılması gereken sabit protetik restorasyonların 143 tanesi metal destekli porselen, 1 tanesi ise tam metal restorasyondur (Tablo 3). Bundan dolayı, çalışmamızda restorasyonların yapıldığı materyallerin arasında bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 2 Katılımcıların diş hekimine gitme nedeni ve sıklığı dağılımı.

		n	%
Diş Hekimine Hangi nedenle gidirsiniz?	Düzenli kontrol	14	9,7
	Ağrı veya şikayet	130	90,3
Diş hekimine son 5 yıl içinde hangi sıklıkla gittiniz?	Yılda en az bir kez	17	11,8
	Yılda 3-4	40	27,8
	Yılda 1-2	65	45,1
	Hiç	22	15,3

Tablo 3 Restorasyonların yapıldıkları materyale göre dağılımı.

		n	%
Sabit Restorasyonun yapıldığı materyal	Metal destekli porselen	143	99,3
	Full metal restorasyon	1	0,7

Sabit protetik restorasyonların ağızda kalma süreleri değerlendirildiğinde, %6,3 ün 0-6 ay arası, %4,9 un 6 ay-1yıl arası, %34'nün 1-5 yıl arası, %22,2'nin 6-10 yıl arası ve %32,6 nın ise 10 yıldan fazla olduğu belirlendi (Tablo 4).

Sabit protetik restorasyonların kullanım sürelerinin Ante kuralına uygun yapıp yapılmaması ile olan bağlantısı değerlendirildiğinde, anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p=0,428$) (Tablo 5).

Sabit protetik restorasyonların çıkarılma yöntemi ile üye sayısı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde anlamlı bir fark belirlenemedi ($p=0,120$) (Tablo 6).

Tablo 4 Restorasyonların kullanılma sürelerine göre dağılımı.

		n	%
Sabit Restorasyonun kullanılma süresi	0-6 ay arası	9	6,3
	6 ay- 1 yıl	7	4,9
	1-5 yıl	49	34,0
	6-10 yıl	32	22,2
	10 yıldan fazla	47	32,6

Tablo 5 Sabit Protetik Restorasyonların Ante kuralına göre planlanması ile kullanım süreleri arasındaki bağlantı.

		Sabit Restorasyon Ante Kuralına Uygun Yapılmış mı?			
		Evet		Hayır	
		N	%	N	%
Sabit Restorasyonun kullanılma süresi	0-6 ay arası	7	7,0	2	4,5
	6 ay- 1 yıl	6	6,0	1	2,3
	1-5 yıl	30	30,0	19	43,2
	6-10 yıl	25	25,0	7	15,9
	10 yıldan fazla	32	32,0	15	34,1
Total		100		44	

Tablo 6 Sabit protetik restorasyonların üye sayıları ile çıkarılma yöntemleri arasındaki bağlantı.

		Sabit Restorasyonun üye sayısı					
		1-3 arası		4-6 arası		7 ve daha fazla	
		n	%	n	%	n	%
Sabit Restorasyonun çıkarılma yöntemi	Otomatik köprü sökücü	8	16,7	7	16,7	5	9,3
	Manuel köprü sökücü	37	77,1	28	66,7	41	75,9
	Vestibül kesilerek	3	6,3	2	4,8	6	11,1
	Vestibül+lingual/palatinal kesilerek	0	0,0	5	11,9	1	1,9
	Parçalanarak	0	0,0	0	0,0	1	1,9
Total		48		42		54	

Sabit protetik restorasyonların çıkarılmasını isteyen bölüm değerlendirildiğinde %40,3 ile Endodonti en yüksek oranı, %1,4 ile restoratif diş tedavisi en düşük oranı göstermiştir (Tablo 7). Sabit restorasyonun çıkarılma nedeni değerlendirildiğinde ise destek dişlerde ağrı %38,2 oranı ile en sık görülen, ekstraoral fistül, intraoral fistül ve gövde altında çekimi gereken kök bulunması %0,7 oranları ile en az görülen sebeplerdir (Tablo 8).

Katılımcıların OIDP sorularına verdikleri cevaplar ile restorasyonların Ante kuralını sağlama durumu arasındaki bağlantı değerlendirildi. Ante kuralına uymayan grupta psikolojik duruma ayda 1' den az cevabını verenlerin sıklığı anlamlı düzeyde daha yüksek, her gün cevabını verenler ise Ante kuralına uyan grupta anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu (p=0,009). Psikolojik duruma verilen diğer cevaplar açısından ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 8). Ayrıca iş/çalışma hiç etkilemedi cevabını verenler Ante kuralına uyanlarda, ayda 1' den az etkiledi cevabını verenler ise Ante kuralına uymayanlarda anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu (p=0,027). Bu problemlerin dışında kalan problemler açısından Ante kuralına uyan ve uymayanlar arasında anlamlı farka rastlanmadı.

Tablo 7. Sabit protetik restorasyonların çıkarılmasını isteyen bölümlere göre dağılımı.

Sabit Restorasyonun çıkarılmasını isteyen bölüm	Oral Diağnoz	n	%
		Periodontoloji	27
Ağız,Diş ve Çene cerrahisi	19	13,2	
Protetik diş tedavisi	32	22,2	
Endodonti	58	40,3	
Restoratif Diş Tedavisi	2	1,4	

Tablo 8. Sabit protetik restorasyonların çıkarılma nedenlerine göre dağılımı.

Sabit Restorasyonun Çıkarılma Nedeni	Desimantasyon	n	%
		Destek dişlerde ağrı	55
ekstraoral fistül	1	0,7	
intraoral fistül	1	0,7	
periodontal dokularda sorun	29	20,1	
diş çekimi	15	10,4	
sabit restorasyonlarda kırık olması	3	2,1	
hastanın estetik şikayeti	3	2,1	
restorasyonun yenilenmesi	22	15,3	
destek dişlerde çürük olması	7	4,9	
restorasyonun olduğu bölgede kist/tümör bulunması	2	1,4	
gövde altında çekimi gereken kök bulunması	1	0,7	

Tablo 9 Katılımcıların OIDP sorularına verdikleri cevaplar ile Ante kanuna uygun yapılan restorasyonlar arasındaki ilişki.

		Sabit Restorasyon Ante Kuralına Uygun Yapılmış mı?				p
		Evet (N=100)		Hayır (N=44)		
		N	%	n	%	
Yemek yeme	hiç etkilemedi	50	50,0	21	47,7	0,457
	ayda 1'den az	10	10,0	2	4,5	
	ayda 1-2 kez	13	13,0	10	22,7	
	haftada 1-2 kez	6	6,0	4	9,1	
	her gün	21	21,0	7	15,9	
Konuşma	hiç etkilemedi	66	66,0	30	68,2	0,479
	ayda 1'den az	9	9,0	2	4,5	
	ayda 1-2 kez	9	9,0	7	15,9	
	haftada 1-2 kez	5	5,0	3	6,8	
	her gün	11	11,0	2	4,5	
Diş/Protez Temizleme	hiç etkilemedi	60	60,0	27	61,4	0,930
	ayda 1'den az	12	12,0	7	15,9	
	ayda 1-2 kez	9	9,0	3	6,8	
	haftada 1-2 kez	8	8,0	2	4,5	
	her gün	11	11,0	5	11,4	
Uyku ve Dinlenme	hiç etkilemedi	72	72,0	29	65,9	0,271
	ayda 1'den az	8	8,0	4	9,1	
	ayda 1-2 kez	5	5,0	5	11,4	
	haftada 1-2 kez	2	2,0	3	6,8	
	her gün	13	13,0	3	6,8	
Gülümseme	hiç etkilemedi	65	65,0	31	70,5	0,391
	ayda 1'den az	7	7,0	6	13,6	
	ayda 1-2 kez	8	8,0	1	2,3	
	haftada 1-2 kez	4	4,0	2	4,5	
	her gün	16	16,0	4	9,1	
Psikolojik Durum	hiç etkilemedi	60	60,0	27	61,4	0,009
	ayda 1'den az	7	7,0	8	18,2	
	ayda 1-2 kez	4	4,0	0	0,0	
	haftada 1-2 kez	5	5,0	6	13,6	
	her gün	24	24,0	3	6,8	
İş/Çalışma	hiç etkilemedi	79	79,0	30	68,2	0,027
	ayda 1'den az	8	8,0	8	18,2	
	ayda 1-2 kez	3	3,0	1	2,3	
	haftada 1-2 kez	1	1,0	4	9,1	
	her gün	9	9,0	1	2,3	
Sosyal Yaşam	hiç etkilemedi	70	70,0	30	68,2	0,418
	ayda 1'den az	7	7,0	5	11,4	
	ayda 1-2 kez	7	7,0	3	6,8	
	haftada 1-2 kez	4	4,0	4	9,1	
	her gün	12	12,0	2	4,5	

TARTIŞMA

Günümüzde metal destekli restorasyonlar başarılı uzun dönem sonuçları ile sık tercih edildiğinden 'altın standart' olarak belirtilmiştir.¹⁷ Ülkemizdeki devlet hastanelerinde, sıklıkla planlanan metal destekli porselen restorasyonların yenilenme hakları hastalara 4 yılda bir verilmektedir. Hastaların restorasyonlarını bu süre boyunca sorunsuz kullanabilmesi için ağız sağlığına dikkat etmesi ve diş hekimine düzenli kontrollerine gitmesi gerekmektedir. Bununla beraber, erişkin ve yaşlı hastalarda ağız diş sağlığı profilinin değerlendirildiği bir çalışmada¹⁸, erişkin ve yaşlı hastaların %88,2 ve %98,4 oranlarında yakınmaları olduğunda diş hekimine gittikleri sonucuna varılmıştır. Bu çalışmayla uyumlu olarak araştırmamızda katılımcıların %90'nın bir şikayet veya ağrı durumunda diş hekimine gittikleri sadece %10'un düzenli kontrollerine dikkat ettikleri belirlenmiştir. Bu sonucu etkileyen en önemli parametrenin hastanın sosyoekonomik durumu olabileceği düşünüldü. Diğer bir deyişle, hastalar sosyoekonomik durumlarını göz önünde bulundurarak, rahatsız oldukları protezlere sabır göstermişlerdir.

Sabit protetik restorasyonun uzun ömürlü olmasında hekimin yaptığı planlama da önemlidir. Ante kuralı, restorasyon planlaması yapılırken hekimlerin genel olarak dikkate aldığı temel bir kuraldır. Bununla beraber, literatüre bakıldığında Ante kuralının restorasyonların değiştirilme sebeplerini ve hastanın yaşamına olan etkilerini değerlendiren bir klinik çalışmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı, çalışmamızda sabit protetik restorasyonların değiştirilmesini gerektiren faktörlerin kişinin günlük yaşamını nasıl etkilediği Ante kanunu referans alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, sabit protetik restorasyonların kullanım süreleri ile Ante kanununa uyum göstermesi arasında anlamlı bir ilişki belirlenemedi. Direk bir bağlantı bulunamamasının nedeni olarak hastaya bağlı faktörlerin etkili olmasından kaynaklanmaktadır. Kişilerin ağız hijyeni, periodontal dokuların durumu sabit protetik restorasyonların ömrünü etkiler. Sabit protetik restorasyonların planlanması yapılırken periodontal dokuların devamlılığı dikkate alınır. Ancak, diş hareketliliğinin kendi başına patolojik bir durum göstermediği değişen fonksiyona fizyolojik adaptasyon olarak tanımlanabileceği belirtilmektedir.¹⁹ Bu nedenle, Ante kanununa uyum göstermeyen periodontal yapı varlığında da sabit protetik restorasyonlar planlanabilir.⁷ Benzer şekilde, periodontal hastalık geçmişi olan hastalara yapılan sabit protetik restorasyonlar dikkatli

planlandığında ve düzenli kontroller yapıldığında herhangi bir periodontal problem görülmeden kullanılabilirliği belirtilmiştir.²⁰ Protetik restorasyonlarda kuvvet iletimini değerlendiren çalışmalarda, azalmış periodontal desteği olan dişlerin desteklik sağlayabilmesi için, çiğneme paternini olumsuz etkilemeyecek şekilde kuvvet dağılımının sağlanması gerektiği ifade edilmiştir.²¹ Bu sebeplerden dolayı, Ante kuralının restorasyonların ömrünü nasıl etkileyebileceğine dair kesin sonuçlar sunabilmek zordur.

Çalışmamızda çıkarılması gereken restorasyonların sebepleri değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Destek dişlerde ağrı %38,2 oranı ile en çok görülen sebep olarak belirlenirken, %20,1 oranı ile periodontal sorun ve %15,3 oranı ile restorasyonun yenilenmesi takip eden sebeplerdir. Çalışmamızın sonucu, Özdemir ve ark.'nın çalışmasında belirlenen %37,4 ile destek dişte ağrı, %20 periodontal sorun ve %15,6 ile yenileme sabit protetik restorasyonların söküm nedenleri ile benzerlik göstermektedir.²² Prepare edilen vital dişlerin herhangi bir belirti göstermeden restorasyonlara desteklik sağlama oranı 5, 10, 20 ve 25 yıl sonrasında sırasıyla %98, %92, %87 ve %83 olarak tahmin edilmektedir.²³ Prepare edilen dişlerin simantasyonu takiben 10 yıl içerisinde %13,3 oranında kanal tedavisi gerektirdiği bildirilmektedir.²⁴ Cheung ve arkadaşları, metal destekli seramik restorasyonların söküm nedenlerini değerlendirdiklerinde, destek dişte endodontik tedavi ihtiyacının en sık görülen sebep olduğunu belirlemişlerdir.²⁵ Çalışmamızın bulguları bu araştırmalar ile uyum göstermektedir. Değerlendirildiğimiz restorasyonların %54,86'sinin 6 yıldan uzun süredir kullanıldığı ve restorasyonların çıkarılma sebepleri arasında destek dişteki ağrı şikayetinin ilk sırayı aldığı belirlenmiştir.

Sabit protetik restorasyonların çıkarılmasında kullanılan birçok yöntem tanımlanmıştır.²⁶ Restorasyonların çıkarılması sırasında, diş ve çevre dokulara zarar vermeden kontrollü kuvvetlerin yavaş yavaş artırılarak uygulanması, herhangi bir direnç ile karşılaşıldığında ise işlemin durdurulması gerektiği bildirilmiştir. Klinikte pratik olması nedeniyle daha çok manuel veya otomatik kuron-köprü sökücüler ile vurarak çıkarma, restorasyonun vestibül veya lingual yüzünden kesim yaparak restorasyonu çıkarma yöntemleri kullanılmaktadır. Sabit protetik restorasyonların sökümü sırasında uygulanan kuvvetin çevre dokulara ve destek dişlere zarar vermemesine dikkat edilmesi önemlidir.²⁷ Bundan dolayı, çalışmamızda küçük kuvvetler uygulanarak işleme başlanmış ve daha sonra



kuvvet yavaş yavaş arttırılmıştır. Manuel ve otomatik köprü sökücüler ile çıkarılamayan restorasyonlar kesilerek çıkarılmıştır. Çalışmamızda, sabit protetik restorasyonların çıkarılmasında en çok kullanılan yöntem manuel köprü sökücü kullanımı olarak belirlendi. Bu çalışmada, kullanılan çıkarma yöntemi ile sabit protetik restorasyonun üye sayısı değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişki belirlenemedi. Özdemir ve ark.'ının çalışmasında üye sayısı 7 ve daha fazla olan restorasyonların, çıkarılma işlemi sırasında vestibül ve lingual yüzlerde kesim gerektirmesi daha yüksek oranda görülmüştür.²² Çalışmamızda restorasyonların sadece %12,5'inin kesilerek çıkarılmasının, destek dişlerin preperasyonlarının giriş yolunu destekler nitelikte olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Sabit protetik restorasyonların estetik ve fonksiyonel devamlılığını etkileyen nedenler restorasyonların çıkarılmasını gerektirir ve kişinin günlük aktivitelerini de etkileyerek rahatsız eder.³ Bu sebeplerin günlük aktiviteleri nasıl etkilediği daha önce değerlendirilmemiştir.

Bu çalışmada Ante kanunu sağlayan ve sağlamayan sabit protetik restorasyonların çıkarılması zorunlu hale geldiğinde hastanın günlük yaşamını nasıl etkilediği OIDP anketi ile değerlendirilmiştir. Yapılan bir çalışmada hastaların protetik ve konservatif tedavi ihtiyaçlarının elde edilen OIDP skorları ile birbirini desteklediği belirlenmiştir.²⁸

Çalışmamızda OIDP skorları ile çıkarılması gereken sabit protetik restorasyonların hastanın günlük yaşamını nasıl etkilediği değerlendirildiğinde ise, kişinin psikolojik durumunun Ante kanunu sağlayan grupta daha sık etkilemiş olduğu görüldü. İş/çalışma hayatına olan etki değerlendirildiğinde ise Ante kanununa uyan grupta hiç etkilemedi cevabı daha yüksek oranda belirlendi. OIDP indeksinin değerlendirdiği diğer günlük aktiviteler açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmedi. Bu sonuca göre söz konusu problemlerin yaşanma sıklığının Ante kuralı ile ilişkili olmadığı söylenebilir. Kişilerin sosyal ve iş yaşamlarındaki farklılıklar ile mevcut duruma sabır göstermeleri de farklılık gösterebilmektedir. Bundan dolayı, restorasyonun Ante kuralı ile hastanın günlük yaşamını değerlendirmesi arasında bir bağlantı kurulamadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda başarısız olan sabit protetik restorasyonlar değerlendirilmiştir. Başarısızlığa neden olan bir çok faktör söz konusudur. Bununla beraber, Ante kuralı başarıyı sağlayan kesin bir kriter olarak belirlenememiştir. Başarıda etkili olabilecek, destek dişlerin preparasyonu, restorasyonların kaçınıcı defa

yenilediği ve hastaların hijyen alışkanlıkları çalışmamızda değerlendirilmemiştir. Ante kuralının daha net değerlendirilebilmesi için sabit protetik restorasyonlarda etkili olan daha çok faktörün değerlendirildiği çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları dahilinde Ante kanunu ile sabit protetik restorasyonların başarısı arasında direk bir bağlantı belirlenememiştir. Sabit protetik restorasyonların prognozu birçok faktörden etkilenebilmektedir. Hastaların düzenli kontrole gelmemeleri sabit protetik restorasyonların en çok çıkarılma sebebinin destek dişte ağırlı olmasına neden olabilmektedir. Sabit protetik restorasyonların yapımında hastaların bilgilendirilmesi ve hekime düzenli gelmeleri sağlanarak başarıyı etkileyen faktörler değerlendirilebilir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). Clin Oral Implants Res 2007;18:97-113.
2. Nicolaisen MH, Bahrami G, Schropp L, Isidor F. Comparison of metal-ceramic and all-ceramic three-unit posterior fixed dental prostheses: a 3-year randomized clinical trial. Int J Prosthodont 2016;29:259-64.
3. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. A 20-year retrospective survival study of fixed partial dentures. Int J Prosthodont 2006;19:143-53.
4. Ante I. The fundamental principles of abutment. Michigan D Soc Bull. 1926;8:14-23.
5. Rosentiel SF FJ. Contemporary Fixed Prosthodontics. 4th ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2006. p.95.
6. Shillingburg HT. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 1997.p.75.
7. Lulic M, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M, Salvi GE. Ante's (1926) law revisited: a systematic review on survival rates and complications of fixed dental prostheses (FDPs) on severely reduced periodontal



- tissue support. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:63-72.
8. Chitumalla R, Munaga S, Khare A, Agarwal S, Bhojar A, Parlani S. Stress distribution among periodontally compromised abutments: a comparative study using three-dimensional finite element analysis. *Contemp Clin Dent* 2012;3:452-8.
 9. Rehmann P, Podhorsky A, Schaaf D, Rudel K, Wostmann B. Long-span fixed dental prostheses not meeting Ante's law: a retrospective analysis. *Quintessence Int* 2015;46:51-7.
 10. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ES. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:654-66.
 11. Al Moaleem MM. Systems and techniques for removal of failed fixed partial dentures: a review. *Am J Health Res* 2016;4:109-16.
 12. Eliasson A, Arnelund CF, Johansson A. A clinical evaluation of cobalt-chromium metal-ceramic fixed partial dentures and crowns: a three-to seven-year retrospective study. *J Prosthet Dent* 2007;98:6-16.
 13. John MT, Reissmann DR, Čelebić A, Baba K, Kende D, Larsson P, Rener-Sitar K. Integration of oral health-related quality of life instruments. *J Dent* 2016;53:38-43.
 14. Peker I, Alkurt MT. Oral impacts on daily performance in Turkish adults attending a dental school. *J Contemp Dent Pract* 2014;15:92-8.
 15. Dorri M, Sheiham A, Tsakos G. Validation of a Persian version of the OIDP index. *BMC Oral Health* 2007;7:2-9.
 16. Maia FB, de Sousa ET, de Sousa JP, Scudine KG, Freitas CM, Sampaio FC, Forte FD. Influence of the dental prosthetic status on self-perceptions of health and treatment needs: a cross-sectional study of middle-aged adults with chronic disease. *J Clinical Exp Dent* 2018;10:567-73.
 17. Ertürk BK, Çömlekoğlu MD, Çömlekoğlu E, Güngör MA. Sabit protetik restorasyonlarda kullanılan güncel tasarım ve üretim yöntemleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015;25:135-43.
 18. Gökalp S, Güçüz Doğan B, Tekçiçek M, Berberoğlu A, Ünlüer Ş. Erişkin ve yaşlılarda ağız-diş sağlığı profili, Türkiye-2004. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2007;31:11-8.
 19. Akça K, Uysal S, Çehreli MC. Implant-tooth-supported fixed partial prostheses: correlations between in vivo occlusal bite forces and marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:331-6.
 20. Kinumatsu T, Umehara K, Nagano K, Saito A. Periodontal therapy for severe chronic periodontitis with periodontal regeneration and different types of prosthesis. *Bull Tokyo Dent Coll* 2014;55:217-24.
 21. Peck CC. Biomechanics of occlusion—implications for oral rehabilitation. *J Oral Rehabil* 2016;43:205-14.
 22. Özdemir N, Coşkun Akar G, Uluer H, Aksoy G. Sabit protetik restorasyonların söküm nedenleri ve yöntemlerinin değerlendirilmesi. *Ege Üniv Diş Hek Fak Derg* 2007;28:169-77.
 23. Valderhaug J, Jokstad A, Ambjørnsen E, Norheim P. Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *J Dent* 1997;25:97-105.
 24. Whitworth J, Walls A, Wassell R. Crowns and extra-coronal restorations: endodontic considerations: the pulp, the root-treated tooth and the crown. *Br Dent J* 2002;192:315-20.
 25. Cheung GS, Lai SC, Ng RP. Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer. *Int Endod J* 2005;38:521-30.
 26. Sağsöz N, Yanıkoğlu N, Aladağ L, Özdemir H, Çiftçi H. Sabit protetik restorasyonların söküm nedenlerinin araştırılması ve geleneksel söküm yöntemleri ile kavo coronaflex restorasyon sökücüsünün karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;24:378-85.
 27. Verrett RG, Mansueto MA. Removal of a metal-ceramic fixed partial denture with a loose retainer. *J Prosthodont* 2003;12:13-6.
 28. Erić J, Stančić I, Šojić LT, Popovac AJ, Tsakos G. Validity and reliability of the Oral Impacts on Daily Performance (OIDP) scale in the elderly population of Bosnia and Herzegovina. *Gerodontology* 2012;29:902-8.

Yazışma Adresi

Dr.Kübra DEĞİRMENCİ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,

Gölköy Kampüsü,Bolu

E-mail: dtkubradegirmenci@outlook.com





FARKLI POST SİSTEMLERİNİN TUTUCULUĞUNDA YAPIŞTIRMA SİMANLARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ*

INVESTIGATION OF EFFECTIVE OF ADHESIVE CEMENTS ON THE BONDING OF DIFFERENT POST SYSTEMS*

Dr. Öğr. Üyesi C. Burak YILMAZ*

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU**

Makale Kodu/Article code: 3863

Makale Gönderilme tarihi: 24.10.2018

Kabul Tarihi: 25.07.2019

DOI : 10.17567/ataunidfd.596849

C. Burak Yılmaz: ORCID ID: 0000-0002-6898-8241

Nuran Yanıkoğlu: ORCID ID: 0000-00017677-1248

Öz

Amaç: Bu çalışma, farklı post sistemlerinin (döküm post, hazır seramik post) tutuculuğu üzerine üç farklı simanın (çinko fosfat, cam iyonomer, resin siman) etkisini incelemek ve karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmada 90 adet tek köklü çekilmiş insan dişi kullanılmıştır. Dişler preparasyon yapılıncaya kadar distile su içerisinde bekletilmiştir. Her bir dişin kuron kısmı, mine-sement birleşim yerinden 1 mm yukarıda olacak şekilde elmas silindirik frez yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Dişlere kanal tedavisi uygulanmış, daha sonra Cosmo post sisteminde bulunan özel bir frez ile post boşlukları hazırlanmıştır. Kökler uzun aksları horizontal düzleme dik olacak şekilde paralelometre ile akrilik bloklara gömülmüştür. Elde edilen örnekler; kumlanmış ve kumlanmamış döküm post ile hazır seramik post için 30'arlı üç gruba ayrılmıştır. Her grup da üç farklı siman (çinko fosfat, cam iyonomer ve resin siman) ile yapıştırılmak üzere 10'arlı üç alt gruba ayrılmıştır. Simantasyon sonrası hazırlanan örnekler çekme kuvveti uygulanmıştır. İstatistiksel analizlerde ANOVA ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (P = 0.05).

Bulgular: Çalışmanın sonucunda, en iyi tutuculuğu çinko-fosfat siman ve cam iyonomer siman ile yapıştırılan kumlanmış döküm post, en az tutuculuğu ise resin simanla yapıştırılan kumlanmamış döküm post sistemi ve çinko-fosfat simanla yapıştırılan hazır seramik post sistemi göstermiştir.

Sonuçlar: Kumlama yapılmış postlar ile yapılmamış postlar karşılaştırıldığında, kumlama sonucunda retansiyonda artış gözlenmiştir. Hazır seramik post için ise en iyi retansiyon cam iyonomer siman grubunda görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bağlanma direnci, döküm post, seramik post, siman, kumlama

SUMMARY

Aim: This study was carried out to investigate the effect of three different cement (zinc phosphate, glass ionomer, resin cement) on the retention of different post systems (cast post, ceramic post) and to determine the suitable combination for retention.

Material and Methods: Ninety extracted human teeth with single root were used in the study. The teeth were stored in distilled water until preparation. The crown of each tooth was removed from one mm above of the cemento-enamel junction by using a diamond cylindrical bur. Endodontic treatment were performed on the teeth and post spaces were prepared by using a special drill of Cosmo post systems. The roots were embedded in acrylic blocks. The samples were divided into three groups (sandblasting/ unsandblasting cast post or prefabricated ceramic post) (n=3). Each of these groups was divided into 3 subgroups for three different cements (zinc phosphate, glass ionomer and resin cement). After cementation, tensile force was applied on the samples. ANOVA and Duncan's multiple range tests were performed for statistical analysis (P = 0.05).

Results: According to the results of the variance analysis, it was found that the post type (P < 0.001), the cement type and post-cement interaction had statistically significant effect (P < 0.05) on the bond strength of post to root dentin.

Conclusions: The best retention was seen in the sandblasting cast post cemented with zinc phosphate cement and with glass ionomer cement. On the other hand, the prefabricated ceramic post cemented with zinc phosphate cement and unsandblasting cast post cemented with resin cement showed the least retention.

Keywords: Bond strength, cast post, ceramic post, cement, sandblasting.

* TC Sağlık Bakanlığı Ataşehir ağız ve diş sağlığı hastanesi /İSTANBUL

** Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum

* **Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 'nde Poster Olarak Sunulmuştur. 5-8 Mart-2018 Palandöken Kayak Merkezi-Erzurum/Türkiye**

Bu çalışma, doktora tezinden hazırlanmıştır.

Kaynakça Bilgisi: Yılmaz CB, Yanıkoğlu N. Farklı Post Sistemlerinin Tutuculuğunda Yapıştırma Simanlarının Etkisinin İncelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 267-273.

Citation Information: Yılmaz CB, Yanıkoğlu N. Investigation of Effective of Adhesive Cements on the Bonding of Different Post Systems. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 267-273.



GİRİŞ

Kuron protezinin destek alt yapısını oluşturacak doğal diş dokularında; travma, enfeksiyon, aşınma gibi çeşitli nedenler ile aşırı madde kaybı oluşmuş ise, bu yapı üzerinde şekillendirilen kuron protezinin uyumu ve tutuculuğu sağlanamaz. Yeterli tutuculuğun sağlanması için genel bir kural olarak; kuron protezinin rotasyon ekseninin, doğal diş dokusu içinde kalmasının gerekliliği bildirilmiştir.¹ Bu amaçla düşünülen kök içi restorasyonlar; okluzal kuvvetleri kök etrafında dağıtarak, diş kuronuna önemli oranda destek oluşturup uygulanacak restorasyona tutuculuk sağlarlar. Bu tip restorasyonlara iyi bir örnek oluşturan post-kor uygulamaları; kök yapısını kullanarak, yalnızca zayıflamış diş dokusuna destek olmakla kalmayıp, aynı zamanda olası kök fraktürünü engelleyerek de iyi bir ankraj sağlayabilirler.¹

Post içeren restorasyonların başarısızlıkları: 1- Kök kırılması, 2-Postun yapısındaki başarısızlıklar, 3- Postun retansiyonunu kaybetmesi şeklinde söylenebilir.² Post-kor restorasyonları sürekli olarak gerilme, baskı ve tork kuvvetlerine maruz kaldıkları için siman kırıldığında yerinden çıkma gerçekleşir, dentin veya post ile olan bağ kaybolur.³ Klinik olarak post tutuculu bir restorasyonun yerinden çıkması, genellikle yıllar süren ısı değişimi, fonksiyonlar ve mekanik yüklenme gibi farklı stres faktörlerinin sonucu meydana gelir.⁴ Son yıllarda farklı materyallerden yapılmış bir çok hazır post sistemleri diş hekimliği pratiğine sunulmuştur. Bunlar arasında; titanyum alaşımından metalik postlar, diş kanalına simante edilecek şekilde hazırlanmış zirkonyum, cam fiber, güçlendirilmiş kompozit rezin gibi metalik olmayan postlar vardır.⁵ Döküm postlar ise özellikle aşırı ince veya geniş kanallarda ve fazla madde kaybı olan dişlerde tutuculuğu sağlamak için kullanılırlar. Döküm post-korlar, kanala iyi adapte olduklarından ek bir tutuculuk unsuru gerektirmezler.⁶ Postlar, prefabrik ve kanalın ölçüsüne göre hazırlanan kişisel döküm postlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Döküm postlar, düz konik post'lar, paralel yüzeyi düz postlar; pasif retansiyonlu postlar arasında sayılabilir.⁷

Prefabrik post kullanımının en büyük avantajı, basit bir teknikte uygulanmasıdır. Kanalın boyutlarına uyum sağlayacak bir post seçilir ve post yuvasında posta uyum sağlayacak minimal düzeltmeler yapılır. Postların retansiyon özelliklerine göre yapılabilecek başka bir sınıflama şekli: pasif retansiyonlu ve aktif retansiyonlu postlar şeklinde olabilir. Post'un köke

tutuculuğunu sağlayan temel faktörler; baskıya dayanıklılık, gerilime dayanıklılık ve simanın yapışabilme yeteneğidir.⁷ Siman seçimiyle ilgili olarak göz önünde tutulacak diğer faktörler; kullanılan simanların plastik deformasyonları, mikro sızıntı ve su emiciliğidir. Şu an mevcut dental simanlar; çinko fosfat, polikarboksilat, cam iyonomer, resin modifiye cam iyonomer ve resin simanlardır.⁸

Diş yapısına yapışmasına rağmen, polikarboksilat simanları döküm restorasyonlara tutunması, çinkofosfat veya bazı kuvvetlendirilmiş ZOE simanlarından daha kötüdür. Çinkofosfat simanlarda bozunma genel olarak siman-diş ara yüzeyinde, polikarboksilat simanlarda ise koheziv olarak siman-metal ara yüzeyinde ve adheziv olarak diş-siman ara yüzeyinde oluşur. Cam iyonomer simanlar, silikat simanlara benzer sertlik gösterirken, aside daha dirençlidir.⁹

Kullanılan irrigasyon solüsyonu da bağlanma açısından oldukça önemlidir. Yapılan bir çalışmada borik asit çözeltileri, endodontik işlemler sırasında kullanılan geleneksel irrigasyon solüsyonlarına alternatif olabileceği gösterilmiştir.¹⁰ %10'luk borik asit çözeltisinin smear tabakasını başarılı bir şekilde çıkarması ve borik asidin kök yüzeyinden durulama kolaylığı avantajlı olarak bulunmuştur.¹⁰

Son yıllarda adeziv rezin simanlar dişhekimliğinde daha sık olarak kullanılmaya başlanmıştır. Akrilik rezin simanlar, modifiye akrilik rezin simanlar ve dimetakrilat simanlar şeklinde gruplandırılabilirler.⁷ Post'un retansiyonunun kaybı post'a, simana, siman-post ve siman-dentin etkileşimleriyle ilgili birçok faktöre bağlıdır.⁸⁻¹¹ Simanın post'un retansiyonu üzerindeki etkisi; simanın sağlamlığıyla ve simanın post ve dentin duvarlarına yapışabilmesi ile belirlenir.⁹

Bu çalışmanın amacı, değişik içerikli simanların çinko fosfat, cam iyonomer ve resin siman farklı post sistemlerinin döküm post, hazır seramik paralel-uç bölümü konik post tutuculuğu üzerine etkisini incelemek ve en uygun kombinasyonu belirlemeye çalışmaktır.

Çalışmamızın hipotezi, yüzeyi pürüzlü olan ve döküm geleneksel postların simantasyonda daha iyi tutuculuk sağlayacağı, ayrıca resin simanların tutuculuğunun da diğer simanlara göre daha iyi olacağı yönündedir.



MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kısa süre önce periodontal sebeplerle çekilmiş, 90 adet tek köklü, birbirine benzer genişlik ve uzunlukta doğal dişler, 2 farklı post sistemi ve 3 farklı yapıştırma simanı kullanıldı (Tablo 1).

Tablo 1. Kullanılan Materyaller

Materyal	İçerik	Ürün Adı	Üretici Firma
Çinko-fosfat Siman (ÇFS)	Toz:Çinko oksit, magnezyum oksit;(kalsiyumflorid,feldspar) Likit:Ortofosforik asit;(çinko oksit, alüminyum hidroksit)	<i>Phosphate cement</i>	Heraeus Kulzer D-41538Dormagen
Cam İyonomer Siman (CİS)	Poliakrilik asit, flor silikat, parabens	<i>Meron</i>	Voco
Rezin Siman (RS)	Silanized barium glass, silanized silica, sodium flouride, BPO(benzoyl peroxide), photosensitizer, MDP(10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate), hydrophobic ve hydrophilic dimethacrylate, bisphenol A polyethoxy dimethacrylate	<i>Panavia F</i>	Kuraray Medical
Hazır Seramik Post (HSP)	ZrO₂, HfO₂, Y₂O₃, Al₂O₃	<i>CosmoPost</i>	Ivoclar
Döküm Post Alaşımı (DP)	(65%Ni;22,5% Cr; 9,5% Mo; 1% Nb; 1% Si; 0,5% Fe;0,5% Ce; max 0,02%C)	<i>Wiron 99</i>	Bego

Çekilmiş dişler örneklerin hazırlanmasına kadar distile su içerisinde saklandı. Her bir dişin kuron kısmı, mine-sement birleşim yerinden 1 mm yukarıda olacak şekilde horizontal yönde su soğutması altında silindirik elmas frez (Diatech Dental AG, Heerbrugg, Switzerland) kullanılarak kesildi. Kesim yüzeyi kökün uzun aksına dik yapıldı.⁽¹¹⁾ Endodontik giriş kavileri rond frezle hazırlandı, pulpa tirnerfle uzaklaştırıldıktan sonra kanallar step-back tekniğine göre şekillendirildi. Kanallar sodyum hipoklorit ile yıkayıp paper pointlerle kurutuldu. Kanallar sealapex (Sybron-Kerr, Romulus, MI, USA) kanal simanı ve gutta-perka (Spident, Inchon, Korea) ile dolduruldu. Post boşlukları CosmoPost sisteminde bulunan 1,7mm. çaplı frez ile 8 mm. derinliğinde olacak şekilde hazırlandı. Çekme deneyi için hazırlanan dişlerin akrilik bloklar içerisinde tutunmasını sağlamak için kök yüzeyine airatör yardımıyla silindir frezle çentikler açıldı.

Köklerin uzun aksının horizontal düzleme dik olarak akrilik bloklara gömülebilmesi için paralelometre (Ney Surveyor System; The J. M. Ney Company Bloomfield, Conn., U.S.A.) kullanıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Köklerin akrilik bloklara gömülmesi

Hazırlanan örnekler rastgele 3 gruba ayrıldı ve bu gruplarda hazır seramik post (HSP), kumlanmış döküm post (DP+) ve kumlanmamış döküm postlar (DP-) kullanıldı. Her gruptaki dişler simantasyon için 10'arlı 3 alt gruba ayrıldı (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırmada kullanılan örneklerin gruplandırılması (n=10)

Post tipi	Siman türü
Hazır seramik post (HSP)	Çinko-fosfat Siman
	Cam İyonomer Siman
	Rezin Siman
Kumlanmış döküm post (DP +)	Çinko-fosfat Siman
	Cam İyonomer Siman
	Rezin Siman
Kumlanmamış döküm post (DP -)	Çinko-fosfat Siman
	Cam İyonomer Siman
	Rezin Siman

Döküm postun hazırlanabilmesi için dişlerin kök kanalı içerisine kırık eğe parçası yerleştirilerek kanal içerisi kontrol edildi. Kanal eğe parçası çıkarıldı ve üzerine polivinil siloksan adeziv sürüldü. Polivinil siloksan ölçü maddesi karıştırıldı kanal eğe parçasının üzeri kaplandı. Lentülo ile de kök kanalına gönderildi. Çevresindeki polivinil siloksan sertleştikten sonra kök kanal ölçüsünün netliği kontrol edildi. Daha sonra geleneksel yöntemle tijlenerek döküm yapıldı, döküm postlar elde edildi (Şekil 2).

Döküm sonrası örnekler rastgele 2 gruba ayrıldı. Döküm postların yarısı kumlandı, diğer yarısına ise herhangi bir işlem yapılmadı. Kumlama 30 saniye süre ve 90µ gren çaplı alüminyum oksit tozu ile Macro Cab (Danville Engineering, Inc. 355 knickerbocker Avenue Bohemia, NY 11716, USA) kullanılarak yapıldı.

Hazır post olarak kullandığımız CosmoPost (Ivoclar Vivadent, Leicester, UK) ise yttrium'la dengelenmiş zirconium dioxide seramik post sistemidir. (Şekil 2).



Şekil 2. Kullanılan postlar.

Kullanılan simanlar üretici firmanın önerilerine göre hazırlandı. Simanlar post yüzeylerine sıvandıktan sonra, post'lar kök kanal boşluğuna titreşim yapılarak parmak baskısıyla yerleştirildi. Böylece kanal içerisinde hava kalması önlendi.⁽³⁾ Siman sertleşinceye kadar parmak baskısına devam edildi. Siman sertleştikten sonra artıklar sond yardımıyla uzaklaştırıldı.

Endodontik postlar direkt olarak ağız ortamına açılmazlar.⁽³⁾ Bu düşünceyle bu çalışmada örnekler bekletilmeden çekme deneyine tabi tutuldu. Test örneklerine 0,5 mm/dk başlık hızı ile Instron universal test makinasında (Instron; M12-13667-EN) çekme kuvveti uygulandı. Diş cihazın alt çenesine bağlandı ve post ise mandren ucuna tutturuldu. Böylece kök içerisindeki post-siman retansiyonu bozuluncaya kadar dikey çekme kuvveti uygulandı. Kuvvet, post kök içinden ayrılıp tutuculuk bozulduğu anda otomatik olarak Newton (N) olarak kaydedildi.

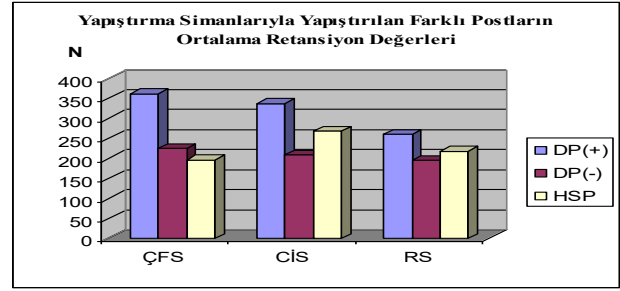
Elde edilen verilerin istatistik analizi SPSS 10.01 paket programı ile yapıldı. İstatiksel analizlerde ANOVA; ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulandı.

BULGULAR

Yapılan varyans analizinin sonuçlarına göre post tipinin çok önemli olduğu ($P<0.001$), siman türü ve post-siman interaksiyonunun ise önemli olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$).

İstatiksel olarak değerlendirildiğinde, en iyi tutuculuğu çinko-fosfat siman ve cam iyonomer siman ile yapıştırılan kumlanmış döküm post sistemi göstermiştir. En az tutuculuk değerini ise rezin simanla yapıştırılan kumlanmamış döküm post sistemi ve çinko-fosfat simanla yapıştırılan hazır seramik post sistemi göstermiştir (Şekil 3).

Çekme testi sonucu alınan verilerden elde edilen ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler; Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Yapıştırma simanlarıyla yapıştırılan farklı postların ortalama retansiyon değerleri

Tablo 3. Çekme testi sonucu elde edilen verilerin ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerleri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (n=10)

Siman	Post	Ortalama (N)	Standart sapma	Min. Değer (N)	Max. Değer (N)
Çinko-fosfat siman	HSP	195,63 ^{cd}	26,57	154,83	236,42
	DP(+)	360,88 ^a	84,43	320,08	401,67
	DP(-)	225,04 ^{bcd}	43,43	184,24	265,83
Cam iyonomer siman	HSP	267,67 ^b	77,16	226,87	308,46
	DP(+)	337,00 ^a	75,08	296,19	377,78
	DP(-)	208,71 ^{bcd}	31,20	167,91	249,50
Resin siman	HSP	218,16 ^{bcd}	60,65	177,36	258,95
	DP(+)	259,68 ^{bc}	101,36	218,88	300,47
	DP(-)	194,22 ^d	39,33	153,42	235,01

† Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ($p<0.05$)

Tablo 3' de görüldüğü gibi, en düşük tutuculuğu rezin simanla yapıştırılan kumlanmamış döküm postlar (194.22 N) göstermiştir. En yüksek retansiyonu ise ile çinko-fosfat simanla yapıştırılan kumlanmış döküm post sistemi (360.88 N) göstermiştir.

Çinko-fosfat siman kullanılarak yapıştırılan örneklerde en düşük tutuculuk değerini 195,63 N ile hazır seramik post vermiştir. Fakat 360,88 N tutuculuk değeriyle kumlanmış döküm post istatistiksel olarak diğer post sistemlerinden önemli derecede farklıdır ($P<0.01$).

Cam iyonomer siman kullanılarak yapıştırılan postlarda en düşük tutuculuk değeri 208.71 N ile döküm postlarda gözlenmiştir. 336.99 N retansiyon değeriyle kumlanmış döküm postların tutuculukları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Resin siman kullanılarak yapıştırılan örneklerde tutuculuk değerleri küçükten büyüğe doğru şu şekilde bulunmuştur; döküm post sisteminde 194.22 N, hazır

seramik post sisteminde 218.16 N, kumlanmış döküm post sisteminde 259.68 N. Sayısal farklılığa rağmen üç post sisteminin tutuculuk değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Geniş çürük veya kırılma sonucunda geride kalan diş yapılarının desteklenmesi ve kayıp diş yapısını yerine koyacak kor yapısının tutuculuğunun sağlanması post ile başarılır.¹² Bazı çalışmalar post kullanılan ve kullanılmayan dişlerde klinik başarı açısından önemli bir fark olmadığını ifade ederken,¹³ bazı çalışmalar da ise diş yapısının yetersiz olduğu durumlarda post'a gereksinim olduğu ifade edilmiştir.¹⁴ Literatürlerde post'un kor'a retansiyon oluşturması dışında oklüzal kuvvetleri dişin kök uzunluğu boyunca dağıtarak dişin kırılma direncini artırabileceği ifade edilmiştir.¹⁴

Bu çalışmada, simanın tutuculuğunun en etkili olduğu düz yüzeyle; hem konik hem de paralel postların avantajlarını taşıyan koronel 2/3'lük kısmı paralel, apikal 1/3'lük kısmı konik olan seramik postlar kullanıldı. Tutuculuk kıyaslaması için seramik post sisteminin frezleri ile hazırlanmış kök kanal boşluklarına uygun döküm postlar hazırlandı. Post-siman ve dentin-siman ara yüzleri lateral, sıkıştırıcı, bükme, germe, kesme kuvvetlerine maruz kalırlar. Bundan dolayı post'a etki eden çoğu kuvvet klinik olarak post-siman ve dentin-siman ara yüzlerinde germe veya kesme etkisi gösterirler.¹⁵ Post-siman-diş kompleksinde kullanılan yapıştırma simanına bağlı oluşabilecek başarısızlık alanları ise şunlardır: Siman-dentin ara yüzü; siman-metal ara yüzü. Siman-metal ara yüzü ile ilgili olarak kumlama, asitleme ve silanlama gibi çok farklı yollarla tutuculuğu artırmak için metal yüzeyler değiştirilebilir.¹⁵

Post için ilave tutuculuğa ihtiyaç duyulduğu durumlarda post yüzeyinin kumlanması ve post boşluğu duvarlarının elmas bir frezle pürüzlendirilmesi, kalan diş yapısını tehlikeye atmadan postun tutuculuğunu artırabilir.¹⁶ Bu çalışmada döküm postların yarısı kumlandı. Bu postların tutuculuk kuvvetleri Çinkofosfat siman için: 360,88 N, Cam iyonomer siman için: 337,00 N, Rezin siman için: 259,68 N bulundu. Kumlama yapılmamış postların tutuculuk kuvvetleri Çinkofosfat siman için: 225,04 N, Cam iyonomer siman için: 208,71 N, Rezin siman için: 194,22 N olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, düz konik postların kumlanmasının tutuculuğu 2 katından fazla artırdığını gösteren diğer bir çalışma ile benzerdir.¹⁶

Post için yapıştırıcı simanın seçiminin önemli olduğu belirtilmiştir. Klinik incelemeler; simanların post'lara iyi şekilde yapışmalarına rağmen, düşük viskoziteli simanların kolay kırıldığını ortaya koymuştur. Bu parçalanma kök kırıklarına yol açabilir ve/veya post'un kaybına neden olabilir.¹⁷ Günümüzde dental restorasyon için gerekli olan yapıştırma simanları; çinko-fosfat, polikarboksilat, cam iyonomer, resin modifiye cam iyonomer, kompomer ve resin simanlardır. Post simantasyonunda çeşitli siman alternatifleri denenmiş, en iyi tutuculuğu çinko-fosfat simanın gösterdiği bunu cam iyonomer ve çinko polikarboksilatın takip ettiği ifade edilmiştir.³ Bu çalışmada kumlanmış ve kumlanmamış döküm post'larda en iyi tutuculuk değeri çinko fosfat siman ile gözlemlendiyse de bu tip simanların çözünülebilirliğinin zaman içerisinde tutuculuğu negatif etkileyebileceği göz önüne alınmalıdır.

Cam iyonomer simanlar, tatminkar klinik performanslarına rağmen metalik post sistemlerini yapıştırmada kullanıldıkları zaman rezin simanlarla karşılaştırıldıklarında daha düşük çekme kuvveti göstermişlerdir. Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, her ne kadar post'ların simantasyonu için önerilse de, zamanla suyu emip genleşebilirler. Güçlendirilmiş resin simanlar, çinko-fosfat ve konvensiyonel resin simanlardan farklı olarak dentine ve post'a yapışma yetenekleri vardır.¹⁸

Bu çalışmada kumlanmamış döküm postların tutuculuk değerleri; çinko-fosfat siman için 225,04 N 22,96 kg, kompozit rezin için 194,22 N19.81 kg'dır.

Habib ve arkadaşları³ ise kumlanmış döküm postların çinko-fosfat siman ile olan tutuculuk değerlerini 43,20 kg, kompozit rezin siman ile olan tutuculuk değerlerini ise 31,70 kg olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada ise kumlanmış döküm postların çekme kuvvetleri , çinko-fosfat siman ile 360,88 N 36.82 kg, kompozit rezin ile 259,68 N 26,50 kg olarak bulunmuştur.

Değerler arasındaki bu farklılıklar, yapılan çalışmalarda kullanılan materyallerin şekli, bekletme zamanları ve solüsyonları, uygulanan çekme testinin uygulama hızının farklılıklarından olabilir.

Bu çalışmada cam iyonomer siman 267.67 N ve dual rezin siman 218.16 N ile yapıştırılmış zirkonyum postların tutuculukları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamakla birlikte cam iyonomer siman daha yüksek tutuculuk değerleri göstermiştir.

Bu sonuç Mendoza ve Eakle'nin¹⁹ para post kullanarak elde ettiği sonuçlarla uyum göstermektedir. Eğer ihtiyaç duyulursa zirkonyum postların yapıştırılmasında, çıkarılmada daha az zorluk gösterdiği için

cam iyonomer simanlar uygulanabilirler. Marchan ve arkadaşlarının²⁰ Rezin esaslı simanlar kullanılarak Variolink II simante edilmiş zirkonyum post'lar cam iyonomer simanla Fuji I yapıştırılmış olanlara göre oldukça fazla çekme kuvvetleri gösterdiğini belirtmişlerdir, bu sonuçlar ise mevcut çalışmanın sonuçlarıyla uyumsuzdur. Dişlerin gömüldüğü polimetil metakrilatin polimerizasyon reaksiyonuyla alakalı olarak ortaya çıkan yüksek sıcaklığın kullanılan simanın tutuculuğunu tersine etkileyebileceği ifade edilmiştir.

Çalışmamızın hipotezinin ilk kısmı olan; yüzeyi pürüzlü ve döküm geleneksel postların simantasyonda daha iyi tutuculuk sağlayacağı görüşü kabul edilirken, resin simanların tutuculuğunun da diğer simanlara göre çok daha iyi olacağı yönündeki görüşü reddedilmiştir.

Çekme²¹⁻²³, itme push-out²⁴, mikro push-out²⁵ ve mikro-gerilme testleri²⁶, kök kanallarına yapıştırılan endodontik postların bağlanma kuvvetini değerlendirmek için geleneksel yöntemlerdir. Goracci ve ark.²⁷, mikro-gerilme tekniğinin yüksek bir erken başarısızlık oranına ve büyük veri değişkenliğine sahip olduğunu göstermiştir. Push-out yöntemi daha az erken kopmaya neden olmaktadır.²⁷ Erdemir ve ark.²⁵ yapmış oldukları çalışmalarında mikro push-out testini kullanmışlardır. Bu test metodu da geleneksel pus-out testine benzemekte olup limitasyonlara sahiptir. Bunlardan birisi de postların kök kanalı boyunca bağlanmasını ölçmeyip kök kanallarının farklı bölgelerindeki bağlanma kuvvetini incelemesidir. Bizim çalışmamızda, kök kanallarının farklı bölgelerindeki bölgesel farklılıklara değil, kök kanalı boyunca bütün bağlanma kuvvetine odaklanıldı. Kullandığımız çekme test yöntemi, araştırmacıların kök kanallarındaki tüm bağlanma kuvvetini incelemeye olanak sağlamaktadır. Ayrıca, diğer test yöntemlerinde örneklerin hazırlanması sırasında oluşan olası problemleri veya erken kopmalar da çekme testi sırasında meydana gelmemektedir.^{22,25}

SONUÇLAR

Post için yapıştırıcı simanın seçimi önemlidir. Diş hekimliğinde kullanılan yapıştırıcı simanların ve postların çeşitliliği göz önüne alındığında hastaya uygulanan post'un hangi tip simanla yapıştırılacağı önemli bir noktadır.

Bu çalışmanın sınırları dahilinde elde edilen sonuçlara göre:

- Kumlanmamış döküm postlar için retansiyonda simanın çok fazla etkisi yoktur.
- En iyi tutuculuğu çinko-fosfat siman ve cam

iyonomer siman ile yapıştırılan kumlanmış döküm post sistemi göstermiştir.

- En az tutuculuğu ise rezin simanla yapıştırılan kumlanmamış döküm post sistemi ve çinko-fosfat simanla yapıştırılan hazır seramik post sistemi göstermiştir.
- Kumlama yapılmış postlar ile kumlama yapılmamış postlar karşılaştırıldığında 3 tip siman içinde kumlama ile retansiyonda önemli bir artış gözlenmiştir.
- Hazır seramik post için en iyi retansiyonu cam iyonomer siman vermiştir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Santos Pantaleón D, Morrow BR, Cagna DR, Pameijer CH, Garcia-Godoy F. Influence of remaining coronal tooth structure on fracture resistance and failure mode of restored endodontically treated maxillary incisors. J Prosthet Dent 2018; 119: 390-6.
2. Morgano SM and Milot P. Clinical success of cast metal posts and cores. J Prosthet Dent 1993;70: 11-6.
3. Habib B, von Fraunhofer JA and Driscoll CF. 2005. Comparison of two luting agents used for the retention of cast dowel and cores. J Prosthodont 2005; 14: 164-9.
4. Kurer PF. 'A clinical survey of failed post retained crowns'. Br Dent J. 1988; 165: 420.
5. O'Keefe KL, Miller BH and Powers JM. In vitro tensile bond strength of adhesive cements to new post materials. Int J Prosthodont 2000; 13: 47-51.
6. Munaga S, Das A, Kaur T, Yaqoob A, Mokashi R and Ismail PM. Comparative Clinical Evaluation of Composite Overcast Gold Post and Core Buildups in Endodontically Treated Teeth. J Contemp Dent Pract 2018; 19: 1273-7.
7. Theodosopoulou JN and Chochlidakis KM. A systematic review of dowel (post) and core materials and systems. J Prosthodont 2009; 18: 464-72.
8. Basaran ET and Gokce Y. Evaluation of the influence of various restoration techniques on fracture resistance of endodontically treated teeth with different cavity wall thicknesses. Niger J Clin Pract 2019; 22: 328-34.



9. Maroulakos G, He J and Nagy WW. The Post-endodontic Adhesive Interface: Theoretical Perspectives and Potential Flaws. *J Endod* 2018; 44: 363-71.
10. Culhaoglu AK, Özcan E, Kilicarslan MA and Seker E. Effect of Boric Acid Versus Conventional Irrigation Solutions on the Bond Strength Between Fiber Post and Root Dentin. *J Adhes Dent* 2017; 19: 137-46.
11. Aleisa K, Al-Dwairi ZN, Alsubait SA and Morgano SM. Pull-out retentive strength of fiber posts cemented at different times in canals obturated with a eugenol-based sealer. *J Prosthet Dent* 2016; 116: 85-90.
12. Helfer AR, Melnick S and Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral surg oral med oral pathol* 1972; 34: 661-70.
13. Zamin C, Silva-Sousa YT, Souza-Gabriel AE, Messias DF and Sousa-Neto MD. Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *Dental Traumatology* 2012; 28: 282-6.
14. Assif D, Oren E, Marshak BL and Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 535-43.
15. Moulin P, Degrange M and Picard B. Influence of surface treatment on adherence energy of alloys used in bonded prosthetics. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 413-21.
16. Nergiz I, Schmage P, Platzer U and McMullan-Vogel CG. Effect of different surface textures on retentive strength of tapered posts. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 451-7.
17. Cohen BI, Musikant BL and Deutsch AS. Comparison of the retentive properties of two hollow-tube post systems to those of a solid post design. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 234-8.
18. Duncan JP and Pameijer CH. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 423-8.
19. Mendoza DB and Eakle WS. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 591-4.
20. Marchan S, Coldero L, Whiting R and Barclay S. In vitro evaluation of the retention of zirconia-based ceramic posts luted with glass ionomer and resin cements. *Braz Dent J* 2005; 16: 213-7.
21. Macedo VC, Faria e Silva AL and Martins LR. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. *J Endod* 2010; 36: 1543-6.
22. Ebert J, Leyer A, Gunther O, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R, et al. Bond strength of adhesive cements to root canal dentin tested with a novel pull-out approach. *J Endod* 2011; 37: 1558-61.
23. D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F and D'Amaro M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent* 2007; 98: 193-8.
24. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B and Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater* 2008; 24: 660-6.
25. Erdemir U, Mumcu E, Topcu FT, Yildiz E, Yamanel K and Akyol M. Micro push-out bond strengths of 2 fiber post types luted using different adhesive strategies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110: 534-44.
26. Ari H, Yasar E and Belli S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod* 2003; 29: 248-51.
27. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 353-61.

Yazışma Adresi

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum
E-mail: nyanikoglu@yahoo.com





DEZENFEKSİYONUN MAKSİLLOFASİYAL SİLİKON ELASTOMERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ[‡]

EFFECTS OF DISINFECTION ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF A MAXILLOFACIAL SILICONE ELASTOMER[‡]

Arş. Gör. Dr. Meral KURT*

Doç. Dr. Merve BANKOĞLU GÜNGÖR*

Dt. Necla KILIÇKAYA*

Prof. Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ*

Makale Kodu/Article code: 3861

Makale Gönderilme tarihi: 24.10.2018

Kabul Tarihi: 14.02.2019

DOI : 10.17567/ataunifd.527021

Meral Kurt: ORCID ID: 0000-0002-3225-4983

Necla Kılıçkaya: ORCID ID: 0000-0003-2539-2621

Merve Bankoğlu Güngör: ORCID ID: 0000-0002-4002-6390

Seçil Karakoca Nemli: ORCID ID: 0000-0001-8836-0673

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı dezenfeksiyon işlemlerinin maksillofasiyal silikon elastomerin yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Maksillofasiyal silikon (M511; Technovent) materyalinden 60 adet disk şeklinde (15 mm çapında 3 mm kalınlığında) örnek hazırlandı. Örnekler dezenfeksiyon işlemlerine göre; 1) kontrol (distile su), 2) efervesan tablet (Corega), 3) nötral sabun (Sebamed), 4) dermal dezenfektan (Biorad Derm), 5) klorheksidin glukonat (Andorex) ve 6) otoklav olmak üzere altı gruba ayrıldı (n=10). Dezenfeksiyon işlemi otoklav grubu hariç günde iki defa 15 gün boyunca uygulandı. otoklav grubunda ise dezenfeksiyon toplamda 3 defa yapıldı. Renk ölçümleri, dezenfeksiyon işlemi öncesi ve sonrasında spektrofotometre ile gerçekleştirildi. Renk parametreleri kaydedilerek ΔE_{00} değerleri hesaplandı. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) ölçümleri ise dezenfeksiyon işlemi öncesi ve sonrasında profilometre cihazı ile gerçekleştirildi. Elde edilen veriler; tek yönlü ANOVA ve tekrarlayan ölçümler için ANOVA testleri kullanılarak istatistik olarak analiz edildi ($\alpha=0,05$).

Bulgular: Otoklav grubunda ΔE_{00} değerleri (3,79); diğer gruplardan anlamlı derecede daha yüksek bulunurken diğer gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark yoktur (0,92-1,37) ($P>0,05$). Dezenfeksiyon işlemi öncesi ve sonrasında yüzey pürüzlülüğü değerlendirildiğinde dezenfeksiyon sonrası kontrol, efervesan tablet, nötral sabun, ve dermal dezenfektan gruplarında yüzey pürüzlülüğü değerleri anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($P<0,05$). Nötral sabun grubunun dezenfeksiyon sonrası yüzey pürüzlülüğü değeri klorheksidin glukonat ve otoklav gruplarından anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($P<0,05$).

Sonuç: Otoklavda yapılan dezenfeksiyon işleminin maksillofasiyal silikon elastomerin renk değişimi üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Dezenfeksiyon işlemleri genellikle maksillofasiyal silikon elastomerin yüzey pürüzlülüğünü artırmaktadır.

Anahtar kelimeler: dezenfeksiyon; maksillofasiyal protez; renk; silikon elastomerler

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to evaluate the effects of different disinfection procedures on the surface roughness and color stability of the maxillofacial silicone.

Material and Methods: Sixty disc-shaped specimens (15 mm in diameter and 3 mm in thickness) were fabricated from a maxillofacial silicone rubber (M511; Technovent). The specimens were divided into six groups according to the disinfection procedures: 1) control (distilled water), 2) effervescent tablets (Corega), 3) neutral soap (Sebamed), 4) dermal disinfectant (Biorad Derm), 5) chlorhexidine gluconate (Andorex), and 6) autoclave (n=10). Disinfection was performed two times a day for 15 days except group autoclave. In the group autoclave disinfection was applied for three times in total. Color measurements were performed by using a spectrophotometer before and after disinfection process. Color parameters were recorded and ΔE_{00} values were calculated. Surface roughness (Ra) were measured before and after disinfection process, using a contact stylus profilometer. Data were statistically analyzed using one-way and repeated measures of ANOVA tests ($\alpha=0.05$).

Results: Group autoclave showed the significantly higher ΔE_{00} values (3.79) among the groups, while the ΔE_{00} values of the other groups (0.92-1.37) were not statistically significant ($p>0.05$). When surface roughness were evaluated, the Ra values were significantly higher in control, effervescent tablets, neutral soap, and dermal disinfectant groups after the disinfection methods ($p<0.05$). The Ra values of group neutral soap after the disinfection were found significantly higher than chlorhexidine and autoclave groups ($p<0.05$).

Conclusion: Autoclave disinfection had a significant impact on the color change of maxillofacial silicone. Disinfection procedures generally increased surface roughness.

Key Words: color; disinfection; maxillofacial prosthesis; silicone elastomers

*Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara

[‡] 1. Uluslararası Dental ve Oral Enfeksiyonlar Kongresi (1. International Congress of Dental and Oral Infections) kongresinde özet bildiri halinde sözlü olarak sunulmuştur. (07-09 Eylül 2018 Sakarya - TÜRKİYE)

Kaynakça Bilgisi: Kurt M, Kılıçkaya N, Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S. Dezenfeksiyonun Maksillofasiyal Silikon Elastomerin Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 274-281.

Citation Information: Kurt M, Kılıçkaya N, Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S. Effects of Disinfection on the Physical Properties of a Maxillofacial Silicone Elastomer. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 274-281.



GİRİŞ

Çene yüz defektleri; kanser, travma ve doğumsal deformiteler sebebiyle ortaya çıkmaktadır.^{1,2} Yüz protezleri, çene yüz defektini estetik açıdan restore edebilmeli ve hastanın yaşam kalitesini artırılabilir. ^{3,4} Silikon materyali; kimyasal stabilitesi, yüzey yapısı, dayanıklılığı ve manipülasyon kolaylığı nedeniyle çene yüz protezlerinin üretiminde 50 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır.⁵⁻⁸ Ancak bu materyalin renk özelliklerinde zamanla değişiklikler ve bozulmalar gerçekleşmektedir.⁹⁻¹¹ Yüz protezlerinin yenilenme gerekliliğindeki temel sebep yüzey yapısı ve renginde gerçekleşen bu bozulmalardır.^{12,13} Yapılan anketlerde hastaların protezleriyle ilgili memnuniyetsizlik sebeplerinin en başında protezin renginde meydana gelen soluklaşmaların geldiği bildirilmiştir.¹⁰ Çene yüz protezlerindeki bu bozulmalar ultraviyole (UV) ışınları, hava kirliliği, ısı-nem değişimleri, kullanım hataları veya temizleyici ajanlar sebebiyle gerçekleşmektedir.^{4,9,14-17}

Diğer yandan yüz protezlerinin hijyen yetersizlikleri cerrahi operasyon geçirmiş defekt bölgesinin sağlığını olumsuz yönde etkilemekte enfeksiyon riskini arttırmaktadır.^{13,17} Bu nedenle çevre dokuların sağlığının korunabilmesi için yüz protezlerinin uygun şekilde dezenfeksiyonu şarttır. Yapılan bazı çalışmalarda oldukça hassas yapılsa bile protezlerin temizliği sırasında parmakla ovmanın protezin renk uyumunu sağlayan yüzey boyalarının ve yapısındaki çeşitli materyallerin uzaklaşmasına neden olduğu belirtilmiştir.^{4,12,18,19}

Silikon yüz protezlerinin temizliğinde kullanılan diğer bir seçenek ise çeşitli kimyasal solüsyonlarda bekletmektir.¹² Ancak bu solüsyonlar (nötral sabun, sodyum hipoklorit %1, temizleyici tabletler, piyasada mevcut antimikrobiyal solüsyonlar ve klorheksidin), konsantrasyonları ve uygulama yöntemi için birçok farklı seçenek bulunmaktadır ve bu seçeneklerin hepsi silikon materyalin özelliklerinde değişikliklere sebep olmaktadır.^{10,12,19,20} Son zamanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde silikon yüz protezlerinin dezenfeksiyonu için ideal solüsyon konusunda halen net bir sonuca varılmamıştır.^{4,19,20} İnsan vücudunda dokularla temasta olan protetik materyallerin dezenfeksiyonunda kimyasal solüsyonlar birçok bakteri üzerinde etkin olmasına rağmen sporlar üzerindeki etkisiz kalabilmektedirler. Bu nedenle otoklavla sterilizasyon önerilmektedir. Otoklav, sterilizasyon yöntemleri arasında en etkin olanıdır.²¹ Otoklav yöntemi, çeşitli dental alet ve dental materyallerin dezenfeksiyonunda yıllardır kullanılmakta olmasına rağmen bu yöntemin yüz protezlerinde kullanılan silikon materyaline etkisi üzerine çalışmaya rastlanılmamıştır.

Biyolojik ortamlarda kullanılan yapay materyallerin yüzey pürüzlülüğü çok önemli bir fiziksel özelliktir. Yüzey pürüzlülüğü, mikroorganizmaların materyal yüzeyine tutulumunu etkileyen en önemli etken olarak bilinmektedir.²²⁻²⁴ Bu sebeple yüz protezlerinin yapımı esnasında protezlerin doku ile temasta olan yüzeylerinin pürüzlülüğünün azaltılması hedeflenmektedir.⁸ Yüzey pürüzlülüğü ayrıca materyalin mekanik özelliklerinin de önemli bir göstergesidir. Çünkü materyalde gerçekleşen bozulmalarla birlikte yüzeyde çukurcuklar ve düzensizlikler meydana gelerek yüzey pürüzlülüğü artmaktadır. Yüzeyde oluşan bu çukurcuklara ve düzensizliklere çeşitli kalıntıların birikmesiyle hem enfeksiyon riski artmakta hem de protezin görünümü değişmektedir.^{25,26} Protetik materyallerin üretim sonrası düzgün bir yüzey topografisi göstermeleri yanında kullanım esnasında da buldukları biyolojik ortamda ve diğer çevresel koşullar altında bu düzgün yüzey yapısını korumaları gerekmektedir.

Bu çalışmada çeşitli kimyasal dezenfektanlar ve otoklav ile yapılan dezenfeksiyonun maksillofasiyal silikon elastomerin yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi, kullanılan dezenfeksiyon yöntemlerinin maksillofasiyal silikonların yüzey pürüzlülüğü ve renginde değişime neden olmayacağıdır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kullanılan materyaller Tablo 1'de gösterilmektedir. Silikon örneklerin polimerize edileceği alçı kalıpların hazırlanması amacıyla 15 mm çapında 3 mm kalınlığında disk şeklinde 60 adet mum örnek hazırlandı. Mum örnekler beyaz sert alçı ile muflaya alındılar ve alçı serleştikten sonra muflalar ısıtılıp açılarak mum uzaklaştırıldı. Sıcak su ile temizlenen alçı yüzeyleri lak (Akrolak; Koca Kimya ve Dental Ltd., Ankara, Türkiye) ile izole edildi. Silikon elastomer örneklerin hazırlanması için yüksek ısıda ilave tip reaksiyon ile polimerize olan silikon elastomer (M511; Technovent Ltd., Newport, UK) kullanıldı. Örnekler hazırlanırken iki parça halinde bulunan silikon setinin baz ve katalizör kısımları üretici firma önerileri doğrultusunda 10:1 oranında (20 gr part A, 2 gr part B) hassas terazi ile tartılarak karıştırıldı karışıma 4 gr pigment (pink, QuickWeigh LSR; Spectromatch Ltd, Bath, UK) ilave edildi. Silikon karışımı kalıba yerleştirilip kalıp kapatıldıktan sonra 100°C sıcaklıktaki fırında 1 saat polimerize edildi. Oda sıcaklığında soğumaya bırakılan kalıplar açılarak örnekler çıkarıldı, kenarlarındaki fazlalıklar kesildi. Yüzeydeki alçı ve alçı ayırıcı



kalıntılarında arındırmak için önce akan su altında yıkandı daha sonra ultrasonik temizleyicide oda sıcaklığındaki distile su içinde 5 dk temizlendikten sonra örnekler kurutularak ışık görmeyen ortamda 24 saat bekletildi.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	Marka	Üretici firma
Silikon elastomer	M511	Technovent Ltd., Newport, UK
Renk pigmenti	QuickWeigh LSR	Spectromatch Ltd., Bath, UK
Efervesan tablet	Corega	Stafford Miller Ltd., Dungarvan, İrlanda
Nötral sabun	Sebamed ph5,5 Likit Yüz ve Vücut	Sebapharma GmbH., Boppard, Almanya
Dermal dezenfektan	Biorad Derm	Necm Kimya, İstanbul, Türkiye
Klorheksidin glukonat	Andorex	Pharmactive İlaç Sanayi ve Tic AŞ. İstanbul, Türkiye

Örneklerin, dezenfeksiyon işlemi öncesi renk ölçümleri spektrofotometre (CM-2300d, Konika Minolta Inc., Osaka, Japonya) ile (illuminant D65, aydınlatma geometrisi d/8 derece, standard gözlemci 10°, MAV: 8mm, SCI mod) beyaz zemin üzerinde gerçekleştirildi. Her bir örnekten 3 ölçüm yapılarak ortalama renk parametreleri kaydedildi. Tüm örneklerin yüzey pürüzlülükleri (Ra) profilometre (MarSurf M 300C, Mahr, Göttingen, Almanya) (Lt =5,6 mm, stylus PHT 6-350/2 µm) ile ölçüldü. Profilometre cihazı her grubun ölçümü öncesinde kalibre edildi.

Örnekler dezenfeksiyon işlemlerine göre 6 alt gruba ayrıldı (n=10).

- 1) Kontrol (distile su):** Örnekler distile suyun içinde 10 dk bekletilip kurulandı.
- 2) Efervesan tablet:** Temizleyici tablet (Corega; Stafford Miller Ltd., Dungarvan, İrlanda) ılık suya atıldı. Örnekler üretici firmanın uygulama talimatları doğrultusunda tabletin köpürüp çözüldüğü suda 5 dk bekletilip durulandı.
- 3) Nötral sabun:** Bu gruptaki her bir örnek deterjan içermeyen temizleyiciyle (Sebamed ph5,5 Likit Yüz ve Vücut; Sebapharma GmbH., Boppard, Almanya) 30 sn parmakla ovularak köpürtüldü ve akan suyun altında durulandı.
- 4) Dermal dezenfektan:** Alkol bazlı el cilt dezenfektanı (Biorad Derm; Necm Kimya, İstanbul, Türkiye) her bir örneğin yüzeyine sıkılarak uygulandı, 30 sn bekletildikten sonra akan suyun altında durulandı.
- 5) Klorheksidin glukonat:** Örnekler klorheksidin içeren solüsyonun (Andorex; Pharmactive İlaç Sanayi ve Tic AŞ. İstanbul, Türkiye) içinde 10 dk bekletilip durulandı.
- 6) Otoklav:** Örnekler otoklavda 134 °C de 2 bar

basınç altında 10 dk boyunca tutuldu.

Dezenfeksiyon işlemi otoklav grubu hariç günde iki defa 15 gün boyunca uygulandı. Otoklav grubunda ise dezenfeksiyon işlemi toplamda 3 defa yapıldı. Renk ve yüzey pürüzlülüğü ölçümleri dezenfeksiyon işlemleri sonrasında tekrarlandı.

Başlangıç ve dezenfeksiyon işlemleri sonrasında elde edilen ortalama renk parametreleri arasında CIEDE2000 renk farkı sistemine göre renk değişimi ($\Delta E'$) hesaplandı. Hesaplamalar için aşağıdaki formül kullanıldı ^{27,28} ;

$$\Delta E' = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'_{ab}}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'_{ab}}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'_{ab}}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'_{ab}}{k_H S_H}\right)^2}$$

$\Delta L'$, $\Delta C'$ ve $\Delta H'$, sırasıyla örneklerin işlem öncesi ve sonrası parlaklık (lightness), renk yoğunluğu (chroma) ve renk tonu (hue) ölçümleri arasındaki farklardır. S_L , S_C ve S_H , CIELAB sisteminde gözlenen düzensizlikleri gidermek amacıyla formüle eklenen ağırlık fonksiyonlarıdır (weighting functions). k_L , k_C ve k_H parametrik faktörleri, deneysel koşullara bağlı hatalar için düzeltme terimleridir. R_T (rotasyon fonksiyonu) ise mavi alandaki renk yoğunluğu ve renk tonu farklılıkları arasındaki etkileşim miktarını gösteren fonksiyondur. ^{27,28}

İstatistiksel Analiz

Elde edilen tüm verilerin analizi (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0; IBM Corp, Armonk, NY, USA) paket programında yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Gruplara ait E00 verileri, tek yönlü ANOVA ile test edildi. İkili karşılaştırmalar için TUKEY HSD testi kullanılarak istatistik olarak analiz edildi. Gruplara ait yüzey pürüzlülüğü verileri, tekrarlayan ölçümler için ANOVA ile test edildi. Sferisite varsayımının sağlanmadığı durumlarda Greenhouse-Geisser düzeltmesi kullanıldı. Tüm sonuçlar $\alpha=0,05$ için anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Deney gruplarına ait ortalama ΔE_{00} değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de ve Şekil 1'de gösterildi. Dezenfeksiyon yöntemlerine ait ΔE_{00} değerleri incelendiğinde, değerlerin 0,92 ve 3,79 arasında değiştiği belirlendi. Otoklav grubuna ait ortalama ΔE_{00} değerleri (3,79); diğer gruplardan istatistik olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunurken diğer gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmadı (0,92-1,37) ($P>0,05$). Deney gruplarına ait ortalama R_a değerleri ve standart sapmaları Tablo 3'te gösterildi. Dezenfeksiyon işlemi öncesi ve sonrasında yüzey

pürüzlülüğü değerlendirildiğinde dezenfeksiyon sonrası kontrol, efervesan tablet, nötral sabun ve dermal dezenfektan gruplarında Ra değerleri istatistik olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($P<0,05$) (Şekil 2). Dezenfeksiyon öncesi nötral sabun ve otoklav grubunun Ra değeri arasında istatistik olarak anlamlı derecede farklılık bulundu ($P<0,05$). Nötral sabun grubunun dezenfeksiyon sonrası Ra değeri klorheksidin glukonat ve otoklav gruplarından anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($P<0,05$).

Tablo 2. Deneysel gruplarına ait ortalama ΔE_{00} değerleri

Dezenfeksiyon Yöntemi	n	Ortalama	Standart Sapma
Kontrol	10	0,996 B	0,356
Efervesan tablet	10	0,926 B	0,274
Nötral sabun	10	1,373 B	0,516
Dermal dezenfektan	10	1,335 B	0,283
Klorheksidin glukonat	10	1,205 B	0,381
Otoklav	10	3,787 A	0,465
Toplam	60	1,604	1,065

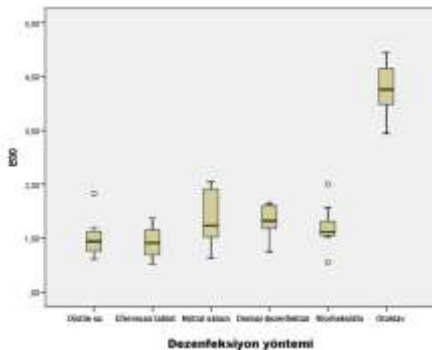
Ortak büyük harfe sahip gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0,05$).

Tablo 3. Deneysel gruplarına ait ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri

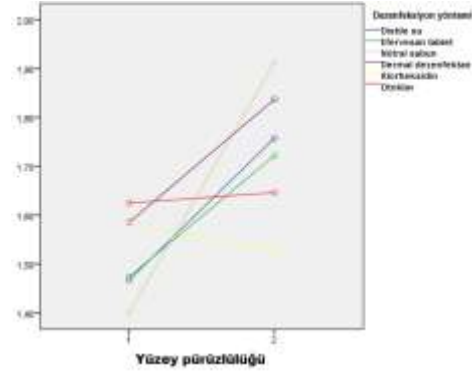
Dezenfeksiyon yöntemi (n=10)	Dezenfeksiyon öncesi yüzey pürüzlülüğü Ort (\pm SS)	Dezenfeksiyon sonrası yüzey pürüzlülüğü Ort (\pm SS)
Kontrol	1,47 (\pm 0,22) b AB	1,76 (\pm 0,29) a AC
Efervesan tablet	1,47 (\pm 0,25) b AB	1,72 (\pm 0,26) a AB
Nötral sabun	1,40 (\pm 0,20) b B	1,91 (\pm 0,12) a A
Dermal dezenfektan	1,59 (\pm 0,17) b AB	1,84 (\pm 0,23) a AD
Klorheksidin glukonat	1,58 (\pm 0,21) a AB	1,53 (\pm 0,33) a B
Otoklav	1,62 (\pm 0,21) a A	1,65 (\pm 0,26) a BCD

Yatay olarak ortak küçük harfe sahip gruplar arasındaki fark anlamlı değildir ($P>0,05$).

Dikey olarak ortak büyük harfe sahip gruplar arasındaki fark anlamlı değildir ($P>0,05$).



Şekil 1. Grupların ortalama ΔE_{00} değerleri



Şekil 2. Grupların ortalama yüzey pürüzlülüğü değerlerinin dezenfeksiyon işlemleri sonrası değişimi

TARTIŞMA

Çalışmada, maksillofasial silikonların dezenfeksiyon sonrası yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimi değerleri incelendiğinde, otoklav uygulamasının anlamlı renk değişimine sebep olduğu ve distile su, efervesan tablet, nötral sabun ve dermal dezenfektan uygulamalarının ise yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı belirlendi. Bu nedenle çalışmanın hipotezi kısmen reddedildi.

İnsan derisi, deri yüzeyinde doğal olarak bulunan ve yaşayan bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalardan zengindir. Aşırı ısı ve nem varlığında, kontrol edilemeyen diyabet vakalarında ve uzun dönemli antibiyotik kullanımı sonrasında, bu mikroorganizmalar biyofilm formasyonuna ve enfeksiyonlara neden olabilmektedir.²⁹ Bu nedenle defekt bölgesi ve çevre dokularla temasta olan yüz protezlerinin temizliği ve dezenfeksiyonu oldukça önemlidir.

Silikon yüz protezleri, materyalin yapısında meydana gelen bozulmalar nedeniyle genellikle 3 ay ile 2 yıl arasında değişen kullanım ömrüne sahiptirler.³⁰⁻³² Protezlerde meydana gelen bozulmaların sebepleri arasında UV ışınlarına maruz kalma, hava kirliliği, nem ve ısı değişiklikleri,^{10,33} kozmetik ürünler ve hasta tarafından uygulanan temizleme ajanları (benzen ve ksilen içeren güçlü çözücüler gibi) başta gelmektedir.^{10,14,34} Lemon ve ark.⁹ ve Ishigami ve ark.¹⁴ yüz protezlerinin yeniden yapım nedenlerini, UV ışınları nedeniyle protezlerde oluşan renk değişikliği ve protez dezenfeksiyon ajanlarının kullanımına bağlı olarak materyal yüzeyindeki porözitelerde mikroorganizma birikimi olarak bildirmişlerdir. Diğer yandan bu dış etkilerin hiç birine maruz kalmayan karanlık ortamda, ısı ve nem koşullarının optimal olduğu koşullarda bekletilen silikon elastomerlerin de polimer yapısında devam eden çapraz bağlantı reaksiyonları ve pigmentlerin etkileşimleri sebebiyle bir miktar renk

değişimi gösterdiği bildirilmiştir.³⁵ Güneşten gelen UV ışınları ve materyalin yapısal reaksiyonları sebebiyle bozulma hasta ve hekim tarafından kontrol edilmesi mümkün olmayan sebepler iken protez dezenfeksiyonunda kullanılan yöntemler arasında materyali en az etkileyeni seçmek, yapımı zahmetli ve maliyetli olan bu protezlerin ömrünü uzatmak için önemli bir konudur. Bu sebeple çalışmada bu protezlerin dezenfeksiyonu için sıklıkla kullanılan yöntemlerin renk değişimi ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi incelendi.

Yüz protezlerinin yapımında sıklıkla kullanılan silikonların temizliğinde kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri; biyofilm tabakasının mekanik yöntemlerle uzaklaştırılması (dış fırçası ile fırçalama veya su/nötral sabunla el ile yıkama), temizleme tabletleri (efervesan tabletler), %2-4'lük konsantrasyondaki klorheksidin, %0,5-1'lik konsantrasyondaki klorheksidin ve fitoterapi uygulamalarıdır.²⁹ Guiotti ve ark.²⁹ maksillofasiyal silikonların dezenfeksiyonunda kullanılan su ve nötral sabun ile yıkama yönteminin S aureus ve C albicans tipindeki mikroorganizmalara karşı etkili bir yol olduğunu bildirmişlerdir. Dezenfeksiyon yöntemlerinin biyofilm formasyonunu azalttığı bilinmektedir, ancak uygulanan yöntemin silikonlarda bozulmaya neden olmaması gerekmektedir. Maksillofasiyal silikonların dezenfeksiyonu için önerilen ideal bir dezenfeksiyon yöntemi bulunmamaktadır. Ancak biyofilm tabakasının kaldırılmasında mekanik temizliğin etkili olduğu bildirilmiştir. Yüz protezlerinin dezenfeksiyonunda antibakteriyel sabunlar ve klorheksidin ucuz ve hastalar tarafından kolay ulaşılabilir dezenfektanlar olmaları sebebiyle sık kullanılmaktadır. Ancak bu temizleme ajanlarının maksillofasiyal protezlerde renk değişimine etkisini karşılaştıran çalışmalar sınırlıdır.^{4,10,12,36} Bu nedenle bu çalışmada, maksillofasiyal protezlerin dezenfeksiyonu için kullanılacak yöntemlerin, renk değişimi ve yüzey pürüzlülüğüne etkisi ve yöntemlerin birbiri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Maksillofasiyal protezler defekt bölgesindeki ve çevresindeki dokularla renk uyumu gösterdiği sürece kullanılabilir, renk değişimi gözle görülebilir ve dikkat çekici düzeye ulaştığında protezlerin değiştirilmesini gerektirir.¹² Protezlerin klinik kullanımında göz ile yapılan bu değerlendirme protezin kullanım ömrünü belirler. Ancak bilimsel çalışmalarda maksillofasiyal silikonların renk değişiminin belirlenmesinde renk ölçüm cihazlarından spektrofotometre sıklıkla kullanılmaktadır.^{4,10,12,36} Spektrofotometre ile yapılan renk değişimi ölçümü, güvenilir, hassas ve tekrarlanabilen bir ölçüm yöntemidir ve göz ile fark edilemeyen renk değişimlerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Rengi

ölçülecek yüzeylerden cihaz ile yapılan ölçümler sonucu renk koordinatları elde edilir ve bu koordinatlar kullanılarak farklı ölçümler arasındaki renk farkı belirlenir. CIE (Comission Internationale de l'Eclairage), dental materyaller için renk değişimi formüllerini belirlemiştir ve son yıllara kadar bu formüllerden CIELAB formülü yaygın olarak kullanılmıştır. Buna göre renk değişimini sayısal olarak ifade eden CIELAB ΔE değeri; 1,1'den büyük ise değişim insan gözü tarafından ayırt edilebilmektedir ancak ΔE değeri 3 ve üzerine çıktığında, renk değişimi klinik olarak kabul edilemez boyuta ulaşmaktadır.^{1,36} Ancak, son yıllarda, ölçülen ve insan gözü tarafından algılanan renk değişimi arasındaki farkı azalmak için CIEDE2000 formülünün kullanımı önerilmektedir.^{27,28} Bu sebeple çalışmamızda renk değişiminin tespitinde CIEDE2000 formülü kullanılmıştır. Bir materyalin renk değişiminin hesaplanması CIEDE2000 formülüne göre yapıldığında CIELAB değerlerinden farklılık göstermektedir. Buna göre renk farklılığı sonuçlarının yorumlanmasında kullanılan eşik değerlerin de aynı formül kullanılarak belirlenmiş olması gerekir. Maksillofasiyal silikonların renk değişimi nitelendirmek için yapılmış sınırlı sayıdaki eşik değer çalışmaları incelendiğinde; Paravina ve ark.¹ açık ve koyu tonlar için algılanabilir renk farkı (CIELAB/CIEDE2000) değerini sırasıyla 1,1/0,7 ve 1,6/1,2 olarak, kabul edilebilir renk farkı değerini ise sırasıyla 3.0/2.1 ve 4.4/3.1 olarak belirlemişlerdir. Leow³⁷ ise, maksillofasiyal silikonların renk değişiminde eşik değer (CIELAB) olarak, açık tonlar için algılanabilir 0,8 ve kabul edilebilir 1,8 olarak, koyu tonlar için ise algılanabilir 1,3 ve kabul edilebilir 2,6 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada kullanılan maksillofasiyal silikon açık pembe renkte pigment kullanılarak renklendirilmiştir. Uygulanan dezenfeksiyon yöntemlerinin meydana getirdiği renk değişimleri yani ΔE_{00} değerleri eşik değerlere göre değerlendirildiğinde otoklav grubu dışındaki tüm gruplarda kabul edilebilir düzeyde renk değişimi gözlenmiştir.

Kimyasal protez temizleme ajanları etki mekanizmalarına göre, hipokloritler, peroksitler, enzim ilaveli nötral peroksitler, enzimleri asitler ve dezenfektanlar olarak sınıflandırılabilir. Fakat kompozisyonlarına bağlı olarak kimyasal temizleme ajanlarının, yumuşak astar materyallerinin su emilimini ve çözünülebilirliğini artırarak bu materyallerin fiziksel özelliklerinde bozulmaya neden olduğu bildirilmektedir.^{10,38,39} Bu nedenle protez temizliğinde kullanılacak kimyasal temizleyici ajanın seçiminde antimikrobiyal özelliğinin yanı sıra, materyalin fiziksel özelliklerini koruması da göz önünde bulundurulmalıdır.^{10,40} Mevcut literatür in-

celendiğinde maksillofasiyal silikonların çeşitli dezenfeksiyon işlemlerinin renk değişimi ve çeşitli fiziksel özellikleri üzerine etkisini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda renk değişimi CIELAB ΔE formülü kullanılarak hesaplandığı için ΔE değerlerinin bizim çalışmamızda bulunanlar ile direk olarak karşılaştırmak mümkün değildir. Yapılan çalışmalarda, çalışmamız bulgularına benzer şekilde efervesan tabletlerin nötral sabun ve klorheksidin ile kıyaslandığında en az renk değişimine sebep olduğu tespit edilmiştir.^{10,12,36} Ancak efervesan tablet kullanımında ortaya çıkan problem alkalın peroksit içeren tabletlerin oksijen salınımı mekanizmasıyla materyalin yüzeyindeki pigmentleri uzaklaştırabilmesidir. Bu sebeple alkalın peroksit içeren efervesan tabletlerin maksillofasiyal protezlerin dezenfeksiyonunda kullanılmasından kaçınılmalıdır.^{10,11} Goiato ve ark.³⁶ maksillofasiyal protezlerin temizliğinde pratikte sıkça kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri olan klorheksidin ve nötral sabunu karşılaştırdıklarında klorheksidin daha fazla renk değişimine yol açtığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise klorheksidin, nötral sabuna göre istatistiksel olarak anlamlı olamamakla birlikte daha az renk değişimine sebep olmuştur. Çalışmaların sonuçları arasındaki farklılıkların dezenfektanların uygulama tekniklerinde, uygulama sürelerinde ve renk farkı hesaplanmasındaki farklılardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Parmakla ovarak veya fırçalama ile uygulanması sonucu nötral sabunun, maksillofasiyal silikonun üst yüzeyinden renk pigmentlerini kaldırabileceği belirtilmektedir.^{10,41} Diğer yandan Chamaria ve ark.⁴² distile su (kontrol grubu), antibakteriyel sabun (5 dk) ve %2'lik klorheksidin glukonat kullanarak dezenfekte ettikleri ve maksillofasiyal silikonların renk stabilitesini değerlendirmişlerdir. En yüksek renk değişimi pigment içeren silikonde antibakteriyel sabunla dezenfeksiyon sonucu oluşmuş, %2'lik klorheksidin glukonat kullanımında klinik olarak kabul edilebilir renk değişikliği meydana gelmiştir. Bu çalışmada ise; kontrol ve efervesan tablet grubunda 1,1'den küçük, nötral sabun ve dermal dezenfektan grubunda insan gözü tarafından seçilebilir (>1,1) ve otoklav grubunda ise klinik olarak kabul edilemez (≥ 3) bulunmuştur.

Yüzey pürüzlülüğü materyallerin mekanik özelliklerinin tespitinde önemli bir belirteçdir. Çünkü materyal yüzeyinde bulunan düzensiz alanlar, çatlak ve korozyon için çekirdekleşme alanları oluşturabilir.^{25,26} Dezenfeksiyon işlemleri, maksillofasiyal silikonların iç yapısından bir takım maddelerin uzaklaşarak dezenfeksiyon solüsyonuna veya suya geçmesi nedeniyle materyalin yüzey karakteristiğini etkilemektedir.^{10,12} Bu

çalışmada, çeşitli dezenfeksiyon işlemlerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi incelendiğinde, yüzey pürüzlülüğünün kontrol, efervesan tablet, nötral sabun ve efervesan tablet gruplarında anlamlı olarak artış gösterdiği görülmüştür. Bu durum dezenfeksiyon işlemlerinin, maksillofasiyal silikonların yüzey özelliklerini değiştirdiğini göstermektedir. En yüksek yüzey pürüzlülüğü değeri nötral sabun grubunda 1,91 olarak bulunmuştur. Nötral sabunun parmakla ovularak uygulanması nedeniyle materyalin yüzeyinden daha fazla madde uzaklaştırarak pürüzlülüğü arttırdığı düşünülmektedir. Babu ve ark.²⁵ sodyum perborat monohidrat, %4'lük klorheksidin glukonat ve nötral sabun kullandıkları çalışmalarında maksillofasiyal silikonların yüzey pürüzlülüğünün dezenfeksiyon işlemleri nedeniyle değişmediğini belirtmektedirler.

Eleni ve ark.¹⁹ farklı dezenfeksiyon yönteminin (mikrodalga, hipoklorit solüsyonu, nötral sabun ve antimikrobiyal ajan) maksillofasiyal protezlerin mekanik özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmalarında mikrodalga ve hipoklorit yöntemlerinin mekanik özelliklerde daha fazla etkiye yol açtığını ve maksillofasiyal silikonların dezenfeksiyonunda antimikrobiyal ajanların ve nötral sabun kullanımının daha uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Goiato ve ark.³⁴ nötral sabun ve efervesan tablet uygulamalarının maksillofasiyal silikonların sertliğine ve yüzey pürüzlülüğüne etkisini inceledikleri çalışmalarında, sertlik ve pürüzlülük değerlerinin dezenfeksiyon yöntemlerinden anlamlı olarak etkilenmediklerini belirlemişlerdir.

Maksillofasiyal protezlerin dezenfeksiyonu için günlük 3-5 dakika önerilmektedir. Bu da yıllık olarak yaklaşık 1800 dk'ya karşılık gelmektedir.^{20,42} Çalışmada kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri (otoklav hariç) 15 gün boyunca günde 2 defa uygulanmıştır. Efervesan tablet ve klorheksidin grubunda, dezenfeksiyon süreleri sırasıyla 150 dk ve 300 dk'dır. Bu sürelerde yaklaşık olarak 1 ve 2 aylık dezenfeksiyon işlemlerini kapsamaktadır. Bu nedenle dezenfeksiyon işlemlerinin maksillofasiyal silikonların renk değişimini değerlendirebilmek için daha uzun kullanımları içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri değerlendirildiğinde klorheksidin glukonat kullanımının maksillofasiyal silikonların dezenfeksiyonunda uygun bir yöntem olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca maksillofasiyal silikonde renk stabilitesini, silikon içerisine katılan pigmentler, opaklaştırıcılar, UV koruyucular ve polimerizasyon yöntemi etkileyebilmektedir. Çalışmada tek renk ve tek tip maksillofasiyal silikonun kullanılması çalışmanın sınırlamaları arasında yer almaktadır.

SONUÇ

Otoklavda yapılan dezenfeksiyonun maksillofasiyal silikonların renk değişimi üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Dezenfeksiyon işlemleri genellikle maksillofasiyal silikonların yüzey pürüzlülüğünü arttırmaktadır. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde klorheksidin glukonat, maksillofasiyal silikonlarda klinik olarak kabul edilebilir renk değişimine neden olmuştur ve ayrıca materyalin yüzey pürüzlülüğünde artışa neden olmamıştır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Paravina RD, Majkic G, Del Mar Perez M, Kiat-Amnuay S. Color difference thresholds of maxillofacial skin replications. J Prosthodont 2009; 18:618-25.
2. Parkin DM, Pisani P, Ferlay J. Estimates of the worldwide incidence of eighteen major cancers in 1985. Int J Cancer 1993; 54:594-606.
3. Karayazgan B, Gunay Y, Evlioğlu G. Improved edge strength in a facial prosthesis by incorporation of tulle: A clinical report. J Prosthet Dent 2003; 90:526-9.
4. Guiotti AM, Goiato MC, Dos Santos DM, Vechiato-Filho AJ, Cunha BG, Paulini MB, Moreno A, De Almeida MTG. Comparison of conventional and plant-extract disinfectant solutions on the hardness and color stability of a maxillofacial elastomer after artificial aging. J Prosthet Dent 2016; 115:501-8.
5. Andres CJ, Haug SP, Brown DT, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part II: Report of survey. J Prosthet Dent 1992; 68:519-22.
6. Kiat-Amnuay S, Johnston DA, Powers JM, Jacob RF. Color stability of dry earth pigmented maxillofacial silicone A-2186 subjected to microwave energy exposure. J Prosthodont 2005; 14:91-6.
7. Waters MGJ, Jagger RG, Polyzois GL. Wettability of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. J Prosthet Dent 1999; 81:439-43.
8. Khalaf S, Ariffin Z, Husein A, Reza F. Surface coating of gypsum-based molds for maxillofacial prosthetic silicone elastomeric material: evaluating different microbial adhesion. J Prosthodont 2017; 26:664-9.
9. Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. J Prosthet Dent 1995; 74:613-8.
10. Goiato MC, Pesqueira AA, Santos DM Dos, Zavanelli AC, Ribeiro PDP. Color stability comparison of silicone facial prostheses following disinfection. J Prosthodont 2009; 18:242-4.
11. Gary JJ, Smith CT. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: A literature review. J Prosthet Dent 1998; 80:204-8.
12. Pesqueira AA, Goiato MC, dos Santos DM, Haddad MF, Ribeiro PP, Coelho Sinhoreti MA, Sundefeld MLMM. Effect of disinfection and accelerated aging on color stability of colorless and pigmented facial silicone. J Prosthodont 2011; 20:305-9.
13. Pesqueira AA, Goiato MC, Dos Santos DM, Haddad MF, Moreno A. Effect of disinfection and accelerated ageing on dimensional stability and detail reproduction of a facial silicone with nanoparticles. J Med Eng Technol 2012; 36:217-21.
14. Ishigami T, Tanaka Y, Kishimoto Y, Okada M. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: A clinical report. J Prosthet Dent 1997; 77:564-7.
15. Micheline Dos Santos D, Goiato MC, Moreno A, Pesqueira AA, Dekon SFDC, Guiotti AM. Effect of addition of pigments and opacifier on the hardness, absorption, solubility and surface degradation of facial silicone after artificial ageing. Polym Degrad Stab 2012; 97:1249-53.
16. Haug SP, Moore BK, Andres CJ. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part II: Weathering effect on physical properties. J Prosthet Dent 1999; 81:423-30.
17. Atay A, Günay Y. Çene Yüz Protezlerinde Bakım. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2007; s2:22-5.
18. Anusavice K, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. 12th ed. St. Louis: Elsevier, Saunders; 2013. p. 3-537.
19. Eleni PN, Perivoliotis D, Dragatogiannis DA, Krokida MK, Polyzois GL, Charitidis CA, Ziomas I, Gettleman L. Tensile and microindentation properties of maxillofacial elastomers after different disinfecting procedures. J Mech Behav Biomed Mater 2013; 28:147-55.
20. Eleni PN, Krokida MK, Polyzois GL, Gettleman L. Effect of different disinfecting procedures on the hardness and color stability of two maxillofacial elastomers over time. J Appl Oral Sci 2013; 21:278-83.
21. Kamble SS, Khandeparker RV, Somasundaram P,



- Raghav S, Babaji RP, Varghese TJ. Comparative evaluation of dimensional accuracy of elastomeric impression materials when treated with autoclave, microwave, and chemical disinfection. *J Int Oral Health* 2015; 7:22-4.
22. Nikawa H, Hayashi S, Nikawa Y, Hamada T, Samaranayake LP. Interactions between denture lining material, protein pellicles and *Candida albicans*. *Arch Oral Biol* 1993; 38:631-4.
23. Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent* 1998; 26:577-83.
24. Gedik H, Özkan YK. The effect of surface roughness of resilient liner materials on the silicone-based. *Oral Health Prev Dent* 2009; 7:347-53.
25. Babu AS, Manju V, Gopal VK. Effect of chemical disinfectants and accelerated aging on maxillofacial silicone elastomers: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2018; 29:67-73.
26. Al-Dharrab AA, Tayel SB, Abodaya MH. The effect of different storage conditions on the physical properties of pigmented medical grade I silicone maxillofacial material. *ISRN Dent* 2013; 2013:582051.
27. Pecho OE, Ghinea R, Alessandretti R, Pérez MM, Della Bona A. Visual and instrumental shade matching using CIELAB and CIEDE2000 color difference formulas. *Dent Mater* 2016; 32:82-92.
28. Commission Internationale de l'Éclairage. CIE technical report: improvement to industrial colour-difference evaluation. CIE Pub No. 142-2001. Vienna, Austria: CIE Central Bureau; 2001.
29. Giuotti AM, Cunha BG, Paulini MB, Goiato MC, dos Santos DM, Duque C, Caiassa KS, Brandini DA, Narciso de Oliveira DT, Brizzotti NS, Almeida MT. Antimicrobial activity of conventional and plant-extract disinfectant solutions on microbial biofilms on a maxillofacial polymer surface. *J Prosthet Dent* 2016; 116:136-43.
30. Karakoca S, Aydin C, Yilmaz H, Bal BT. Retrospective study of treatment outcomes with implant-retained extraoral prostheses: Survival rates and prosthetic complications. *J Prosthet Dent* 2010; 103:118-26.
31. Visser A, Raghoobar GM, van Oort RP, Vissink A. Fate of implant-retained craniofacial prostheses: life span and aftercare. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:89-98.
32. Hooper SM, Westcott T, Evans PLL, Bocca AP, Jagger DC. Implant-supported facial prostheses provided by a maxillofacial unit in a U.K. Regional Hospital: Longevity and patient opinions. *J Prosthodont* 2015; 14:183-91.
33. Chen MS, Udagama A, Drane JB. Evaluation of facial prostheses for head and neck cancer patients. *J Prosthet Dent* 1981; 46:538-44.
34. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Dekon SFDC. Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. *Braz Oral Res* 2009; 23:49-53.
35. Bankoğlu M, Oral I, Gül EB, Yılmaz H. Influence of pigments and pigmenting methods on color stability of different silicone maxillofacial elastomers after 1-year dark storage. *J Craniofac Surg* 2013; 24:720-4.
36. Goiato MC, Haddad MF, Pesqueira AA, Moreno A, dos Santos DM, Bannwart LC. Effect of chemical disinfection and accelerated aging on color stability of maxillofacial silicone with opacifiers. *J Prosthodont* 2011; 20:566-9.
37. Leow MEL, Ow RKK, Lee MH, Huak CY, Pho RWH. Assessment of colour differences in silicone hand and digit prostheses: Perceptible and acceptable thresholds for fair and dark skin shades. *Prosthet Orthot Int* 2006; 30:5-16.
38. Budtz-Jørgensen E. A 3-months' study of enzymes as denture cleansers. *J Oral Rehabil* 1978; 5:35-9.
39. Goll G, Smith DE, Plein JB. The effect of denture cleansers on temporary soft liners. *J Prosthet Dent* 1983; 50:466-72.
40. Nikawa H, Iwanaga H, Hamada T, Yuhta S. Effects of denture cleansers on direct soft denture lining materials. *J Prosthet Dent* 1994; 72:657-62.
41. Gasparro FP, Mitchnick M, Nash JF. A Review of sunscreen safety and efficacy. *Photochem Photobiol* 1998; 68:243-56.
42. Chamaría A, Aras MA, Chitre V, Rajagopal P. Effect of chemical disinfectants on the color stability of maxillofacial silicones: An in vitro study. *J Prosthodont* 2019; 28:e869-72.

Yazışma Adresi

Dr. Meral KURT
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Bişkek
Cd.(8.Cd.) 82.Sk. No:4 06510 Emek, Ankara,
Türkiye
Tel: +90-312-2034193 Fax: +90-312-2239226
e-posta:dt.meral@gmail.com





ÇOCUK ALGI ÖLÇEĞİNİN (CPQ₈₋₁₀) TÜRKÇE ÇEVİRİSİNİN PEDODONTİ KLİNİĞİNDE GEÇERLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE VALIDITY OF THE TURKISH TRANSLATION OF CHILD PERCEPTION SCALE (CPQ₈₋₁₀) IN THE PEDODONTIC CLINIC

Dt. Buket Ceylan ÇALIK YILMAZ*

Prof. Dr. Alev ALAÇAM*

Makale Kodu/Article code: 4157
Makale Gönderilme tarihi: 18.09.2019
Kabul Tarihi: 11.12.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.658123

Buket Ceylan Çalık Yılmaz: ORCID ID: 0000-0003-4928-1352
Alev Alaçam: ORCID ID: 0000-0001-5328-8173

ÖZ

Giriş: Çocuk Algı Ölçeği (CPQ), çocuğun ağız sağlığının yaşam kalitesine etkisini göstermek üzere geliştirilmiş bir ölçektir. CPQ₈₋₁₀ ise ölçeğin 8-10 yaş arası çocuklar için geliştirilen uyarlamasıdır. Bu çalışmanın amacı CPQ₈₋₁₀'un Türkçe'ye uyarlanması ve psikometrik özelliklerinin çocuk hastalarda değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Bu çalışmaya 8-10 yaş arası 194 çocuk katıldı. Çeviri-geri çeviri yöntemiyle Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin anlaşılabilirliği bir ön çalışma ile belirlendi. İlk testlerden iki hafta sonra 39 hasta ile test- tekrar test uygulaması yapıldı. Ölçeğin iç tutarlık ve test-tekrar test güvenilirlikleri Cronbach alfa ve sınıf içi korelasyon katsayıları (SKK) kullanılarak belirlendi. Ölçeğin yapı geçerliği Spearman korelasyonları ile değerlendirildi.

Bulgular: Türkçe'ye çeviri işlemleri sırasında kültürel açıdan küçük değişiklikler yapıldı. Ölçeğin iç tutarlık Cronbach's Alfa 0.888 değeri ile klinik açıdan kabul edilebilir güvenilirlik düzeyi ve test-tekrar test güvenilirliği SKK 0.841 değerleri ile yüksek güvenilirlik gösterdi. Aynı zamanda yapı geçerliği, Türkçe CPQ₈₋₁₀ toplam puanları ile ağız sağlığı değerlendirilmesi ($r = 0.547$ ve $p < 0.001$) ve ağız sağlığı yaşam kalitesi üzerine etkisi ($r = 0.627$ ve $p < 0.001$) arasında istatistiksel anlamlı pozitif korelasyon kaydedildi.

Sonuç: Türkçe CPQ₈₋₁₀, pedodonti kliniğine başvuran 8-10 yaş grubu çocuklarda kullanım için güvenilir ve geçerli bulundu.

Anahtar kelimeler: Yaşam Kalitesi; Ağız Sağlığı; Çocuklar

ABSTRACT

Aim: The Child Perceptions Questionnaire (CPQ) is a generic tool that was developed to measure oral health-related quality of life in childhood. CPQ₈₋₁₀ applies to children aged 8-10 years. The aim of this study was to prepare the Turkish version of the CPQ₈₋₁₀ and to test its psychometric properties in a pedodontic patient sample.

Materials and Methods: One hundred and ninety-four children participated in the study. The questionnaire was adapted to Turkish using a forward backward translation method, and it was found to be understandable in a pilot Retests were conducted in 39 patients 2 weeks after the first tests. Internal consistency was assessed using Cronbach's alpha coefficient, and intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated to assess test-retest reliability. Construct validity was evaluated by Spearman's correlation.

Results: During the translation into Turkish, culturally minor changes were made. In the Turkish version of CPQ₈₋₁₀, internal consistency, Cronbach's alpha 0.888, clinically acceptable reliability and test-retest reliability showed high reliability with ICC 0.841 values. The construct validity was acceptable with a statistically significant correlation between the scores of the Turkish-CPQ₈₋₁₀ and the evaluation of oral health ($r = 0.547$ and $p < 0.001$) and its impact on oral health quality of life ($r = 0.627$ and $p < 0.001$).

Conclusion: The Turkish CPQ₈₋₁₀ is found to be reliable and valid for use in 8-10 years old children in pedodontics clinic.

Keyword: Quality Of Life; Oral Health; Children

*Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

Kaynakça Bilgisi: Çalık Yılmaz BC, Alaçam A. Çocuk Algı Ölçeğinin (CPQ₈₋₁₀) Türkçe Çevirisinin Pedodonti Kliniğinde Geçerliliğinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 282-289.

Citation Information: Çalık Yılmaz BC, Alaçam A. Evaluation of The Validity of The Turkish Translation Of Child Perception Scale (Cpq₈₋₁₀) In The Pedodontic Clinic. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 282-289.

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre yaşam kalitesi, bireyin fiziksel sağlığı, sosyal ilişkileri, bağımsızlık seviyesi, psikolojik durumu ve çevresi ile olan ilişkilerin-

den etkilenen kapsamlı bir kavramdır.¹ Ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesi; hastanın şu anki ağız sağlığı durumuyla ilgili algısını ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini tanımlar ve diş sağlığının önemli bir parçasıdır.²



Ağız sağlığını değerlendirirken ağız sağlığının psikososyal etkilerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir.³ Bu gereklilik, ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesi ölçütleri olan; hastaların ağız sağlığı algılarını değerlendiren araçların (ölçeklerin) geliştirilmesine yol açmıştır.⁴ Ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesi ile ilgili algıların değerlendirilmesine yönelik ölçekler başlangıçta çocukların duygularını değerlendirme konusundaki yetersizlikleri düşünülerek ebeveynlerine ve çocuğun bakımından sorumlu kişilere yönelik olarak geliştirilmiştir.⁵ Ancak Jokovic ve arkadaşları⁶ çocuklara yönelik yaptıkları çalışmalarında, çocukların duygularını ifade edebildiklerini ve bunları değerlendirmenin önemli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, çocukların ağız sağlığı durumuna bağlı olarak algıladıkları yaşam kalitesini değerlendirmek için çocuklara yönelik ölçekler geliştirilmiştir. Çocuk algı ölçeği; CPQ (Children Perceptions Questionnaire), ağız hastalıklarının fiziksel ve psikososyal işlevler üzerindeki etkisine ilişkin algılarını değerlendirmek için geliştirilen ölçeklerden biridir.^{6,7,8}

Çocukların zihinsel ve psikolojik gelişimleri geniş yaş aralıklarında tek bir ölçek ile ölçüm yapılmasına izin vermemektedir. Bu nedenle çocuklarda ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesi ölçümlerinde araştırmaya konu olacak yaş gruplarının bilişsel ve iletişimsel yetenekleri dikkate alınarak geliştirilmiş ölçeklerin seçilmesi önerilmektedir.⁷ CPQ, 8-10 ve 11-14 yaş gruplarında kullanılmak üzere geliştirilen formlara sahiptir. CPQ₈₋₁₀, 8-10 yaş arası çocuklarda uygulanan formudur.⁹ Bu ölçeğin ilk kez geçerlik ve güvenirlik bulguları 2004 yılında Jokovic ve arkadaşları⁸ tarafından yayınlanmıştır. Ölçeğin yapısal geçerliğinin belirlenmesinde, ağız sağlığının algılanması hakkındaki iki genel soruya verilen cevaplar ile toplam puanlar arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve toplam puanlar ve tüm alt grup puanları arasında anlamlı pozitif korelasyon olduğu görülmüş, bunun sonucunda CPQ₈₋₁₀'un iyi yapı geçerliği olduğu bildirilmiştir.⁸

Her ne kadar CPQ₈₋₁₀ çocuk diş hekimliği literatüründe kullanılmaya başlandıysa da, Türk kültürü ve dili için doğrulanmış bir adaptasyon yoktur.^{2,9-13} Bu çalışmanın amacı, CPQ₈₋₁₀'u Türk kültürüne ve diline uyarlamak, ölçeğin geçerliğini ve güvenirliğini çocuk diş hekimliği kliniğine başvuran bir grup hastada test etmektir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalına diş tedavisi için başvuran 8-10 yaş arası sağlıklı 194 çocuk

katıldı. Çalışma için etik onay Gazi Üniversitesi Etik Komisyonundan alındı (24.04.2019 tarih ve 04 sayılı karar) ve Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yürütüldü.

CPQ₈₋₁₀, 25 maddeden oluşur ve kendi kendine uygulanan bir ölçektir. Ölçek, çocuğun yaşını ve cinsiyetini sorarak başlar. Takip eden 25 madde ölçeğin gerçek çekirdeğini oluşturur ve 4 alana ayrılır. İlk 5 madde oral semptomlar, takip eden 5 madde fonksiyonel sınırlamalar, sonraki 5 madde duygusal iyilik hali ve son 10 madde sosyal iyilik hali alanına aittir. Maddeler, ölçek uygulanmadan önceki 4 hafta boyunca meydana gelen olayların sıklığına odaklanır. Cevaplar Likert ölçeğine göre (0-4 arası) puanlanır. Katılımcılar cevap olarak şunları seçebilir: Asla:0 puan; Bir veya iki kez: 1 puan; Bazen: 2 puan; Genellikle: 3 puan; ve Her gün veya neredeyse her gün:4 puan. Toplam puan, 0'dan (ağız sağlığının yaşam kalitesi üzerine etkisi yoktur), 100'e (ağız sağlığının yaşam kalitesine kötü yönde etkisi) değişmektedir. Ölçek ayrıca çocuğun kendi ağız sağlığının durumu ve günlük yaşamı üzerindeki etkisi (genel refah) ile ilgili düşünceleri hakkında 2 genel soru içermektedir. Çalışmamızda ağız sağlığının durumu için "Dişlerin ve ağzın sence ne durumda?" sorusu soruldu, cevaplar: Çok iyi:0 puandan, Kötü:3 puana kadar derecelendirildi. Genel refahı belirlemek için "Dişlerin ve ağzın günlük hayatında seni ne kadar rahatsız ediyor?" sorusu yönlendirildi, cevap olarak: Hiç:0 puandan Çok:3 puana kadar derecelendirildi (Tablo.1).⁸ Her bir çocuk için toplam CPQ₈₋₁₀ skorunu oluşturmak üzere, alanların ve bunları oluşturan maddelerin puanları değerlendirildi. Ölçeğin yapısal geçerliği, iç tutarlılığı ve test-tekrar test stabilitesi incelendi.

Çeviri-Geri Çeviri

Ölçeğin çeviri ve geri çeviri sürecinin aşamaları Beaton ve ark.¹⁴ tarafından önerilen transkültürel adaptasyona göre tercüme edildi.¹⁴ İngilizce'den Türkçe'ye çevirinin ilk aşamasında, bir çevirmen ve bir diş hekimi (tıbbi terimler için) birbirlerinden bağımsız olarak birer tane Türkçe çeviri oluşturdular. Çevirmenler ve araştırmacılardan oluşan bir komite, Türkçe'ye çevrilmiş olan uyarlamaları karşılaştırmak için bir araya geldi. Komite, ölçekte ortaya çıkan terimlerin kültürel uyumunu gerçekleştirmek amacıyla uzlaşma sağladıktan sonra CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin ilk Türkçe uyarlamasını oluşturdu. Ölçeğin varlığından tamamen habersiz olan iki yeni çevirmen, bu ilk Türkçe uyarlamayı İngilizce'ye çevirdi. Her iki İngilizce ölçek (orijinal ve



geri çevrilmiş uyarılma) daha sonra değerlendirme komitesi tarafından karşılaştırıldı ve yapılan çevirilerin niteliğini haklı kılan küçük düzenlemeler yapıldı. Son olarak, CPQ₈₋₁₀'un sondan bir önceki sürümü elde edildi.

Tablo 1. Çocuk Algı Ölçeği (CPQ₈₋₁₀) Türkçe çevirisi

ÇOCUK AĞIZ SAĞLIĞI SORULARI
<p>Ölçek No :</p> <p>Merhaba, Çalışmamızda bize yardımcı olduğunuz için teşekkür ederiz. Bu çalışmayı çocukların diş ve ağız durumlarını daha iyi anlayabilmek için yapıyoruz. Lütfen dikkat ediniz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ölçeğe adınızı yazmayınız. • Bu bir test değildir ve doğru veya yanlış cevaplar yoktur. • Olabildiğince dürüstçe cevap veriniz. • Cevapladığınız sorular hakkında kimseye konuşmayınız. • Hiç kimse cevaplarınızı görmeyecek. • Her soruyu dikkatli bir şekilde okuyunuz ve son 4 hafta içinde size uyan durumları düşününüz. • Cevap vermeden önce kendinize şu soruyu sorun: "Bu benim ağızım ya da dişlerimden mi kaynaklanıyor?" • Sizin durumunuzu en iyi tarif eden ifadeyi seçin. <p>GÜN AY YIL ___/___/___</p> <p><u>İlk olarak, hakkınızda birkaç soru</u></p> <p>Bugünün tarihi: Cinsiyetiniz: <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın Kaç yaşındasınız?</p> <p><u>Dişleriniz ve ağızınız hakkında birkaç soru</u></p> <p>Ne sıklıkta aşağıdaki durumları yaşıyorsunuz:</p> <p>1. Son 4 haftada ağızda veya dişlerinde ağrı oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>2. Son 4 haftada ağızda ağrıyan noktalar var mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>3. Son 4 haftada soğuk bir şeyler yediğinde veya içtiğinde dişlerinde ağrı oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>4. Son 4 haftada dişlerinin arasına gıda sıkıştı mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>5. Son 4 haftada ağızda kötü koku oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>6. Ağızdan veya dişlerinden dolayı yemek yemen diğer insanlardan daha uzun sürdü mü? <input type="checkbox"/> Asla</p>

<p><input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>7. Ağızın veya dişlerin yüzünden elma, mısır ve et gibi yiyecekleri ısırırken veya çiğnerken zorluk yaşadın mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>8. Ağızın veya dişlerin yüzünden yemek istediğin yiyecekleri yerken sorun yaşadın mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>9. Ağızın veya dişlerin yüzünden bazı kelimeleri söylerken sorun yaşadın mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>10. Ağızın veya dişlerin yüzünden gece uyurken sorun yaşadın mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p><u>Hisleriniz hakkında bazı sorular</u></p> <p>Son 4 hafta içinde ne sıklıkla meydana geldi:</p> <p>11. Ağızın veya dişlerin yüzünden üzgün veya mutsuz hissettiğin oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>12. Ağızın veya dişlerin yüzünden hayal kırıklığı hissettiğin oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>13. Ağızından veya dişlerinden utandığın oldu mu? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>14. Diğer insanların ağızın veya dişlerin hakkında düşündüklerinden endişe duyuyor musun? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p>15. Ağızın veya dişlerin yüzünden diğer insanlar gibi iyi görünmediğini düşünerek kaygılanıyor musun? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez <input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Genellikle <input type="checkbox"/> Her Gün/Neredeyse Her Gün</p> <p><u>Okulunuz hakkında bazı sorular</u></p> <p>Son 4 hafta içinde ne sıklıkla yaşadın:</p> <p>16. Ağızın veya dişlerin yüzünden okula devamsızlık yaptın mı? <input type="checkbox"/> Asla <input type="checkbox"/> Bir Veya İki Kez</p>



- Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

17. Ağızın veya dişlerin yüzünden ev ödevini yaparken zorlandın mı?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

18. Ağızın veya dişlerin yüzünden okulda dikkatini toplamakta zorlandın mı?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

19. Ağızın veya dişlerin yüzünden sınıfta yüksek sesle konuşmak veya bir şeyler okumak istemediğin oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

Diğer insanlarla iletişim hakkında bazı sorular

Son 4 hafta içinde ne yaşadınız :

20. Ağızın veya dişlerin yüzünden diğer çocuklarla gülmeyi veya gülümsemeyi istemediğin oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

21. Ağızın veya dişlerin yüzünden diğer çocuklarla konuşmak istemediğin oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

22. Ağızın veya dişlerin yüzünden diğer çocuklarla birlikte vakit geçirmek istemediğin oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

23. Ağızın veya dişlerin yüzünden spor aktivitelerden uzak durduğun oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

24. Ağızın veya dişlerin yüzünden diğer çocukların sana sataştığı ya da sana takma isim ile seslendiği oldu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

25. Diğer çocuklar ağızın veya dişlerin hakkında sana sorular sordu mu?

- Asla
 Bir Veya İki Kez
 Bazen
 Genellikle
 Her Gün/Neredeyse Her Gün

Ön Test Uygulaması

Sondan bir önceki sürüm, 8-10 yaş grubuna ait maddelerin uygunluğunu tartışmak ve tanımlamak amacıyla, çocuk diş hekimliğine başvuran, 8-10 yaşları arasındaki 14 çocuğa uygulandı. Ölçeğin yüz geçerliliğini yerine getirmek için katılan her çocuğa ayrı ayrı sorular sorarak gözlemsel izleme uygulandı. Bu şekilde çocukların anlama zorlukları sözlü olarak tanımlandı ve tartışıldı. Çocuklar için anlama problemleri, çocuklardan gelen sorulara yol açan çeşitli noktalar dikkate alınarak belirlendi. Ölçeğin elde edilen son formatı, ölçeğin diğer dillere çevrilmesiyle elde edilen formatlar ile aynı sayıda maddeye ve alana sahipti. Son olarak, Türkçe uyarılmanın içerik geçerliliği (maddeler ve alanlar) uzmanlar tarafından değerlendirildi.

Test-Tekrar Test Uygulaması

Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek için, çocuk diş hekimliği kliniğine diş tedavisi için ilk kez başvuran 39 gönüllüye iki hafta sonra tedavi randevusu verilerek CPQ₈₋₁₀ tekrar uygulandı.

Ölçeğin Uygulaması/Ana Çalışma

Çalışmaya diş tedavisi için başvuran 8-10 yaşlar arasındaki, entelektüel ve fiziksel olarak sorulara cevap verebilecek ve Türkçe okuma ve yazma yeterliliği olan 194 çocuk katıldı. Dudak/damak yarıkları veya diğer sendromları olan, herhangi bir zihinsel engeli olan hastalar, ebeveyn onayı olmayan ve katılmak istemeyen çocuk hastalar çalışma dışı bırakıldı. Katılımcıların ebeveynlerinden yazılı onam alındıktan sonra, ölçek ile ilgili detaylı bilgi verildi. Çocuğun kendi ağız sağlığının durumu ve günlük yaşamı üzerindeki etkisi (genel refah) ile ilgili düşünceleri sorulan iki soruyla değerlendirildikten sonra CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin Tablo.1'de yer alan Türkçe çevirisi uygulandı. Verilecek cevaplara müdahaleyi önlemek amacıyla ebeveynlerden bekleme salonunda kalmaları istendi. Ölçekler toplandı ve çocuklar klinikten ayrıldı. Katılımcılar var olan eksik soruları yanıtlamaya davet edildiler.

Veri Analizi

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 17.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) paket programında yapıldı. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. CPQ₈₋₁₀ genel tanımlayıcı istatistikler; sürekli sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma (minimum-maksimum) ve alt ölçek puanları yapıldı. CPQ₈₋₁₀ alt ölçek ve toplam ölçeğe ilişkin güven-

nirlik düzeylerini belirlemek amacıyla iç tutarlık katsayıları hesaplandı. Cronbach alpha katsayısının 0.60'ın üzerinde olması klinik açıdan kabul edilebilir güvenilirlik düzeyi olarak dikkate alındı.

Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek için iki hafta arayla CPQ₈₋₁₀'un tekrar uygulandığı 39 gönüllünün, diş tedavisi henüz başlamadığı için ağız sağlığı durumlarında herhangi bir değişiklik olmadığı doğrulandı. Sınıfıçı korelasyon katsayısı (SKK) ve %95 güven aralıkları hesaplanarak test tekrar-test güvenilirliği incelendi. SKK değeri 0.80-1.00 arası ölçümler yüksek güvenilir olarak değerlendirildi.

CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin yapısal geçerliğini incelemek amacıyla CPQ₈₋₁₀ alt ölçek ve toplam ölçek skorları ile sırasıyla; ağız sağlığı ve genel refah düzeyleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri Spearman'ın sıra sayıları korelasyon testi kullanılarak araştırıldı.

BULGULAR

Çalışmada yaşları 8 ile 10 arasında değişen 194 olgunun verileri değerlendirmeye alındı. Olguların 101'i (%52.1) erkeklerden, 93'ü (%47.9) kızlardan oluşmakta olup yaş ortalaması 8.8±0.8 yıldır (Tablo 2). Yaş gruplarına ve cinsiyete göre CPQ₈₋₁₀ toplam ölçek, oral semptomlar, fonksiyonel kısıtlılıklar, duygusal iyilik ve sosyal iyilik alt ölçek skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (p>0,05).

Ön Test Sonuçları

Çeviri/geri çeviri adımı önemli bir zorluğa yol açmadı. Orijinal ve geri çevrilmiş uyarılama arasındaki karşılaştırma, her iki uyarılamanın Türkçe uyarılama ile aşağı yukarı eşdeğer olduğunu göstermiştir. Kültürlerarası adaptasyon sırasında iki madde üzerinde değişiklik yapıldı. İlk değişiklik 7. maddede yapıldı; Türk sofrası kültürüne göre daha anlaşılabilir olması için "biftek" yerine "et" kelimesi kullanıldı. İkinci değişiklik 23. Maddede "spor ve kulüp faaliyetleri" ifadesinin "spor aktiviteleri" şeklinde değiştirilmesi ile uygulandı. Kültürlerarası uyumdan sonra, ölçeğin anlaşılabilirliğini değerlendirmek için 14 çocuk üzerinde ön test çalışması uygulandı. Ön test sonucunda çocukların ölçekte yer alan maddeleri anlama problemi çekmediği izlendi.

Tablo 2. Olguların demografik özellikleri

	Erkek	Kız	Toplam
8 yaş	40 (%39.6)	43 (%46.2)	83 (%42.8)
9 yaş	37 (%36.6)	28 (%30.1)	65 (%33.5)
10 yaş	24 (%23.8)	22 (%23.7)	46 (%23.7)
Toplam	101 (%52.1)	93 (%47.9)	194 (%100.0)

İç Tutarlık ve Güvenirlik

Ölçeğin iç tutarlığı Cronbach alfa ve test-tekrar test güvenilirlikleri SKK kullanılarak belirlenmiştir. Cronbach's alfa katsayısının 0.60'ın üzerinde olması klinik olarak kabul edilebilir güvenilirlik düzeyi ifade etmektedir. Aynı zamanda SKK değeri 0.80-1.00 arası ölçümler yüksek güvenilir olarak değerlendirildi. Toplam ölçeğe ilişkin Cronbach's alfa katsayısı 0.888 iken test tekrar-test güvenilirliğine ilişkin SKK 0.841 (%95 Güven Aralığı: 0.718-0.913) olarak kaydedildi.

Oral semptomlar alt ölçeği 5 maddeden oluşmakta olup ortalama skor 6.99±3.75 iken olguların mevcut skorları 0 ile 18 arasında değişiklik gösterdi. Oral semptomlar alt ölçeğine ilişkin alfa katsayısı 0.617 iken test tekrar-test güvenilirliğine ilişkin SKK 0.828 (%95 Güven Aralığı: 0.697-0.906) idi. Fonksiyonel kısıtlılıklar alt ölçeği 5 maddeden oluşmakta olup ortalama skor 4.06±3.81 iken olguların mevcut skorları 0 ile 17 olduğu izlendi. Fonksiyonel kısıtlılıklar alt ölçeğine ilişkin alfa katsayısı 0.706 iken test tekrar-test güvenilirliğine ilişkin SKK 0.856 (%95 Güven Aralığı: 0.744-0.922) idi. Duygusal iyilik alt ölçeği 5 maddeden oluşmakta olup ortalama skor 3.94±4.33 iken olguların mevcut skorları 0 ile 20 arasında değişiklik gösterdi. Duygusal iyilik alt ölçeğine ilişkin iç tutarlık katsayısı 0.812 iken test tekrar-test güvenilirliğine ilişkin SKK 0.751 (%95 Güven Aralığı: 0.576-0.861) idi. Sosyal iyilik alt ölçeği 10 maddeden oluşmakta olup ortalama skor 4.54±5.15 iken olguların mevcut skorları 0 ile 24 arasında değişmekteydi. Sosyal iyilik alt ölçeğine ilişkin iç tutarlık katsayısı 0.788 iken test tekrar-test güvenilirliğine ilişkin SKK 0.871 (%95 Güven Aralığı: 0.768-0.930) idi (Tablo 3a).

Yapı Geçerliliği

CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin yapısal geçerliğini incelemek amacıyla CPQ₈₋₁₀ alt ölçek ve toplam ölçek skorları ile sırasıyla; ağız sağlığı ve genel refah düzeyleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri Spearman'ın sıra sayıları korelasyon testi kullanılarak araştırıldı. CPQ₈₋₁₀ ölçek skorları, ağız sağlığı değerlendirilmesi ve genel refah arasında anlamlı pozitif korelasyon izlendi (p<0.001). CPQ₈₋₁₀ toplam ölçek skoru

artıkça ağız sağlığı ve genel refah skorunun da istatistiksel anlamlı olarak arttığı kaydedildi ($p < 0.001$). Genel ağız sağlığı değerlendirilmesi ve genel refah CPQ₈₋₁₀ puanları arasında anlamlı pozitif korelasyon izlendi. Ayrıca, tüm alt ölçek puanları (oral semptomlar, fonksiyonel sınırlamalar, duygusal iyilik, sosyal iyilik) genel ağız sağlığı ve genel refah puanlamalarıyla anlamlı şekilde korele idi. (Tablo 3b).

Tablo 3a. CPQ₈₋₁₀ alt boyut ve toplam skorlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler, iç tutarlık katsayıları ve test tekrar-test güvenilirlik düzeyleri

	Madde sayısı	± ss	min-maks	Cronbach α	SKK (%95 GA)
Toplam ölçek (0-100)	25	19.53±13.71	0-73	0.888	0.841 (0.718-0.913)
Alt ölçekler					
Oral semptomlar (0-20)	5	6.99±3.75	0-18	0.617	0.828 (0.697-0.906)
Fonksiyonel kısıtlılıklar (0-20)	5	4.06±3.81	0-17	0.706	0.856 (0.744-0.922)
Duygusal iyilik (0-20)	5	3.94±4.33	0-20	0.812	0.751 (0.576-0.861)
Sosyal iyilik (0-40)	10	4.54±5.15	0-24	0.788	0.871 (0.768-0.930)

ss: standart sapma, min: minimum skor, maks: maksimum skor, SKK: Sınıfıçı korelasyon katsayısı, GA: Güven Aralığı

Tablo 3b. CPQ₈₋₁₀ alt boyut ve toplam skorları ile ağız sağlığı ve genel refah düzeyleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Ağız sağlığı		Genel refah	
	r	p [†]	r	p [†]
Toplam ölçek	0.544	<0.001	0.628	<0.001
Alt ölçekler				
Oral semptomlar	0.442	<0.001	0.477	<0.001
Fonksiyonel kısıtlılıklar	0.370	<0.001	0.441	<0.001
Duygusal iyilik	0.455	<0.001	0.529	<0.001
Sosyal iyilik	0.412	<0.001	0.492	<0.001

r: korelasyon katsayısı, † Spermman'ın sıra sayıları korelasyon testi

TARTIŞMA

Ağız hastalıklarına dair yapılan klinik ölçümlerin hastaların günlük yaşantıları üzerine olan etkilerine duyulan ilgi günümüzde "ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesi" kavramının ön plana çıkmasını sağlamıştır.⁶ Ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesi değerlendirmeleri, çocuk diş hekimliği alanında, tedavi ihtiyacını belirlemek ve uygulanan tedavilerin etkinliğini değerlendirmek için popüler hale gelmiştir.¹⁵⁻¹⁹ CPQ, ilk kez Kanada'daki çocukların üzerinde geliştirilmiş ve test edilmiştir.⁸ CPQ₈₋₁₀, 8-10 yaş arası çocuklara uygulanır; karma dişlenme döneminde olan bu yaş grubu,

benzer bilişsel özellikleri taşımaktadır. CPQ₈₋₁₀ birkaç ülkede tercüme edilmiş ve onaylanmış olup; ölçeğin, bu yaş grubundaki çocuklarda kullanım için güvenilirlik ve geçerlik açısından iyi psikometrik özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir.^{2,9-13} Bir ölçek yeni bir bağlamda veya farklı bir grup insanla her kullanıldığında, psikometrik özelliklerinin yeniden kurulması gerekir.⁹ Türk çocuklarında diş çürüğü tedavisi sonrası yaşam kalitesindeki değişimlerin değerlendirildiği bir çalışmada CPQ₈₋₁₀ ölçeği kullanılmış olmakla birlikte bu ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması bulunmamaktadır.²⁰ Çalışmamızda CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin farklı bir kültürel bağlam olan Türk çocuklarına uygulanması için gerekli olan geçerlik ve güvenilirlik testleri yapıldı. Geçerlik ve güvenilirlik testlerinden önce CPQ₈₋₁₀ ölçeğinin kavramsal ve işlevsel denkliliklerini sağlamak için çeviri, geri çeviri ve ön test prosedürü uygulandı.

Ön test aşamasında, 8-10 yaş arasındaki çocuklar ölçekteki tüm soruları yanıtlayabildi. Bazı çalışmalarda araştırmacılar çocukların soruları cevaplarırken ebeveyn müdahalesinin kaçınılmaz olduğunu düşünerek ölçeğin uygulanması sırasında ebeveynlerin dışarıda beklemelerini istemişlerdir.^{21,22} Kliniğimizde çocukların ebeveynlerine sorarak cevaplamalarını engellemek amacıyla klinikte tek başlarına iken CPQ₈₋₁₀ uygulandı.

CPQ₈₋₁₀'da yer alan "Son dört haftada ne sıklıkta üzgün ve mutsuz hissettin" gibi maddeler "olumsuz ifadeler" olarak tanımlanır. Locker ve Jokovic²³ 2007 yılında çocuk ve ebeveynlerin ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesine ilişkin algılarını ölçmek için ölçeklerdeki negatif ve pozitif ifadeli maddelerin performansını değerlendirdikleri çalışmalarında; olumlu şekilde ifade edilen maddelerin performansının tatmin edici olmadığını ifade etmişlerdir. CPQ₈₋₁₀'da olumsuz ifadeli maddelerin yer alması ölçeğin performansını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.²³

Çalışmamızda CPQ₈₋₁₀ güvenilirliği test-tekrar test ve iç tutarlık hesaplamaları ile değerlendirildi. Tekrar test güvenilirliği, ölçeğin belirli bir zaman aralığında iki defa uygulanması ile hesaplanır.²⁴ İlgilenilen yapı ile ilgili makul bir süre içerisinde tekrar test yapmak önemlidir. Uzun tekrar test zaman aralıkları, sağlık değişken olduğundan ve hastalar zaman içerisinde sağlık konusundaki görüşlerini değiştirebildiklerinden güvenilirlik hesaplamalarında düşüşe neden olabilir. Hastalar eski cevaplarını hatırlayabildiğinden ve bazıları da tekrar test yöntemini bir hafıza testi olarak düşünebildiğinden kısa tekrar test aralıkları da istenmez.²⁵ Özellikle 15 günden uzun olan test-tekrar

test aralıklarında SKK değerinin azaldığı görülmüştür.¹¹ Bu nedenle, tekrar test uygulamaları, benzer çalışmalara ilişkin olarak ilk uygulamayı takiben iki hafta sonra planlandı.^{7,9,13,26} Cronbach's Alfa katsayısı, bireysel maddeler ile toplam ölçek veya alt ölçek puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemektedir.²⁷ Sonuçlara göre alfa katsayılarının klinik açıdan kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde olduğu izlenmiştir. CPQ₈₋₁₀'un Türkçe uyarlamasının alfa katsayıları orjinal ölçeğin sonuçlarıyla benzer bulunmuştur.⁸ Elde edilen SKK değerleri CPQ₈₋₁₀'nun farklı dillere adaptasyonu için yapılan çalışmalardaki değerler ile benzerdir.^{9,13}

Yapı geçerliği, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ölçeklerinin ön koşullarından biridir. Benzer ölçekler arasında korelasyon analizi yapılmasıyla ya da farklı klinik özelliklere sahip gruplar arasında ölçek puanlarının karşılaştırılması, yapı geçerliliğini test etmek için kullanılabilir.²⁸⁻³⁰ Bunun dışında faktör analizlerinin kullanılması yoluyla da yapı geçerliği belirlenebilir. Çalışmamızda yapı geçerliğini değerlendirmek için, ölçeğin orjinali ve şu ana kadar yapılan farklı kültürlere adaptasyon çalışmaları örnek alınarak, toplam ölçek ve alt ölçek puanları arasında sırasıyla ağız sağlığı algılanan durumu ve genel refah küresel göstergeleri ile korelasyonlar Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edildi.^{2,8-13} Yapılan çalışmalarda CPQ₈₋₁₀'un toplam ölçek ve alt ölçekler ile genel ağız sağlığı ve genel refah derecesi arasında anlamlı pozitif korelasyon göstermesi; çocukların sağlık durumları ve yaşamları üzerindeki genel etkileri ile ilgili psikometrik olarak tutarlı sonuçlar verdiklerini göstermektedir.^{8-10,13,31} Çalışmamızda hastaların genel ağız sağlığının ve genel refah derecelerinin CPQ₈₋₁₀'un alt ölçekleriyle korelasyonu istatistiksel anlamlı pozitif bulundu. Bu bulgu, CPQ₈₋₁₀ Türkçe uyarlamasının geçerliğe sahip olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları, CPQ₈₋₁₀'un çocuk diş hekimliği kliniğinde iyi bir yapı geçerliliğine sahip olduğunu ve klinik açıdan kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde olduğunu ve Türkçe CPQ₈₋₁₀'un Türk çocuklarında ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesini ölçmek için geçerli bir araç olduğunu göstermektedir. CPQ₈₋₁₀'un Türkçe uyarlamasının, bu yaş grubundaki çocuklarda ağız sağlığının yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ölçmek üzere gelecekte yapılacak çalışmalara rehberlik edeceğini umuyoruz.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

- 1.WHO. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). Quality Life Research 1993;2: 153-9.
- 2.Hadzipasic-Nazdrajic A. Validation of the child perceptions questionnaire 8-10 in Bosnia and Herzegovina. *Materia Socio-Med.* 2012;24: 157-61.
- 3.Buck D, Newton JT. Non-clinical outcome measures in dentistry: publishing trends 1988-98. *Community Dentistry Oral Epidemiol* 2001;29:2-8.
- 4.Slade GD. Oral Health and Quality of Life. 9 ed. Chapel Hill, NC: University of North Carolina, Dental Ecology. 1997. p.93-105.
- 5.Theunissen NCM, Vogels TGC, Koopman HM, Verrips GHW, Zwinderman KAH, Verloove-Vanhorick SP. The proxy problem: child report versus parent report in health-related quality of life research. *Quality of Life Research* 1998;7: 387-97.
- 6.Jokovic A, Locker D, Stephens M, Guyatt G. Agreement between mothers and children aged 11-14 years in rating child oral health-related quality of life. *Community Dentistry Oral Epidemiol* 2003;31: 335-43.
- 7.Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *JDent Res* 2002;81:459-63.
- 8.Jokovic A, Locker D, Tompson B, Guyatt G. Questionnaire for measuring oral health-related quality of life in eight-to ten-year-old children. *Pediatric Dentistry.* 2004;26: 512-8.
- 9.Barbosa TS, Tureli MCM, Gavião MBD. Validity and reliability of the Child Perceptions Questionnaires applied in Brazilian children. *BMC Oral Health* 2009; 9:13-21.
10. Wogelius P, Gjörup H, Haubek D, Lopez R, Poulsen S. Development of Danish version of child oral-health-related quality of life questionnaires (CPQ 8-10 and CPQ 11-14). *BMC Oral Health.* 2009;9: 11-9.
11. Díaz FDCA, Camacho MEI. Validation of the CPQ 8-10 ESP in Mexican School children in urban areas. *Medicina Oral Patologia Oral Cirugia Bucal* 2011;16: 430-5.



12. Shin HS, Han DH, Shin MS, Lee HJ, Kim MS, Kim HD. Korean version of child perceptions questionnaire and dental caries among Korean children. *Plos One*. 2015;10: 0116011.
13. Boy-Lefèvre ML, Razanamihaja N, Azogui-Lévy S, Vigneron A, Jordan L, Berdal A, et al. Translation and validation of the French version of the Child Perceptions Questionnaire for children aged from 8 to 10 years old (CPQ 8-10). *Health Quality Life Outcomes* 2018;16:86-93.
14. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*. 2000;25: 3186-91.
15. Barbosa TDS, Gavião MBD. Validation of the Parental-Caregiver Perceptions Questionnaire: agreement between parental and child reports. *J Public Health Dent* 2015;75: 255-64.
16. Martins-Júnior PA, Almeida L, Silva VS, Paiva SM, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Sensitivity and responsiveness to change for the Brazilian version of the child perceptions questionnaire for 8-to 10-year-old children. *J Public Health* 2018;26: 15-21.
17. Mota-Veloso I, Soares MEC, Alencar BM, Marques LS, Ramos-Jorge ML, Ramos-Jorge J. Impact of untreated dental caries and its clinical consequences on the oral health-related quality of life of schoolchildren aged 8–10 years. *Quality Life Res* 2016;25: 193-9.
18. Coutinho DCO, de França Perazzo, M, Martins-Júnior PA, Paiva SM, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Mild traumatic dental injuries did not impact the oral health-related quality of life of children aged 8 to 10 years old of low socioeconomic status. *Journal of Public Health*. 2018; 26: 673-8.
19. Pasiga BD, Akbar FH. The Impact of Dental Caries Severity on the Quality of Life of Children Aged 8-10 Years Using Child's Perception Questionnaire (CPQ 8-10) in North Mamuju, Indonesia. *Merit Research J Med Medical Sci* 2018; 6:379-86.
20. Güzel KGU, Daloğlu M, Sönmez I. Evaluation of Changes in Quality of Life After Dental Treatment in Children. *Meandros Med Dent* J2018;19:283-8.
21. Brown A, Al-Khayal Z. Validity and reliability of the Arabic translation of the child oral-health-related quality of life questionnaire (CPQ11– 14) in Saudi Arabia. *Int J Paediatric Dent* 2006;16:405-11.
22. Goursand D, Paiva SM, Zarzar PM, Ramos-Jorge ML, Cornacchia GM, Pordeus IA, Allison PJ. Cross-cultural adaptation of the Child Perceptions Questionnaire 11–14 (CPQ₁₁₋₁₄) for the Brazilian Portuguese language. *Health Qual Life Outcomes* 2008; 14:2-10
23. Locker D, Jokovic A, Allison P. Direction of wording and responses to items in oral health-related quality of life questionnaires for children and their parents. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35:255–62.
24. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength & Conditioning Res* 2005; 19: 231-40.
25. Polit DF. Getting serious about test-retest reliability: A critique of retest research and some recommendations. *Quality Life Res* 2014; 23: 1713-20.
26. McGRATH C, Pang HN, Lo EC, King NM, HÄgg U, Samman N. Translation and evaluation of a Chinese version of the Child Oral Health-related Quality of Life measure. *International J Paediatr Dent* 2008;18: 267-74.
27. Streiner DL. Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. *J-Personalty Assessment* 2003;80:99–103.
28. Guyatt G, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann Int Med* 1993; 118: 622–9.
29. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol* 2007; 60: 34–42.
30. Aydoğan C, Kazancı F. Erken adölesan (11-14 yaş) dönemdeki çocuklarda ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesinin ölçülmesinde kullanılabilecek ölçekler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015; 25: 408-14.
31. Jokovic A, Locker D, Guyatt G. What do children's global ratings of oral health and well-being measure? *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33:205–11.

Yazışma Adresi

Buket Ceylan ÇALIK YILMAZ
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı C Blok 6. Kat Emek Çankaya/ANKARA,
Tlf: 03124904089, GSM: 05053033145,
e-mail: buketcalik@gmail.com





PERİODONTİTİS HİKAYESİ PERİ-İMLANTİTİS GELİŞİMİ AÇISINDAN BİR RİSK FAKTÖRÜ MÜDÜR ? 3 YIL TAKİPLİ OLGU SUNUMU

IS PERIODONTITIS HISTORY A HIGHER RISK FOR PERI-IMPLANTITIS PROGRESSION ? A CASE REPORT WITH 3 YEARS FOLLOW-UP

Dt. Ezgi Sıla TAŞKALDIRAN*

Dr. Dt. Behruz ALİYEY*

Prof. Dr. Gülay TÜTER*

Makale Kodu/Article code: 4009
Makale Gönderilme tarihi: 06.03.2019
Kabul Tarihi: 10.10.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.631781

Ezgi Sıla Taşkaldıran: ORCID ID: 0000-0001-7580-4263
Behruz Aliyev: ORCID ID: 0000-0002-9479-1936
Gülay Tüter: ORCID ID: 0000-0002-4264-0829

ÖZ

Amaç: Periodontitis kaynaklı diş kaybı olan ve mevcut implantlarında peri-implantitis gelişen olgunun, cerrahi tedavi aşamaları ve 3 yıllık takip sürecinin sunulması amaçlanmıştır.

Olgu: Sistemik olarak sağlıklı ve sigara kullanmayan 43 yaşındaki kadın hasta kliniğimize peri-implant bölgede ağrı ve ciddi kanama şikayetiyle başvurdu. Hastanın dişlerini periodontal nedenlerle kaybettiği ve sonrasında dental implantların yapıldığı; mandibular implantların 6 yıl içerisinde kaybedildiği öğrenildi. Klinik muayenede 7 peri-implant bölgede yumuşak dokuda ödem, ≥ 10 mm sondlama derinliği ve sondlamada kanama bulundu. Radyografik incelemede ise ileri düzeyde peri-implant kemik kaybı saptandı. Tüm değerlendirmeler sonucunda 7 adet implantın çıkarılmasına karar verildi. Operasyonlara hazırlık aşamasında implant üzeri sabit protezlerin sökümü planlandı ve bu sırada 3 implant kaybedildi. İlk operasyonda, 13-14 bölgesindeki implantlar çıkarılarak bölgeye rejeneratif tedavi uygulandı. Takip eden operasyonda, 23-27 bölgesindeki implantlar çıkarıldı. Bu operasyon sırasında molar bölgede maksiller sinüs membranının, alveoler kret üzerinde ağız içine açık olduğu görüldü. Bu bölge kolajen membranla kapatılıp, tüm bölgelere rejeneratif tedavi uygulandı. Üçüncü operasyonda, sağ molar bölgedeki implant çevresi tam kalınlık flep kaldırılarak, peri-implantitis tedavisi uygulandı.

Sonuç: Periodontitis hikayesi olan hasta, 2008-2016 yılları arasında 13 implantını kaybetti. Bu da, periodontitis hikayesine sahip bireylerin, peri-implantitis açısından artmış risk altında olduğu fikrini desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: periodontitis, peri-implantitis, dental implantlar.

ABSTRACT

Aim: The aim of this case report is to present the surgical treatment stages and 3 years follow-up period of a case who has peri-implantitis lesions and tooth loss due to periodontitis history.

Case: 43-year-old woman who was systemically healthy and non-smoker, referred to our department with peri-implant problems. It was learned that she had lost her teeth because of the periodontal reasons, then dental implants had been placed and then she lost mandibular implants in 6 years. In the clinical examination, peri-implant soft tissue edema and ≥ 10 mm probing depth measurements with bleeding on probing were observed. Advanced peri-implant bone loss was detected on radiographs. After the examination, removal of implants was decided. In the course of removal of fixed denture, 3 implants were lost. Firstly, implants 13-14 were extracted and regenerative treatment was performed. Later, implants 23-27 were extracted. In molar region, it was observed that maxillary sinus membrane was exposed to the oral cavity on the alveolar crest. This site was covered with resorbable collagen membrane; regenerative treatment was performed in all regions. Finally, peri-implantitis treatment was performed on implant 16.

Result: The patient with a history of periodontitis lost 13 implants between 2008-2016. This supports the idea that individuals with a history of periodontitis are at greater risk for peri-implantitis.

Key Words : periodontitis, peri-implantitis, dental implants.

*Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara

Kaynakça Bilgisi: Taşkaldıran ES, Aliyev B, Tüter G. **Periodontitis Hikayesi Peri-İmlantitis Gelişimi Açısından Bir Risk Faktörü Müdür ? 3 Yıl Takipli Olgu Sunumu.** Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 290-294.
Citation Information: Taskaldıran ES, Aliyev B, Tüter G. *Is Periodontitis History a Higher Risk For Peri-Implantitis Progression ? A Case Report With 3 Years Follow-Up.* J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 290-294.



GİRİŞ

Günümüzde dental implant destekli protezler, geleneksel sabit veya parsiyel protezlere göre daha fazla tercih edilmektedir. İmplant sayılarının artışıyla birlikte dental implantlar çevresinde oluşan sorunlar da artmaktadır.¹ Literatürde implant kayıplarına, periodontal hastalıklar, sistemik hastalıklar ve sigara kullanımı gibi faktörlerin yol açtığı belirtilmektedir. Nitekim bu faktörlerden biri olan periodontitis hikayesi, peri-implantitis gelişimi açısından risk faktörü olarak oldukça fazla düzeyde karşımıza çıkmaktadır.² Bir meta analizde, periodontitis hikayesine sahip bireylerde, sağlıklı bireylere kıyasla, ileri dönemlerde artmış sondlama derinliği ve kemik kaybına rastlandığı ve bu bireylerin daha yüksek oranda peri-implantitis gelişme riski olduğu belirtilmiştir.³ Literatür incelemesinde keratinize dişeti miktarı ile peri-implantitis gelişme sıklığı arasındaki ilişki ile ilgili ise net sonuçlara rastlanamamıştır.⁴ Bu makalede, periodontitis hikayesine bağlı diş kaybı olan ve çok sayıda implantını peri-implantitis nedeniyle kaybeden bir olgunun tedavisi ve 3 yıllık takip sürecinin detaylı olarak sunulması amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

43 yaşında, sistemik olarak sağlıklı, sigara içmeyen ve laktasyon döneminde olan kadın hasta 2015 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Kliniği'ne implantların çevresinde ağrı ve ciddi kanama şikayeti nedeniyle başvurdu. Hastanın anamnezinden 2007 yılında periodontal sorunlar nedeniyle dişlerini kaybettiği, 1 yıl sonra dental implant operasyonlarının özel bir klinikte yapıldığı (6 mandibula, 8 maksilla) ve mandibuler implantların 2 yıl aralıklarla kaybedildiği; hastaya bu dönemde arayüz temizliğini içeren ek bir oral hijyen önerisinin verilmediği öğrenildi. Hastanın dişlerini kaybetme sebebinin, yaşı ve aile hikayesi gibi faktörler dikkate alınarak agresif periodontitise bağlı olduğu kanısına varıldı. 2017 Dünya Çalıştayı'nda belirlenen güncel sınıflama dikkate alındığında ise hastanın dişlerini kaybetme aşamasında şiddetine göre Evre 4, yayılım hızına göre Derece C ve yayılım kapsamına göre yaygın periodontitise sahip olduğu düşünüldü.⁵ Klinik muayenede, 7 implantın çevresinde yumuşak dokuda ödem, ≥ 10 mm sondlama derinliği ve sondlamada kanama saptandı (13,14,17,21,23,25,27) (Resim 1a). Diğer implant çevresinde (16) ise ortalama 2 mm sondlama derinliği ve sondlamada kanama

gözlemlendi. Alınan panoramik ve periapikal radyografilerde peri-implant bölgelerde ciddi seviyede kemik kaybı saptandı (Resim 1b). Tüm incelemeler sonucunda 7 adet implantın şiddetli peri-implantitis nedeniyle çıkarılmasına karar verildi. Hasta tedavi planıyla ilgili bilgilendirildi ve hastadan onam alındı. Tedavi aşamasında implant üzeri sabit protezlerin sökümü planlandı ve üst yapıların sökülmesi esnasında 3 implant (17, 21 ve 25) kaybedildi.



Resim 1a: İlk başvurudaki ağız içi görünüm



Resim 1b: İlk başvurudaki panoramik radyografi

İlk operasyonda, 13 ve 14 bölgesindeki implantlar çıkarılarak, rahatlatıcı insizyonlarla desteklenen operasyon bölgesine greft materyali (0,5 Bio-oss small, Geistlich) ve 3 tabaka şeklinde konsantre büyüme faktörü (KBF) membranı uygulandı ve flep primer olarak sütüre edildi (Resim 2). Sonraki operasyonda, 23 ve 27 bölgesindeki implantlar çıkarıldı. Operasyon sırasında 23 bölgesinde yoğun kemik kaybının olduğu ve 26 bölgesinde maksiller sinüs membranının oral kaviteye açık olduğu görüldü (Resim 3). Sinüs membranının oral kaviteye açık olduğu bölge, rezorbe olabilen bir kolajen membranla çift kat olarak (Memlok 15x20 mm kolajen membran, Bio Horizons) kapatılarak tüm bölgelerde greft materyali (Cerabone 1 gr, Botis) ve üzerine KBF birkaç kat membran olarak uygulandı. Böylece hasta toplam 7 implantını kaybetmiş oldu. Üçüncü operasyonda ise, 16 bölgesindeki implant çevresi tam kalınlık flep kaldırılarak, implant

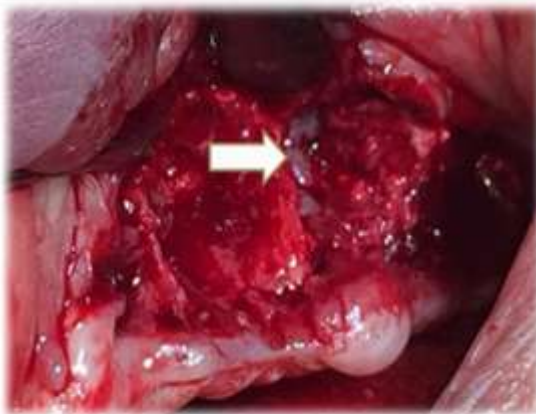
yüzeyi titanyum küretlerle temizlenerek peri-implantitis tedavisi uygulandı.

Operasyonlar sonrasında hastaya geçici hareketli protez planlaması yapıldı. Mandibuler protezin stabilizasyonu ve mukoza iritasyonu oluşturmaması açısından mandibuler kret yüzeyi düzeltildi. Greft materyali (1 gr Bio-oss small, Geistlich) ve otojen kemik grefti kullanılarak bölge tek kat kolajen membranla (Bio-Gide 30x40 mm kolajen membran, Geistlich) kapatıldı ve membran fiksasyon vidalarıyla sabitlendi.

Tüm planlanan operasyonlardan önce hastaya antibiyotik (Augmentin BID 1 gr, 2x1, 10 gün), anti enflamatuar ilaç (Majezik 100 mg, 2x1, 5 gün) ve ağız çalkalama solüsyonu (Kloroben gargara, 2x1, 12 gün ve Gengigel, 2x1, 1 ay) reçete edildi. Operasyonların tamamlanmasının ardından hastanın isteğiyle alt ve üst hareketli tam protez planlanarak hastaya tam protezler yapıldı. Hasta halen 3 yıllık takip periyodunda ve kontrolümüz altındadır (Resim 4a-b).



Resim 2: Operasyon sırasında implantların görünümü



Resim 3: Oral kaviteye açık maksiller sinüs membranı



Resim 4a: Hareketli protezlerin ağız içi görünümü

TARTIŞMA

Yapılan araştırmalarda, implant uygulanacak bireylerdeki periodontal hastalık öyküsünün peri-implant hastalık riskini 2 kat arttırdığı bildirilmiştir.⁶ Bir çalışmada periodontitis hikayesi olan ve periodontal olarak sağlıklı bireylerde uygulanan dental implantlar çevresindeki kemik kaybı miktarı değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarında, periodontitis hikayesi olan bireylerde uygulanan dental implantlar çevresinde kemik kaybı miktarının 5 yıl sonra 2.6 mm, periodontal olarak sağlıklı bireylerde uygulanan dental implantlar çevresindeki kemik kaybı miktarının ise 1.2 mm olarak tespit edildiği rapor edilmiştir.² Bir başka çalışmada periodontal olarak sağlıklı ve periodontal hastalıklı bireylere dental implantlar uygulanmış ve hastalar 10 yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre dental implantlar çevresinde 5 mm ve üzeri cep derinliğinin görülme oranı periodontal olarak sağlıklı bireylerde %2, orta derecede periodontal hastalıklı bireylerde %16 ve şiddetli derecede periodontal hastalığa sahip bireylerde %27 olarak bulunmuştur.⁷ Benzer şekilde başka bir çalışmada, periodontitis nedeniyle tedavi gören hastalarda daha fazla peri-implant komplikasyonu ve implant kaybı yaşanabileceği bildirilmiştir.⁸ 3-16 yıllık takipli bir çalışmada, implant sağkalım oranı, yaygın agresif periodontitis hikayesine sahip bireylerde %96, sağlıklı grupta %100 olarak bulunmuştur. Çalışmada sonuç olarak agresif periodontitis hikayesine sahip bireylerde peri-implant mukozitis görülme sıklığı sağlıklı gruba göre 3 kat, peri-implantitis görülme oranı 14 kat, implant başarısızlık oranı ise 5 kat daha fazla olarak bildirilmiştir.⁹ Bu verilere bakılarak, periodontitise bağlı diş kaybının, peri-implantitis insidansını ve peri-implant marjinal kemik kaybını önemli ölçüde arttırdığı söylenebilir. Bu bilgilerle uyumlu olarak çalışmamızda sunulan hastada mevcut periodontitis hikayesinin, bu kadar kısa sürede ve çok sayıda implant kaybını etkilemiş olabileceğini

düşünmekteyiz. Nitekim sunulan vakaya ait anamnez ve geçmiş dönem radyografileri, hastada şiddetli agresif periodontitis varlığına bağlı diş kayıpları yaşandığını göstermektedir.

Literatürde, artık cepler, periodontal idame tedavisine dahil olmamak ve sigara kullanımının uzun dönem implant başarısını olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir.^{10,11} Nitekim sunulan vakada hasta implant uygulamaları öncesinde herhangi bir periodontal tedavi görmediğini belirtmiştir. Dolayısıyla mevcut periodontal risk faktörleri varlığında implant cerrahileri uygulanmış ve sonuçta peri-implantitis gelişimi kaçınılmaz olmuştur.

Peri-implant bölgelerin mikrobiyolojik anlamda incelendiği bir çalışmada, periodontitis hikayesi olan bireylerin etkilenmiş peri-implant bölgelerinde periodontal patojen mikroorganizmaların baskın olduğu açıklanmıştır.¹²

Lang ve arkadaşları, peri-implant lezyonları için bir terapötik tedbir protokolü tasarlamıştır. Bu sistem, lezyonun ciddiyetine ve derecesine bağlı olarak artan antibakteriyel potansiyele sahip bir dizi terapötik uygulamayı içermektedir. Bu protokole göre kullanılacak klinik parametreler için şu kriterlerin değerlendirilmesi gerekmektedir: 1) dental plak varlığı veya yokluğu; 2) sondlamada kanama varlığı veya yokluğu 3) süpürasyon varlığı veya yokluğu; 4) peri-implant sondlama derinliği ve 5) radyografik olarak saptanan kemik kaybının varlığı.¹³ Rejeneratif tedavinin ve onarımın mümkün olmayacağı durumlarda ise implantların çıkarılması, hastalığın ilerlememesi açısından önerilen bir prosedürdür.¹⁴ Sunulan olguda da, bahsedilen bu tedavi protokolüne uygun olarak, implantlar çevresinde sondlama derinliği 10 mm ve üzerinde tespit edilen bölgelerde rezektif cerrahi uygulanarak dental implantlar çıkarılmıştır. 16 no'lu implant bölgesinde ise tam kalınlık flep kaldırılarak implant yüzeyi titanyum küretlerle mekanik olarak temizlenmiştir.

Olgumuzun ilk muayene seansında implantlar çevresinde tespit edilen ≥ 10 mm sondlama derinliği, yumuşak dokuda ödem, sondlamada kanama ve pü varlığı, radyografik olarak implant boyunun 2/3'ünden fazla kemik kaybı şiddetli peri-implantitis varlığı olarak değerlendirilmiştir. Hastadan alınan sözlü anamnezde implant uygulaması öncesinde periodontitis kaynaklı diş kayıpları dikkati çekmektedir. Literatür bilgileri, periodontitis hikayesi olan bireylerde implant başarısının ve sağ kalımının periodontal açıdan sağlıklı bireylerle kıyaslandığında anlamlı olarak düşük olduğunu ve bu durumun peri-implantitis gelişimi açısından önemli bir

risk olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim sunulan olgu da literatür bilgilerini desteklemektedir.

Periodontitis hikayesi olan hastalarda takip periyotlarının daha sık oluşturulması ve destekleyici tedavi ile oral hijyen seviyelerinin en üst düzeyde tutulması ile implant başarı oranları yükseltilebilir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Maruyama N, Maruyama F, Takeuchi Y, Aikawa C, Izumi Y, Nakagawa I. Intraindividual variation in core microbiota in peri-implantitis and periodontitis. Sci Rep. 2014;4:6602.
2. Gatti C, Gatti F, Chiapasco M, Esposito M. Outcome of dental implants in partially edentulous patients with and without a history of periodontitis: a 5-year interim analysis of a cohort study. Eur J Oral Implantol. 2008;1:45-51.
3. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Periodontitis, implant loss and peri-implantitis. A meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2015;26:8-16.
4. Peker E, Karaca İE. İmplant Tedavisinin Prognozunu Etkileyen Lokal Risk Faktörleri. J Dent Fac Atatürk Uni 2015;10:105-11.
5. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, Mealey BL, Papapanou PN, Sanz M, Tonetti MS. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. J Periodontol. 2018;1:1-8.
6. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for Peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. Clin Oral Implants Res 2017;2:144-50.
7. Rocuzzo M, Bonino F, Aglietta M, Dalmaso P. Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 2: clinical results. Clin Oral Implants Res 2012;4:389-95.
8. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Periodontally compromised vs. periodontally healthy patients and dental implants: a systematic review and meta-analysis. J Dent 2014;42:1509-27.



9. Swierkot K, Lottholz P, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. Mucositis, peri-implantitis, implant success, and survival of implants in patients with treated generalized aggressive periodontitis: 3- to 16-year results of a prospective long-term cohort study. *J Periodontol* 2012;83:1213-25.
10. Zangrando MS, Damante CA, Sant'Ana AC, Rubo de Rezende ML, Greggi SL, Chambrone L. Long-term evaluation of periodontal parameters and implant outcomes in periodontally compromised patients: a systematic review. *J Periodontol* 2015; 86:201-21.
11. Saaby M, Karring E, Schou S, Isidor F. Factors influencing severity of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:7-12.
12. Apatzidou D, Lappin DF, Hamilton G, Papadopoulos CA, Konstantinidis A, Riggio MP. Microbiome of peri-implantitis affected and healthy dental sites in patients with a history of chronic periodontitis. *Arch Oral Biol* 2017;83:145-52.
13. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11:146-55.
14. Robertson K, Shahbazian T, MacLeod S. Treatment of peri-implantitis and the failing implant. *Dent Clin North Am* 2015;59:329-43.

Yazışma Adresi

Prof.Dr.Gülay Tüter
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji AD
Emek-Ankara-Türkiye
Telefon: +90 312 2034240 - +90 5322262425
e-posta: gulay@gazi.edu.tr





**PERİ-İMLANT DEFEKTİN TEDAVİSİNDE ALTERNATİF BİR METOD OLARAK
BUKKAL YAĞ DOKUNUN KULLANIMI: BİR OLGU RAPORU***

**THE USE OF THE BUCCAL FAT PAD AS AN ALTERNATIVE METHOD TO REPAIR
PERI-IMPLANT DEFECT: A CASE REPORT***

Doç.Dr. Figen Öngöz DEDE*

Arş.Gör.Dt. Selman ÇELEN*

Doç.Dr. Şeyma Bozkurt DOĞAN**

Prof.Dr. Varol ÇANAĞCI*

Makale Kodu/Article code: 3808
Makale Gönderilme tarihi: 13.08.2018
Kabul Tarihi: 14.02.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.527005

Figen Öngöz Dede: ORCID ID: 0000-0002-4211-3359
Selman Çelen: ORCID ID: 0000-0003-2983-8758
Şeyma Bozkurt Doğan: ORCID ID: 0000-0001-5670-6430
Varol Çanağcı: ORCID ID: 0000-0002-5314-0889

ÖZ

Giriş: Peri-implant defektler, dental implant yerleştirilmesinden sonra protetik yükleme yapılmadan hastaya veya cerrahi uygulamalara bağlı nedenlerle oluşabilmektedir. Son zamanlarda bukkal yağ dokunun fibröz iyileşme potansiyeli nedeniyle peri-implant defektlerin iyileştirilmesine katkıda bulunduğu ve tatmin edici klinik ataçman seviyesi sağladığı belirtilmiştir. Bu olgu raporunda peri-implant defektin, otojen kemik grefti ve membran olarak bukkal yağ dokusu ile yapılan tedavisi gösterilmektedir.

Olgu raporu: 60 yaşındaki erkek hastanın sol alt çene birinci molar bölgesine yerleştirilen implant etrafında klinik ve radyografik muayene esnasında alveoler kemik kaybı ve dişeti inflamasyon varlığı tespit edildi. Öncelikle lokal anestezi altında flep kaldırıldıktan sonra titanyum küretlerle implant çevresindeki granülasyon dokuları uzaklaştırıldı ve %3'lük H₂O₂ ile implant yüzeyine muamele yapıldı. İmplant etrafındaki defekt otojen kemik grefti ile dolduruldu ve üzeri bukkal yağ dokudan elde edilen serbest bukkal yağ grefti ile kapatıldı. 2 yıllık takip dönemi boyunca klinik ve radyografik olarak implant ve etrafındaki periodontal dokuların sağlıklı bir şekilde korundukları gözlemlendi.

Sonuç: Bukkal yağ dokusu, implant etrafındaki defekte doldurulan kemik greft partiküllerini koruyarak yumuşak dokuya kolayca adapte olmuştur. Ancak bukkal yağ dokusunun, peri-implant defektlerin tedavisinde etkisinin değerlendirilebilmesi için in-vivo çalışmalarla desteklenmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Peri-implant defekt, bukkal yağ dokusu, yumuşak doku grefti

ABSTRACT

Aim: Peri-implant defects may occur due to reasons related to the patient or surgical applications without prosthetic loading after dental implant placement. Recently, it has been reported that buccal fat pad contributes to the improvement of peri-implant defect because of the potential of fibrous healing and provides satisfactory clinical attachment level. In this case report, treatment of peri-implant defect with an autogenous bone graft and buccal fat pad as a barrier membrane is presented.

Case Report: A 60-year-old male patient was determined to have alveolar bone loss and gingival inflammation during clinical and radiographic examination around the implant placed in the first molar region of the left mandible. The periodontal flap was removed under local anesthesia, then the granulation tissue around the implant was removed with titanium curettes and the implant surface was treated with 3% H₂O₂. The defect around the implant was filled with autogenous bone graft and covered with free buccal fat graft from the buccal fat pad. Regarding the clinical and radiological examination, it was observed that the implant and surrounding periodontal tissues were maintained healthy during 2-year follow-up period.

Conclusions: Buccal fat pad, improves the protection of the bone graft particles and is also easily adaptable to soft tissue. However, there is a need to be supported by in-vivo studies to evaluate the effect of the use of buccal fat pad for treatment of peri-implant defects.

Key Words: Peri-implant defect, buccal fat pad, soft tissue graft

*Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Ordu

**Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Ankara

* Bu olgu raporu 'Türk Periodontoloji Derneği 47. Uluslararası Bilimsel Kongresi ve 26. Bilimsel Sempozyumu' kapsamında poster olarak sunulmuştur (17-18 Kasım 2017, İstanbul, Türkiye).

Kaynakça Bilgisi: Öngöz Dede F, Çelen S, Bozkurt Doğan Ş, Çanağcı V. Peri-İmplant Defektin Tedavisinde Alternatif Bir Metod Olarak Bukkal Yağ Dokunun Kullanımı: Bir Olgu Raporu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 295-299.

Citation Information: Ongoz Dede F, Celen S, Bozkurt Dogan S, Canakci V. The Use of the Buccal Fat Pad as an Alternative Method to Repair Peri-Implant Defect: A Case Report. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 295-299.



GİRİŞ

Dişsiz bölgelerin protetik rehabilitasyonu için günümüzde oldukça yaygın uygulanan dental implantlar sonrasında, protetik yükleme yapılmadan hastaya veya cerrahi uygulamaya bağlı nedenlerle implant etrafında osseointegrasyon elde edilmesine rağmen marjinal kemik kaybı ile karşılaşılabilir¹. Marjinal kemik kaybı, yumuşak doku kaybı ile estetiği etkileyebilir veya cep derinliğindeki artış ileriki dönem anaerobik bakteri varlığı ile peri-implantitise neden olabilir¹. Bu nedenle, peri-implant kemik defektlerinin tedavisi uzun dönem implant protez başarısının artırılması bakımından kritik öneme sahiptir¹. Peri-implant defektlerin tedavisinde, titanyum el aletleri veya ultrasonik aletler ile yapılan mekanik debridmanlar, topikal uygulanan antiseptik/ antimikrobiyal malzemeler, Er: YAG lazer cihazı ve farklı kemik rejeneratif prosedürleri gibi çeşitli tedavi yöntemlerinin kullanıldığı rapor edilmiştir^{2,3}. Son dönemde yapılan bir meta-analizde peri-implant defektlerin tedavisinde, cerrahi olmayan yaklaşımlara göre cerrahi prosedürler ile daha iyi sonuçlar elde edildiği rapor edilmiştir².

Bukkal yağ dokusu, buksinatör kas ve masseter kasın anterior kenarı arasında yerleşmiş yuvarlak bir yağ kütesidir ve ince bir fasya kılıfı ile örtülüdür⁴. Fonksiyon olarak, kaslar arası hareketi artırdığı, bebeklerde emme sırasında yanağın içeri çökmesini önlediği ve yüzün şekline katkıda bulunduğu düşünülmektedir⁵. Oral defektlerin tedavisinde bukkal yağ dokunun kullanımı hakkında çok çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır⁶. Bukkal yağ doku, en yaygın oro-antral veya oro-nasal defektlerin kapatılmasında kullanılmıştır^{7,8}. Ayrıca, maksiller kist veya tümör rezeksiyonları sonrası⁹, mukozal defektlerin¹⁰, palatal yarıkların¹¹, sinüs ogmentasyonu esnasında sinüs perforasyonunun kapatılmasında bukkal yağ dokusu kullanılmıştır¹². Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, kemik greftini destekleyen bir membran olarak, kemik ogmentasyonu operasyonunda primer yumuşak doku kapanmasını ve kalınlığını artırmak için bukkal yağ dokusundan elde edilen serbest yağ doku grefti (SBYG) kullanıldığı bildirilmiştir¹³.

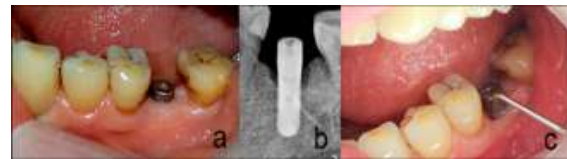
Serbest yağ doku greftlerinin iyileşmesinin ana mekanizması fibrozisdir. Kablan ve Laster¹³, bukkal yağ greftinin fibröz iyileşmesinden dolayı yapışık dişetini taklit ettiğini ileri sürmüşlerdir. Kablan¹⁴, serbest bukkal yağ greftinin fibröz iyileşme potansiyeli nedeniyle peri-implant lezyonlarının iyileştirilmesine katkıda bulunduğu ve tatmin edici klinik ataçman

seviyesi sağladığını belirtmiştir. Diğer taraftan, Peñarrocha-Diago ve ark.¹⁵ peri-implant kemik defektlerinin tedavisinde uygulanan kemik greftleri için örtücü materyal olarak bukkal yağ doku kullanımının, hastalar tarafından iyi tolere edildiği ve ileri dönem protetik yükleme sonrasında tatmin edici sonuçlar meydana getirdiğini rapor etmişlerdir.

Yapılan literatür taramasında, yeni ve alternatif bir metod olarak peri-implant defektlerin tedavisinde bariyer membran olarak bukkal yağ dokunun uygulandığı iki çalışmaya rastlanmıştır^{14,15}. Bu çalışma verilerinin doğrultusunda, bu olgu raporunda peri-implant defektin otojen kemik grefti ve bariyer membran olarak serbest bukkal yağ grefti (SBYG) ile yapılan cerrahi tedavisi gösterilmektedir.

VAKA RAPORU

Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji kliniğine başvuran 60 yaşındaki erkek hastanın mandibular sol 1.molar bölgesine yaklaşık bir yıl önce yerleştirilen ve protetik yükleme yapılmamış implantının etrafında klinik ve radyografik muayene esnasında alveoler kemik kaybı ve dişeti inflamasyon varlığı tespit edildi (Resim-1a ve b). Klinik muayenede implant çevresinde 7 mm sondalanabilir cep derinliği saptandı (Resim-1c). Çalışmamız için Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komitesi'nden 21.12.2012 tarih ve 10 sayılı onay alındı. Hastamızdan 'Aydınlatılmış Onam Formu' (Şekil 1) ve fotoğraflar için izin alındıktan sonra ilk seansta defekt bölgesine titanyum küretler yardımı ile mekanik debridman ve sonrasında subgingival irrigasyon işlemleri ile cerrahi olmayan periodontal tedavi uygulandı. Ayrıca, hastamıza oral hijyen eğitimi verildi. Hasta 14 gün sonra tekrar ikinci seansa çağrıldı. Periodontal inflamasyonun iyileştiği tespit edildikten 1 ay sonra, implant etrafındaki kemik defekt varlığında cerrahi olmayan mekanik tedavinin sınırlı klinik iyileşme sağlaması nedeniyle cerrahi faza geçilmesine karar verildi.



Resim-1: a. Tedavi öncesi olgunun ağız içi görünümü. b. Tedavi öncesi implantın radyografik görünümü. c. İmplant çevresindeki defektin periodontal sond ile muayenesi.

HASTA ONAM FORMU

Aktarılan bu hasta / kişi numarası: _____

Diş tıbbi hastanesi protokol numarası: _____

Aktarılan adı: _____

Cöküm diletinin bir çalışmada kullanılarak ve kullanılmaması proveleri Dr. Fahi Merya Gresi tarafından belirlenmiştir. Cöküm diletinin kullanılmasına izin veriyorum.

Basta adı	Tarih	İmza
_____	_____	_____
Yakınları ya da temsilci adı	Tarih	İmza
_____	_____	_____
Bulaşmalar için vefi veya vasi	_____	_____
_____	_____	_____
Özge ve Açıklama yazısı	Tarih	İmza
_____	_____	_____

Şekil 1. Aydınlatılmış onam formu

Cerrahi bölgede lokal anestezi sağlandıktan sonra, defekt sınırlarını rahatça görecek şekilde tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırıldı. İmplantın etrafından yüzük şeklinde enfekte yumuşak doku titanyum küretler yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra, implant yüzeyinin dekontaminasyonu için %3'lük hidrojen peroksit kullanıldı¹⁶. İmplant yüzeyinin yaklaşık 2dk'lık dekontaminasyonu sonrası implant yüzeyi ve yara bölgesi steril serum fizyolojik ile iyice yıkandı (Resim-2).



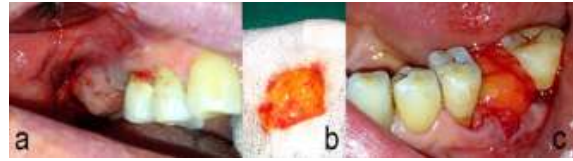
Resim-2: İmplant çevresindeki enfekte yumuşak dokuların temizlenmesi ve %3'lük H2O2 ile dekontaminasyonundan sonraki görünüm.

Krater şeklinde kemik defektinin rejenerasyonu için sol posterior mandibuler bukkal bölgeden kemik kazıyıcı yardımı ile otojen kemik grefti toplandı (Resim-3a) ve kemik defekt bölgesine yerleştirildi (Resim-3b). Lokal anestezi uygulandıktan sonra maksiller sağ premolar-molar bölgede uygun mukoperiosteal vestibüler flep hazırlandı. Flebin altından, 2. üst molar diş hizasından periosta 1-1.5 cm uzunluğunda horizontal bir insizyon yapıldı. Buradan eğri dişsiz bir hemostatla yanağa doğru künrt diseksiyonla girildi ve bukkal yağ dokusu, yanağın dışından nazıkçe elle baskı uygulanıp

gerginlik yaratmadan yeterli miktarda defekti kapatabileceğine inanılana kadar çıkarıldı (Resim-4a-b) ve defektin üzerine getirilerek yerleştirildi (Resim-4c).



Resim-3: a. Bukkal bölgeden elde edilen otojen kemik grefti, b. İmplant çevresindeki defekte kemik greftinin yerleştirilmesi



Resim-4: a. Serbest bukkal yağ grefti verici bölge, b. Elde edilen serbest bukkal yağ grefti, c. Serbest bukkal yağ greftinin, defekte konulan kemik greftinin üzerine membran olarak yerleştirilmesi

Periosteal-serbestleştirme insizyonları ile flep mobilizasyonu elde edildikten sonra 3.0 ipek suture ile SBYG kısmen ağız ortamında açıkta kalacak şekilde yara ağızları dikildi (Resim 5). Hastaya 5 gün için günde iki defa klavulanik asitli 1 gr amoksisilin antibiyotik profilaksisi başlandı. Ayrıca analjezik ve kimyasal plak kontrolü için klorheksidinli glukonat (%0,2) gargara verildi. Süturlar cerrahiden 10 gün sonra alındı.

Hastamızda uyguladığımız bu prosedürün postoperatif dönemde kolaylıkla tolere edildiği ve defektlerin komplikasyonsuz kapandığı gözlemlendi (Resim-6). 2 yıllık takip dönemi boyunca klinik ve radyografik olarak implant ve etrafındaki periodontal dokuların sağlıklı bir şekilde korundukları gözlemlendi (Resim-7).



Resim-5: a. Serbest bukkal yağ greftinin kısmen açık kalması ile flebin kapatılması b. Operasyon sonrası radyografik görünüm



Resim-6: a. Tedavi sonrası 6.ay ağız içi görünümü b. Tedavi sonrası 6.ay radyografik görünüm



Resim-7: a. Tedavi sonrası 2.yıl ağız içi görünümü b. Tedavi sonrası 2.yıl radyografik görünümü

TARTIŞMA

Bu vaka raporunun amacı mevcut peri-implant defektinin, otojen kemik grefti ve destekleyici membran olarak serbest bukkal yağ dokusunun kullanılarak tedavi edilmesidir. Sonuç olarak implant etrafında hem yumuşak hem de sert dokuda klinik ve radyografik muayene sonucunda gözle görülebilir iyileşme tatmin ediciydi. Bu teknik, mevcut raporları^{14,15} doğrular şekilde lezyonun rejenerasyonunu sağlamıştır.

Maksillofasiyal cerrahide bukkal yağ greft iyileşmesinin doğası geniş bir şekilde raporlanmış ve ana mekanizmasının fibrözis ve hızlı epitelizasyondan kaynaklı olduğu belirtilmiştir⁶. SBYG'ler farklı verici bölgelerden alınabilir ve vücudun her yerindeki farklı alıcı bölgelere nakledilebilir¹⁴. Kablan ve Laster¹³ yaptıkları çalışmada, cerrahi sonrası SBYG'nin olgunlaşmamış fibrözisin 1.ayda, olgunlaşmış fibrözisin ise 4.ayda görüldüğünü belirtmişlerdir. SBYG'nin fibroz iyileştirici doğası, ince doku biyotipini kalın biyotipe dönüştürebildiği ve alıcı bölgenin yumuşak doku kalitesini ve hacmini artırdığını tespit etmişlerdir¹³.

Samman ve ark.¹⁷ yapmış oldukları çalışmada, bukkal yağ dokusunun 4-6 hafta içerisinde fibrotik olarak iyileştiği, sert ve sıkı bir kapama sağladığı, ayrıca postoperatif dönemde 6-8 mm derinlikten alınan biyopsi kesitlerinin hiçbirinde yağ hücresine

rastlanılmadığını rapor etmişlerdir.

Kablan¹⁴, 22 peri-implant lezyonun 8'inin tedavisinde yeni bir teknik olarak bukkal yağ kütesinden elde edilen serbest yağ doku greftini kullanmıştır. Tüm hastalarda greft alınan bölgenin problemsiz iyileştiğini, lezyon bölgesinde cerrahiden 12 ay sonra serbest yağ greftinin fibröz iyileşme göstermesi ile sondlamada kanama, cep derinliği ve klinik ataşman seviyesinde tatmin edici kazanımlar elde edildiğini rapor etmiştir¹⁴. Yazar ayrıca fibrotik dokunun tedavi edilmiş implantın koronal kısmına daha güçlü yapıştığını, olgun fibrözisi histolojik olarak göstermiş ve böylece peri-implant lezyonun nüksünü engellediğini ileri sürmüştür¹⁴.

Peñarrocha-Diago ve ark.¹⁵, 27 hastanın posterior maksillasında periodontitis, fraktür ve restoratif nedenlerle çekilip immediyat yerleştirilen implantların bukkal yüzeyindeki defekt bölgesine kemik greft materyali ve bariyer membran olarak bukkal yağ dokusu uygulamışlardır. Yazarlar, 12 aylık takip sonunda peri-implant kemik defekt bölgesinde kemik greft materyalinin örtülmesi için bukkal yağ dokunun kullanımının, hastalar tarafından iyi tolere edildiğini ve yüksek implant başarı oranı kazanıldığını belirtmişlerdir¹⁵.

Bu olgu raporunda, bukkal yağ dokusu peri-implant defekte yerleştirilen otojen kemik greft materyalinin yapısını, organizasyonunu ve iyileşmesini desteklemiştir. Hastanın cerrahi sonrası kısa ve uzun süreli takiplerinde bu uygulamayı iyi tolere ettiği (ağrı, inflamasyon vb.) belirlenmiştir. Kablan¹⁴ ve Peñarrocha-Diago ve ark.¹⁵'nin yapmış oldukları çalışmalarındaki veriler, bu vaka raporunun verileri ile uygunluk göstermektedir ve çalışmaların sonuçlarını doğrular nitelikte bulgular vermiştir.

SONUÇ

Bu olgu raporunda, bariyer membran olarak kullanılan serbest bukkal yağ dokusu kemik greft partiküllerini koruyarak yumuşak dokuya kolayca adapte olmuştur. Ancak, SBYG'nin peri-implant defektlerin tedavisi için kullanımının uzun dönem güvenilirliği için ek takipler ve çalışmalar gereklidir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Misch CE. Günümüz Diş Hekimliğinde İmplantoloji (Türkçe Çeviri Editörü: Tulunoğlu İF). 3.Baskı. Ankara:2011. p. 72-3.
2. Renvert S, Polyzois I. Treatment of pathologic peri-implant pockets. *Periodontol* 2000 2018;76:180-90.
3. Karaaslan F, Terzi M. Association between peri-implant diseases and cement-retained prosthesis: A review. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2016;16:80-84
4. Tostevin PMJ, Ellis H. The buccal pad of fat: A review. *Clinical Anatomy* 1995;8:403-6.
5. Stuzin JM, Wagstrom L, Kawamoto HK, Baker TJ, Wolfe SA. The anatomy and clinical applications of the buccal fat pad. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1990;85:29-37.
6. Bradley P. Buccal pad of fat and its applications in oral and maxillofacial surgery: a review of published literature (February) 2004 to (July) 2009. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:46.
7. Abad-Gallegos M, Figueiredo R, Rodríguez-Baeza A, Gay- Escoda C. Use of Bichat's buccal fat pad for the sealing of orosinus communications. A presentation of 8 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16:e215-9.
8. Nezafati S, Vafaii A, Ghojzadeh M. Comparison of pedicled buccal fat pad flap with buccal flap for closure of oro-antral communication. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:624-8.
9. Ferrari S, Ferri A, Bianchi B, Copelli C, Magri AS, Sesenna E. A novel technique for cheek mucosa defect reconstruction using a pedicled buccal fat pad and buccinator myomucosal island flap. *Oral Oncol* 2009;45:59-62.
10. Alkan A, Dolanmaz D, Uzun E, Erdem E. The reconstruction of oral defects with buccal fat pad. *Swiss Med Wkly* 2003;133:465-70.
11. Riu GD, Meloni SM, Bozzo C, Meloni F, Tullio A. A double buccal fat pad flap for middle palate defect closure-a new technique for palate closure. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:1057-9.
12. Hassani A, Khojasteh A, Alikhasi M. Repair of the perforated sinus membrane with buccal fat pad during sinus augmentation. *J Oral Implantol* 2008;34:330-3.
13. Kablan F, Laster Z. The use of free fat tissue transfer from the buccal fat pad to obtain and maintain primary closure and to improve soft tissue thickness at bone-augmented sites: Technique presentation and report of case series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:e220-31.
14. Kablan F. The use of Buccal fat pad free graft in regenerative treatment of peri-implantitis: A new and predictable technique. *Ann Maxillofac Surg* 2015;5:179-84
15. Peñarrocha-Diago M, Alonso-González R, Aloy-Prósper A, Peñarrocha-Oltra D, Camacho F, Peñarrocha-Diago M. Use of buccal fat pad to repair post-extraction peri-implant bone defects in the posterior maxilla. A preliminary prospective study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015;1:e699-706.
16. Renvert S, Giovannoli JL. Peri-implantitis. (Türkçe Çeviri Editörü: Soytürk AS). 1.Baskı. İstanbul: 2016. p.150.
17. Samman N, Cheung LK, Tideman H. The buccal fat pad in oral reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22:2-6.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Figen Öngöz DEDE
Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Altınordu, ORDU, TÜRKİYE
(Sorumlu yazar)
Tel: +90 (0452) 212 12 83\ 7145;
Faks: +90 452 212 12 89;
E-posta: figen_ongoz@hotmail.com





DENS İNVAJİNATUS VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI: DÖRT OLGU SUNUMU

DENS INVAGINATUS AND TREATMENT APPROACHES: REPORT OF FOUR CASES*

Dr. Öğr. Üyesi Esra ÖZ*

Prof.Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU*

Makale Kodu/Article code: 4047
Makale Gönderilme tarihi: 20.04.2019
Kabul Tarihi: 20.11.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.649169

Esra Öz: ORCID ID: 0000-0002-5160-7211
Zuhâl Kırzioğlu ORCID ID: 0000-0002-3726-2392

ÖZ

Dens invaginatus, diş dokularının kalsifikasyonundan önce, mine organının dental papilla içerisine uzanmasıyla meydana gelen, sıklıkla daimi üst lateral dişlerde görülen gelişimsel bir anomalidir. Yapılan çalışmalarda, prevalansının %0.04-12 arasında değiştiği bildirilmiştir. Tedavi yaklaşımları, dens invaginatus tipine, kök-kanal morfolojisine ve periapikal patoloji varlığına göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu dişlerin erken dönemlerde teşhis edilmesi, uygun tedavi planlamasının yapılması ve düzenli aralıklarla kontrol edilmesi dişlerde gelişebilecek patolojilerin önlenmesi açısından önemli olmaktadır. Bu olgu raporunda, üst lateral dişlerinde Tip I ve Tip II dens invajinatusa sahip dört olgunun klinik ve radyografik bulgularını ve bu dişlere uygulanan tedavi yaklaşımlarını sunmak amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Dens invaginatus, Endodontik tedavi, Oehlers sınıflaması, Revaskülarizasyon

ABSTRACT

Dens invaginatus is a developmental anomaly often seen in permanent upper lateral teeth formed by the enamel extending into the dental papillae before calcification of dental tissues. In the studies, it has been reported that the prevalence varies between 0.04-12%. Treatment approaches may vary depending on the type of dens invaginatus, root-canal morphology and the presence of periapical pathology. Early diagnosis, proper treatment planning and regular control of these teeth are important to prevent pathologies that may develop in the teeth. In this case report, we aimed to present the clinical and radiographic findings of four patients with Type I and Type II dens invaginatus in the upper lateral teeth and the treatment approaches applied to these teeth.

Keywords: Dens invaginatus, Endodontic treatment, Oehlers classification, Revascularization

* Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim dalı, Isparta

Kaynakça Bilgisi: Öz E, Kırzioğlu Z Dens invaginatus ve tedavi yaklaşımları: Dört Olgu Sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 300-305
Citation Information: Oz E, Kirzioglu Z. Dens invaginatus and treatment approaches: Report of four cases. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 300-305

GİRİŞ

Dens in dente olarak da bilinen dens invajinat, diş dokularının kalsifikasyonundan önce, mine organının dental papilla içerisine uzanmasıyla oluşan, tek taraflı veya simetrik gözlenebilen gelişimsel bir malformasyondur.¹ Literatürde, prevalansının %0.04-12 arasında olduğu¹⁻⁸, en sık daimi üst lateral dişlerin dens invajinatustan etkilendiği bildirilmiştir.^{4-6,8,9}

Etyolojisi tam bilinmemekle birlikte, diş germine çevre dokulardan gelen anormal basınçlar, iç mine epitelinin lokalize gelişim yetersizliği, travma, enfeksi -

yon gibi hem çevresel hem genetik faktörleri içerdiği bildirilmiştir.¹

Klinik ve radyografik kriterlere dayanarak Oehlers tarafından dens invajinat, penetrasyon derinliğine, periapikal doku ve periodontal ligament arasındaki ilişkiye bağlı olarak 3 tipte sınıflandırılmıştır.¹⁰ Yaygın olarak kullanılan bu sınıflamaya göre; Tip I: dişin kronu ile sınırlı invajinasyon, Tip II: köke doğru uzanan kör bir kese şeklinde pulpa ile ilişkili olan ya da olmayan invajinasyon, Tip III: mine sement sınırını geçip kökte ilerleyen ikinci bir apikal foramen oluşan invajinasyon şeklindedir.¹⁰ Yapılan çalışmalarda, en sık



Tip I dens invajinatusun görüldüğü bildirilirken^{4,5,8,9}, çift taraflı dens invajinatus görülme sıklığı %25-43 oranlarında rapor edilmiştir.^{6,9,11}

Dens invajinatus erken dönemde teşhis edildiği zaman, profilaktik tedavi yöntemi foramen sekumun fissür örtücü veya doldurucu rezin olarak kapatılması olurken¹², bakterilerin periodontal ligamente penetre oldukları durumlarda patolojik lezyonlar oluşabilmekte, endodontik tedavi yapılması gerekebilmektedir. Sadece endodontik tedavi uygulamanın mümkün olmadığı veya başarısız olduğu durumlarda, apikal cerrahi ya da dişin çekimi düşünülmektedir.³ Kök gelişimi tamamlanmadan, invajinasyon yoluyla enfeksiyon gelişirse, pulpa nekrozuna ve apikal foramenin açık kalmasına neden olabilir. Bu durumlarda pulpa revaskülarizasyonu alternatif bir tedavi yöntemi olabilmektedir.¹³

Bu olgu serisinde, dens invajinatusa sahip hastaların tedavi öncesi ve sonrası klinik ve radyografik sonuçlarını sunmak amaçlanmıştır.

OLGU 1

8 yaşındaki hasta ön dişindeki çapraşıklık nedeniyle kliniğimize başvurmuştur. Ağız içi muayenesinde üst sol lateral dişin palatinal pitinde plak birikimi ve başlangıç çürüğü olduğu, üst sağ lateral dişin henüz yeni sürmeye başladığı gözlenmiştir. Radyografik değerlendirmede, Oehlers sınıflamasına göre Tip I dens invajinatusun mevcut olduğu tespit edilmiştir. Dişin palatinal pitindeki başlangıç çürük lezyonu ince rond elmas frez ile temizlendikten sonra, kompozit (Cavex Quadrant, Harleem, Hollanda) materyali kullanarak diş restore edilmiştir (Resim 1).



Resim 1. a. Başlangıç insizal görünüm b. Tedavi sonrası insizal görünüm c. Tedavi öncesi radyografisi

OLGU 2

12 yaşındaki hasta, ebeveyni tarafından üst sağ ve sol lateral dişlerinde ağrı ve şişlik şikayetiyle kliniğimize başvurmuştur. Anamnezinde sistemik hastalığının ve travma hikayesinin olmadığı öğrenilmiştir. Ağız içi muayenesinde, yumuşak dokuda kızarıklık, üst sol

lateral dişin palatinalinde şişlik ve üst sağ lateral dişin vestibülünde fistül olduğu görülmüştür (Resim 2). Her iki diş, perküsyon ve palpasyona oldukça duyarlı olup, dişlerden vitalite testine negatif yanıt alınmıştır. Radyografik muayenede, kök gelişimlerini tamamlamış iki dişin periapikalinde radyolusent alanlar izlenmiştir. Radyografik ve klinik muayene sonucunda, üst sağ ve sol lateral dişlerinde Oehlers sınıflamasına göre Tip II dens invajinatus olduğu belirlenmiştir. Dişlere kanal tedavisi yapılmasına karar verilmiştir. Rubberdam ile izolasyon sonrasında, invajinasyona giriş yolu sağlanmış, kanal boyu radyografik olarak tespit edilmiştir. Her iki dişin kanal boyu 20 mm olarak belirlenmiştir. Son olarak sırasıyla %2.5 NaOCl, distile su ve %2'lik klorheksidin glukonat (Klorhex, Drogosan, Ankara) kullanılmıştır. Genişletme işlemi tamamlandıktan sonra geçici dolgu (3M ESPE AG, Almanya) ile dişler kapatılmıştır. Pü akışının devam etmesinden dolayı, 1 hafta süresince dişlere pansuman yapılmıştır. Hastanın semptomları geçtikten sonra, kanal içine kalsiyum hidroksit (Metapaste, Meta Biomed, Kore) yerleştirilmiş, kanal dolgularının tamamlanması için 1 hafta sonrasına randevu verilmiştir. Kanallar, Sealapex (Kerr, Salerno, İtalya) ve guta-perka (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanarak lateral kondesasyon yöntemiyle doldurulmuştur. Dişlerin kompozit restorasyonu (Cavex Quadrant, Harleem, Hollanda) yapılmıştır. Hasta belirli aralıklarla kontrol seanslarına çağırılmıştır. 2 yıl sonra alınan kontrol filmlerinde, dişlerde periapikal iyileşme olduğu, hastanın herhangi bir semptomunun olmadığı gözlenmiştir (Resim 2).



Resim 2. a. Üst sağ lateral dişin vestibül yüzeyden görünümü b. Üst sağ ve sol lateral dişlerin insizal görünümü c. Üst sağ lateral dişin tedavi öncesi radyografisi d. Üst sağ lateral dişin 2 yıllık takip radyografisi e. Üst sol lateral dişin tedavi öncesi radyografisi f. Üst sol lateral dişin 2 yıllık takip radyografisi

OLGU 3

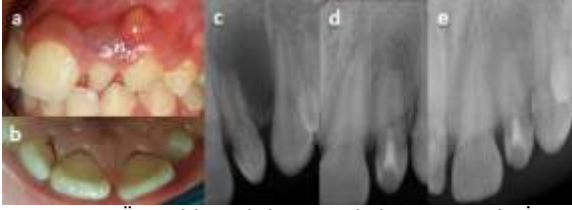
Alt çenesi ilerde konumlanmış 16 yaşındaki hasta, ortodontik tedavi öncesinde diş çürüklerinin tedavilerinin yapılması için kliniğimize başvurmuştur. Hastadan alınan anamnezde, 3 sene önce diş travması geçirdiği, avulse olan üst sol lateral dişin yerine yerleştirildiği öğrenilmiştir. Sınıf III kapanışa sahip hastanın ağız içi incelemesinde, mine hipoplazileri, üst sol lateral dişinde renk değişikliği olduğu, oral hijyeninin iyi olmadığı görülmüştür. Radyografik değerlendirmede, üst sağ lateral dişte periapikal lezyon ve Oehlers sınıflamasına göre Tip II dens invajinatus tespit edilmiştir. 2013 yılında kayıtlı olan, üst sol lateral dişin travma öncesindeki mevcut radyografisinde Tip II dens invajinatus olduğu görülmüştür. Hastanın ağrı şikayeti olmamasına rağmen, dişte perküsyon hassasiyeti olup, vitalite testine negatif yanıt alınmıştır. Elmas rond frez ile giriş kavitesi açıldıktan sonra, invajinasyonun sonlandığı yerde mine dokusu kaldırılmıştır. Kanal boyu 18 mm olarak tespit edilmiştir. Kanal %2.5'lik NaOCl, distile su, %2'lik klorheksidin glukonat (Klorhex, Drogosan, Ankara) ile yıkanıp, kurutulduktan sonra kalsiyum hidroksit pat (Metapaste, Meta Biomed, Kore) ile doldurulup geçici olarak kapatılmıştır. Hastanın semptomlarının ortadan kalktığı 10 gün sonrasında, kanal Sealapex (Kerr, Salerno, İtalya) ve guta-perka (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanarak lateral kondesasyon yöntemiyle doldurulmuş ve kompozit (Cavex Quadrant, Harleem, Hollanda) materyali kullanarak diş restore edilmiştir. Hastanın 1 ve 2 yıllık takip radyograflarında, periapikal lezyonun iyileştiği, hastada herhangi bir semptom olmadığı gözlenmiştir (Resim 3).



Resim 3. a. Tedavi öncesi ağız içi görünümü b. Üst sağ ve sol lateral dişlerin 2013 yılında alınan radyografisi c. Üst sağ lateral dişin tedavi öncesi radyografisi d. Kontralateral dişin mevcut durumunu gösteren radyografisi e. Üst sağ lateral dişin 2 yıllık takip radyografisi

OLGU 4

11 yaşındaki hasta üst sol lateral kesici dişindeki ağrı ve şişlik şikayetiyle kliniğimize gelmiştir. Herhangi bir sistemik hastalığı, travma hikayesi olmayan hastanın ağız içi muayenesinde, kama şekilli üst sol lateral dişin vestibülünde şişlik olduğu görülmüştür. Perküsyon ve palpasyon duyarlılığı olan dişten elektrikli pulpa testine negatif yanıt alınmıştır. Radyografik muayenede, kök ucunun açık, periapikalinde geniş bir lezyon olduğu görülmüştür. İlgili dişte Oehlers sınıflamasına göre Tip II dens invajinatus olduğu tespit edilmiştir. Lokal anestezi altında dişin giriş kavitesi açılarak, invajinasyona giriş yolu sağlanmış, kanal hiçbir eyleme yapılmadan, %2.5'lik NaOCl, distile su ile yıkanıp, paper pointler ile kurutulduktan sonra, kanal içi dezenfeksiyon için metranidazol (Flagyl, Eczacıbaşı, İstanbul, Türkiye), siprofloksasin (Cipro, Biofarma, İstanbul, Türkiye) ve doksisisiklin (Tetradox, Fako, İstanbul, Türkiye)'nin distile su ile homojen olarak karıştırılmasıyla elde edilen antibiyotikli pat kanal içerisine lentülo vasıtasıyla gönderilmiştir. Giriş kavitesi geçici dolgu (3M ESPE AG, Almanya) ile kapatıldıktan sonra, hastaya 3 hafta sonrasında kontrol randevusu verilmiştir. Kontrol randevusunda herhangi bir patolojik bulguya ve semptoma rastlanmayan hastanın kanalı tekrar açılıp antibiyotik patın kanaldan tamamen uzaklaştırılması için 10 ml izotonik solüsyon ile kanal yıkanmış, kağıt konlarla kurutulmuştur. 30 numara K tipi kanal aleti (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) vasıtasıyla periapikal dokulara ulaşarak kanal içerisinde kanama sağlanmıştır. Kanal içinde pıhtının oluşması için 10 dk beklenilmiştir. Oluşan pıhtı üzeri 3 mm kalınlığında beyaz MTA (Angelus, Londrina, Brezilya) yerleştirildikten sonra, nemli pamuk pelet ve geçici dolgu (3M ESPE AG, Almanya) ile diş kapatılmıştır. Bir hafta sonra Fuji IX cam iyonomer siman (Fuji Corporation, Osaka, Japonya) ve kompozit materyali (Cavex Quadrant, Harleem, Hollanda) ile restorasyon tamamlanmıştır. 1 yıllık kontrol radyografisinde kök ucunun kapanmak üzere olduğu ve periapikal patolojinin iyileşmeye başladığı, 2 yıl sonundaki filmde kök ucunun tamamen kapandığı, lamina duranın izlendiği görülmüştür. Kontrol seanslarında, hastada klinik olarak herhangi bir patolojik bulgu gözlenmemiştir (Resim 4).



Resim 4. a. Üst sol lateral dişin vestibül görünümü b. İnsizal görünümü c. Tedavi öncesi radyografisi d. 1 yıllık takip radyografisi e. 2 yıllık takip radyografisi

TARTIŞMA

Dens invajinatus tanısı, klinik inceleme ya da tesadüfen radyolojik muayene sırasında konulmaktadır. Klinik olarak derin foramen sekum ve anormal kron morfolojisinin varlığı, dens invajinatuslu dişlerin ilk belirtisi olarak düşünülmelidir.^{4,14} Ancak, bazı durumlarda dişlerin morfolojik ve anatomik yapısındaki farklılıklardan dolayı tanı konulması ve doğru tedavi planlamasının seçilmesi hekimler için zorluk yaratabilmektedir.¹² Erken tanı ve tedavi planlaması, invajinasyon yoluyla pulpanın enfekte olmasını engellerken, bazen dişlerde herhangi bir semptom olmaması nedeniyle bu dişler kolaylıkla göz ardı edilebilmektedir.¹⁵ Ancak çoğu olguda, dişler erken dönemde enfekte olmakta, uzun süre ağız içerisinde semptomsuz kalmaktadır. Olgu 2 ve 4'te olduğu gibi dens invajinatus teşhisi, semptomatik bir patolojiye bağlı hastanın tedavi arayışında olmasıyla da konulabilmektedir.

Dens invajinatuslu dişlerde tedavi yaklaşımları, invajinasyon tipine, kök gelişimine ve patolojik lezyonun eşlik etmesine göre farklılaşabilmektedir.¹⁶ Dens invajinatus teşhis edildiği zaman, pulpal ve periapikal komplikasyonları önlemek için erken dönemde profilaktik yaklaşım önerilmektedir. Pulpanın canlı, derin koronal çürük ya da periapikal patolojinin eşlik etmediği durumlarda, konservatif olarak invajinasyonun fissür örtücü ya da doldurucu rezin ile örtülmesi sonrasında periyodik olarak klinik ve radyografik incelenmesi tercih edilen tedavi yöntemidir.¹⁷ Tip I dens invajinatusa sahip Olgu I'de bu tedavi yöntemi uygulanmış, hastanın periyodik olarak takip edilmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Tip I olgularının hiçbirinde periapikal lezyon gözlenmediği bildirilmiş olup^{4,9}, üst sağ lateral dişinde Tip I dens invajinatusa sahip Olgu 1'de de periapikal patoloji tespit edilmemiştir. 2009 yılında yapılan çalışmada, Tip II vakalarının %4'ünde periapikal patoloji olduğu rapor edilmiştir.⁴ Tip II dens invajinatusa sahip olgularımızın periapikallerinde sınırları düzenli radyolüsent lezyon izlenmiştir.

Tip II dens invajinatusun farklı anatomik yapısı endodontik tedavinin uygulanmasını karmaşık hale getirebilmekte, invajinatusun genellikle pulpa kavitesinin içinde olması ve tamamen etrafını saran pulpa dokusu ana kök kanalının temizleme işlemini zorlaştırabilmektedir. Bu nedenle, kanal sisteminin dezenfeksiyonunu, apeksifikasyonunu ve dolumunu kolaylaştırmak için genellikle invajinasyon kaldırılmaktadır.¹⁸⁻²⁰ Kanal tedavisi uyguladığımız olgularımızda da, giriş yolu sağlandıktan sonra invajinasyon kaldırılmıştır. Geri dönüşümlü pulpa enfeksiyonu vakalarında ise, araştırmacılar, ana kök kanalının bırakılarak sadece invajinasyona kanal tedavisi uygulanmasının yeterli olacağını belirtmişlerdir.¹⁸

Dens invajinatuslu dişlerde, gelişen enfeksiyonun bu dişlerin kök gelişimlerini tamamlamalarını engelleyebileceği belirtilmiştir.²¹ Kök gelişimi tamamlanmamış açık apeksli immatur ve pulpa enflamasyonu olan genç daimi dişlerde kalsiyum hidroksit ve MTA ile bariyer oluşturup apeksogenezis prosedürünü uygulamak klinik bir yaklaşım oluştururken, özellikle invajinasyonun kaldırıldığı vakalarda, apeksifikasyondan sonra kök yapısının zayıfladığı ve kökün kırılmasının muhtemel olduğu bildirilmiştir.¹³ Ancak pulpa revaskülarizasyon tedavisi vital dokuyu oluşturarak kök uzunluğu ve kalınlığında daha fazla artış oranı gösterdiği için alternatif bir tedavi yöntemi olarak gösterilmiştir.²² Yapılan araştırmalarda, pulpa revaskülarizasyonu ile başarılı bir şekilde tedavi edilen nekrotik immatur dens invajinatuslu dişlerin dezenfeksiyonunda bakterisid etkisinden dolayı üçlü antibiyotik patı^{13,23,24} veya koronal renklenmeye neden olmaması, dentinden büyüme faktörlerinin salınımını sağlayabilmesi, antimikrobiyal etkisinden dolayı kalsiyum hidroksit²⁵ kullanıldığı gözlenmiştir. Kanal içi medikament olarak kalsiyum hidroksit kullanıldığında kök kırığı riskinin artması dezavantaj olarak bildirilmiştir.²⁶ Başarılı bir revaskülarizasyon için sızdırmaz bir örtücülüğün sağlanmasının önemli olduğu gösterilmiştir.²⁷ Olgularımızda, birçok çalışmada da önerildiği gibi pıhtının üzeri MTA ve rezin bonding restorasyon ile kapatılmış ve tedavi tamamlanmıştır.^{25,27,28} Kök gelişiminin ve apikal kapanmanın tamamlanmadığı, pulpa nekrozu olan Tip II dens invajinatusa sahip Olgu 4'te pulpa revaskülarizasyon yaklaşımında üçlü antibiyotik patı uygulanmış, iki yıl sonrasındaki kontrol radyografisinde periapikal lezyonda iyileşme elde edilmesine rağmen, kök boyunda değişim olmadığı ancak kök ucunun kapandığı görülmüştür.

Literatürde, diğer bir tedavi yöntemi olarak rejeneratif endodontik tedavinin üçlü antibiyotik patı ile birlikte trombositten zengin plazma ile tedavi edildiği immatur açık apeksli periapikal lezyonu olan Tip II dens invaginatus vakası da rapor edilmiş, 12 ay takip sonrasında hastada semptom olmadığı ve apikal kapanmanın gerçekleştiği gözlenmiştir.²⁹

Bir hastada dens invajinatustan etkilenen bir diş tespit edildiği zaman, kontralateral diş de dens invajinatus açısından değerlendirilmelidir.¹ Olgu 2'de üst çenedeki her iki lateral dişin dens invajinatusa sahip olduğu, her ikisinde de periapikalinde lezyon olduğu gözlenmiş ve dişlere kanal tedavisi uygulanmıştır.

SONUÇ

Dens invajinatus, sıklıkla lateral dişlerde görülen, nadir bir gelişimsel malformasyondur. Bu dişlerin kanal morfolojisindeki farklılıklardan dolayı, erken tanı ve tedavi planlaması için dikkatli klinik ve radyografik inceleme, düzenli takip programları büyük önem taşımaktadır. Geniş periapikal lezyona sahip immatur Tip II dens invajinatus vakalarında, pulpa revaskülarizasyonun etkili bir tedavi yöntemi olarak uygulanabilmektedir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

- Hülsmann M. Dens invaginatus: Aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. *Int Endod J* 1997;30:79-90.
- Hovland EJ, Block RM. Nonrecognition and subsequent endodontic treatment of dens invaginatus. *J Endod* 1977;3:360-2.
- Hamasha AA, Alomari QD. Prevalence of dens invaginatus in Jordanian adults. *Int Endod J* 2004;37:307-10.
- Kirzioğlu Z, Ceyhan D. The prevalence of anterior teeth with dens invaginatus in the Western Mediterranean region of Turkey. *Int Endod J* 2009;42:727-34.
- Cakici F, Celikoglu M, Arslan H, Topcuoglu HS, Erdogan AS. Assessment of the prevalence and characteristics of dens invaginatus in a sample of Turkish Anatolian population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15:855-8.
- Çolak H, Tan E, Aylıkçı BU, Uzgur R, Turkal M, Hamidi MM. Radiographic study of the prevalence of dens invaginatus in a sample set of Turkish dental patients. *J Clin Imaging Sci* 2012;2:34.
- Gündüz K, Çelenk P, Canger EM, Zengin Z, Sümer P. A retrospective study of the prevalence and characteristics of dens invaginatus in a sample of the Turkish population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;18:27-32.
- Ceyhanli KT, Buyuk SK, Sekerci AE, Karatas M, Celikoglu M, Benkli YA. Investigation of dens invaginatus in a Turkish subpopulation using cone-beam computed tomography. *OHDM* 2015;14:81-4.
- Capar ID, Ertas H, Arslan H, Tarim Ertas E. A retrospective comparative study of cone-beam computed tomography versus rendered panoramic images in identifying the presence, types, and characteristics of dens invaginatus in a Turkish population. *J Endod* 2015;41:473-8.
- Oehlers FA. Dens invaginatus (dilated composite odontome). I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:1204-18.
- Grahnen H, Lindahl B, Omnell K. Dens invaginatus. I. A clinical, roentgenological and genetical study of permanent upper lateral incisors. *Odontologisk Revy* 1959;10:115-37.
- Tebbeb N, Zaabar D, Zouiten S, Boughzala A. Dens invaginatus: A review and case series. *Saudi Endod J* 2018;8:44-9.
- Yang J, Zhao Y, Qin M, Ge L. Pulp revascularization of immature dens invaginatus with periapical periodontitis. *J Endod* 2013;39:288-92.
- Zhu J, Wang X, Fang Y, Von den Hoff JW, Meng L. An update on the diagnosis and treatment of dens invaginatus. *Aust Dent J* 2017;62:261-75.
- Alani A, Bishop K. Dens invaginatus. Part 1: Classification, prevalence and aetiology. *Int Endod J* 2008;41:1123-36.
- Martins JN, da Costa RP, Anderson C, Quaresma SA, Corte-Real LS, Monroe AD. Endodontic management of dens invaginatus Type IIIb: Case series. *Eur J Dent* 2016;10:561-5.
- Walzade PS, Samanthini MW, Shenoy VU, Mahajan RP. Management of bilateral Oehler's Type II Dens Invaginatus in maxillary lateral incisor. *J Contemp Dent* 2017;7:125-9.



18. Abazarpour R, Parirokh M, Farhadi A, Jalali Z, Kheirabadi N. Successful ultraconservative management of a mandibular premolar with dens invaginatus. *Iran Endod J* 2017;12:390-5.
19. Srivastava R, Verma PK, Tripathi V, Tripathi P, Singh AR. Management of Oehlers Type II Dens in Dente with open apex and alveolar bone defect. *J Clin Diagn Res* 2016;10:ZJ05-bZJ06.
20. Mabrouk NA. Successful management of a type II Dens invaginatus with an open apex and a large periapical lesion. A case report of a permanent maxillary canine. *Dent Oral Craniofac Res* 2018;4:1-5.
21. Hatırlı H, Yaşa B. Dens invaginatus anomalisinde farklı tedavi yaklaşımları: iki olgu sunumu. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2016;26:124-8.
22. Jeeruphan T, Jantararat J, Yanpiset K, et al. Mahidol study 1: comparison of radiographic and survival outcomes of immature teeth treated with either regenerative endodontic or apexification methods: a retrospective study. *J Endod* 2012;38:1330-6.
23. Narayana P, Hartwell GR, Wallace R, Nair UP. Endodontic clinical management of a Dens Invaginatus case by using a unique treatment approach: A Case Report. *J Endod* 2012;38:1145-8.
24. Kaya-Buyukbayram I, Ozalp S, Aytugar E, Aydemir S. Regenerative endodontic treatment of an infected immature dens invaginatus with the aid of cone-beam computed tomography. *Case Rep Dent* 2014;2014:403045.
25. Plascencia H, Díaz M, Moldauer BI, Uribe M, Skidmore E. Non-Surgical endodontic management of Type II Dens Invaginatus with closed and open apex. *Iran Endod J* 2017;12:534-9.
26. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol* 2002;18:134-7.
27. Thibodeau B, Trope M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. *Pediatr Dent* 2007;29:47-50.
28. Kumar H, Al-Ali M, Parashos P, Manton DJ. Management of 2 teeth diagnosed with dens invaginatus with regenerative endodontics and apexification in the same patient: a case report and review. *J Endod* 2014;40:725-31.
29. Gürhan C, Köse İ, Güneri P, Çalışkan K. Diagnosis and regenerative endodontic treatment of mandibular premolar with Type II Dens Invaginatus: A Rare Case Report. *J Dent Oral Biol* 2017;2:1081.

Yazışma Adresi

Esra Öz

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Isparta,

Telefon numarası: +90 246 2113349

Faks numarası: +90 246 2370607

E-mail: esrakaraagac@sdu.edu.tr





**DİKEY YÖNDE DEFECTİ OLAN HASTALARDA ANDREWS KÖPRÜ SİSTEMİ İLE
PROTETİK REHABİLİTASYON: İKİ OLGU SUNUMU[‡]**

**PROSTHETIC REHABILITATION OF THE PATIENTS WITH VERTICAL DEFECT
WITH ANDREWS BRIDGE SYSTEM: TWO CASE REPORTS[‡]**

Arş. Gör. Dt. Zahide AYDIN*

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU

Arş. Gör. Dt. Mehmet Fatih ÖZMEN*

Makale Kodu/Article code: 3892

Makale Gönderilme tarihi: 29.11.2018

Kabul Tarihi: 26.09.2019

DOI : 10.17567/ataunidfd.625188

Zahide Aydın: ORCID ID: 0000-0003-2666-3139

Nuran Yanıkoğlu: ORCID ID: 0000-0001-7677-1248

Mehmet Fatih Özmen: ORCID ID: 0000-0001-8613-551X

Öz

Dikey kemik kaybı olan hastalar, protetik rehabilitasyon için büyük zorluk yaşamaktadır. Bu şekilde olan vakalarda sabit dental protezler, destek dişlerin yetersizliğinden ve kayıp yumuşak dokunun telafi gerekliliğinden dolayı tercih edilemeyebilir. Hareketli protezler palatal ve lingual kaplama nedeniyle konforsuz alan oluşturur. İmplant destekli protezler geniş kemik kayıplarında uygulanabilir prognoza sahiptir. Andrews köprü sistemi sabit ve hareketli sistemlerin kombinasyonudur ve geniş kret defektlerinde hareketli parçayla birlikte doğal dişlerin destek olarak kullanıldığı sabit kısımdan oluşur.

1.Vaka: Geniş yumuşak ve sert doku kaybıyla ilişkili mandibular premolar bölgede dişsiz alan şikayetiyle Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran 37 yaşındaki erkek hastanın destek olarak seçilen dişleri tam kuron restorasyon prensiplerine bağlı olarak prepare edildi.

2.Vaka: 2 sene önce trafik kazası geçiren ve bu kaza sonucu maksillada oluşan kırıkları miniplaklarla fikse edilmiş 27 yaşındaki erkek hasta kliniğimize başvurdu. Hastanın maksiller sağ santral kökü çekildi. Hastanın klinik muayenesinde maksilla anterior bölgede dikey ve yatay sert ve yumuşak doku kayıpları gözlemlendi.

Her iki vakada da aynı işlemler yapıldı: Silikon ölçü maddesiyle alınan ölçüler laboratuvara gönderildi. Metal alt yapıların kontrolünden sonra, diş ve dişeti rengine uygun olacak şekilde hazırlanan final restorasyonlar hastaya başarılı şekilde uygulandı. Hastaların 3, 6 ve 12 aylık kontrollerinde estetik ve fonksiyonel olarak protezlerin başarılı olduğu görüldü.

Andrews köprü sistemi ile özellikle anteriorda geniş kemik ve yumuşak doku kaybı olan genç hastalardaki protetik rehabilitasyonda, estetik ve fonksiyonel olarak memnun edici sonuçlar elde edilebilir. Andrews köprü sistemi, dikkatli teşhis ve planlama yapıldığında iyi bir prognoz sağlar.

Anahtar kelimeler: Andrews Köprü, Sabit hareketli protez, Geniş kemik kaybı

ABSTRACT

Patients with vertical bone loss have great difficulty for prosthetic rehabilitation. In such cases, fixed dental prostheses may not be preferred due to the lack of support teeth and the need to compensate for missing soft tissue. The removable prostheses forms an uncomfortable area due to palatal and lingual covering. Implant-supported prostheses have a questionable prognosis in large bone loss. The Andrews bridge system is a combination of fixed and removable systems and in the case of wide crest defects, it consists of a fixed part where the natural teeth are used as a support together with the removing part.

Case 1: The teeth of a 37-year-old male patient who applied to the Atatürk University Faculty of Dentistry with the complaint of toothless area in the mandibular premolar region associated with extensive soft and hard tissue loss were prepared according to the principles of full crown restoration.

Case 2: A 27-year-old male patient who had a traffic accident 2 years ago and who had fractures in the maxilla was fixed with miniplaks applied to our clinic. The maxillary right central root of the patient was extracted. In the clinical examination, vertical and horizontal hard and soft tissue losses were observed in the anterior region of the maxilla. The same procedure was performed in both cases: Silicon-based impression was sent to the laboratory. After the control of the metal infrastructures, the final restorations prepared according to the tooth and gum color were successfully applied to the patient. In the 3, 6 and 12 month follow-up examinations of the patients were successful.

With the Andrews bridge system, aesthetic and functional satisfactory results can be obtained in prosthetic rehabilitation of young patients, especially those with large anterior bone and soft tissue loss. Andrew's bridge system provides a good prognosis if diagnosed and planned carefully.

Key Words: Andrews Bridge, Fixed-removable Denture, Extensive Bone Loss

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim dalı, Erzurum

[‡] **Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 'nde Poster Olarak Sunulmuştur. 5-8 Mart-2018 Palandöken Kayak Merkezi-Erzurum/Türkiye**

Kaynakça Bilgisi: Aydın Z, Yanıkoğlu N, Özmen MF. Dikey Yönde Defektli Olan Hastalarda Andrews Köprü Sistemi ile Protetik Rehabilitasyon: İki Olgu Sunumu.. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 306-311.

Citation Information: Aydın Z, Yanıkoğlu N, Özmen MF. Prosthetic Rehabilitation of the Patients With Vertical Defect With Andrews Bridge System: Two Case Reports. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 306-311.



GİRİŞ

Diş hekimliğinin protetik diş tedavisi bölümü, eksik olan dişlerin ve komşu dokuların suni materyallerle değiştirilmesi ve hastanın oral işlevlerinin, konforunun, görünüşünün ve sağlığının restorasyonunu ve bakımını içerir.¹ Çoğu hasta, estetik nedenlerden ve kullanım rahatlığından dolayı öncelikli olarak sabit protez uygulamasını tercih etse de, periodontal dokuların yetersizliği ve dişsiz alanın uzunluğu nedeniyle uygun tedavi olarak uygulanamayabilmektedir. Defektle birlikte birkaç diş eksikliği bulunan dişsiz kret bölgelerinde, palatal ekstansiyonuna bağlı rahatsızlık nedeniyle hareketli parsiyel protezin başarısız olduğu vakalarda, sabit protezin başarısız olduğu uzun dişsiz alanlarda ve yarık damak hastalarında Andrews köprü sistemi tercih edilebilir.²

Andrews geniş doku defektlerinin tedavisinde barlı protez kullanımını 1965 yılından beri uygulamaktadır.⁵ Elde edilen bar, çekme ve germe kuvvetlerine dayanıklı bir materyalden elde edildiğinde ince olarak hazırlanabilmektedir. Bu hibrid protez, estetik sabit protezin ve hareketli bir protezin rehabilitasyonunun hedeflerine benzer şekilde destek, stabilite ve tutuculuk özellikleri sergiler.⁶ Öte yandan, hassas ataşmanlar, aralıklı dikey masaj yoluyla altta yatan yumuşak dokuya daha iyi destek ve stimülasyon sağlar.⁷

Bu çalışmanın amacı, geniş doku defektli çoklu diş eksikliği olan 2 hastada başarılı şekilde uygulanan Andrews köprü sistemi ile protetik rehabilitasyonunun nasıl yapıldığını anlatmaktır.

VAKA 1

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi kliniğine başvuran 37 yaşındaki erkek hastanın mevcut kısmi dişsizliğinin tedavisi için klinik ve radyolojik muayenesi yapıldı (Şekil 1-3). Hastadan gerekli prosedürlerin ayrıntılı anlatıldığı, çalışmada yer almayı kabul ettiği gönüllü onam formu alındı.

Sol alt mandibular bölgede köprü sökümü sonrası sol alt kanin dişinin çekimine karar verildi. Mandibular sol ikinci küçük azı diş daha önceden prepare edilmişti.

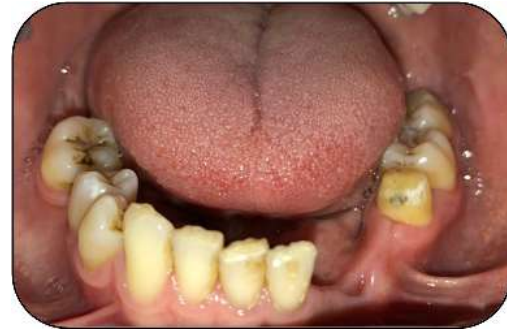
Sol alt mandibular bölgedeki geniş defektli uzun dişsiz boşluğa "Andrews Köprü Sistemi" yapılmasına karar verildi. Sol mandibular bölgede santral, lateral ve ikinci küçük azı dişi Andrews köprü sisteminin sabit komponentinin destek dişleri olarak belirlenerek preparasyonları gerçekleştirildi (Şekil 4).



Şekil 1. Sol alt bölge köprü sökümü ve sol alt kanin dişinin çekim öncesi radyografisi



Şekil 2. İşlem öncesi kapanış fotoğrafı



Şekil 3. Geniş doku kaybı ile beraber çoklu diş eksikliği görülen sol alt mandibular bölge



Şekil 4. Sabit komponente destek diş olarak seçilen sol mandibular bölgede santral, lateral ve ikinci küçük azı dişi preparasyonu

Elastomerik ölçü maddesi (ELITE HD PUTTY; Zhermack, Rovigo, Italy) kullanılarak ölçü alındı. Sabit restorasyonun yapılması için laboratuvarında alçı model elde edildi. Krom Kobalt materyalinden döküm yöntemiyle sabit kısmın alt yapısı hazırlandı, ağızda prova edildi, metal alt yapı üzerine felspatik porselen uygulanarak restorasyon bitirildi. Sabit restorasyonun oklüzyonu kontrol edilerek mumlu kapanış elde edildi. Sabit kısmın üzerinden elastomerik ölçü maddesi ile yumuşak doku sınırlarını da içeren ölçü alındı. İçinde sabit komponentin yer aldığı ölçüden elde edilen ana modeller üzerinde hareketli komponent, sabit kısma uyumlu olacak şekilde laboratuvarında hazırlandı (Şekil 5).



Şekil 5. Krom-kobalt bardan oluşan sabit kısım ve sabit kısma uyumlu hazırlanan hareketli parça

Hasta ağızında fonksiyon, fonasyon ve estetik açıdan kontrol edilen protezin bitim işlemi gerçekleştirildi. Sabit restorasyon cam iyonomer siman (KETAC CEM GLASS İONOMER; 3M Espe, Minnesota, USA) ile yapıştırıldı (Şekil 6,7). Maxiller bölgede dişsiz boşluklar hareketli parsiyel protez ile tedavi edildi (Şekil 8). 12 ay süren takip boyunca klinik olarak yapılan incelemelerde hastanın "Sabit-Hareketli Protez"den estetik, fonksiyon ve fonasyon bakımından memnun olduğu gözlemlendi (Şekil 9).



Şekil 6. Simante edilen sabit komponent



Şekil 7. Sabit kısım üzerinde hareketli kısmın bitim işlemlerinin gerçekleştirilmesi



Şekil 8. Üst çene dişsiz boşluklar için hazırlanan hareketli parsiyel protez



Şekil 9. İntraoral bitim fotoğrafı

VAKA 2

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş tedavisi kliniğine başvuran 27 yaşındaki erkek hastanın mevcut kısmi dişsizliğinin tedavisi için klinik ve radyolojik muayenesi yapıldı (Şekil 10). Hastadan gerekli prosedürlerin ayrıntılı anlatıldığı, çalışmada yer almayı kabul ettiği gönüllü onam formu alındı.



Şekil 10. Hastanın panoramik radyografisi

Alınan anamnezde hastanın 2 sene önce trafik kazası geçirdiği ve bu kaza sonucu maksillada oluşan kırıkların kazadan 10 gün sonra miniplaklarla fiks edildiği öğrenildi. Sağ üst santral kökün çekimi yapıldı. Hastanın klinik muayenesinde maksillada daralma sonucu bilateral posterior çapraz kapanış ve maksilla anterior bölgede dikey ve yatay sert ve yumuşak doku kayıpları gözlemlendi (Şekil 11).



Şekil 11. İşlem öncesi hastanın intraoral fotoğrafları

Hasta, posterior çapraz kapanışından şikayetçi olmadığını sadece maksiller anterior bölgedeki dişsiz alandan estetik yönden şikayetçi olduğunu bildirdi. Maksiller anterior bölgedeki dikey ve yatay doku kayıplı boşluğa "Andrews Köprü Sistemi" yapılmasına karar verildi. Sağ üst lateral, kanin ve birinci küçük azı dişleri ile birlikte sol üst kanin ve birinci küçük azı dişleri Andrews Köprü Sisteminin sabit komponentinin destek dişleri olarak belirlenerek preparasyonları gerçekleştirildi.

Elastomerik ölçü maddesi (ELITE HD PUTTY; Zhermack, Rovigo, Italy) kullanılarak ölçü alındı. Sabit restorasyonun yapılması için laboratuvarında alçı model elde edildi. Sabit restorasyonun alt yapısı "Dolder Bar Sistemi" referans alınarak dizayn edildi. Krom kobalt alaşım sabit alt yapının dökümünde kullanıldı (Şekil 12).



Şekil 12. Metal altyapının model üzerinde ve intraoral görünümü

Sabit restorasyonun oklüzyonu kontrol edildikten sonra kapanış silikonu (OCCLUFAST ROCK Zhermack, Rovigo, Italy) ile kapanış kaydı elde edildi. Sabit kısmın üzerinden elastomerik ölçü maddesi ile yumuşak doku sınırlarını da içeren ölçü alındı. İçinde sabit komponentin yer aldığı ölçüden elde edilen ana model üzerine hareketli komponent, sabit kısım ile uyumlu olacak şekilde laboratuvarında hazırlandı (Şekil 13). Hareketli komponentin hazırlanmasında polimetakrilat esaslı sıcak akrilik malzemesi (IQ-15 SICAK AKRİLİK; Imicryl, Konya, Türkiye) ve akrilik dişler (PRIMADENT; Imicryl, Konya, Türkiye) kullanıldı.



Şekil 13. Feldspatik porselen uygulanan protezin model üzerinde görünümü

Sabit restorasyon cam iyonomer siman (KETAC CEM GLASS İONOMER; 3M Espe, Minnesota, USA) ile simante edildi. 12 ay süren takip boyunca klinik olarak yapılan incelemelerde hastanın "Sabit-Hareketli Dental Protez"den estetik, fonksiyon ve fonasyon bakımından memnun olduğu gözlemlendi (Şekil 14).



Şekil 14. İntraoral bitim fotoğrafı

TARTIŞMA

Çoklu diş eksikliklerinde çoğunlukla hareketli parsiyel protez tedavisi uygulanmaktadır. Zamanla dişsiz bölgelerde rezorbsiyona bağlı olarak, alveol kemiğin boyutlarında azalma meydana gelmektedir. Seibert 'e göre dişsiz alanlardaki kret defektleri üç sınıfa ayrılmaktadır. Sınıf I defekt, apikal-koronal yönde normal yükseklik, bukko-lingual yönde doku kaybını, sınıf II defekt, bukko-lingual yönde normal genişlik, apikal-koronal yönde doku kaybını, Sınıf III defekt ise hem apikal-koronal, hem de bukko-lingual yönde doku kaybını belirtir. Özellikle yetersiz yüksekliğe ve genişliğe sahip Siebert's Sınıf III kretlerde hareketli protez kullanılarak tedavi edilebilir. ⁸ Ancak hareketli parsiyel protez hasta için konforsuz olmakla beraber, yeterli tutuculuğa ve estetiğe sahip olmayabilir. Bu sebeple hastalar çoğunlukla sabit protez istemektedirler. Ancak uzun dişsiz boşluklar ve geniş doku kayıpları, sabit protezin uzun dönem prognozunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumlarda, geleneksel sabit dental protezlerin yapılması uygun değildir çünkü Andrews köprü sistemiyle kıyaslandığında birçok kozmetik, hijyenik ve işlevsel açıdan dezavantaj oluşturur. ⁹ Sabit dental protezler böyle durumlarda kullanıldığında karanlık alanlar gibi, hem estetik yönden iyi görünmeyen hem de gıda birikimi için potansiyel temizlenemeyen alanlar oluşturacaktır. Diğer taraftan, Andrews köprü, akrilik hareketli kısımla estetik, fonasyon ve hasta tarafından rahat temizlenebilmesi gibi birçok avantaja sahiptir. ¹⁰ Pek çok yazar kaybolan dikey kret hacmini yeniden kazanmak için interpozisyon greftleri ve onlay greftler gibi yumuşak doku cerrahilerini savunmuş olsa da ^{11,12} bu prosedürlerin sadece birkaçında, kret yüksekliği herhangi bir öngörülebilirlikle artabilir. ¹³ Bu duruma çözüm olarak geliştirilen sabit-hareketli protezde, belirlenen destek dişler için hazırlanan metal porselen kuronlarla önceden hazırlanmış bar ile birleştirildikten sonra ağıza kalıcı olarak simante edilir ve hareketli kısım akrilikten yapılarak sabit kısma tutunur. ¹²

Akay ve ark. ¹⁵ yaptıkları çalışmada yarık damak ve dudak hastalarının tedavisinde tek başına sabit veya tek başına hareketli protez ile istenilen düzeyde kalıcı restorasyon yapmanın mümkün olmadığını, tercihen sabit hareketli protez kombinasyonlarının yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir. Shahroom ve ark. ¹⁶ Siebert Sınıf I için yumuşak doku augmentasyonu, Sınıf II için interpozisyonel greftli alveolar osteotomi, Sınıf III defektte Andrews köprü önermiştir. Sajjad ⁹ yaptığı çalışmada kişisel döküm yivli bar yaparak geleneksel sabit dental protezlere ve yumuşak doku cerrahisi gerektirecek Sınıf II ve Sınıf III defektlere basit, ekonomik ve kullanıcı dostu bir alternatif olarak önermiştir. Estetik isteğin daha fazla olduğu ve hareketli protezin ana bağlayıcılarının konforundan memnun kalmayan dudak damak yarıklı hastalarda hassas tutuculu ve Andrews köprü tarzı barlı protezler de güzel alternatif oluşturmaktadır. ¹⁷ Balakrishnan ve ark. ¹⁸ konvansiyonel hareketli protezlerle kıyaslandığında sabit hareketli protezin tamamen diş kaynaklı olması ve okluzal kuvvetlerin destek dişlerin uzun aksına daha dik kuvvetlerle gelmesinden dolayı daha stabil olduğunu savunmaktadır. Rathe ve ark. ¹⁹ yaptıkları çalışmada mandibular fraktür bulunan Siebert Sınıf III hastada Andrews köprü sisteminin içine mıknatıs yerleştirerek, oluşan manyetik çekim ile tutuculuğun arttığını ortaya koymuştur. Tambe ve ark. ²⁰ yaptıkları çalışmada Andrews köprü sisteminin çıkarılabilir parsiyel proteze göre retansiyon, stabilite, hasta konforu, temizlenebilme, fonetik, estetik ve ekonomik açıdan daha avantajlı olduğunu belirtmiş olup, maksiler anterior bölgedeki dikey doku defektli vakalarında bar bağlantılı Andrews köprü sistemi kullanmışlardır. Manoharan ve ark. ²¹ yaptıkları çalışmada implant destekli sabit restorasyonların da alternatif bir tedavi seçeneği olabileceğini belirtmiştir. Fakat kemik defekti veya uzun süre dişsiz kalan bölgelerdeki kemik rezorpsiyonlarından dolayı kalan kemik varlığı ve bunun sonucunda artacak olan kuron oranı bu seçeneği sınırlandırmıştır.

Literatürde başarısızlıklarla ilgili sınırlı bilgi bulunmaktadır. Başarısızlıklar esas olarak yetersiz lehimlemeden kaynaklanmakta olup bu da tutucuların tek bir dökümde bara birleştirilmesiyle önlenmektedir. ²²

SONUÇ

Andrews köprü sistemi; minimal yer kaplaması, geniş doku kaybı nedeniyle oluşan boşlukların uygun şekilde rehabilite edilebilmesi, destek dişlerin bar

sitemi ile splintlenmesi ve hareketli kısmın hijyen bakımından kolaylıkla çıkarılıp yıkanabilmesi bakımından avantajlıdır. Bunun yanında maliyet ve klinik seans sayısının zaman alması gibi dezavantajlara sahiptir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Carr AB, Brown DT. McCracken's Removable Partial Prosthodontics. 12 ed .St Louis;Elsevier Mosby; 2011. p. 1.
2. Andrew J. A., & Bigg W. F. Andrew's bar and sleeve retained bridge: a clinical case report. Dent Today 1999; 18:94-6.
3. Everhart R. J., & Cavazos E. Evaluation of a fixed removable partial denture: Andrews Bridge System. J Prosthet Dent 1983; 50:180-184.
4. Maji S., Patro T. K., Dhal A., & Garhnayak L. Restoring Teeth And Large Tissue Defect Using Andrew's Bridge:A Case Report. IJSR 2018; 7.
5. Korkmaz T., & Yılmaz C. Maksiller Defektin Andrews Köprü Sistemiyle Restorasyonu :Vaka Raporu. GÜ Diş Hek Fak Derg 2005; 22: 37-39.
6. Cheatham J. L., Newland J. R., Radentz W. H., & O'Brien R. The 'fixed' removable partial denture: report of case. J Am Dent Assoc 1984; 109:57-59.
7. Angadi P. B., Aras M., Williams C., Nagaral S., & Angadi P. Precision attachments; applications and limitations. J Evol Med Dent Sci 2012; 1:1113-21.
8. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3th edition, London, U.K: Quintessence Publishing Co., Inc., 1997
9. Sajjad A. Andrews bridge revisited: A new custom cast ribbed bar and sleeve design fixed removable partial denture. J. Dental Allied Sci 2017; 6:44.
10. Andrews J. A., & Biggs W. F. The Andrews bar-and-sleeve-retained bridge: a clinical report. Dent today 1999; 18:94-6.
11. Seibert J. S. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts, Part I. Technique and wound healing. Compend Contin Educ Dent 1983; 4: 437-53.
12. McHenry K. R., Smutko G. E., & McMullen J. A. Restructuring the topography of the mandibular ridge with gingival autografts. J Am Dent Assoc 1982; 104:478.
13. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. History taking and clinical examination. In: Contemporary Fixed Prosthodontics. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2001. p. 514.
14. Walid S., Bone anchored Andrew's bar system a prosthetic alternative. Cairo Dent. J., 1995. 11:11-5
15. Akay C., Karakış D., & Yaluğ S. Dudak Damak Yarıklı Hastada Estetik Ve Fonksiyonel Protetik Rehabilitasyon. Atatürk Ün iv Diş Hek Fak Derg 2014; 24.
16. Shahroom N. S. B., & Jain A. R. Prevalence of (alveolar ridge defect) using Seibert's classification in fixed partial denture patient. Drug Invent Today 2018; 10:756
17. Çakan U., Güncü B., Germeç D., & Aslan Y. Yarıklı damak dudak hastalarında protetik rehabilitasyon. Yeditepe klinik 2006; 2:11-6.
18. Balakrishnan D., Ahmad M., Albinali A., Areashi A., & Naim H. An Evidence Based Restoration of Esthetically Challenged Maxillary Anterior Arch with Andrews Bridge System:A Case Report with 5 Years of Follow Up. Dentistry 2016; 6:2161-1122.
19. Rathee M., Sikka N., Jindal S., & Kaushik A. Prosthetic rehabilitation of severe Siebert's Class III defect with modified Andrews bridge system. Contemp Clin Dent 2015; 6:114.
20. Tambe A., Patil SB., Bhat S., & Badadare MM. Andrew's bridge system: an aesthetic and functional option for rehabilitation of compromised maxillary anterior dentition. BMJ Case Rep 2014; 3.
21. Manoaharan PS., Mohamed Ali SA., Selvarangam S., Balaji J., & Ibthigar M. A Forgotten Technique for Replacement of Maxillary Anteriors and an associated Bony Defect: A Case Report J Int Oral Health 2015; 7:59-61
22. Janani T. Rehabilitation of Sieberts Class III Defect Using Fixed Removable Prosthesis (Andrew's Bridge):A Case Report. J Pharm Sci & Res 2016; 8:1045.

Yazışma Adresi

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum
E-mail: nyanikoglu@yahoo.com





FİBRÖZ DİSPLAZİ: DERLEME

FIBROUS DYSPLASIA: REVIEW

Arş. Gör. Dt. Muhammed Enes NARALAN*

Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN*

Arş. Gör. Dt. Furkan CANTÜRK*

Arş. Gör. Dt. Esin AKOL GÖRGÜN*

Makale Kodu/Article code: 4033

Makale Gönderilme tarihi: 03.04.2019

Kabul Tarihi: 11.12.2019

DOI : 10.17567/ataunidfd.658046

Muhammed Enes Naralan: ORCID ID: 0000-0002-2444-4322

Fatma Çağlayan: ORCID ID: 0000-0002-0666-8824

Furkan Cantürk: ORCID ID: 0000-0002-7968-6855

Esin Akol Görgün: ORCID ID: 0000-0002-6711-7188

ÖZ

Fibröz displazi (FD), normal kemik dokusunun fibröz dokuyla yer değiştirmesi sonucu oluşan fibro-ossez bir lezyondur. Vücutta kraniyofasiyal kemiklerde olabileceği gibi diğer kemiklerde de görülebilir. FD, tek bir kemikte tutulum gösteriyorsa monostotik fibröz displazi (MFD), birden fazla kemikte tutulum gösteriyorsa polioostotik fibröz displazi (PFD) adını almaktadır. Ayrıca genel sistemik etkileri olan McCune-Albright sendromunun (MAS) bir komponenti olarak da görülebilmektedir. Tedavisinde, takipten cerrahi rezeksiyona kadar birçok yol izlenebilmektedir. Bu makalede FD'nin etiyolojisi, klinik davranışları, histopatolojisi, radyolojik özellikleri, ayırıcı tanısı ve tedavisi hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fibröz displazi, McCune-Albright Sendromu, Monostotik fibröz displazi, Polioostotik fibröz displazi

ABSTRACT

Fibrous dysplasia (FD) is a fibro-osseous lesion caused by the replacement of normal bone tissue with fibrous tissue. It can be seen in craniofacial bones in the body or in other bones. If FD shows involvement in a single bone, monostotic fibrous dysplasia (MFD) is referred to as polyostotic fibrous dysplasia (PFD), if it shows involvement in more than one bone. It can also be seen as a component of McCune-Albright syndrome (MAS) with general systemic effects. In the treatment, many paths can be followed up from follow-up to surgical resection. In this article, detailed information about etiology, clinical behavior, histopathology, radiological features, differential diagnosis and treatment of FD are given.

Key Words: Fibrous Dysplasia, McCune-Albright Syndrome, Monostotic Fibrous Dysplasia, Polyostotic Fibrous Dysplasia

*Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Erzurum.

Kaynakça Bilgisi: Naralan ME, Çağlayan F, Cantürk F, Akol Görgün E. Fibröz Displazi: Derleme . Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 312-319

Citation Information: Naralan ME, Çağlayan F, Cantürk F, Akol Gorgun E. Fibrous Dysplasia: Review . J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 312-319

GİRİŞ

Fibröz displazi (FD), normal kemik dokusunun fibröz dokuyla yer değiştirmesi sonucu oluşan fibro-ossez bir lezyondur. ^{1, 2} İlk olarak 1891 yılında Von Recklinghausen ³ tarafından raporlanmıştır ve 1938 yılında Lichtenstein tarafından tarif edilmiştir. FD insidansı 1/4000–1/10000 arasındadır.⁴ FD olguları bütün kemik tümörlerinin %2,5'ini, benign kemik tümörlerinin ise % 7'sini oluşturmaktadır.⁵

FD özellikle kraniyofasiyal kemikler başta olmak üzere insan vücudundaki birçok kemiği tutabilir. Asemptomatik olarak görülebileceği gibi birçok komplikasyon ve semptomlara da neden olabilir. Meydana gelebilecek komplikasyonlar, fonksiyonel

bozukluklar ya da estetik deformiteler şeklinde olabilir. FD, benign bir lezyon olmasına rağmen nadir de olsa agresif seyir gösteren vakalara da rastlanılmıştır. ⁶⁻⁸ Etiyolojisi tam olarak bilinmese de hamartoz olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar neticesinde genetik mutasyonlar sonucu oluşabileceği konusunda kuvvetli deliller ortaya çıkmıştır.⁹

FD'nin 3 tipi bulunmaktadır. Bunlar; Monostotik Fibröz Displazi(MFD), Polioostotik Fibröz displazi(PFD) ve McCune-Albright Sendromu (MAS) ile görülen tipidir. Sadece kraniyofasiyal kemiklerde tutulum görülmesi durumunda "Kraniyofasiyal Fibröz Displazi" terimi de kullanılmaktadır.¹⁰ Tek bir kemikte tutulum varsa monostotik fibröz displazi(MFD), birden fazla kemikte tutulum varsa polioostotik fibröz displazi(PFD),



endokrinale problemlerle konjenital bir şekilde görülüyorsa McCune-Albright Sendromu (MAS) denilmektedir. Bu tiplerden en sık görüleni % 70 oranla MFD'dir.⁴ Bunların dışında Lee ve ark.¹¹ durgun (büyüme olmayan), nonagresif (yavaş büyüyen) ve agresif (hızlı büyüme gösteren ve parastezi görülen) tipler olarak da sınıflandırmışlardır.¹¹

Klinik Özellikler

FD, genellikle çocuklarda ve genç yetişkinlerde ortaya çıkmaktadır.¹ Hastalık, izole olarak tek bir kemiği tutabildiği gibi tüm iskeleti tutacak kadar da yaygınlaşabilir.² Çenelerde mandibulaya kıyasla maksilla daha sık görüldüğü belirtilmiştir.^{1, 12} Valentini ve ark.¹³ ise FD'nin 2. dekatta ve zygoma-maksiller komplekste daha sık görüldüğünü ifade etmişlerdir. FD'nin semptomatik hastalarda, ortalama 5 yaşında², kraniyofasiyal tutulumun gözlemlendiği hastalarda ise %90 oranla 3.4 yaşında fark edildiği bildirilmiştir.¹⁴ Özellikle lokal agresif FD'nin ekseriyetle genç hastalarda fark edildiği ortaya konmuştur.⁶ FD'nin görüldüğü vakaların %31'inin hem maksillayı hem de mandibulayı tuttuğu gözlemlenmiştir.¹⁵

FD, tutulum olduğu bölgede ağrısız, yavaş büyüyen ve unilateral şişlikler şeklinde ortaya çıkabilir.¹ FD'nin bazen kemik suturlarını geçerek büyümesine devam ettiği de fark edilmiştir. Bu şekilde tutulumun gözlemlendiği kemikler arasında; maksilla, sfenoid, temporal, frontal, oksipital, parietal kemikler sayılabilir.^{2,16} Bu nedenle maksillada görülen vakalar orta suturu geçerek karşı maksillada da tutulum gösterebilir.² FD, femurun proximalini tutarak "shepherd's crook" olarak anılan deformiteyi meydana getirir.^{2, 17} MFD; femur, tibia, kraniyofasiyal kemikler ve kostalarda da görülebilmekle beraber en nadir olarak vertebralarda görülür.¹

MFD, genellikle asemptomatik olduğundan dolayı tesadüfen rutin dental muayenede çenelerde fark edilmekte olup, vakaların %80'inin 15 yaşından önce tespit edildiği belirtilmiştir.^{17, 18} Poliostotik tip, genellikle 10 yaşından önce ve kadınlarda daha sık görülmektedir.¹⁹ PFD, MFD'ye göre daha agresif ve geniş bir tutulum göstermekte ve semptomları daha belirgin olmaktadır.¹⁹ MFD, % 10-30 oranında kraniyofasiyal kemik tutulumu gösterirken, PFD % 90-100 oranında kraniyofasiyal kemik tutulumu gösterir.^{1, 2, 10, 20} Fakat şunu belirtmekte fayda vardır ki; MFD, PFD'nin öncüsü değildir. Yani MFD görülen hastalar zamanla PFD'ye dönüşmez.¹⁶ Bundan dolayı PFD'nin konjenital olduğu düşünülmektedir.¹⁶

MAS, PFD ile beraber deride sütlü kahve lekeleri, erken puberte, hipertiroidi, hipofiz adenomu, Cushing sendromu gibi endokrin anomalilerin görüldüğü sendromdur.²¹ PFD hastalarının % 3'ünün MAS'a sahip olduğu bildirilmiştir.^{8, 17, 22} MAS'da embriyolojik üç germ tabakası etkilendiğinden deri, yumurtalık, tiroid, adrenal bez ve hipofiz bezlerinde problemler görülmektedir.¹⁸ Bu sebeple endokrinopatiler görülür.^{17,23} Hastalarda tiroid lezyonlarının neden olduğu hipertiroidizm görülebilir.¹⁷ Hipofiz bez problemleri sebebiyle akrogemali de meydana gelebilir.^{17, 23-25}

Hastalık kadınlarda erkeklerden 10 kat daha fazla görülür. Özellikle puberte dönemindeki kadınlarda sık rastlanılmaktadır.⁸ MAS hastalarında konjenital sütlü kahve lekelenmeleriyle beraber kadın çocuk hastaların % 80'inde erken puberte görülür.^{2, 17, 26, 27} Sütlü kahve lekelenmeleri MAS'da hastalarda genellikle ilk semptom olarak ortaya çıkmaktadır.² Bunlara ek olarak meydana gelen ovarian kistler sonucunda rekürrent vajinal kanamalar, büyüme plaklarının erken kapanması sonucunda iskelet immatürasyonu ve boy kısalığı izlenebilir.²⁶ Çoğu erkek çocuk hastada testis tutulumu görülse bile erkeklerde erken puberteye nadiren rastlanmaktadır.²⁶

Bilindiği üzere Nörofibromatoziste de sütlü kahve tarzında renklenmeler görülebilmektedir. MAS'da görülen sütlü kahve lekelerinin nörofibromatoziste görülen lekelerden farkı bunların daha düzensiz olmalarıdır.^{2,17,19,27} Bazı vakalarda da endokrin bozukluk olmadan yalnızca PFD ve sütlü kahve lekeleri görülebilir. Bu durum da "*Jaffe-Lichtenstein Sendromu*" olarak anılmaktadır.²³

Genellikle MFD hastaları asemptomatik, PFD hastaları ise semptomatik olmaktadır.⁸ Ağrı yaygın ve ilk görülen semptomdur ve yaşla beraber artmaktadır.¹⁷ Ağrılı hastalarda ise büyümenin durmasıyla ağrılar da durabilmektedir.¹⁸ Bazı durumlarda meydana gelen mikrofraktürler, komplet veya inkomplet fraktürler sonucunda da ağrı olabilmektedir.¹⁹ Fakat bazen de herhangi bir sebebe bağlı olmadan yalancı enflamasyonlu kemik ağrıları oluşabilir.¹⁷

FD'nin büyümesi kemiğin büyümesinin durmasıyla durur.^{2, 13} Fakat bazı durumlarda büyüme durduğu halde lezyon büyüebilmektedir.^{2,8,13,28} Ayrıca hamilelik dönemindeki kadınlarda ve östrojen terapisi alan hastalarda lezyonlarda boyut artışı olduğu tespit edilmiştir.¹⁷⁻¹⁹ Ek olarak doğumdan sonra ağrı ve fraktür ihtimalinin arttığından da bahsedilmektedir.^{18, 19}

FD hastalarında tutulumun olduğu bölgeye göre; skolyozis², bölgesel veya yaygın deformite^{2,10,19},



kemik fraktürü^{2,5,29}, ağrı^{2,10,19,29}, fonksiyon bozukluğu^{2,10}, görme problemleri^{1, 8, 10, 18} gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Sfenoid ve ethmoid kemikleri tutması halinde göz küresinin yeri değişebilmekte ve hastalarda ekzoftalmi görülebilmektedir.^{6,17} Bu nedenle sfenoid kemikte FD tutulumu varsa hastanın gözlerinin de dikkatlice muayene edilmesi gerekmektedir.² Temporal kemikte tutulum olması halinde ise duyma problemleri meydana gelebilir.^{1,18} Maksilla tutulumu sonucunda burun tıkanıklığı ve kalıcı sinüzit komplikasyonlara dâhil olabilir. ¹ Fakat maksiller sinüs içerisinde tutulum yapması durumunda sinüs formunun değişmeyeceği söylenmektedir.³⁰

FD nadiren *Mazabroud Sendromu* (intramuskuler miksomalarla beraber PFD)'nin bir komponenti olarak da görülebilir fakat bu sendrom oldukça nadirdir. ^{4, 5, 19} Mazabroud sendromu, yumuşak dokuda meydana gelen baskıyla semptom vermektedir.^{4, 19}

Çenelerde görüldüğünde, hastalarda meydana gelen ekspansiyon, dişlerin okluzyonunu etkiler.² FD hastalarının dental durumu ile ilgili olarak dentin displazisi, taurodontizm, odontomalar ve yüksek çürük insidansı görülmüştür.¹⁵ Sürememiş dişlerde, kök rezorbsiyonları olabilmektedir.³¹⁻³³ Ek olarak dişlerde yer değişiklikleri meydana gelebilir.¹⁰ Yeri değişmiş dişler maksiller sinüs içerisine konumlanabilir. ¹

FD, kistik dejenerasyonlara sebebiyet verebileceği belirtilmiştir.^{16, 34} FD hastalarında artmış vaskülarizasyon görülebildiğinden hemorajik kemik kistlerine rastlanabilir.¹⁸ FD'den anevrizmal kemik kisti meydana geldiğini gösteren raporlar mevcuttur.^{16,34,35} FD vakalarının %1'nin sarkomaya dönüştüğü bildirmiştir.^{2,6,22,23,36-40} MAS'da malign dönüşüm % 4 iken, diğer tiplerde bu oranın %0,5 olduğu bildirmiştir. ^{5, 23, 28} Daha önce radyasyon terapisi almış olan hastalarda sarkomaya dönüşme ihtimali normal hastalardan 400 kat daha fazladır.²³

Radyolojik Özellikler

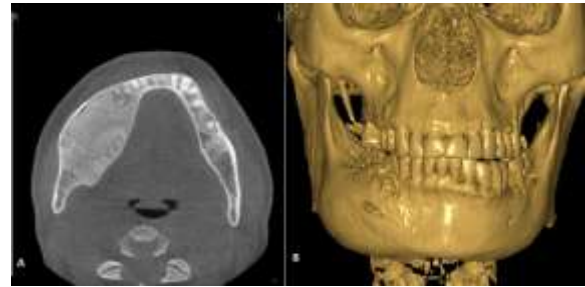
FD teşhisinde konvansiyonel radyogramlar, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Bilgisayarlı Tomografi (BT), Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve sintigrafi gibi radyolojik teknikler kullanılmaktadır.⁸

BT, FD'nin teşhis ve tedavisi için önemlidir.¹ Yapılan çalışmalarda BT'nin FD'nin tanısında kullanılan en etkin yöntem olduğu belirtilmiştir.^{30,41,42} Ayrıca BT'nin en ideal cerrahi zamanın belirlenmesinde ve hastalığın ilerleyişinin takibinde de kullanılabilceği ifade edilmiştir.⁴³

Radyolojik incelemede BT ve KIBT ilk tercih edilen tekniklerdir. KIBT'nin FD'nin radyolojik karakteristiklerini BT'den daha detaylı gösterdiği bildirilmiştir. Kochanowski ve ark. KIBT'nin, konvansiyonel bir radyogramdan elde edilen ön tanıyı takiben, hastalığın varlığını ve tutulumunu netleştirmek için gereken yöntem olduğunu belirtmişlerdir.⁴⁴ KIBT, submilimetrik izotropik vokselleri sayesinde sert dokuların yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip üç boyutlu görüntülerini verir (Şekil 1 ve 2) ve lezyonun önemli anatomik yapılarla olan ilişkisinin medikal BT'ye göre çok daha düşük radyasyon dozu ve yüksek çözünürlükle incelenmesine olanak sağlar.



Şekil 1. Koronal KIBT maksillada sağ tuber ve sinüs bölgesinde monostotik fibröz displazi tutulumu.



Şekil 2 (A-B). Mandibulada Monostotik Fibröz Displazi A: Aksillar KIBT kesitinde buzlu cam opasifikasyonu bukkolingual ekspansiyon B: Aynı hastanın 3D rekonstrüksiyonun da asimetri ve ekspansiyon izlenmektedir.

FD'nin radyografik görünümü lezyonun safhasına ve lokalizasyonuna bağlı olarak değişik şekillerde olabilir. Radyografide erken safhasında litik olarak izlenen FD lezyonu, ilerleyen safhalarda radyopak görüntü vermektedir.¹ Erken dönem FD hastalarında litik alan iyi sınırlı veya kötü sınırlı olarak multilokuler

veya unilokuler olarak izlenebilmektedir.²³ Bazı vakalarda sklerotik marjin de bulunabilmektedir.²⁰ FD lezyonları; litik lezyon^{6,45}, buzlu cam^{2,6,17,20,23,30,34}, granüller¹, portakal kabuğu^{1,23}, atılmış pamuk^{1,2,23,34}, amorf kütleler¹ ve parmak izi paterni^{1,23,34} olmak üzere çok değişik şekillerde görüntü verebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda FD'nin BT de % 56 oranında buzlu cam, % 23 oranında homojen görüntü, % 21 oranında kistik görüntü verdiği bildirilmiştir.^{1,46-50} Yazarlara göre çoğu durumda radyografide görülen buzlu cam görüntüsü tanı koymak için yeterli olmaktadır.² Genç hastalardaki buzlu cam görünümü, ilerleyen dönemlerde heterojen görüntüye dönüşebilmektedir.² Yaşlı ve bisfosfanat kullanan hastalarda ise lezyon etrafında sklerotik saha bulunabilmektedir.²

FD'nin ilerleyen dönemlerinde görülen kalsifikasyonlar "duman bulutu" şeklinde olabilir.⁵¹ Bu kalsifikasyonlar arttıkça lezyon daha da heterojen bir görünüm almaktadır.⁵¹ FD'de kartilajöz kalsifikasyonlar da izlenebilir ve bu görüntüler "patlamış mısır" şeklinde görüntü verir.^{19, 51}

FD hastalarının periapikal filmlerinde ise etkilenmeyen bölgedeki dişlere kıyasla etkilenen bölgedeki dişlerin lamina duraları daha zor seçilmektedir.^{2,30} (Şekil 3) Ayrıca etkilenen mandibular kanal bölgesinde kanalın kortikal duvarları zor seçilir veya kanal yeri değişmiş olarak görülebilir.^{2, 30}



Şekil 3 (A-B):Fibröz Displazide buzlu cam opasifikasyonu
A:Fibröz displazinin sol maksiller premolar-molar bölgedeki panoramik radyogramdaki görüntüsü. B: Aynı hastadaki fibröz displazinin periapikal radyogram görüntüsü, sol üst 1. Premolar kök yüzeyinde lamina dura ve periodontal aralık takip edilemiyor.

FD, radyolojik incelemelerde kortikal kemikte incelmeyle beraber sıklıkla bukko-lingual ekspansiyona neden olabilir.^{2, 30} FD genellikle kemik medullasından başlayıp⁵¹ kortekse doğru ilerlemektedir. Lezyon kemik korteksini inceltmekten¹⁷ endosteumda skallop tarzında marjinler oluşturabilmektedir.⁵¹ FD ince kemiklerde daha hızlı yayılım gösterirken,^{1, 23} kalın

kemiklerde daha yavaş büyüme ve radyolüsent görüntü vererek kemikte kavitasyonlar meydana getirebilmektedir.^{1, 23}

FD'de görülen radyopak görüntüler bazen kafatası ve maksillofasiyal kemiklerde Paget hastalığına benzer şekilde atılmış pamuk görüntüsü verebilir.¹⁷ Ayrıca FD'nin çoğu kraniofasiyal kemikleri tutması halinde "aslan yüz" görünümü de meydana gelebilir.²⁸

FD'lerde kortikal kemik yıkımı ve yumuşak doku ekspansiyonu malign bir transformasyon olmadığı taktirde oldukça nadir görülür.⁶ Böyle bir durumda malign transformasyon veya anevrizmal kemik kisti dönüşümü ihtimali düşünülmelidir.^{6, 16}

FD, MRG'de ise tümör benzeri görüntü verir ve diğer tekniklere göre daha geniş görülmektedir.^{1, 51} X-ışını kullanan tekniklerde görülen lezyon etrafındaki sklerotik hat, MRG'de hipointens olarak görülür.⁵¹ MRG'de T1 sekanslarda hipointens ve iskelet kasına göre izointens^{51,52}, T2 sekanslarda ise heterojen, hiperintens, hipointens ve izointens görüntü verebilmektedir.^{6,17, 51} Eğer FD'de kistik dönüşüm varsa T2 görüntülerde su yoğunluğu artacağından dolayı hiperintens görüntü izlenir.¹⁹ Fakat bu görüntüler hastalığa özgü görüntüler değildir.⁶ MRG görüntüleri lezyonun benign veya malign olup olmadığını anlamak için istenebilmektedir.⁵³ Ayrıca MRG, malign dönüşüm varsa yumuşak dokuyu etkileyip etkilemediği ve agresif kemik yıkımı varlığının araştırılması için kullanılabilir.¹⁹ Sonuç olarak FD'nin MRG'de karakteristik özellikler göstermediği söylenilebilir.⁵¹ Kontrastlı MRG teknikleri ise agresif FD potansiyelinin incelenmesi için istenebilir.⁵³

Genellikle radyolojik tetkiklerin teşhis için yeterli olduğu söylenmektedir.⁸ Fakat görüntülerdeki çeşitlikten ve ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken diğer patolojilerden dolayı vakalarda kesin tanı için histopatolojik inceleme yapılması gerektiği de belirtmiştir.^{8,17,53} Panoramik grafi, BT ve KIBT ile elde edilen bulgular FD için karakteristik olmasına rağmen, bu bulguların her zaman hastalığa özel birer bulgu olmayabileceği ifade edilmiştir.⁵⁴ Ek olarak sintigrafi, FD hastalarında genellikle PFD'yi elemek için istenmektedir.⁸

Histopatolojik ve Laboratuvar Bulguları

FD'nin iskelet hücreleri üzerinde etkilerinin olduğu bilinmektedir. FD'nin içerisindeki fibrotik elementlerin histopatolojik yapıları değişiklik göstermektedir.¹ Bazı araştırmacılar FD'nin embriyolojik

dönemde kemik maturasyonunda ki problemlerden kaynaklandığını söylemektedir.¹⁶ FD'de görülen kemik rezorpsiyonunun interlokin-6 artışı nedeniyle meydana gelen osteoklast aktivasyonu sonucu oluştuğu bulunmuştur.^{18,20} Yapılan çalışmalarda kemik rezorpsiyonunun yanında normal kemik iliğinin de osteofibroz dokuyla yer değiştirdiği ifade edilmiştir.¹⁸

Histopatolojik inceleme tanı koymada altın standart olarak görülmektedir.²⁰ Riminucci ve ark.⁵⁵ mikrosokopik incelemelerde 3 farklı patern olduğundan söz etmektedirler. Bunlar; aksillar ve apendiküler iskelette çin yazısı şeklinde görülen, kranial kemiklerde sklerotik/Pagetoid patern şeklinde görülen ve çenelerde sklerotik/hipersellüler patern şeklinde görülen tiplerdir.^{55, 56}

FD hastalarında gen mutasyonlarına da rastlanmıştır. Şöyle ki; FD'de görülen GNAS mutasyonunun tanı koymada altın standart olduğu düşünülmektedir.² GNAS-1 geninde oluşan mutasyon sonucu preosteoblastlarda meydana gelen değişim ve proliferasyon ile birlikte FD'nin oluştuğu ortaya konmuştur.^{1,2,5, 8,18,23,27}

Fibroblast büyüme faktörü 23 (FGF 23) artışından dolayı FD hastalarının idrarlarında fosfat bulunabilmektedir.^{2,18,27} Bu sebeple hastalarda hipofosfatemiye bağlı olarak raşitizm ve osteomalasia da gelişebilmektedir.^{18,23,57} Kontrol altında olmayan hipofosfatemi hastalarında kırık, ağrı ve deformite oluşma ihtimali daha da artmaktadır.⁵⁸ Bunlara ek olarak FD'li hastalarda serum alkalin seviyesinin yükselmesine rağmen kalsiyum, paratiroid hormon seviyesi, 25-hidroksi vitamin D, 1,25-dihidroksivitamin D seviyeleri normal olarak bulunmuştur.⁵⁹

Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda; santral dev hücreli granülom¹, ameloblastik fibrom¹, ossifying fibroma¹, osteosarkom², osteblastoma², metastatik kemik tümörü², nonossifiye fibrom²², anevrizmal kemik kisti²², düşük dereceli santral osteosarkom²² dikkate alınmalıdır.

Tedavi

FD hastalarında tedavi lezyona göre değişir.⁸ Genellikle cerrahi tedavi lokal kontur düzeltme şeklinde yapılır fakat agresif FD görülürse cerrahi tedavi lokal rezeksiyona kadar gidebilmektedir.²⁸ Yapılan araştırmalar sonucunda büyüme çağında cerrahi tedaviyle çıkarılan lezyonların %50'sinde nüks görüldüğü bildirilmiştir.^{17,18,60,61} Echempati ve ark.⁷ cerrahi tedavinin puberte bitene kadar ertelenmesini tavsiye etmişlerdir. Ayrıca, FD hastalarının ameliyat sonrası ömür boyu takip edilmeleri gerektiği bildirilmiştir.^{1, 50, 62}

Asemptomatik lezyonlar bir süre takip edilebilirler^{19, 63} Fakat Cehn ve ark.⁶³ FD'nin frontal, orbital, zygomatik ve üst maksiller segment kemiklerini tutması halinde, semptom veya deformite olmasa dahi cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.⁶³ Ayrıca, semptomatik lezyonlar, başarısız olmuş diğer tedavi seçenekleri ve malign dönüşüm gösteren lezyonlar da cerrahi olarak tedavi edilmelidirler.¹⁹

Ağrılı hastalarda parasetamol¹⁸, nonsteroid antiinflamatuvar ağrı kesiciler^{18,29}, narkotik analjezikler^{18,29}, bifosfonatlar^{8,18,23,29} ve kortikosteroidler⁸ kullanılabilir. Bunlara ek olarak paratiroid hormon analogları²², kalsiyum ve Vitamin-D takviyeleri de kullanılabilir.^{18, 23}

Bifosfonat tedavisi, litik lezyonların dolmasıyla beraber kortikal kalınlık artışı sağlamaktadır. Özellikle generalize vakalarda kullanılabilen bildirilmiştir.^{18,19,23} Bunlara ek olarak bifosfonat tedavisi alan hastalarda ağrının hafiflediği görülmüştür.²⁰ Yasuoka ve ark. kalsitonin tedavisiyle olgunlaşmamış kemiklerde kalsifikasyonu artırarak cerrahi tedaviye hazırlık yapılabileceğini söylemişlerdir.⁶⁴

Sonuç olarak asemptomatik FD vakalarında, lezyon BT ve KIBT de tesadüfen bulduysa ve takiplerde herhangi bir büyüme ve semptom göstermiyorsa ilk etapta cerrahi tedavi düşünülmemeli ve hasta takip altında tutulmalıdır.⁶⁵

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Gupta D, Garg P, Mittal A. Computed Tomography in Craniofacial Fibrous Dysplasia: A Case Series with Review of Literature and Classification Update. Open Dent J 2017;11:384-403.
2. Burke AB, Collins MT, Boyce AM. Fibrous dysplasia of bone: craniofacial and dental implications. Oral Diseases 2017;23:697-708.
3. von Recklinghausen F. Die fibrose oder deformierende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastische Carcinose, in ihren gegenseitigen Beziehungen. Rudolf Virchow Festschriften. 1891:1-89.
4. Yılmaz HB, Akbulut S, Demir MG, Başak K. Baş-Yüz Fibröz Displazileri. Journal of Kartal Training & Research Hospital/Kartal Eğitim ve Arastırma Hastanesi Tip Dergisi. 2016;27: 1.



5. Lietman SA, Levine MA. Fibrous dysplasia. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2013;10 Suppl 2:389-96.
6. Muthusamy S, Subhawong T, Conway SA, Temple HT. Locally aggressive fibrous dysplasia mimicking malignancy: a report of four cases and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473:742-50.
7. Eachempati P, Aggarwal H, Shenoy V, Baliga M. Multidisciplinary approach for management of a patient with fibrous dysplasia of maxilla. *BMJ Case Rep* 2015;2015.
8. Adetayo OA, Salcedo SE, Borad V, Richards SS, Workman AD, Ray AO. Fibrous dysplasia: an overview of disease process, indications for surgical management, and a case report. *Eplasty.* 2015;15:e6.
9. Seçgin CK, Günhan Ö, Gülşahı A. Benign fibroosseöz lezyonlar. *Acta Odontologica Turcica.* 2016;33:95-101.
10. Ashrafi SK, Asim, Khambaty Y, Suhail Z. Fibrous dysplasia of mandible. *J Coll Physicians Surg Pak* 2012;22:728-9.
11. Lee J, FitzGibbon E, Chen Y, Kim H, Lustig L, Akintoye SO, et al., editors. Clinical guidelines for the management of craniofacial fibrous dysplasia. *Orphanet J Rare Dis;* 2012: BioMed Central.
12. Sekerci AE, Sisman Y, Ertas ET, Sahman H, Etöz M, Nazlim S. Fibröz Displazi/Fibrous Dysplasia: Case Report. *Turkiye Klinikleri Dishek Bil Derg* 2012;18:203.
13. Valentini V, Cassoni A, Marianetti TM, Terenzi V, Fadda MT, Iannetti G. Craniomaxillofacial fibrous dysplasia: conservative treatment or radical surgery? A retrospective study on 68 patients. *Plast Reconstr Surg* 2009;123:653-60.
14. Hart ES, Kelly MH, Brillante B, Chen CC, Ziran N, Lee JS, et al. Onset, progression, and plateau of skeletal lesions in fibrous dysplasia and the relationship to functional outcome. *J Bone Miner Res* 2007;22:1468-74.
15. Akintoye SO, Lee JS, Feimster T, Booher S, Brahim J, Kingman A, et al. Dental characteristics of fibrous dysplasia and McCune-Albright syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96(3):275-82.
16. Jhamb A, Mohanty S, Jhamb PA. Craniofacial fibrous dysplasia. *J Oral Maxillofac Pathol* 2012;16:465-9.
17. Chapurlat RD, Orcel P. Fibrous dysplasia of bone and McCune-Albright syndrome. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2008;22:55-69.
18. Florez H, Peris P, Guanabens N. Fibrous dysplasia. Clinical review and therapeutic management. *Med Clin (Barc)* 2016;147:547-53.
19. Parekh SG, Donthineni-Rao R, Ricchetti E, Lackman RD. Fibrous dysplasia. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:305-13.
20. Ren K, Lan T, Yu Z, Chen Y, Tian CQ, Gu HS, et al. Monostotic fibrous dysplasia of the thoracic spine: A case report. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016;29:387-91.
21. Günhan Ö. Oral ve Maksillofasiyal Patoloji. *istanbul: Quintessence Yayıncılık Tanıtım Paz. ve Dış tic. Ltd. Şti;* 2015.
22. Riddle ND, Bui MM. Fibrous dysplasia. *Arch Pathol Lab Med.* 2013;137(1):134-8.
23. Kruse A, Pieles U, Riener MO, Zunker C, Bredell MG, Gratz KW. Craniomaxillofacial fibrous dysplasia: a 10-year database 1996-2006. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2009;47:302-5.
24. Albright F, Butler AM, Hampton AO, Smith P. Syndrome characterized by osteitis fibrosa disseminata, areas of pigmentation and endocrine dysfunction, with precocious puberty in females: report of five cases. *New England J Med* 1937;216:727-46.
25. Bell NH, Avery S, Johnston CC, Jr. Effects of calcitonin in Paget's disease and polyostotic fibrous dysplasia. *J Clin Endocrinol Metab* 1970; 31:283-90.
26. Boyce AM, Chong WH, Shawker TH, Pinto PA, Linehan WM, Bhattacharryya N, et al. Characterization and management of testicular pathology in McCune-Albright syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97:E1782-90.
27. Akintoye SO, Boyce AM, Collins MT. Dental perspectives in fibrous dysplasia and McCune-Albright syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:e149-55.
28. Ozek C, Gundogan H, Bilkay U, Tokat C, Gurler T, Songur E. Craniomaxillofacial fibrous dysplasia. *J Craniofac Surg* 2002;13:382-9.
29. Chapurlat RD, Gensburger D, Jimenez-Andrade JM, Ghilardi JR, Kelly M, Mantyh P. Pathophysiology and medical treatment of pain in fibrous dysplasia of bone. *Orphanet J Rare Dis* 2012; 7:S3.



30. Sontakke SA, Karjodkar FR, Umarji HR. Computed tomographic features of fibrous dysplasia of maxillofacial region. *Imaging Sci Dent* 2011; 41:23-8.
31. Mohan RP, Verma S, Gupta N, Ghanta S, Agarwal N, Gupta S. The radiological versatility of fibrous dysplasia: An 8-year retrospective radiographic analysis in a north Indian population. *Indian J Dent* 2014;5:139-45.
32. Tabrizi R, Ozkan BT. Craniofacial fibrous dysplasia of orbit. *J Craniofac Surg* 2008;19:1532-7.
33. Abdelkarim A, Green R, Startzell J, Preece J. Craniofacial polyostotic fibrous dysplasia: a case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:e49-55.
34. Punyani SR, Srivastava S, Jasuja VR. Craniofacial fibrous dysplasia Report of a case with diverse radiological spectrum. *Clinical cases in mineral and bone metabolism : the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism Skeletal Diseases* 2016;13:249-52.
35. Ferretti C, Coleman H, Dent M, Altini M. Cystic degeneration in fibrous dysplasia of the jaws: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:337-42.
36. Qu N, Yao W, Cui X, Zhang H. Malignant transformation in monostotic fibrous dysplasia: clinical features, imaging features, outcomes in 10 patients, and review. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94:e369.
37. Sadeghi SM, Hosseini SN. Spontaneous conversion of fibrous dysplasia into osteosarcoma. *J Craniofac Surg* 2011;22:959-61.
38. Ruggieri P, Sim FH, Bond JR, Unni KK. Malignancies in fibrous dysplasia. *Cancer*. 1994;73:1411-24.
39. Yabut SM, Jr., Kenan S, Sissons HA, Lewis MM. Malignant transformation of fibrous dysplasia. A case report and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1988:281-9.
40. Chapurlat RD. Medical therapy in adults with fibrous dysplasia of bone. *J Bone Miner Res*. 2006;21 Suppl 2:P114-9.
41. Chong VF, Khoo JB, Fan Y-F. Fibrous dysplasia involving the base of the skull. *American J Roentgenol* 2002;178:717-20.
42. Tehranzadeh J, Fung Y, Donohue M, Anavim A, Pribram HW. Computed tomography of Paget disease of the skull versus fibrous dysplasia. *Skeletal Radiol* 1998;27:664-72.
43. Lambert PR, Brackmann DE. Fibrous dysplasia of the temporal bone: the use of computerized tomography. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984; 92:461-7.
44. Kochanowski NE, Badry MS, Abdelkarim AZ, Lozanoff S, Syed AZ. Radiographic Diagnosis of Fibrous Dysplasia in Maxilla. *Cureus* 2018; 10:e3127.
45. Çakur B, Durna D, Bilge O, Yıldırım E. Fibröz Displazi: Bir Olgu Sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;24:1-3.
46. Dobre MC, Fischbein N. 'Do not touch' lesions of the skull base. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2014;58:458-63.
47. Guruprasad Y, Prabhakar C. Craniofacial polyostotic fibrous dysplasia. *Contemp Clin Dent* 2010;1:177-9.
48. Speight PM, Carlos R. Maxillofacial fibro-osseous lesions. *Curr Diagn Pathol*. 2006;12(1):1-10.
49. Chen YR, Chang CN, Tan YC. Craniofacial fibrous dysplasia: an update. *Chang Gung Med J* 2006; 29:543-9.
50. Posnick JC. Fibrous dysplasia of the craniomaxillofacial region: current clinical perspectives. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36: 264-73.
51. Shah ZK, Peh WC, Koh WL, Shek TW. Magnetic resonance imaging appearances of fibrous dysplasia. *Br J Radiol*. 2005;78(936):1104-15.
52. Jee WH, Choi KH, Choe BY, Park JM, Shinn KS. Fibrous dysplasia: MR imaging characteristics with radiopathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1523-7.
53. Cappabianca S, Colella G, Russo A, Pezzullo M, Reginelli A, Iaselli F, et al. Maxillofacial fibrous dysplasia: personal experience with gadoliniumenhanced magnetic resonance imaging. *Radiol Med* 2008;113:1198-210.
54. Atali O, Pekiner F, Varol A, Dumlu A, Ozbayrak S, Alatlı C. Radiological and histological observation in a woman patient of fibrous dysplasia 2012. 193 p.



55. Riminucci M, Liu B, Corsi A, Shenker A, Spiegel AM, Robey PG, et al. The histopathology of fibrous dysplasia of bone in patients with activating mutations of the Gs alpha gene: site-specific patterns and recurrent histological hallmarks. *J Pathol.* 1999;187:249-58.
56. Cohen MM, Jr., Howell RE. Etiology of fibrous dysplasia and McCune-Albright syndrome. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999;28:366-71.
57. Boyce AM, Bhattacharyya N, Collins MT. Fibrous dysplasia and fibroblast growth factor-23 regulation. *Curr Osteoporos Rep.* 2013;11:65-71.
58. Leet AI, Chebli C, Kushner H, Chen CC, Kelly MH, Brillante BA, et al. Fracture incidence in polyostotic fibrous dysplasia and the McCune-Albright syndrome. *J Bone Miner Res* 2004;19:571-7.
59. Bland LI, Marchese MJ, McDonald JV. Acute monocular blindness secondary to fibrous dysplasia of the skull: a case report. *Ann Ophthalmol* 1992;24:263-6.
60. Mohan H, Mittal P, Mundi I, Kumar S. Fibrous dysplasia of bone: a clinicopathologic review. *Pathol Lab Med Int* 2011;3:31-42.
61. Stanton RP, Ippolito E, Springfield D, Lindaman L, Wientroub S, Leet A. The surgical management of fibrous dysplasia of bone. *Orphanet J Rare Dis* 2012;7:S1.
62. Ricalde P, Horswell BB. Craniofacial fibrous dysplasia of the fronto-orbital region: a case series and literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:157-67; discussion 67-8.
63. Chen YR, Noordhoff MS. Treatment of craniomaxillofacial fibrous dysplasia: how early and how extensive? *Plast Reconstr Surg* 1990; 86: 835-42.
64. Yasuoka T, Takagi N, Hatakeyama D, Yokoyama K. Fibrous dysplasia in the maxilla: possible mechanism of bone remodeling by calcitonin treatment. *Oral Oncol.* 2003;39(3):301-5.
65. Canitezzer G, Gunduz K, Ozden B, Kose H. Monostotic fibrous dysplasia: A case report. *Dent* 2012;3:2-4.

Yazışma Adresi

Muhammed Enes NARALAN
Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
25240 Erzurum/Türkiye
Telefon: +905345449177
E-posta adresi: menaralan@gmail.com





**TEMPOROMANDİBULER EKLEM DİSFONKSİYONU
REDÜKSİYONSUZ DİSK DEPLASMANI / ARTROSENTEZ**

**TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION
DISC DISPLACEMENT WITHOUT REDUCTION / ARTHROCENTESIS**

Dr. Dt. Mustafa Sami DEMİRSOY*

Doç. Dr. Nihat AKBULUT**

Makale Kodu/Article code: 3815
Makale Gönderilme tarihi: 01.09.2018
Kabul Tarihi: 30.01.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.519370

Mustafa Sami Demirsoy: ORCID ID: 0000-0001-8654-2799
Nihat Akbulut: ORCID ID: 0000-0001-6950-8214

Öz

Temporomandibular eklem (TME) bozuklukları oral sağlık açısından önemli olup, yetişkin popülasyonunun yaklaşık % 20 ila % 30'u arasında temporomandibular eklem disfonksiyonu gözlenmektedir. Temporomandibular eklem internal düzensizlikleri temporal kemikte bulunan tüberkulum artikülar ile mandibulada bulunan kondil arasında yer alan eklem diskinin normal olmayan konumu olarak tanımlanmaktadır. Yetişkin popülasyonda görülen TME disfonksiyonlarının önemli bölümü ise internal düzensizliklerden oluşmaktadır, bunlardan bir tanesi de redüksiyonsuz disk deplasmanı olgusudur.

Redüksiyonsuz disk deplasmanı; genellikle redüksiyonlu disk deplasmanının tedavi edilmeyerek ilerlemesi sonucunda görülür. Kısıtlı ağız açıklığı ile birlikte genellikle ağrı vardır, ancak nadirde olsa ağrısız olabilir. Bu hastalarda ileri TME cerrahisinden önce uygulanması gereken tedavi metodu TME artrosentezidir. Bu derlemede redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip hastalarda bir tedavi yöntemi olan artrosentez ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular Eklem, Temporomandibular Eklem Bozuklukları, Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı, Artrosentez

ABSTRACT

Temporomandibular joint dysfunction is seen in approximately 20% to 30% of the adult population, and temporomandibular joint (TMJ) disorders are important for oral health. The internal derangement of the temporomandibular joint are defined as the unusual position of the disc which is between the tuberculum articulare in the temporal bone and the condyle of mandible. Significant part of TMJ dysfunctions seen in the adult population consist of internal derangement, one of which is disc displacement without reduction.

Disc Displacement without Reduction (DDwOR); with limited mouth opening, usually seen in the untreated progression of the disc displacement with reduction. That is usually painful, but rarely it can be painless. The treatment method that should be applied before advanced TMJ surgery in these patients is TMJ arthrocentesis. In this review, arthrocentesis is considered as a treatment method in patients with disc displacement without reduction.

Keywords: Temporomandibular Joint, Temporomandibular Joint Disorders, Disc Displacement without Reduction, Arthrocentesis

* Özel Sektör, Sakarya, Türkiye

** Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahi AD, Tokat

Kaynakça Bilgisi: Demirsoy MS, Akbulut N. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı / Artrosentez. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 320-329

Citation Information: Demirsoy MS, Akbulut N. Temporomandibular Joint Dysfunction Disc Displacement Without Reduction / Arthrocentesis. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 320-329

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), insan vücudunun en karmaşık eklemi olup, çiğneme kasları, baş ve boyun çevresi kaslar, ligamanlar, diş, yanak, dudak ve tükürük bezlerinden oluşan stomatognatik sistemin bir parçasıdır. Temporomandibular eklem ilişkili hastalıklar eklem kendisine ait patolojilere ait

olabileceği gibi, çiğneme kaslarına ait sorunlardan da kaynaklanabilir.¹ TME hastalıkları için, TME bozuklukları, TME disfonksiyon sendromu, fonksiyonel TME bozuklukları, oklüzomandibular bozukluklar, TME'nin miyoartropatisi, ağrı disfonksiyon sendromu, miyo-fasiyal ağrı sendromu gibi pek çok terim kullanılmıştır. Son olarak Amerikan Diş Hekimleri Birliği çiğneme sisteminin bütün fonksiyonel hastalıklarını içeren



temporomandibular eklem düzensizlikleri (TMD) terimini kullanmıştır.² TME bozuklukları oral sağlık açısından önemli olup, yetişkin popülasyonunun yaklaşık % 20 ila % 30'u arasında TME disfonksiyonu gözlenmektedir.³

TME bozuklukları, tıbbi uygulamalar arasında en yanlış teşhis ve tedavi edilen hastalıklardan biridir. Bu durumlar, yaşamı tehdit edici değildir, ancak yaşam kalitesini ciddi bir şekilde etkilemektedir.⁴

Temporomandibular eklem internal düzensizlikleri temporal kemikte bulunan tüberkulum artikülar ile mandibulada bulunan kondil arasında yer alan eklem diskinin normal olmayan konumu olarak tanımlanmaktadır. Eklem internal düzensizlikleri en sık görülen rahatsızlıklardan olmakla birlikte, internal düzensizliklerden en sık görülenler arasında redüksiyonlu disk deplasmanı ve redüksiyonsuz disk deplasmanı olguları yer almaktadır.

Redüksiyonsuz disk deplasmanının, TME bozukluğuna sahip hastalar arasında görülme insidansı % 2 ila % 8 arasında değişmekte^{5,6} olup temel tedavi yöntemlerinden birisi temporomandibular eklem artrosentezidir. Artrosentez, kapalı kilitlenmenin düzeltilmesi, eklem içi adezyonların ortadan kaldırılması, ağız açıklığının artırılması ve ağrı mediatörlerinin uzaklaştırılması açısından etkili bir tedavi yöntemidir.⁷

Bu derleme kapsamında redüksiyonsuz disk deplasmanı olgularında bir tedavi metodu olarak TME artrosentezi ele alınacaktır.

1. Temporomandibular Eklem

TME eklem; temporal kemik ile mandibula arasında yer alan, özelleşmiş sıkı fibröz doku, artiküler disk, çeşitli ligament ve birçok kas ile bağlantısı olan eklemdir. TME anatomik olarak diarthrodial (ginglymoarthrodial), fonksiyonel olarak da bileşik bir eklemdir.⁸

TME'nin çevresi, innervasyonu ve vaskülarizasyonu çok iyi olan, fibröz bağ dokusundan oluşan bir kapsülle çevrilidir. Eklem iç yüzeyi ise sinoviyal sıvı salgılayan sinoviyal membran ile çevrilidir. Sinoviyal sıvı, kayganlaştırıcı etkisinin yanında nonvaskülarize yapıların beslenmesini de sağlamaktadır. Artiküler disk, eklemi üst ve alt eklem boşluğu olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Alt eklem boşluğu, menteşe hareketiyle mandibulaya rotasyon yaptırdığı için ginglimoid olarak adlandırılırken; üst eklem boşluğu, eklem kayma ve translasyonel hareket yaptırır ve bunun için artroidal terimi kullanılır. Böylece TME, yaptığı bu hareketler ile ginglimoartroidal bir eklem olarak tanımlanır.⁸

Temporomandibular eklemi vücudun diğer eklemlerinden farklı kılan bazı özellikleri vardır.

Bunlar;

- Her iki eklem ayrı birer fonksiyonel birim gibi hareket etse de, bu iki eklem mandibula ile birbirine bağlı olduğu için birindeki hareket veya fonksiyonel değişiklikler diğerini de etkiler. Dolayısıyla TME'nin normal fonksiyonu için bilateral senkronizasyon şarttır.

- TME'nin artiküler yüzeyleri fibröz konnektif dokudan oluşmuştur. Diğer eklemlerde ise hyalin kartilaj bulunur. Fibröz konnektif doku, hyalin kartilaja göre dejeneratif değişikliklere daha dirençlidir.

- TME'nin kendine has diğer bir özelliği mandibulanın kemik gelişiminde önemli bir rolü olan eklem kapsülü içinde büyüme merkezi aktivitesini içeren tek eklem olmasıdır.^{9,10}

2. Temporomandibular Eklem Hastalıklarının Sınıflandırılması

Temporomandibular hastalıklar, tarihsel süreç içerisinde çeşitli tanımlanma ve tedavi metodlarından süzülerek günümüze kadar gelmiştir.

İlk olarak Annadale 1887 yılında, artiküler diskin yeniden konumlandırılmasına yönelik olarak ilk cerrahi operasyonu tanımlamıştır. Daha sonra 1934 yılında Costen isimli otolaringeolog (Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Uzmanı), bozulmuş oklüzal ilişkinin oluşturduğu kulak semptomları ile birlikte görülen çene, kulak, yüz ve baş bölgesinde ağrılarla karakterize rahatsızlığı (Costen Sendromu) tanımlamıştır.¹¹ James Bray Costen bu tanımlamada oklüzal değişiklikler özellikle dikey boyut kaybı sonucunda oluşabilecek işitme kaybı, işitmede azalma, vertigo, baş ağrısı ve trismus gelişebileceğini göstermiştir.¹²

Devam eden süreçte temporomandibular eklem ile diş hekimleri ilgilenmeye başlamış ve konu oklüzasyon, çiğneme kasları ve temporomandibular eklem bütününde ele alınmaya başlamıştır.

Etiyolojisi kompleks ve multifaktöriyel olan TME rahatsızlıkları ile ilgili etiyolojik faktörler; oklüzal durum, travma, emosyonel stres, başlangıçta derin ağrı ve parafonksiyonel aktiviteler olarak belirtilmektedir. Bu faktörlerin önemi hastadan hastaya değişim göstermektedir.¹³ Bu rahatsızlıklar genellikle aşağıdaki semptomlardan bir veya daha fazlası ile ortaya çıkar: Ağrı, ağız açıklığında kısıtlılık, mandibular deviasyon, eklem sesleri ve baş ağrısı; bunların hepsi de yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler.¹⁴

Tüm bu faktörler üst üste konularak tarihsel süreç içerisinde TMD yönelik olarak çeşitli sınıflamalar yapılmıştır.

En son kapsamlı olarak Peck ve arkadaşları tarafından 2014 yılında gerçekleştirilen sınıflama ana



hatlarıyla aşağıdaki şekildedir.¹⁵

I. TEMPOROMANDİBULAR EKLEM BOZUKLUKLARI

1 EKLEM AĞRISI

A Artralji

B Artrit

2 EKLEM DÜZENSİZLİKLERİ

A Disk Düzensizlikleri

1 Redüksiyonlu Disk Deplasmanı

2 Aralıklı Kilitlenmeli Redüksiyonlu Disk

Deplasmanı

3 Ağız Açıklığı Kısıtlı Redüksiyonsuz Disk

Deplasmanı

4 Ağız Açıklığı Kısıtlı Olmayan Redüksiyonsuz

Disk Deplasmanı

B Disk Düzensizlikleri Hariç Hipomobilité

Bozuklukları

1 Adezyonlar/Adherens

2 Ankiloz

a Fibröz

b Osseöz

C Hipermobilité Düzensizlikleri

1 Dislokasyonlar

a Sublüksasyon

b Lüksasyon

3 EKLEM HASTALIKLARI

A Dejeneratif Eklem Hastalığı

1 Osteoartritis

2 Osteoartritis

B Sistemik artritler

C Kondilizis/İdiyopatik Kondil Rezorpsiyonu

D Osteokondritis Dissekans

E Osteonekroz

F Neoplazm

G Sinoviyal Kondromatozis

4 KIRIKLAR

5 KONJENİTAL7GELİŞİMSEL DÜZENSİZLİKLER

A Aplazi

B Hipoplazi

C Hiperplazi

II. ÇIĞNEME KASLARI DÜZENSİZLİKLERİ

III. BAŞ AĞRISI

1 TMD'ye Bağlı Baş Ağrısı

IV. İLGİLİ YAPILAR

1 Koronoid Hiperplazisi

3. Redüksiyonlu Disk Deplasmanı

TME internal düzensizlikleri arasında en sık görülen düzensizliklerden birisi redüksiyonlu disk deplasmanıdır. Redüksiyonlu disk deplasmanı arasında ise en sık anteriora deplase olanlar

görülmektedir.^{16,17} Ağız kapalı durumda iken kondil ve disk arasında uyum bozulmuştur ve eklem diski kondil başının anteriorunda konumlanmıştır. Ağız açılırken veya kapatılırken disk normal fonksiyonel pozisyonuna ulaştığında TME'den klik veya popping (patlama) sesi duyulur.^{15,16}

Redüksiyonlu disk deplasmanı olgularında; eklem seslerine ilave olarak, çiğneme sırasında eklem ve kas hassasiyeti şikayetinin görüldüğü bildiren¹⁶ çalışmalar olmakla birlikte genellikle eklem ve kas ağrılarının da görülebileceği, ancak çoğunlukla görülmediği bildirilmektedir.

4. Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı

Ağız açık ya da kapalı durumda iken kondil ve disk arasında uyum bozulmuştur ve disk kondil başının anteriorunda konumlanmıştır. Redüksiyonlu disk deplasmanından farkı retrodiskal laminanın elastikiyeti bozulmuş olduğundan ağız açıldığında kondil ile disk normal anatomik ilişkiye geçemez. Etiyolojisinde daha önceden var olan, genellikle redüksiyonlu disk deplasmanı vardır.¹⁸ Ağız açıklığı azalmıştır. Ağrı, her zaman olmamakla beraber çoğunlukla vardır. Hasta anamnezinde; kilitlenme meydana gelmeden önce klik sesinin var olduğu bilgisi alınabilir.^{5,18} Redüksiyonsuz disk deplasmanının, temporomandibular eklem bozukluğuna sahip hastalar arasında görülme insidansı % 2 ila % 8 arasında değişmektedir.^{5,6}

5. Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı Olgusunun Teşhisi

Günümüzde TME'in teşhis kriterleri (DC/TMD) açısından güncel olarak kullanılan sınıflama yukarıda belirtilen Peck sınıflaması olup, bu sınıflama kapsamında tanımlanmış olan "Ağız Açıklığı Kısıtlı Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı" ait teşhis kriterleri aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kapsül disk kompleksini içeren biyomekanik bir düzensizliktir. Ağız kapalıyken disk, kondil başına göre anterior pozisyondadır ve ağızın açılmasıyla kondil başı diski yakalayamaz. Diskin medial veya laterale deplasmanı görülebilir. Hasta veya klinisyen tarafından uygulanan özel bir manevrayla düzelmeyen kalıcı kısıtlı bir ağız açıklığı vardır. Kapalı kilit olarak da bilinir.

Tanıda eklem sesleri yer almaz.

Anamnez: Aşağıdakilerden her ikisi de pozitifdir;

- Çene ağız tam olarak açılmayacak şekilde kilitli kalmıştır.
- Ağız açıklığının kısıtlı olması yemeği ve ağız açmayı zorlaştıracak kadar ciddidir.



Muayene:

- Maksimum, vertikal insizal overlap da dahil, destekli ağız açıklığı < 40 mm (klinik olarak da tesit edilir.)

Görüntüleme: Tanının doğrulanması gerekirse, TME MR'ında şu durumlar görülür;

- Maksimum interkusal temasta diskin posterior bandı, kondil başına göre 11:30 pozisyonundadır ve intermediate zon kondil başının önündedir. Ağız tam açıkken intermediat zon diskin önündedir.¹⁵

6. Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı Olgusunun Tedavisi

Yapılan çalışmalar disk deplasmanının primer patolojik faktör olmadığını, internal düzensizliğin basit bir disk deplasmanından çok daha komplike olayları içerdiğini ortaya koymaktadır.² TME internal düzensizlikleri artiküler kıkırdak, sinovyal sıvı ve eklem basıncı ile çeşitli biyokimyasal maddelerde meydana gelen değişiklikler sonucu oluşabilmektedir. Tedavisinde ise diskin yeniden konumlandırılması yerine, ağrının, enflamasyonun ve eklemdeki basıncın ortadan kaldırılarak normal çene hareketlerinin sağlanması amaçlanmıştır.^{2,19}

Redüksiyonsuz disk deplasmanının tedavisine yönelik olarak çeşitli yöntemler bulunmakla birlikte, en sık kullanılan yöntemlerden birisi; Nitzan tarafından uygulanan temporomandibular eklem artrosentezidir. Cerrahi bir yöntem olup ancak minimal invaziv bir yöntemdir. TME'nin üst bölümünün artrosentez veya artroskopik lavaj ve lizisi diskin pozisyonunu rehabilite etmeden, ağrının ortadan kaldırılması ve fonksiyonun iyileştirilmesi açısından kapalı kilit (ağız açıklığı kısıtlı redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı) olgularında kullanılan bir tedavi metodudur.²⁰

Yukarıda bildirilen güncel sınıflama kapsamında "Ağız Açıklığı Kısıtlı Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı" olgusunun teşhisi sonucunda, bu olgunu tedavisinde yönelik olarak uygulanacak prosedür ise temporomandibular eklem artrosentezi olarak karşımıza çıkmaktadır.

I. ARTROSENTEZ**1. Artrosentez**

Artrosentez, konservatif tedaviye etkili bir yanıtın alınmadığı durumlarda uygulanan cerrahi alternatifler arasındadır. Sinoviyal sıvı içindeki nosiseptif süreçlerle ilişkili inflamatuvar mediatörleri uzaklaştırmak için kullanılan basit ve minimal invaziv bir prosedürdür.²¹

Artrosentez, geleneksel olarak, eklem boşluğundaki sıvının bir iğne ile aspire edildiği ve

terapötik bir madde enjekte edildiği uygulama şekli olarak tanımlanır²⁰. TME'de ağrının, hareket kısıtlılığının ve enflamasyonun giderilmesi amacıyla üst eklem boşluğunun yıkanması işlemi olup,¹⁹ işlem genellikle lokal anestezi ve steril koşullar altında yapılır. Basit olması nedeniyle, gerekirse tekrar tekrar uygulanabilir.^{3,20,22}

Yapılan artrosentez işlemi sonucunda eklem içerisindeki inflamatuvar mediatörler uzaklaştırılmakta böylece ağrı büyük oranda veya tamamen ortadan kalkmakta ve fonksiyonel iyileşme gerçekleşmektedir.²³

Bernardino de Sahagun tarafından, yaklaşık beş yüz yıl önce Aztek Kızılderilileri tarafından inflame eklem potansiyel olarak zararlı olduğu ve bu durumdan kurtulmak için bir diken kullanılarak, terapötik artrosentez gerçekleştirildiği fark edilmiştir.²⁰

Eklem artrosentezi 1960'lı yıllarda tıp literatürüne girmiş olup, kalça, diz, manubrium, omuz, bilek, ayak bileği ve hatta birinci metatarsal ve metakarpal falanks eklemleri gibi farklı eklemlerde artrosentez uygulanması için çeşitli teknikler geliştirilmiştir.²⁰

1975'te Onishi artroskopinin temporomandibular eklem için uygulanmasını tanımlayan ilk kişi olmuştur. TME artroskopisi için güvenli, tekrarlanabilir ve avantajlı giriş noktalarının tanımı kadavra örnekleri, hayvan deneyleri ve klinik deneyimlerin sonucunda belirlenmiştir.²⁴

Murakami ve arkadaşlarınınca, TME artrosentezi; hidrolik basınç sonrasında pompalama ve manipülasyon tekniği olarak adlandırılmış ve böylece artrosentezin ilk sistematik tanımı oluşturulmuştur.^{11,24}

Murakami ve arkadaşlarının yaptığı tanımlama sonucunda²⁵, TME artrosentezi TME'ye uygulanan en basit ve minimal invaziv prosedür olarak^{25,26} Nitzan ve arkadaşlarınınca 1991'de tanımlanmıştır.²⁵⁻²⁷

Artrosentez, TME'nin iç dejenerasyonunun etkili bir şekilde tedavisi için kullanılan, komplikasyonları az olan, minimal invaziv cerrahi tekniktir.²¹ Redüksiyonsuz anteriora yer değiştirmiş diskler veya disk yapışıklığı olan hastalarda¹⁴, adezyonları parçalamak ve inflamatuvar mediyatörleri temizleyerek normal bir ağız açıklığını yeniden sağlamak amacıyla üst eklem boşluğunun kör lavajını içerir.^{14,21,22}

2. Arteosentezin Amacı

Artrosentez'in temel amacı eklem boşluğundaki inflame sinovial sıvının uzaklaştırılması, uygun sinoviyal sıvı vizkozitesinin sağlanması ve hidrolik basınç yardımıyla adezyonların uzaklaştırılmasıdır.^{3,25} Artrosentezin nasıl işlediği hala bilinmemektedir fakat



işlemin artiküler yüzeyler arasında friksiyonu azalttığı, yapışıklıkları yıktığı (lizis), ağrı ve inflamasyonun kimyasal mediatörlerini yıkayarak uzaklaştırdığı (lavaj) bu sayede ağız açıklığını arttırdığı düşünülmektedir.^{3,21,22,25}

Genel olarak, IL-6, TNF- α ve IL-1 β gibi pro-inflamatuar sitokinler inflamatuvar stimulus ile uyarılmaktadırlar. Nishimura ve arkadaşları bu sitokinler sadece hastalıklı diz ekleminde değil, TME internal düzensizliği olan hastaların sinoviyal sıvılarında da izole etmiştir. Bu durum, TME internal düzensizliklerinin patogeneğinde, pro-inflamatuar sitokinlerin ve dolaylı olarak da reseptörlerinin rol oynadığı ihtimalini kuvvetlendirmektedir.²⁸

TME'de drenaj sistemi bulunmadığından dolayı, üst eklem boşluğunun lavajı ağrıya neden olan efüzyonu ortamdaki uzaklaştırır. Ağrıya neden olan birçok protein ve biyokimyasal mediyatör artrosentez ile uzaklaştırılır ve böylece sağlıklı sinovyal sıvı üretimi desteklenir.² Artrosentez ile eklem normal anatomisi değişmeden fizyolojisi restore edilip korunur.²⁹

Artrosentez ile redüksiyonsuz disk deplasmanı gibi hastalıklarda esas amaç ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu düzeltmektir. Disk pozisyonunun düzeltilmesi önemli değildir. Emshoff ve ark. redüksiyonsuz disk deplasmanlı hastalara artrosentez uygulanması sonucu ağrıda azalma ve mandibular harekette artma olduğunu fakat disk pozisyonunda değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Ohnuki ve ark. redüksiyonsuz disk deplasmanı bulunan hastalara dört farklı tedavi uygulamışlar. Artrosentez yapılan grupta 9 hastanın sadece birinde diskin pozisyonunun değiştiğini rapor etmişlerdir.²

Artrosentez teknik olarak cerrahi bir prosedür değildir fakat genellikle cerrahi prosedürlerle birlikte tartışılmaktadır. Artrosentezin birçok hastada ağrıyı azalttığı ve ağız açıklığını arttırdığı görülmüştür. Artrosentezin genellikle ağrının azaltılması ve eklem fonksiyonlarının geliştirilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir.^{13,30}

Monje-Gil, Nitzan ve González-Garcia'nın 2012 yılında yapmış oldukları literatür derlemesinde; operasyon sonrası ağrıları devam eden veya yeterli ağız açıklığına ulaşamayan olgulardan bahsedilmiştir. Ancak yine aynı derlemede işlemin başarısını değerlendirmek için veya artroskopik cerrahi gibi alternatif bir metodun uygulanması için artrosentezin üzerinden en az 6 geçmesini beklemenin başarı oranını arttıracaklarını bildirmişlerdir.³⁰

Temporomandibuler eklem yapı düzensizliklerinin tedavisi amacıyla pek çok invaziv ve

invaziv olmayan yöntemler kullanılmaktadır.^{7,13}

İnvaziv olmayan yöntemler; davranışsal tedavi (yumuşak diyet, sakız çiğnememe, ekleme aşırı yük bindirecek büyük lokmalardan kaçınmak vb), splint tedavisi, fizik tedavi, manuel manüplasyon ve farmakoterapi olarak sınıflandırılabilir.^{13,31}

Ucuz, basit ve invaziv olmayan yöntemlerin gelişmesiyle cerrahiye olan ilgi azalmıştır ve bu konservatif metotlar tedavinin birincil ve en önemli basamağını oluşturmuşlardır. Ancak yukarıda sayılan konservatif yöntemlerle yapılan tedavilerin başarısızlığı veya ileri dejeneratif bozuklukların varlığında, cerrahi yöntemler kullanılmaktadır.⁷

Artrosentez ise literatürde genellikle cerrahi yöntemler arasında sınıflandırılmış olmasına rağmen minimal invaziv bir yöntem olması nedeniyle cerrahi uygulamalardan ayrılmaktadır.⁷

3. Endikasyonları

Artrosentezin major endikasyonu anterior redüksiyonsuz disk deplasmanından kaynaklanan akut ya da kronik hareket kısıtlılığı (kapalı kilitleme) ile üst eklem boşluğunda kondil translasyonunun kısıtlanmasına bağlı oluşan hipomobilitedir. Bunun yanı sıra artrosentezin kronik ağrısı olan anterior redüksiyonlu disk deplasmanı hastalarında, anchored disk fenomeninde, eklem bütünlüğünün korunduğu ancak diskin fossaya o kadar sıkı yapıştığı ve kondilin kaymasını tamamen önlediği bir durum,³² açık kilitleme olgularının rekürrensini önlenmesinde ve düşükte olsa osteoartritli hastalarda başarıyla uygulandığını belirtilmiştir.²⁵

Artrosentez, kapalı kilitlemenin düzeltilmesi, eklem içi adezyonların ortadan kaldırılması, ağız açıklığının artırılması ve ağrı mediatörlerinin uzaklaştırılması açısından etkili bir tedavi yöntemidir.⁷

Sonuç olarak temporomandibular artrosentezi günümüzde sadece akut kapalı kilit olgularında değil, diğer temporomandibular eklem bozukluklarında da kullanılmaktadır.^{3,11,33} Kronik kilitleme, kronik redüksiyonlu anterior disk deplasmanı ve dejeneratif eklem hastalıklarında da uygulanmaktadır.³

Artrosentez farmakolojik tedavi, fizik terapi, oklüzal stabilizasyon plağı, diyet değişimleri ve yaşam stili adaptasyonu gibi cerrahi olmayan yaklaşımlara cevap vermeyen veya dirençli TME disfonksiyon problemi olan hastaların tedavisinde kullanılmalıdır.

Majör endikasyonu, üst eklem boşluğunda kondiler translasyonun (kaymanın) kısıtlanması yüzünden oluşan hipomobilité ve redüksiyonsuz anterior disk deplasmanının hareketlerde akut ve



kronik limitasyona yol açtığı durumlardır. Bundan başka, redüksiyonlu disk deplasmanı olmasına rağmen hareketlerde kısıtlanması olmayan kronik ağrılı hastalarda da artrosenteze olumlu cevap alınmaktadır.

Artrosentez uygulamasında yukarıda açıklanan endikasyonlar temel alınmalı, gereksiz yere endikasyonu olmayan durumlarda bu uygulama yapılmamalıdır. Endikasyonu olmayan durumlarda uygulanan artrosentez işlemi sonucunda eklem normal fizyolojisinde bozulmalar meydana gelmesi olasıdır.

Bu sebeple TME'ye yönelik muayenelerde genel DC/TMD kriterleri kullanılmalı ve gerekli görülmesi halinde görüntüleme tekniklerinden yararlanılmalıdır.

4. Kontraendikasyonları

Artrosentez için kontrendike durum oldukça azdır. Ağız açıklığının fibröz veya kemik ankilozuna bağlı olarak kısıtlandığı durumlarda artrosentezin yeri yoktur.^{2,31} Artrosentez sırasında kanülün cilde penetrasyon noktasında inflamatuvar bir odak (apse veya selülit) genellikle bu prosedür için mutlak kontrendikasyon olarak kabul edilir.³⁴

Ayrıca ağrı ve disfonksiyona neden olan ekstra-kapsüler problemlerde artrosentez etkili bir tedavi yöntemi değildir.²

Bakteremi, komşu kemik dokularda osteomyelit, koagülopati ve malign bir tümör göreceli kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir.³⁴

5. Tekniği

TME'nin artrosentezi, geleneksel yöntemin bir modifikasyonudur ve burada üst eklem alanına bir yerine iki iğne ile girilir. Bu adaptasyon, aspirasyon ve enjeksiyona ek olarak, eklem kitlesel lavajına izin verir.²⁰

Artrosentez tekniğinde tercihen geniş çaplı iki adet kanül ile üst eklem boşluğuna girilerek eklem irrigasyonu ve eklem boşluğundaki adezyonların ortadan kaldırılması sağlanır.³⁵ Artrosentez için üst eklem boşluğuna giriş noktaları McCains noktaları olarak adlandırılır.^{4,26}

Genel anesteziye ihtiyaç olmadan lokal anestezi altında ve istenirse sedasyon eşliğinde uygulanabilir. Artrosentez olgularımızda auriculotemporal sinirin rejonel anestezisine ilave olarak eminentia artikularisin lateralinde kalan yumuşak dokulara infiltrasyon anestezisi yaparak yeterli bir anestezi sağlanır.³⁵

Hasta, etkilenen eklem kolay bir yaklaşım sağlamak için kafası etkilenmeyen tarafa döndürülerek, 45 derecelik bir açıyla oturmaktadır. Hedef bölgenin doğru bir şekilde hazırlanmasının ardından, dış kulak yolu minerali yağa batırılmış pamukla tıkanır.

İğnelerin batırılma noktaları, artroskopi yapmak için McCain tarafından önerilen yöntem uyarınca cilt üzerinde işaretlenmiştir. Tragusun orta noktasından dış kantusa bir çizgi çizilir.²⁰ Giriş noktaları bu kanto-tragal hat üzerinde işaretlenir.⁴ Posterior giriş noktası tragusun orta noktasından çizilen çizginin 10 mm anteriorunda ve 2 mm inferiorunda yer alır (Resim-1).^{4,20,22,26,27}



Resim-1. Siyah ok anterior giriş noktası. Mavi ok posterior giriş noktası.

Öncelikle arcus zygomaticus ve kondil başı, sonra da glenoid fossanın anterolateral kenarı palpe edilir; tam bu noktaya arkadan-öne, aşağıdan yukarıya ve lateralden mediale doğru yönlendirilen kanül yerleştirilerek, eminentia artikularisin posterior eğiminde kemik teması alınır. Bundan sonra kanülün doğrultusu değiştirilerek üst eklem boşluğuna girilir.³⁵

Birinci iğne düzgün yerleştirildikten sonra eklem 1: 200.000 konsantrasyonda epinefrin içeren 2 ml % 2 lidokain ile şişirilir, bu durum aynı zamanda enjekte etme ve aspirasyon yeteneğinin kontrolünü de sağlar.³⁶

Murakami ve arkadaşları, ayrıca Segami ve meslektaşları, arka girişi sadece eklem içindeki hidrolik basıncı artırmak için üst eklem boşluğuna sıvı pompalamak için kullanmışlardır.²⁰ Anterior giriş noktası tragusun ortasından çizilen hat boyunca 20 mm anteriorunda ve 10 mm inferiorunda yer alır (Resim-1). İşaretlenen bu noktalar; artiküler fossayı ve eminensin yerini göstermektedir.^{4,20,22,26}

İkinci kanül ise cilde dik olarak ve palpe edilen eminentia artikularis hizasından eklem boşluğunun anteriorüne yerleştirilir.³⁵

Zardeneta ve meslektaşları denatüre hemoglobin ve çeşitli protein moleküllerinin temizlenmesi için serbest akışlı 100 ml ringer solüsyonu yıkanmasını önerirken, Kaneyama ve arkadaşları bradikinin, IL-6 ve proteinlerin tamamen uzaklaştırılabilmesi için 300-400 ml kullanılmasını önermiştir.²⁰

İdealde inflamatuvar sitokinlerin tümünü uzaklaştırmak için 300-400 ml kadar sıvı ile eklem

boşluğunun yıkanması önerilmektedir.³⁵

Kullanılan yöntem sonucunda;

- Üst eklem boşluğu yıkanır
- Adezyonlar kaldırılır
- Yapışan disk serbestleşir
- Disk ve kondil translasyonuna yardımcı olur.
- Kronik ağrı yaratan sitokin ve interlökin içeren

inflamatuvar medyatörleri atılmasını sağlar.

- Kapsül içi ağrı reseptörlerine etki eder.
- Synovial sıvının viskozitesi değişir
- Sağlıklı synovial sıvı ortamı oluşur.²⁹

Sonuç olarak yapılan işlem sonucunda; yeterli basınç altında yapılan yıkama, daralmış eklem boşluğunu açar, yapışıklıkları çözer. Ayrıca kronik ağrıya neden olan sitokin ve interlökin içeren inflamatuvar medyatörleri ortadan kaldırır. Eklem ağrısını gidererek mandibula hareketini artırır ve ağzın açılmasını sağlar (Resim-2).^{4,21,22,26,29}



Resim-2. Anterio ve posterio giriş noktalarından yapılan basınçlı lavaj.

6. Alternatif Teknikler

Yukarıdaki bölümlerde anlatılan artrosentez uygulama tekniği Nitzan ve arkadaşlarıncı tanımlanmış olan çift girişli klasik artrosentez prosedürüdür. Bu klasik metoda alternatif çeşitli uygulama şekilleri geliştirilmiştir.

TME lizis ve lavajı 9 farklı artrosentez tekniği ile gerçekleştirilebilmektedir.²⁵ Tozoğlu³⁷ ve arkadaşlarının yapmış olduğu, temporomandibular eklem lizis ve lavaj tekniklerine yönelik çalışmada; ortaya konulan 9 yöntemden 1 tanesi artroskopi, 4 tanesi Nitzan tarafından tanımlanan klasik iki iğneli metodun modifikasyonu, 2 tanesi tek girişli tekniğin modifikasyonu, 1 tanesi çift iğneli kanüllü metot, 1 tanesi tek kanüllü iki lümenli metot olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 1). Son yıllarda bu tekniklere ilave olarak ultrasonografi rehberliğinde artrosentez uygulaması da kullanılmaya başlamıştır.

Tablo 1. Temporomandibular Eklem Lizis ve Lavajı İçin Uygulanan Alternatif Yöntemler ve Uygulamam Şekilleri^{17,32}

İlk Tanımlayan	Lysis ve Lavaj Tekniği	Anatomik Noktalar	Önerilen avantajlar
Ohnishi	Artroskopi, trokar eklem boşluğuna yerleştirilir.		Görselleştirme ve eklem boşluğunun incelenmesi.
Nitzan	İki iğneli ve iki giriş noktalı artrosentez.	Birinci iğne 10-2, ikinci iğne 20-10.	Aspirasyon ve enjeksiyona ek olarak eklem masif lavajını sağlar.
Laskin	Modifiye iki iğneli artrosentez.	Birinci iğne 10-2, ikinci iğne 13-2.	Anterior iğnenin yerleştirilmesi daha kolaydır.
Alkan	İki iğneli tek girişli kanül metodu.	Birinci iğne 10-2.	İrigasyon ve aspirasyon aynı aygıt kullanılarak yapılır. Güçlü adezyonları olan veya dejeneratif değişikliklere sahip eklem için kullanışlıdır. Çünkü bu özelliklere sahip eklemlerde ikinci iğnenin anterior kompartmana yerleştirilmesi zordur.
Guarda-Nardini	Tek iğneli artrosentez.	Birinci iğne 10-2.	İrigasyon ve aspirasyon aynı iğnenin kullanılmasıyla yapılır. Müdahalenin travmatik olmasını sınırlar, postoperatif rahatsızlığı, fasiyal sinirin parestezi riskini, gerekli anestezi miktarını azaltır, düşük basınçlı sıvı enjeksiyonunu sağlar ve hyaluronik asitin çıkışını engeller. Güçlü adezyonları olan veya dejeneratif değişikliklere sahip eklemler için kullanışlıdır.
Rehman	Tek iğneli çift lümenli, Shepard kanülü.	Birinci iğne 10-2.	İrigasyon ve aspirasyon aynı aygıt kullanılarak yapılır. Güçlü adezyonları olan veya dejeneratif değişikliklere sahip eklemler için kullanışlıdır. Çünkü bu özelliklere sahip eklemlerde ikinci iğnenin anterior kompartmana yerleştirilmesi zordur.
Alkan	İki iğneli artrosentez.	Birinci iğne 10-2, ikinci iğne 20-10.	İrigasyon pompası olan cerrahi motor kullanılır. Güçlü hidrolik basınç oluşmasına ve üst eklem boşluğunun 2 dakika içinde 300 ml solüsyon ile irigasyonuna imkan sağlar.
Rahal	Tek iğneli artrosentez.	Birinci iğne 10-2.	İrigasyon ve aspirasyon aynı aygıt kullanılarak yapılır. Güçlü adezyonları olan veya dejeneratif değişikliklere sahip eklemler için kullanışlıdır. Çünkü bu özelliklere sahip eklemlerde ikinci iğnenin anterior kompartmana yerleştirilmesi zordur.
Alkan	İki iğneli artrosentez.	Birinci iğne 10-2, ikinci iğne 7-2	Çıkış daha kolaydır ve bir iğnenin tekrarlı yerleştirilmesi rahatsız edici olduğu ve tedavinin başarısını ters yönde etkilediği için makul olabilir.
Şentürk	Tek girişli, iki kanallı aygıt, Y şekilli kanül.	Birinci iğne 10-2	İrigasyon ve aspirasyon aynı aygıt kullanılarak yapılır.

7. Artrosentez Komplikasyonları

TME artroskapisinde komplikasyon oranları % 1,8 ile 7,8 arasında rapor edilmiş olup, artrosentez için bu oranların daha düşük olduğu düşünülmele birlikte tam olarak belirlenmiş bir değer yoktur.³⁸

Tvrđy ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada; artrosentez uygulamalarında komplikasyon görülme oranı % 2 ile 10 arasında bildirilmiştir. Yaşanan komplikasyonlar, eklem anatomisi, eklem çevresindeki

komsuluklar ve kullanılan kanüllere bağlanmaktadır.³⁴

TME'nin son dönemde rapor edilen komplikasyonları; ekstradural hematoma, işlem sırasında bradikardi, preaurikular bölgede enfekte şişlik, eklem kapsülünün medial duvar perforasyonu, kaza ile üst eklem boşluğunun alkolle irrigasyonu sonucu aynı tarafta yanma, dudak ve dilde hissizlik ile fasiyal sinir paralizidir.^{13,31}

Artrosentez sırasında irrigasyon sıvısının eklem kapsülünün dışına sızması sonucu geçici fasiyal sinir parestezi ve paraliz de görülebilmektedir. Ancak bu etkiler kısa zaman içerisinde ortadan kaybolur. Carroll ve arkadaşları ekstradural hematoma, Nitzan tarafından ise preaurikular bölgede enfekte şişlik bildirilmiştir.²

8. Değerlendirme

Redüksiyonlu Disk Deplasmanı hastalarında artrosentezin etkili bir tedavi yaklaşımı olduğu gösterilmiştir.^{20,39}

Nitzan ve arkadaşlarının 1991 yılında yapmış oldukları, ağız açıklığı kısıtlı ve ağrılı olan 14'ü kadın 3'ü erkek 17 hastada artrosentez tedavisini uygulamış, 4 ila 14 ay takip etmişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucunda ağız açıklığının 24.1 mm'den 42.7 mm'ye çıktığını, VAS skoruna göre ağrı değerlerinin 8.7'den 2.3'e düştüğünü göstererek, tedavideki başarı oranının % 91 olduğunu bildirmişlerdir.⁴⁰

Nitzan ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış olduğu sistemik derlemede; akut kilitlemesi olan (redüksiyonsuz disk deplasmanı veya anchored disk fenomeni) 586 hastanın, 612 eklemde, lokal anestezi, sedasyon ve genel anestezi altında yapılan artrosentez uygulamalarında % 83,5 oranında başarı elde edildiği görülmüştür.³⁰

Choudhary ve arkadaşları 2014 yılında yapmış oldukları bir klinik çalışmada, tek taraflı veya çift taraflı temporomandibular disfonksiyonu bulunan, ağrılı, limitli ağız açıklığı bulunan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada ancak 10.52 mm ağız açıklığında artışa ulaşabildiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Nitzan ve arkadaşlarının 1991 yılındaki çalışmalarında 24,1 mm den 42,7 mm ye ulaştığını, Dimitroulis ve arkadaşlarının 1995 yılında yaptıkları çalışmada 24,6 mm den 42,3 mm ye ulaştıklarını Fridreich KL ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptıkları çalışmada 33 mm den 41 mmm ye ulaştıkları, Hosaka ve arkadaşlarının 1996 da yaptıkları çalışmada 30,06 mm den 44,5 mm ye ulaştıkları bildirilmektedir.⁴¹

Artrosentezin uzun dönem etkinliğinin Frost ve meslektaşları tarafından % 85 olduğu bildirilmiştir (40

hasta, 14 aylık takip). Nitzan, Samson ve Better % 95 başarı oranı bildirirken, Hosaka ve meslektaşları % 79 başarı (20 hasta, 3 yıllık takip) ve Carvajal ve Laskin % 88 başarı oranına sahip olarak bildirmiştir (26 hasta, 49 ay). Bu 4 çalışma için ortalama başarı oranı % 87'dir.⁴²

Bouchard ve arkadaşları 2016 yılına yaptıkları ve bugüne kadar yapılan en geniş örnekleme dayanan, eklem içi yıkamanın 6 aylık sürecinin değerlendirildiği, 5 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği sistemik derlemede ve meta analizde; Stegenga ve arkadaşlarının 1993, Dıraçoğlu ve arkadaşlarının 2009, Sahlström ve arkadaşlarının 2013, Schiffman ve arkadaşlarının 2007 ve Vos ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptıkları çalışmalara göre, 3. ve 6. aylarda ağrının azaltılması ve ağız açıklığının artırılması üzerine TME lavajının yararlı bir etkisi gösterilmiştir.⁴³

SONUÇ

Sonuç olarak; artrosentez uygulaması temporomandibuler eklemde internal düzensizliklerinde ve özellikle redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip olan hastalarda etkin olarak kullanılabilen bir tedavi metodudur. Klinisyenlerin temporomandibuler eklemde internal düzensizliklerinde hastaları cerrahi tedaviye yönlendirmeden önce, artrosentezi, konservatif tedavi ile cerrahi tedavi arasında bir köprü olarak kullanması daha doğru olacaktır. Komplikasyon riski az olan ve sonuçları itibari ile başarısı yukarıda bildirilen temporomandibuler eklem lavajı önermelidir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

- Özcan B. Bruksizme Eşlik Eden Miyofasyal Ağrı Sendromlu ve Temporomandibular Rahatsızlığı Olan Hastalarda Oklüzal Splint ve Tens Tedavilerinin Klinik Ve Ağrı Eşliği Üzerine Olan Etkinliklerinin Karşılaştırılması. T.C. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Hast Fiz Tedavi ve Rehabil Kliniği. 2005.
- Yapıcı Yavuz G. Temporomandibular Eklemde Redüksiyonsuz Disk Deplasmanının Tedavisinde Metilprednizolon Asetat, Sodyum Hyaluronat ve Tenoksikamin Etkilerinin Karşılaştırılması. T.C. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü. 2014.
- Guo C, Shi Z, Revington P. Arthrocentesis and



- Lavage for Treating Temporomandibular Joint Disorders. *Cochrane Libr.* 2009;(4). doi:10.1002/14651858.CD004973.pub2.Copyright
4. Altaf Hussain Malik. Role of Arthrocentesis with and without steroid for internal derangement of TMJ. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2014;4:73-6. <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/issue4/Version-1/O013417376.pdf>.
 5. Al-Baghdadi M, Durham J, Araujo-Soares V, Robalino S, Errington L, Steele J. TMJ Disc Displacement without Reduction Management: A Systematic Review. *Journal of Dental Research.* 2014;7:37-51. doi:10.1177/0022034514528333
 6. Poveda-Roda R, Bagán J V, Sanchis J-M, Carbonell E. Temporomandibular disorders . A case-control study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17 :794-800 doi:10.4317/medoral.18040
 7. Etöz OA, Er N, Çanakçı FG, Kılıç E, Alkan A. Temporomandibular Eklem Artrosentezinde Uygulanan Çeşitli Yöntemsel Farklılıkların Geriye Dönük Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal.* 2012;3:186-91. doi:10.7126/cdj.2012.1099
 8. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite PD. *Peterson's Principles of Oral And Maxillofacial Surgery.* 3 ed Connecticut; USA 2011.
 9. Stegenga B, Bont LGM De, Boering G. Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: a unifying concept. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery.* 1989; 249-256.
 10. Mutlu T . Temporomandibular Eklem Anatomisi , Hastalıkları ve Teşhisi . T.C. Ege Üniv Diş Hek Fak. 2015.
 11. Özkaynak Ö. Temporomandibular Eklem İçsel Düzensizliklerinde Artrosentez Uygulamasının Rolü ve Etkileri. T.C. Ankara Üniv Sağlık Bil Ens. 2006.
 12. Poveda Roda R, Bagán J V., Fernández JMD, Bazán SH, Soriano YJ. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007;4:292-8.
 13. Şentürk MF. Temporomandibular Eklem (TME) Rahatsızlıklarında Tek Girişli ve Çift Girişli Artrosentez Yöntemlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. T.C. Ankara Üniv Sağlık Bil Enstit. 2013.
 14. Attia HS, Mosleh MI, Jan AM, Shawky MM, Jadu FM. Age, gender and parafunctional habits as prognostic factors for temporomandibular joint arthrocentesis. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice.* 2017; 1-7. doi:10.1080/08869634.2017.1292175
 15. Peck CC, Goulet J-P, Lobbezoo F, Schiffman EL. Oral Rehabilitation Expanding The Taxonomy Of The Diagnostic Criteria For Temporomandibular Disorders. *J Oral Rehabilitation* 2014;1:2-23.
 16. Korkmaz YT, Yılmaz Altıntaş N, Korkmaz FM, Candırlı C, Coskun U, Durmuslar MC. Is Hyaluronic Acid Injection Effective for the Treatment of Temporomandibular Joint Disc Displacement With Reduction? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2016;9:1728-40. doi:10.1016/j.joms.2016.03.005
 17. Marpaung CM, Kalaykova SI, Lobbezoo F, Naeije M. Validity of functional diagnostic examination for temporomandibular joint disc displacement with reduction. *Journal of Oral Rehabilitation* 2014;4:243-9. doi:10.1111/joor.12130
 18. Aksoy S, Orhan K. Temporomandibular Eklem Disk Deplasmanları. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2010;1:65-73.
 19. Bilgir E, Yıldırım D, Şentürk MF, Orhan H. Tek Girişli Artrosentez İşleminin Temporomandibular Eklem Bozukluklarına Kısa Dönem Etkisi Short Term Effects of Single Puncture Arthrocentesis Procedure in Temporomandibular Joint Disorders Materyal-Method. *SDÜ Sağlık Bilim Enstit Derg* 2017;1:64-70. doi:10.22312/sdusbed.306379
 20. Nitzan DW. Arthrocentesis-Incentives for Using This Minimally Invasive Approach for Temporomandibular Disorders. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am.* 2006;3:311-28.
 21. Goiato MC, da Silva EVF, de Medeiros RA, Túrcio KHL, dos Santos DM. Are intra-articular injections of hyaluronic acid effective for the treatment of temporomandibular disorders? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;1531-7.
 22. Chandrashekhar VK, Kenchappa U, Chinnannavar SN, Singh A. Arthrocentesis a minimally invasive method for TMJ disc disorders – A prospective study. *Journal of Clinical and Diagnostic Diagnostic Reserch.* 2015;10:59-62. doi:10.7860/JCDR/2015/15045.6665
 23. Cömert Kiliç S, Güngörmüş M. Temporomandibular Eklem Osteoartritli Hastalarda Artrosentezi Takiben Yapılan Trombositten Zengin Plazma, Hyaluronik Asit ve Kortikosteroid Enjeksiyonlarının Temporomandibular Eklem Palpasyonunda Oluşan Ağrıya Etkilerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2016;3:407-12.



24. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Heft MW. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: A change in perspective. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;8:798-801. doi:10.1016/0278-2391(90)90335-Y
25. Şentürk MF. Temporomandibuler Eklem Artrosentez Teknikleri: Literatür Derlemesi. *SdÜ Sağlık Bilim Enstitüsü Derg* 2014;3:114-7.
26. Malik A. Internal derangement of temporomandibular joint: role of arthrocentesis with steroid. *Plast Aesthetic Res* 2014;1:29. doi:10.4103/2347-9264.135547
27. Keklik B, Yazar M, Emekli U. Artrosentez, Artroskopik Değerlendirme ve Cerrahi Girişimler. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2010;1:29-33.
28. Yener E. Temporomandibular Eklem İnternal Düzensizliklerinde Sinoviyal Sıvıdaki Sıl- 1RII, Stnf-Arı ve Sıl-6r Seviyesinin Değerlendirilmesi. T.C. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü. 2006.
29. Sipahi A. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonlu Hastalarda Uygulanan Değişik Tedavi Yöntemlerinin Karşılaştırılması. T.C. Ege Üniv Sağlık Bil Enst 2006.
30. Monje-Gil F, Nitzan D, González-Garcia R. Temporomandibular joint arthrocentesis. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;4. doi:10.4317/medoral.17670
31. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimiğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. *Vestiyer Yayın Grubu*; 2011. <https://www.kitapevinde.com/index.php?route=product/search&tag=9789756250105>.
32. Nitzan DW, Marmary Y. The "anchored disc phenomenon": A proposed etiology for sudden-onset, severe, and persistent closed lock of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997;8:797-803.
33. Alpaslan C. Efficacy of Temporomandibular Joint Arthrocentesis With and Without Injection of Sodium Hyaluronate in Treatment of Internal Derangements. *J Oral Maxillofacial Surg* 2001;112:613-8. doi:10.1053/joms.2001.23368
34. Tvrdy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2015;1:31-4.
35. Efeoğlu C, Koca H, Çalış AS. Temporomandibuler eklem artrosentezinin ilginç bir komplikasyonu: Olgü sunumu. *Cumhuriyet Dent J* 2010;2:63-6.
36. Carvajal WA, Laskin DM. Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Alpha Omegan*. 2009;46-50.
37. Tozoglu S, Al-Belasy FA, Dolwick MF. A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *Br J Oral and Maxillofac Surg* 2011;4:302-9.
38. Şentürk MF, Koçer G, Bülte M, Çına Aksoy M. Operasyon Esnasında ve Sonrasında Görülen Temporomandibuler Eklem (TME) Artrosentez Komplikasyonları. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2016; 2:292-5.
39. Grossmann E, Guilherme Vargas Pasqual P, Poluha RL, Iwaki LCV, Iwaki Filho L, Setogutti ÊT. Single-Needle Arthrocentesis with Upper Compartment Distension versus Conventional Two-Needle Arthrocentesis: Randomized Clinical Trial. *Pain Res Management*. 2017. doi:10.1155/2017/2435263
40. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral and Maxillofacial Surg* 1991; 11:1163-7.
41. Khan CA, K SN, Chattopadhyay PK. Efficacy of Arthrocentesis in Temporomandibular Joint Pain Disorders. *International journal of medical science and clinical Invention*. 2014;4:114-27.
42. Laskin DM. Arthroscopy Versus Arthrocentesis for Treating Internal Derangements of the Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am*. 2018. doi:10.1016/j.coms.2018.04.008
43. Bouchard C, Goulet J-P, El-ouazzani M, Fournier-Turgeon A. Temporomandibular lavage versus non-surgical treatments for temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2017. doi:10.1016/j.joms.2016.12.027

Yazışma Adresi

Dr. Dt. Mustafa Sami DEMİRSOY
Arabacı Alanı Mah. Eski Kazım Paşa Cad.
No:219A 54050 Serdivan/Saakarya
Tel. No: (0532) 473 54 17,
E-mail: xdemirsoy@hotmail.com





ÇÜRÜK AKTİVİTE TESTLERİ (DERLEME)

CARIES ACTIVITY TESTS (REVIEW)

Dok. Öğr. Dt. Ayberk İMREN*
Prof Dr. Elif Bahar TUNA İNCE*

Arş. Gör. Dr. Mine KORUYUCU*
Prof.Dr. Mehmet Tevfik AKINCI*

Makale Kodu/Article code: 3826
Makale Gönderilme tarihi: 01.10.2018
Kabul Tarihi: 08.01.2019
DOI : 10.17567/ataunidfd.596806

Ayberk İmren: ORCID ID: 0000-0002-8992-7990
Mine Koruyucu: ORCID ID: 0000-0002-2077-5095
Elif Bahar Tuna İnce: ORCID ID: 0000-0001-6450-6869
Mehmet Tevfik Akıncı: ORCID ID: 0000-0003-4027-2257

ÖZ

Diş çürüğü; mikroorganizma ve besinin diş yüzeyinde aynı zaman diliminde bulunması ile bakterinin diş ile ilişkisinin bozulması sonucunda oluşmaktadır. Çürük lezyonları klinik muayene ile incelenmekte ve tedavi edilmektedir. Ancak klinik muayene çürük aktivitesini önceden tahmin edememektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar, günümüzde yoğun şekilde ilerlemektedir. Bu çalışmalardaki ana hedef, kişilerin bireysel çürük aktivitesini ölçmek ve bunun sonucuna göre koruyucu önlemler almaktır. Bu derlemede, günümüzde mevcut olan çürük aktivite testleri ve cariogram programı hakkında bilgiler bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: diş hekimliği, çürük aktivite testleri, çürük risk faktörleri

ABSTRACT

Tooth caries occurs when microorganism and nutrients are found in the same time zone on the tooth surface, it is caused by the deterioration of the relation of the bacteria with the tooth. Caries lesions are examined through clinical diagnoses and treated. However, clinical diagnoses cannot predict caries in advance. Studies in this area are continuing today. The goal of these studies is to determine the predilection of people to caries and take the appropriate protective precautions. In this review, there is information about caries activity tests and cariogram program.

Key Words: dentistry, caries activity test, risk factors of caries

* İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, İstanbul

Kaynakça Bilgisi: İmren A, Koruyucu M, Tuna İnce EB, Akıncı MT. Çürük Aktivite Testleri (Derleme). Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 330-336
Citation Information: Imren A, Koruyucu M, Tuna Ince EB, Akıncı MT. Caries Activity Tests (Review). J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 330-336

GİRİŞ

Diş çürüğü içsel ve dışsal nedenlere dayalı olarak ağız içinde bulunan organizmalar ve besin birikintilerinin dişlerle etkileşimi sonucu ortaya çıkan olaylar zinciri olarak tanımlanır. Çürük gözle görülebilir hale gelmeden çok uzun zaman önce oluşmaya başlamaktadır. Diş çürüğü açısından yüksek risk grubunda bulunan bireylerin önceden belirlenmesi ve koruyucu tedavilerin yapılması önem taşımaktadır.¹⁻³

Güncel diş hekimliğinde, diş çürüğünün tedavi edilmesinden önce hastalıklardan korunmasının öncelikli hale geldiği bilinmektedir. Birçok hastalıkta olduğu gibi, diş çürüğünde de erken teşhis uygulanacak koruyucu yöntemlerin etkisini o denli artırır.⁴

Çürük aktivitesinin artmasında Ph değişikliği önemli bir etkidir. Ph değişikliğinde ise en önemli faktörlerden biri diyetdir. Çoğu gıdanın karyojenik özelliği olsa da, antikaryojenik özelliklere sahip gıdalar da vardır. Antikaryojenik gıdalarla beslenen insanlarda çürük aktivitesi azalabilir. Literatürde tükürük pH'sı ve diş çürümesi üzerine diyet içeriğinin etkisine yönelik çalışmalar bulunmaktadır.⁵

Diş çürüğü klinik muayenede el aletleri kullanılarak ve çeşitli radyografilerle basit bir şekilde tespit edilebilir. Fakat klinik gözlem ile bireyin çürüğe karşı olan duyarlılığı bilinemez. Koruyucu uygulamaların ihtiyacının belirlenmesinde, terapötik işlemlerin başarı indeksinin görülmesinde, ağız temizliğindeki işlemlerde, gıda alımının düzenlenmesinde ve hasta motivasyonu sağlanmasında, restoratif işlemlerin başarısının



takibinde, yüksek risk taşıyan kişi ve/veya grupların tanımlanmasında, hastanın klinik durumunu kolaylaştırmak için laboratuvar testlerine ihtiyaç duyulmuştur.⁶

Çürük aktivitesi lokal sebeplere bağlı olmasıyla birlikte genetik sebeplere de bağlıdır. Kişiler arasında çürük oluşumuna yatkınlık farklıdır. Diş çürüğü oluşumunda genetik faktörlerin önemi yıllarca araştırılmış ve kabul edilmiştir. Çürük oluşumunda genetik faktörlerin rolü hakkında direkt bir kanıt bulunmasına karşın bu mekanizma hakkında pek fazla şey bilinmemektedir.⁷

Çürük risk incelemesi, diş çürüğünün kontrol altına alınabilmesi için çok önemlidir ve standart muayene olarak görülmelidir. Hekime diaznoz, prognoz ve tedavi önerilerinde karar verirken yol göstermektedir.⁸

Çürük aktivite testlerinin gereksinimleri

- Testler tekrarlanabilir ve geçerli olmalıdır.
- Çürük aktivite skorları ve gerçek çürük gelişimi arasında iyi bir korelasyon olmalıdır.
- Basit olmalıdır.
- Sonuçlar, saatler veya birkaç gün içinde hızla elde edilmelidir
- Çürük sürecinde yer alan mekanizmaların ölçülmesi gerekmektedir.
- Ucuz olmalı, invaziv olmalıdır.¹

Tükürük akış hızı

Tükürük akış hızı tükürüğün içeriğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir.⁹ Akış hızının artmasıyla protein, sodyum, bikarbonat ve klorit düzeyi artarken, magnezyum ve fosfat seviyesi azalmaktadır. Hastaların tükürük akış hızının rutin olarak tespiti, hastanın normal akış hızının ve ileride oluşabilecek değişikliklerin belirlenmesine olanak sağlar.¹⁰

Tükürük akış hızını etkileyen çevresel ve kişisel bir çok etken bulunmaktadır. Mevsim değişiklikleri, ışık, sigara kullanımı, cinsiyet, ilaç, yaş vb sebeplerle tükürük akış hızı değişebilir.¹¹ Uyarımlı ve uyarımsız tükürük akış hızı değerleri Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1: Tükürük akış hızı değerleri

	Normal	Düşük	Çok düşük	Kserostomi
Uyarımsız	>0.25	0.1-0.25	<0.1	
Uyarımlı	>1.0	0.7-1.0	<0.7	<0.1

Uyarımsız tükürük akış hızı

- Erişkin hasta dik oturtulur ve başı öne eğdirilir. Bebek veya küçük çocuklarda ağız tabanından pamuk topakçıklar veya pipet yardımıyla tükürük örneği alınır.
- Erişkin hasta steril kaba 5 ile 10 dk arasında tükürür.
- Kapta biriken tükürük ml/dk olarak hesaplanır.¹²

Uyarımlı tükürük akış hızı

- Hastaya şekersiz sakız veya parafin birkaç saniye çiğnetilir.
- İlk tükürük hasta tarafından yutulur.
- Sonra 5 dk süresince çiğneme hareketine devam edilir.
- Tükürük biriktikçe steril kaba tükürtülür.
- Biriken tükürük ml/dk olarak hesaplanır.^{12,13}

Tükürük ph ölçümü

Tükürüğün çürük önleyici etkisi; tükürüğün asit-baz dengesine, akışına, tükürüğün tamponlama derecesine ve bakteriler üzerindeki etkisine bağlıdır.¹⁴ Tükürük içerisinde oluşabilecek farklılıklar diş çürüğü riskini iyi veya kötü şekilde etkileyebilir.

Tükürük, antimikrobiyal bileşenlere ve ağız dokularını korumak için harekete geçen tamponlayıcı özellikteki bir maddeye sahiptir. Tükürükteki laktoferin, lizozim, peroksidaz, defensin ve histatin gibi proteinler, ağız boşluğundaki mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyebilir veya bu mikroorganizmaları yok edebilir.¹⁵

Diş çürüğü, ağızda pH seviyesi 5.5 olduğunda ortaya çıkabilir. Referans için nötr seviye 7.0'dır. Asitli yiyecek ve içecekler tüketildiğinde, ağız içindeki pH düşer ve diş plağındaki pH'nın 5.0'ın altına hızla düşmesine neden olabilir. Bu durum bakterilerin alınan besin maddelerini metabolize ederken asit üretmesiyle meydana gelir.¹⁶ Ph değişikliğinde en önemli faktörlerden biri diyetdir. Karyojenik ve antikaryojenik gıdalar ağız içi Ph'sını etkiler.

Sonuç olarak tükürüğün önemli bir rolü, kalsiyum ve fosfat iyonu kaynağı sağlayarak diş sert dokularının korunması ile ilgilidir. Diş hidroksiapatitin stabilitesini kontrol eden başlıca faktörler, solüsyonda kalsiyum, fosfat ve florür içermeyen aktif konsantrasyonlar ve tükürük pH'dır. Diş yüzeyindeki değişikliklerin yanı sıra ağızdaki asidik ortamdan dolayı sertlikte azalmalar gözlemlenebilir. Diş yüzeyindeki düşük pH mineral kaybına yol açar. Diş sağlığı için tükürük pH'ındaki değişiklikler önemlidir. Tükürük pH ve gıda alımı ile

ilgili yapılan çalışmaların çoğu bakteri plağı ve çürük gelişimi ile ilişkili olarak yürütülmektedir.¹⁷

Tampon kapasite testi

Tampon kapasitesi bir pH metre ya da renk indikatörü kullanımıyla belirlenir. pH metrenin yanı sıra bir titrasyon aletine, laktik asite, baza, parafine ve cam kavanozlara ihtiyaç vardır.

Testin uygulanması;

- Yemekten sonra toplanmış tükürüğün 10 ml'si en az 1 saat yağ altında bekletilir.
- 5 ml'si, pH metreyi oda sıcaklığına getirdikten sonra, tükürük pH değeri laktik asit veya baz ilavesiyle 7.0'a ayarlanır.
- Daha sonra, pH 6.0'a ulaşılan kadar laktik asit numuneye eklenir.
- PH'ı 7.0'dan 6.0'a düşürmek için gerekli olan laktik asit miktarı, tampon kapasitesinin bir ölçüsüdür.¹⁸

Çürük aktivitesi ve tükürüğün tamponlama kapasitesi arasında zıt bir ilişki mevcuttur. Çürük lezyonları fazla olan bireylerin tükürüğünün daha az asit-tamponlama kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir. Fakat test kesin sonuca ulaşmak için yeterli değildir.¹⁹

Lactobacillus koloni sayısı tespiti

Lactobasiller ağızda pH'ın uzunca bir süre düşük olduğu bölgelerde bulunurlar. Diş yüzeyine ilgileri düşük olmakla beraber çürüğün başlangıç bölümlerinde çok etkili olmamasına rağmen ileri evrelerinde etkilidir.²⁰ Bu test, pH'ı 5.0 olan domates pepton agar ile hastadan alınan tükürük örneklerinin inokülasyonunun ardından gözlenen koloni sayısına göre hasta tükürüğündeki asidojenik asidürik bakterilerin sayısını tahmin etmeyi amaçlar. pH'ı 5.0 olan bu ortam *Lactobacillus*'un çoğalmasını sağlar. Burada kullanılan agar (LBS agar) asidiktir, yüksek asetat ve diğer tuzları içerisinde bulundurulabilir, yüzey gerilimi azdır. LBS agarın hassasiyeti net değildir. Çünkü *Lactobacillus*'un yanında başka organizmalar da çoğalır. Bu uygulamada gözlemlenen kolonilerin toplam sayısı tükürükteki asidürik floranın özelliğini belirtir. Uygulanacak test için 9 ml'lik iki salin tüpü, tükürük toplama şişeleri, parafin, iki agar yeri, ince cam çubuk, inkübasyon için araçlar ve pipet gerekmektedir.¹⁸ Koloni sayısının hesaplanması için "quebec counter" bulunmalıdır.

Testin uygulanması;

- Kahvaltıdan önce parafin çiğneyen hastadan tükürük alınmasıyla başlar daha sonra toplanan

tükürük şişeye konur. Karışması için çalkalanır.

- Tükürük örneği, steril salin çözeltisi ile 1:10 seyreltiye ve daha sonra 1: 100 seyreltiye seyreltilir.
- Her seyreltinin 0.4 ml'si, 20 ml soğutulmuş sıvılaştırılmış agar içeren bir agar plakasının yüzeyine yayılır.
- 3-4 gün 37 °C'de bekletilir.
- Parlak ışık ve geniş bir büyütle donatılmış koloni sayacı kullanılarak (quebec counter) koloniler sayılır.¹⁸

Testin uygulanması kısa sürer, fakat sonuçlar birkaç gün sonra elde edilir. Kolonilerin sayılması çok uzun süren bir işlemdir, bakteriyoloji eğitimi almış personel gerektirir ve pahalı bir uygulamadır. Tablo 2 bize *Lactobacillus* çürük aktivitesine etkisini göstermektedir.

Tablo 2. Tükürükteki lactobasillusun yorumlanması

1 ml tükürükteki <i>Lactobacillus</i> sayısı	Çürük aktivitesi
0-1.000	Hafif yada orta
1.000-100.000	Biraz
100.000-1.000.000	Orta
>1.000.000	Belirgin

Kolorimetrik snyder testi

Bir karbonhidrat ortamından organik asit oluşturmak için tükürük mikroorganizmalarının yeteneğini ölçer. Tükürükte bulunan hem asidürik hem de asidojenik organizmaların sayısını dolaylı olarak ölçer. Örneklenen stimüle tükürüğün glikoz içeren 4.7-5 pH'lık agar ortamında asit üretiminin oranını ölçer. Ortamda "Bromocresol yeşili" gösterge boyası bulunur, pH 5,4'ten 3,8'e değiştiğinde yeşilden sarıya değişir.

Testin uygulanması;

- Sabah herhangi bir yemek yemeden önce çiğnenen parafinle toplanmış 0.2 ml'lik tükürük eritilmiş agar içeren test tüpü içinde pipet yardımı ile karıştırılır.
- Katlaşması için 37 °C de bekletilir.
- Asidojenik organizmalarca üretilen asit miktarı pH indikatöründeki değişikliklere göre hesaplanır.
- 24, 48 ve 72 saat sonrasında bir kontrol tüpüyle karşılaştırılır.¹⁸

Bu test basittir. 24-48 saatte uygulanır ve basit araçlar gerektirir. Test sonuçlarının negatif olmasıyla çürük aktivitenin yokluğu arasında anlam kurulmuştur. Özel muayenehaneler için Snyder Testinin daha basite indirgenmiş çeşitleri önerilmektedir. Bunlardan birinde

pipet kullanımı yerine tel lup kullanılarak karıştırma işlemi gerçekleştirilir. Bu pipetlerde oluşabilecek hava boşluğunu engeller. Bir diğeri ise dişin bukkal yüzeyleri pamuk peletle silinerek bunların Snyder ortamında bekletilmesini içerir. Bu plaktan direkt olarak kültür alınması için bir üstünlük sağlar.^{20,21} Şekil 2 ve Tablo 3 bize synder testinin aşamalarını göstermektedir.



Şekil 1. Synder testi uygulanmış tükürük

Tablo 3. Synder testinin yorumlanması

	Zaman (saatler)		
	24	48	72
Renk	Sarı	Sarı	Sarı
Çürük aktivitesi	Belirgin	Kesin	Az sayıda
Renk	Yeşil	Yeşil	Yeşil
Çürük aktivitesi	Test sürdürülür	Test sürdürülür	İnaktif

Redüktaz testi

Bir boya olan diazorezorsinol kullanılarak tükürük bakterilerinde bulunan redüktaz enziminin aktivitesini incelenmektedir. Redüktaz testi, içinde tükürük toplama tüpleri, tüpün kapağında aktivatör ve tatlandırılmış parafin bulundurmaktadır.

Testin uygulanması;

- Parafinin çignenmesi sonrası kişinin tükürüğü toplanır.
- Toplanan tükürük diazorezorsinol ile karıştırılır.
- Çürük aktivitesi 15 dk sonra gözlemlenen renge göre ölçülür.¹⁸

Klinik çürük varlığıyla bu testin sonuçlarının iyi bir korelasyon göstermediği bildirilmiştir.²¹ Tablo 4 redüktaz testinin çürük aktivitesinde nasıl yorumlandığını göstermektedir.

Tablo 4. Redüktaz testinin yorumlanması

Renk	Zaman	Skor	Çürük aktivitesi
Mavi	15 dk	1	Etken yok
Turuncu	15 dk	2	Etken az
Kırmızı	15 dk	3	Etken belirgin
Kırmızı	Hemen	4	Etken Yüksek
Pembe yada Beyaz	Hemen	5	Etken Çok Fazla

Fordisk kalsiyum eritme testi

Toz hali oluşturulmuş mine ve glikozla hastanın tükürüğü karıştırıldığında asit formuyla 4 saatte eriyen minenin miligramını ölçmektedir. Toz insan diş mine-sine, steril test tüplerine, tükürüğün kalsiyum içeriğini belirlemek için kullanılan bir araca, tükürük toplama şişeleri ve test tüpünü çalkalama aracına ihtiyaç vardır. Ayrıca sakız ya da parafin gerekmektedir. Sakızla uyarılan tükürüğün 2,5 ml'si alınır, bunun bir bölümü kalsiyum içeriğini saptamak için incelenir ve analiz edilir. Diğer bölümü ise 0.1 gr 8 inçlik steril bir tüpe alınır. Test tüpü kapatılır ve 4 saat kadar çalkalanır. İşlem tamamlandıktan sonra test tüpü içindeki tükürüğün kalsiyum içeriği yeniden analiz edilir. Kalsiyum miktarı arttıkça çürük riski artar.¹⁸ Tükürüğün stimülasyonu için sakız çignenmesi şekeri ortaya çıkarır. Parafin kullanılırsa %5 kadar glikoz konsantrasyonu eklenmektedir. Minenin erime miktarı arttığında çürük aktivitesinin arttığı bildirilmektedir. Fakat uygulanması zor bir testtir, spesifik aletler ve eğitimli personel gerektirmektedir. Ayrıca maliyeti de yüksektir.⁴

Streptokok grubu mutansları tarama testleri

Yapılan araştırmalarda diş çürüğü ile ağız içindeki *S. mutans* düzeyi arasında pozitif bir ilişki bildirilmiştir.^{22,23} *S. mutans*'in; kolonize olduğu diş yüzeyinde diğer bakteriler ve konağa karşı immünite sağlayabildiğini gösteren güncel çalışmalar bulunmaktadır.²⁴

S. mutans türleri ihtiyaç duydukları aminoasitleri kendileri üretebilirler. Diş çürüklerinde en etkili olan organizma olmasının ve her tür çürük lezyonunda sıkça görülmesinin sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.²⁵

İnsan oral kavitesinden alınan *S. mutans* çocuklarda ve yetişkinlerde kronal çürükte, yetişkinlerde kök yüzey çürüklerinde ve genç erişkinlerde rampant çürükte ve biberon çürüğünde saptanmıştır.²⁶ Streptokok grubu mutanslarda 7 tür tespit edilmiş fakat *S. mutans* ve *S. sobrinus*'un insan tükürük ve diş

plağında daha dominant olduğu kabul edilmektedir.²⁷ *S.sobrinus* kolonileri sık olarak *S.mutans* olarak tanımlanmaktadır. İki bakteri arasındaki ayrımı yapabilmek için monoklonal antikorlar üretilmiştir. *S.mutans*'ın asit üretimi dururken; PH 5.5'in altında *S.sobrinus* asit üretimi sürer. *S.mutans* oklüzal fissürlerde, *S.sobrinus* ise dişin düz alanlarında bulunmaktadır.¹⁹ Dişsiz çocuklarda *S. Mutans'a* rastlanmamaktadır. *S. mutans* ilk 6 ay ila 1 yaş arası keser dişleri süren bebeklerde belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda *S.mutans*'ın diş yüzeyine ihtiyaç duyduğu belirtmiştir. Bu nedendir ki süt dişlerinin sayısının artmasıyla beraber *S.mutans* sayısında da artış gözlemlenir.^{28,29} Yapılan çalışmalarda tedavi edilen çocuk hastalarda *S.mutans* sayısında azalma görülmüş fakat hiçbirinde bu sayı 0 seviyesinde olmamıştır.²²

Testin uygulanması;

- Ağız içinden tahta spatula yardımıyla örnek toplanır.
- MSB agara spatulalar bastırılır.
- 37 °C'de 48 saat %5'lik CO2 gazı karışımında inkübasyon yapılır.
- Kob/ml olarak hesaplanır (tablo 5).

Tablo 5. Tükürük mutans streptokok düzeyleri

Tükürük mutans streptokok düzeyleri	
Yüksek düzey	$\geq 10^6$ kob/ml
Orta düzey	$\geq 10^5 < 10^6$ kob/ml
Düşük düzey	$< 10^5$ kob/ml

Tablo 6. Çürük aktivite testlerinin karşılaştırılması

Test	Yöntem	Materyal	Klinik Kriteriyum
Zarınca/İlaç spresi	Azotik sprenmatik (Hürrikök)	Mikre (sırdış) Kilitir ortam	Kıyafet yıkaymada yetersiz Grip (papatyada kontrol) sağdır
Seyir	Azotik sprenmatik (Hürrikök)	Ortam (sırdış) Kilitir ortam	Kıyafet yıkaymada yetersiz Grip (papatyada kontrol) sağdır
Profil	Tüm sprenmatik (Hürrikök) tembelatı kapayıcı	Tüm sprenmatik (Hürrikök) tembelatı kapayıcı	Yetersiz
Belirtiler	Tüm sprenmatik Okulasyon azaltıcı potansiyel	Görünür (Hürrikök) tembelatı kapayıcı	Kıyafet için yetersiz
Tanım kapayıcı	Tanım kapayıcı	Tanım kapayıcı	İlaç sprenmatik
Enzim testleri	Enzim testleri	Enzim testleri	Diş plakı aktivite potansiyel çok iyi kontrol sağdır

Diş çürüğü risk belirleme yöntemleri

Karyogram;

Çürük risk değerlendirilmesi diş hekiminin hastanın karyojenik profilini daha iyi anlamasına yardımcı olan önemli bir araçtır. Çürük risk profili hızlı bir şekilde

ve kolaylıkla elde edilmelidir. Bu durumlar göz önüne alındığında çürük sonuçlarını tahmin etme kabiliyeti hakkında farklı metotlar incelenmiştir. Çürük riskinin karmaşık olması, hepsi doğrulanmamış farklı protokollerin geliştirilmesine yol açmıştır. Karyogram, İsveç'te geliştirilmiş bir software programıdır, çürük riskini değerlendirmede klinik olarak etkisi kanıtlanmış olduğundan dikkat çekmektedir.^{30,31}

Bilgisayar bazlı bir program olan karyogram üzerinde kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır; Karyogram, hastanın geçmişi ve klinik datasının girilmesi sonucu bir risk profili oluşturur. Mesleki incelemeye ve verilen karara ek olarak hastanın çürük deneyimini, sistemik hastalıklarını, diyet içeriklerine, plak miktarına, tükürükteki *Streptococcus mutans* sayısını, florür kaynaklarını, tükürük salgılama ve tampon kapasitesini inceleyen bir programdır. Aynı zamanda internetten indirilebilmesi herkes tarafından kullanılmasına olanak sağlar.³²

Karyogramda skorlama;

Programın sağ tarafında çürüğe ait verilen faktörlerin skorlaması yapılır. Bu bölgedeki her faktör 0 ile 2 arasında ya da 0 ile 3 arasında skorlanır. 0 düşük riski gösteren olumlu yönde bir skorken 2 ve ya 3 yüksek riski gösterir.



Şekil 2. Karyogram örneği

Karyogramın 5 bölümü vardır (Şekil 2). Yeşil kısım yeni diş çürüğü oluşumundan kaçınma yüzdesini gösterir. Diğer faktörler segmentleri doldurduğunda geriye kalan kısmı gösterir. Koyu mavi kısım diyet içeriği ve diyet sıklığını, kırmızı kısım bakteriyi ve turkuaz kısım duyarlılığı gösterir. Sarı kısım ise geçmiş çürük deneyimini ve ilgili hastalıkları gösterir.³³

Karyogramın amaçları ve işlevleri;

- Farklı faktörlerin hangi ölçüde etkilediğini görebilmek
- Yeni kavite gelişmeden önleyici tedbirlerin alınmasına teşvik etmek.
- Klinikte kullanılabilir.

- Eğitim programı olarak kullanılabilir.
- Çürüklerle ilgili faktörlerin etkileşimini gösterir.
- Çürüğü önleme şansını gösterir.
- Çürük riskini grafiksel olarak ifade eder.
- Hedeflenen önleyici faaliyetleri önerir.³³

Karyogramın önemi;

Çürük aktivite testleri tek başına kullanıldıkları zaman yeterince güvenilir değildir. Testlerin kombine edilmesiyle birlikte risk gruplarının belirlenmesinde daha sağlıklı sonuçlar oluşturulmaktadır. Karyogram programındaki skorlamalar, çürük aktivite testlerinin uygulanmasıyla belirlenir. Böylece testler birlikte kullanılarak elde edilen sonucun güvenilirliği artar.

SONUÇ

Diş çürüğü dünyada en sık gözüken kronik hastalıktır. Diş çürüğü oluşumunda beslenme, sosyo-ekonomik faktörler, ilaç kullanımı gibi dış etkenler olmasıyla birlikte tükürük, kronik hastalıklar, dişe ait faktörler gibi içsel nedenler de bulunmaktadır. Bireylerde bu etkili faktörlerin önceden belirlenip değiştirilmesi, koruyucu uygulamaların yapılması büyük önem taşır. Bu amaçla çürük riskini belirlemek için yöntemler geliştirilmiştir.

Çürük riskinin belirlenmesi; bireyler, gruplar ve toplumlar üzerinde kullanılan bir yöntemdir. Kullanım amaçlarından en önemlisi doğru ve etkin tedavi planına hızlı bir şekilde ulaşmaktır. Aynı zamanda toplumda çürük riski yüksek bireylerin saptanması ile koruyucu önlemlerin hangi yoğunlukta uygulanacağı programlanır.

Çürük aktivitesinin incelenmesi için birçok test geliştirilmiştir. Lactobasillus koloni sayısı tespiti, synder testi, redüktaz testi, tükürüğün her açıdan incelenmesi ile bireylerin yüksek, orta veya düşük risk grubunda olup olmadığı belirlenmeye çalışılır. Diş çürüğü oluşumunda birçok faktör etkilidir. Bu nedenle testler tek başına kullanıldıkları zaman yeterince güvenilir değildir. Testlerin kombine edilmesiyle birlikte risk gruplarının belirlenmesinde daha sağlıklı sonuçlar oluşturulmaktadır. Teknolojinin gelişimiyle birlikte çürük oluşumunda etkili çok sayıda farklı etkenlerin kolay ve kısa sürede analiz edilebileceği belirtilmektedir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Mandel ID. The role of saliva in maintaining oral homeostasis. J Am Dent Assoc 1989;119:298-304.
2. Moran J, Addy M, Newcombe R. A clinical trial to assess the efficacy of sanguinarine-zinc mouthrinse (Veadent) compared with chlorhexidine mouthrinse (Corsodyl). J Clin Periodontol 1988; 15:612-6.
3. World Health Organization. Review of methods of identification of high caries risk groups and individual. Federation Dentaire Internationale. Technical Report No. 31. Int Dent J 1988; 38:1-3.
4. Taşveren SK, Akal N. Çürük Aktivite Testleri. Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;7: 45-54.
5. Özgür B, Ünverdi GE, Çehreli Z. Diş Çürüğünün Tespitinde Geleneksel ve Güncel Yaklaşımlar. Türkiye Klinikleri J Pediatric Dentistry-Special Topics 2018; 4: 1-9.
6. Gul P, Akgul N, Catakci AG, Atila A. Effects of of xylitol chewing gum, black tea and white cheese on saliva ph. J Dent Fac Atatürk Univ 2011; 21: 88-93.
7. Olszowski T, Adler G, Janiszewska-Olszowska J, Safranow K, Kaczmarczyk M. MBL2, MASP2, AMELX, and ENAM gene polymorphisms and dental caries in Polish children. Oral Diseases 2012;18: 389-95.
8. Featherstone JD, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. CDA 2007; 35: 710-3.
9. Edgar WM. Saliva: its secretion, composition and functions. Br Dent J 1992;172: 305-12.
10. Sreebny LM. Saliva: Its role in health and disease. Working group 10 of the commission on oral health, research and epidemiology (CORE). Int Dent J 1992; 42:287-304.
11. Larmas M. Simple tests for caries susceptibility. Int Dent J 1985; 35: 109-17.
12. Kavanagh DA, Svehla G. Variation of salivary calcium, phosphate and buffering capacity in adolescents. Arch Oral Biol 1998; 43:1023-7.
13. Socransky SS, Manganiello SD. The oral microbiota of man from birth to senility. J Periodontol 1971; 42:485-96
14. Ben-Aryeh H, Fisher M, Szargel R, Laufer D. Composition of whole unstimulated saliva of healthy children: changes with age. Arch Oral Biol 1990; 35:929-31.

15. Pandey P, Reddy NV, Rao VAP, Saxena A, Chaudhary CP. Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. *Contemporary Clin Dent* 2015; 6:65.
16. Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res* 1994; 8:263-71.
17. De Almeida PDV, Gregio AM., Machado MA, De Lima AA, Azevedo LR. Saliva composition and functions: a comprehensive review. *J Contemp Dent Pract* 2008;9: 72-80.
18. Nikhila N, Arun A, Mythri H. Caries Activity Tests. *Journal of Dental Sciences* 2013; 1: 50-59.
19. De Soet JJ, Van Dalen PJ, Appelmek BJ, De Graaff J. Identification of *Streptococcus sobrinus* with monoclonal antibodies. *J Clin Microbiol* 1987; 25:2285-8.
20. Van Houte J. Microbiological predictors of caries risk. *Advances in Dental Research* 1993;7: 87-96.
21. Emilson CG, Krasse BO. Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *Eur J Oral Sci* 1985; 93:96-104.
22. Duru DÖ, Kırzioğlu Z, Ayyıldız A. 3-6 yaş grubu çocuklarda çürük aktivite testleri ve çürük prevalansı arasındaki ilişki. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1999; 3-6.
23. Russell JI, MacFarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK. Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Commun Dent Oral Epidemiol* 1990; 18:120-5.
24. Lemos JA, Burne RA. A model of efficiency: stress tolerance by *Streptococcus mutans*. *Microbiology* 2008; 154:3247-55.
25. Kuramitsu HK, Wang BY. The whole is greater than the sum of its parts: dental plaque bacterial interactions can affect the virulence properties of cariogenic *Streptococcus mutans*. *Am J Dent* 2011; 24:153-4.
26. Camling E, Emilson CG. Results with the caries activity test" Cariostat" compared to prevalence of mutans streptococci and lactobacilli. *Swed Dent J* 1989;13:125-30.
27. Schaeken MJM, Van der Hoeven JS, Franken HCM. Comparative recovery of *Streptococcus mutans* on five isolation media, including a new simple selective medium. *J Dent Res* 1986; 65:906-8.
28. Fujiwara T, Sasada E, Mima N, Ooshima T. Caries prevalence and salivary mutans streptococci in 0–2-year-old children of Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19:151-4.
29. Suhonen J, Sener B, Bucher W, Lutz F. Release of preventive agents from pacifiers in vitro. *An Introd Nov Prevent Measur* 1994; 104:946-51.
30. Alian AY, McNally M, Fure S, Birkhed D. Assessment of caries risk in elderly patients using the Cariogram model. *J Canad Dent Assoc* 2006; 72:459-63.
31. Bratthall D, Hänsel Petersson G. Cariogram—a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33:256-64.
32. Çelik EU, Gökay N, Ateş M. Efficiency of caries risk assessment in young adults using Cariogram. *Eur J Dent* 2012; 6: 270.
33. Bratthall D, Hänsel Petersson G, Stjernsward JR. Cariogram manual. Internet Version 2.01, 2004.

Yazışma Adresi

Dok. Öğr. Dt. Ayberk İmren
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
Fatih/İstanbul
Tel: 0(539) 5886995
e-mail: ayberkimren1995@gmail.com



BİYOAKTİVİTENİN RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDEKİ ÖNEMİ VE BU KONUDAKİ GÜNCEL ÇALIŞMALARIN DERLENMESİ

IMPORTANCE OF BIOACTIVITY IN RESTORATIVE DENTISTRY AND A REVIEW OF CURRENT STUDIES ABOUT THIS SUBJECT

Dok. Öğr. Dilara YÜREKTEN* Doç. Dr. Arzu PINAR ERDEM*

Makale Kodu/Article code: 3753

Makale Gönderilme tarihi: 26.06.2018

Kabul Tarihi: 05.12.2018

DOI : 10.17567/ataunidfd.492657

Dilara Yürekten: ORCID ID: 0000-0001-5015-4399

Arzu Pinar Erdem: ORCID ID: 0000-0002-3940-4761

ÖZ

Biyoaktif materyaller; materyal arayüzünde, doku ve materyal arasında bağlantı oluşturacak nitelikte özel bir biyolojik cevap ortaya çıkaran materyallerdir. Geçmişten günümüze tıp ve diş hekimliğinde geniş kullanım alanı bulan biyoaktif materyaller; diş hekimliğinde endodontik materyal, kalıcı restoratif materyal, simantasyon ajanı, hassasiyet giderici materyal, fissür örtücü ve remineralize edici materyal olarak pek çok alanda kullanılmaktadır. Biyoaktif materyaller restoratif materyal olarak kullanıldıklarında kalsiyum ve fosfat gibi minerallerin salınımını yaparak doğal remineralizasyonu sağlamakta, böylece diş yapısını güçlendirmekte ve materyal-diş arayüzünde oluşturduğu hidroksiapatit tabakası ile sızdırmazlığı sağlayarak ikincil çürük oluşumunu elimine edebilmektedirler. Bu makalenin amaçları, estetik özellikleri ve dayanıklılıklarıyla restoratif diş hekimliğinin geleceğinde önemli bir yere sahip olacağı düşünülen biyoaktif materyaller ile ilgili geçmişten günümüze yapılan çalışmalarını incelemek ve güncel yaklaşımları sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Biyouyumlu materyaller, kalsiyum fosfat, kalıcı diş restorasyonları, diş remineralizasyonu

ABSTRACT

Bioactive materials are the materials that elicit a specific biological response which provides a connection between the material and tissue at the interface. Bioactive materials which have been used in medicine and dentistry from past to present are used in many fields of dentistry as endodontic and permanent restorative materials, luting agents, desensitizers, fissur sealants and remineralizing materials. Using bioactive materials as restorative materials provides a natural remineralisation mechanism which strengthen the tooth structure by releasing calcium and phosphate minerals, and elimination of secondary caries by sealing the material-tooth interface with a hydroxyapatite layer. The aims of this article are to investigate the studies from past to present about bioactive materials which are considered to have an important role in the future of restorative dentistry with their properties of endurance and esthetics, and to present the current approaches.

Keywords: Biocompatible materials, calcium phosphate, permanent dental restorations, tooth remineralization

* İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, İstanbul

Kaynakça Bilgisi: Yürekten D, Pinar Erdem A. Biyoaktivitenin Restoratif Diş Hekimliğindeki Önemi Ve Bu Konudaki Güncel Çalışmaların Derlenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 337-345.

Citation Information: Yürekten D, Pinar Erdem A. Importance of Bioactivity in Restorative Dentistry and A Review of Current Studies About This Subject. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 337-345.

GİRİŞ

'Biyoaktif' kelimesi, yunanca bio (hayat) sözcüğü ile latince activus (dinamik, aktivite içeren) sözcüğünün birleşmesinden oluşmaktadır. Bu aktivite; bir yaşam formunu, bir fonksiyonu veya bir süreci ifade edebilir. Bilimsel dilde ise "biyoaktif" kavramı "biyolojik olarak aktif" anlamına gelmektedir. Biyoaktif bileşik ise biyolojik aktiviteye sahip madde olarak ifade edilmektedir.¹ Bunun yanı sıra, 'biyoaktif' kavramının

biyoindüktif veya biyomimetik kavramlarıyla karıştırılmaması gerektiği vurgulanmaktadır. Biyoindüktif etki bir materyalin biyolojik bir sistemde tepki uyandırmayı; biyomimetik fonksiyon ise yapay mekanizmalar tarafından doğal yapının taklit edilmesi olarak tanımlanmaktadır.²

Medikal sözlüklerde geçen biyoaktif madde kavramı, "yaşayan bir doku üzerinde etki gösteren, bir reaksiyona neden olan veya bir cevabı tetikleyen madde" olarak yer almaktadır.¹ 'Biyoaktif materyal'



kavramı 1960'lı yılların sonunda Dr. Larry Hench'in kalsiyum silika fosfat camı, yani *Bioglass*'ı geliştirmesi ile ortaya çıkmıştır.³ Hench L, biyoaktif materyali materyal arayüzünde, doku ve materyal arasında bağlantı oluşturacak nitelikteki özel bir biyolojik cevap ortaya çıkaran materyal olarak tanımlamıştır.⁴

Biyoaktif camların (BAC) *in vivo* implantasyonlarının toksisiteye, enflamasyona veya olumsuz bir vücut cevabına neden olmadığı gösterilmiştir.⁵ Aynı zamanda biyoaktif camların osteojenik potansiyelleriyle ilgili yapılan çalışmalar biyoaktif ve rezorbe olabilen camların ve bunların iyonik çözünme ürünlerinin, osteoblast proliferasyonunu, farklılaşmasını ve gen ekspresyonunu düzenleyerek osteogenezisi artırdığını göstermiştir.⁶ Bu camların kemiğe hidroksiapatit tabaka formasyonu ile tutundukları ve materyal iyon konsantrasyonları insan kan plazmasına benzer olan simüle edilmiş vücut sıvısı (SVS) ortamına konulduğunda da aynı tabakanın görüldüğü bildirilmiştir.⁷

Biyoaktif materyal tanımı 2014 yılında, Dr. Steven Jefferies tarafından genişletilmiş ve diş hekimliğine uygun hale getirilmiştir. Jefferies'in tanımına göre, biyoaktif materyal inorganik fosfat solüsyonu varlığında apatit benzeri yüzey tabakası oluşturan materyaldir.⁸ Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization, ISO 23317: 2007)'nin belirlediği standartlara göre; materyal SVS içeren inorganik fosfat solüsyonunda 28 gün içerisinde ölçülebilir bir yüzey apatit tabakası oluşturmalıdır.³

Diş hekimliğindeki ideal bir biyoaktif materyalin bakterisidal, bakteriostatik, steril, dentin formasyonunu stimüle edici ve pulpa vitalitesini koruyucu nitelikte olması gerektiği belirtilmektedir.⁸

Biyolojik olarak aktif materyaller diş hekimliğinde sıkça kullanılmakta ve bu konu güncel olarak araştırılmaktadır.

Diş Hekimliğinde Kullanılan Biyoaktif Materyaller ve Kullanım Alanları

Diş hekimliğinde kullanılan biyoaktif materyallerin kullanım alanları şu şekilde özetlenebilir: Remineralizasyon tedavisinde biyomateryaller (BAC ve kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat gibi) diş remineralizasyonunu desteklemektedir.⁹ Ayrıca dentin hassasiyetinin giderilmesinde¹⁰, fissür örtücü olarak¹¹, kalıcı restoratif materyal (Kalsiyum alümina seramik, biyoaktif cam ilave edilmiş cam iyonomer simanlar veya kompozit rezinler, tetrakalsiyum fosfat (TTCP) ilave edilmiş cam iyonomer siman, gümüş takviyeli biyoaktif cam (AG-BC) ile modifiye edilmiş kompozit ve

biyoaktif rezin matriks içeren kompozitler) olarak ve endodontik tedavilerde (Kalsiyum Hidroksit (Ca(OH)₂), Mineral Trioksit Agregat (MTA) pulpa kaplaması, kök kanal dolgu patı, apeksifikasyon, rezorpsiyon ve perforasyon tamirinde; Biodentin pulpa kaplaması, apeksifikasyon pulpotomi, perforasyon tamirinde, geçici restoratif materyal olarak ve rezorpsiyon tamirinde; Bioagregat perforasyon ve rezorpsiyon tamirinde, apeksifikasyon ve pulpa kaplamasında; iRoot SP ve iRoot BP gibi biyoseramik esaslı materyaller kanal dolgu patı ve kök tamir materyali olarak⁸; Threecal gibi kalsiyum silika bazlı materyaller direkt ve indirekt pulpa kaplamasında¹²) ve simantasyon ajanı olarak⁸ kullanılmaktadır.

Restoratif Diş Hekimliğinde Biyoaktif Materyallerin Yeri

Biyoaktivite kavramının, diş hekimliği için yeni bir terim olmadığı ve bu terimin diş hekimliği literatürüne girmesinin kalsiyum silika veya kalsiyum alümina bazlı materyallerle başlamadığı bildirilmektedir. Cam iyonomer simanların dinamik bir şekilde florid salma özelliklerinden dolayı uzun yıllar biyoaktif materyal olarak kabul edildikleri belirtilmiştir. 1970'li yıllarda geliştirilen cam iyonomer simanların etkinliği, polialkenoik asit ve alüminosilikat cam arasındaki asit-baz reaksiyonuna dayanmaktadır.¹³ Ancak cam iyonomer simanların günümüzde, biyoaktivitenin tanımlanan şekliyle, hidroksiapatit salgılamadığı; geleneksel cam iyonomer simanlardan salınan poliakrilik asitin pH'yı düşürdüğü, dolayısıyla apatit oluşumunu engellediği bildirilmektedir.¹⁴ Cam iyonomer siman ve rezin modifiye cam iyonomer simanların bir dönem biyoaktif olarak kabul edilme nedenleri, devamlı florid salınmalarından ötürü restorasyon kenarlarındaki ikincil çürük gelişimini geciktirebilmeleri veya tamamen engelleyebilmeleri olarak düşünülmüştür.¹⁵ Bununla birlikte, cam iyonomerler ile yapılan bazı çalışmalarda ikincil çürüklere rastlanması, başarısızlık olarak kabul edilmiş¹⁶ ve belirli endikasyonlar için uygun materyaller oldukları kabul edilmesine rağmen diş çürüğünü önleme yetenekleri tartışmalara neden olmuştur.⁸ Materyalin mekanik özellikleri de diğer restoratif materyallere kıyasla yetersiz kabul edilmekte ve bu durum araştırma konusu olmaya devam etmektedir.¹⁷

Gerek içeriğine biyoaktif camlar eklenerek gerekse diğer çeşitli mekanizmalar kullanılarak, cam iyonomer simanlar biyoaktivite konusunda sıkça başvurulan materyaller olmuştur. Biyoaktif cam iyonomer simanların biyoaktivite mekanizmasında; kalsiyum ve fosfat iyonları, camdan salınarak yüzeyde kalsiyum ve



fosfattan zengin bir tabaka oluşturmaktadır. Bu tabakanın başlangıçta amorf olduğu, sonrasında *hidroksil karbonat apatit* (HCA) kristalize olduğu belirtilmiştir. Bu sürecin, çözeltideki karbonat anyonlarının amorf kalsiyum fosfat fazına dahil edilmesi ile gerçekleştiği, HCA'nın çekirdeklenme ve olgunlaşma mekanizmasının sulu silika varlığında *in vivo* ve *in vitro* olarak aynı olduğu bildirilmiştir. Bu basamakların materyalin yüzeyinde oluştuğu, oluşması için herhangi bir doku varlığına ihtiyaç olmadığı, distile su veya SVS içerisinde de gerçekleşebildiği; çözölen iyonların salındığı, sulu silikanın yüksek konsantrasyonlarda olduğu ve polikristalin HCA'nın cam yüzeyinde oluştuğu belirtilmiştir.^{18,19}

Çeşitli çalışmalarda ise biyoaktiviteyi geliştirmek, dişin rejerasyon ve rekonstrüksiyon kapasitesini artırmak için BAC, cam iyonomer yapısı ile birleştirilmiştir.¹⁹ Bu bağlamda Yli-Urpo ve ark., (2005), biyoaktif camı (S53P4) cam iyonomer simanların içerisine koyarak çeşitli çalışmalar yapmışlardır.^{20,21} Araştırmaların sonuçlarına göre elde edilen deneysel materyalin biyolojik olarak aktif olup; hem antibakteriyel etkisi bulunduğu, hem de uygun fizyolojik şartlar altında insan dentinini remineralize edebildiği belirtilmiştir.¹⁹

Restoratif diş hekimliğinin genel sorunlarından biri de restorasyonlu dişlerin tekrar tedavi ihtiyacıdır. Restoratif diş hekimliğinin üçte ikisini başarısız restorasyonların yenilenmesinin oluşturduğu bildirilmektedir. Restorasyonlu çoğu dişin, zaman içerisinde pulpa tedavisi veya kanal tedavisi gerektiren semptomlar gösterdiği; hatta çoğunun çekim endikasyonu ile sonuçlandığı vurgulanmıştır.²²

Rezin kompozitler ise sağladıkları estetik ve direkt doldurma imkanı ile restoratif diş hekimliğinde sıklıkla tercih edilen materyallerdir.²³ Buna rağmen rezin kompozit restorasyonların en sık yenilenme nedeni, diş yüzeyindeki aktif bakteri kolonizasyonunun materyal ve diş dokusu arasındaki mikro boşluklardan dental pulpaya doğru penetre olması ile gerçekleşen mikrosızıntı olarak bildirilmiştir. Rezin bazlı kompozitlerde zaman içinde oluşan kütle çatlaklarının ve diğer restoratif materyallere göre yüzeylerinde daha fazla plak birikiminin, bu materyallerin diğer önemli dezavantajları olduğu da belirtilmiştir.²⁴

Geleneksel kompozit restorasyonların pasif olduğu ve dişte az miktarda kimyasal korunma sağladığı kabul edilmektedir ve bunun bir sorun oluşturduğu düşünülmektedir. Önceki yıllara ait kaynaklarda; pasif restoratif materyaller ağız ve çevresi ile en az etkileşimde bulunduğu oral çevreye en az zararı ver-

diğine inanılmış ve bu nedenle iyi materyaller oldukları olduğu belirtilmiştir. Bu düşünce, kompozit yüzeylerinde yüksek konsantrasyonda biyofilm birikimine bağlı olarak ikincil çürüklerin artışı ile şüpheli hale gelmiştir.²⁵

Khvostenko ve ark., (2016), rezin kompozite BAC ekleyerek kullanmışlar, simüle diş dolgularının kenar boşluklarındaki bakteriyel biyofilm penetrasyonunu *in vitro* olarak incelemişlerdir. Kenar boşluklarındaki bakteriyel penetrasyonun ortalama derinliği, BAC15 içeren örneklerde (%61) BAC içermeyen örneklerle göre (%100) anlamlı derecede daha az bulunmuştur. Çalışma sonucunda BAC içeren rezin kompozitlerin restorasyon kenarlarındaki ikincil çürük gelişimini yavaşlatabileceği belirtilmiştir.²⁶

Çevreyle olan etkileşimlerine göre, dental materyaller şu şekilde kategorize edilmektedir; biyo inert (pasif), biyoaktif, biyo-duyarlı ve akıllı materyaller.²⁷ Akıllı materyaller, çevresel uyarılara göre cevap değiştirebilen materyaller olarak tanımlanmaktadır.¹⁹ Mevcut dental materyalleri daha uzun ömürlü, akıllı, biyoaktif ve antibakteriyel özellikli hale getirmek için çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir.^{28,29} Bu çalışmaların çoğu silikon sodyum, kalsiyum ve fosfor oksitten oluşan¹⁹ biyoaktif camların eklenmesi ile biyolojik etkinliğin arttığına dair kanıt sağlamaktadır. Biyoaktif camların, dentin yüzeylerinin mineralizasyonunu uyardığı bildirilmiştir.³⁰ Elde edilen sonuçlar; biyoaktif cam içeren dental materyallerin, etkilenmiş diş dokularının remineralizasyonuna yardımcı olabileceğini destekler niteliktedir.²⁰

Kalsiyumun hasarlı dokunun restorasyonu için kritik bir materyal olduğu, dentin ve minede bulunan hidroksiapatitin temel yapısını oluşturduğu bilinmektedir. Kalsiyum hidroksit, uzun yıllar boyunca çevre diş dokuları üzerindeki remineralizasyon etkisi sebebiyle pulpa kaplama ajanı olarak kullanılmıştır.³¹ Materyalin pH'yı artırma özelliği, çevre yumuşak dokularda irritasyona neden olduğundan, kullanım alanlarını sınırlandırmıştır. Hidroksil iyonunun negatif etkilerini gidermek ve aynı zamanda kalsiyum iyonlarından yararlanabilmek için kompozit materyallerine kalsiyum fosfatlar eklenmiştir.³² Kalsiyumun yanı sıra, mine ve dentinin çözünürlüğünü azaltarak diş dokusunda fluoroapatit oluşumu sağlayan ve hasarlı dişi remineralize edebilen florid iyonu, günümüzde çoğu ağız bakım materyallerinin ve birçok restoratif materyalin yapısında bulunmaktadır. Bu restoratif materyaller ile gerçekleştirilen *in vitro* çalışmalar; ilk aşamada yüzey çözünmesine bağlı olarak hızlı bir florid salınımı gerçekleştiğini, son-

rasında ise daha yavaş ve difüzyon-kontrollü bir şekilde salınımın devam ettiğini göstermiştir. Bu materyaller, topikal bir kaynağın varlığında florid reşarji yapabilmektedir. Bununla birlikte, florid iyonları çözündüğünde matriks yapısında boşluk bırakıyor olması, dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, biyoaktif özellikli çeşitli restoratif materyallerin hem kalsiyum hem de florid için iyi bir iyon kaynağı olabileceği belirtilmiştir.³³

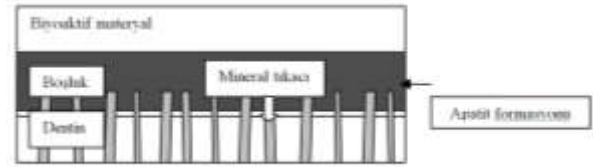
Diş çürüklerini önlemek için kalsiyum ve fosfat iyonlarının salınımını yapan materyallerin de ön plana çıktığı bilinmektedir. Kalsiyumfosfat (CaP) partiküllerinin rezine eklenmesi ile oluşturulan kompozitler, Ca ve PO₄ iyon salınımı yaparak hidroksiapatit [Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂] oluşumunu sağlamaktadır.³⁴ CaP materyallerinin dentin ve mine remineralizasyonuna etkisi kanıtlanmıştır.³⁵

Cheng ve ark., (2017), çürük önleyici özellikleri olan yeni jenerasyon biyoaktif rezinlerle ilgili çalışmaları inceleyen bir makale yayınlanmıştır.³⁶ Makalede, gümüş nanopartiküllerinin (NAg) küçük boyutları ve yüksek yüzey alanları sayesinde antimikrobiyal özellikleri güçlendirdiği belirtilmiştir. Ayrıca antibakteriyel maddelerin moleküler zincirlerinin uzatılmasının tükürük kaynaklı biyofilmlerin metabolik aktivitesini ve asit ürünlerini azalttığı vurgulanmıştır. Zincir uzunluğu 16 olan *dimetilaminoheksadesil metakrilat* (DMAHDM)'in en güçlü antimikrobiyal etkiyi gösterdiği bildirilmiştir.³⁷ Çalışmalarda kullanılan diğer bir molekül olan *2-metakriloloiksetil fosforilkolin* (MPC)'in ise polimerlerinin hidrofilik olduğu ve dental kullanımında protein itici bir görev yaptıkları belirtilmiştir.³⁸ Makalede geçen iki çalışmada rezinlerin içerisine biyoaktif ajanlar konulmuş ve antibakteriyel etkinlikleri, remineralizasyon kapasiteleri incelenmiştir. Melo ve arkadaşları; bu iki antibakteriyel ajanı (NAg, DMAHDM) ve bir remineralizasyon ajanını [amorf kalsiyum fosfat (NACP)] kompozitlere eklemiştir.³⁹ Zhang ve arkadaşları ise MPC, DMAHDM, NAg, NACP olmak üzere 4 ajanı rezin modifiye cam iyonomer içerisine eklemiştirler.⁴⁰ Sonuçlar doğrultusunda kalsiyum ve fosfat salınımının arttığı, biyofilm kolonizasyonun azaldığı belirtilmiştir. Konuyla ilgili daha fazla çalışma gerektiğini belirtilerek diş çürüklerini önlemek için simanlara, sealentlere ve kompozitlere biyoaktif ajanların eklenebileceğini vurgulamışlardır. Makalede geçen diğer bir çalışmada ise Wang ve ark., (2016), sınıf V kaviteelerde kullanılmak üzere biyoaktif bir kompozit geliştirilmesini konu almıştır.⁴¹ Subgingival marjindeki sınıf V restorasyonların temizliğinin zor olduğu ve periodontal bakterilerin bu

bölgede çoğalmasına zemin hazırlayarak cep oluşumuna neden olabileceği belirtilmiştir. Üretilen bu rezin matriksin, kalsiyum ve fosfat iyonlarını reşarj edebildiği ve yeniden salınımını sağlayarak bu soruna çözüm üretmeyi amaçladıklarını bildirmişlerdir. İçeriğine antibakteriyel etkinliğinden dolayı DMAHDM, MPC ve NACP partiküllerini eklediklerini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, üretilen kompozitin, periyodonsiyumun korunmasına katkıda bulunacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir.³⁶

Ulusal Dental ve Kraniofasial Araştırma Enstitüsü (National Institute of Dental and Craniofacial Research), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, kompozit restorasyonların beklenen ortalama ömrünün 5-7 yıl olduğu, bu durumun asıl nedeninin materyal-diş arayüzündeki bonding ajanının başarısızlığından kaynaklandığı rapor edilmiştir.⁴² Bonding konusu kavite preperasyonlarının değişmesi, sağlıklı olan diş dokularının ve yapılarının korunmasına daha fazla odaklanması gibi büyük değişikliklere ışık tutmasına rağmen, bu bağlantı arayüzü restorasyonların en güçsüz bölgesi olarak kabul görmeye devam etmektedir.⁴³

Minimal restoratif tedavilerde kullanılan biyoaktif materyaller, biyolojik çevreden pozitif bir cevap uyandırmak ve diş dokularının korunmasını ve remineralizasyonunu sağlamak için bağlantı arayüzüne spesifik iyonların salınımını yapabilmektedirler.⁴⁴ Bu materyallerin uygulanmasının, restoratif materyal ve çevresindeki diş dokuları arasında da başarılı bir bağlantı sağlayabildiği bildirilmektedir. Oluşan apatit formasyonu (Şekil 1) bağlantıyı kuvvetlendirmektedir. Biyoaktif materyaller, su taşıma özelliği ile diş yapısı için oldukça önemli olan mineral iletimini sağlamakta, mineralizasyonu stimüle etmekte ve mikrosızıntıyı önleyen kimyasal bağlanma gerçekleştirmektedir.²²



Şekil 1. Biyoaktif materyal ile materyal arayüzünde apatit benzeri tabaka oluşumu

Restoratif diş hekimliğinde adeziv monomerlerin kullanımı uzun yıllar boyunca tartışmalı bir konu olarak kalmıştır. Resin-dentin adeziv sistemlerinin uzun süreli klinik performansının üstünlüğü, prospektif klinik çalışmalarda gösterilmiştir.⁴⁵ Mine-dentin adezivleri ile 1980, 1990 ve 2000'li yılların başlarında yapılan birçok

prospektif klinik çalışma, bu adezivlerin kompozit rezinler ile kullanımındaki performansının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir.^{46,47} Diğer taraftan, daha güncel, randomize ve kontrollü klinik çalışmaların daha az olumlu sonuç verdikleri belirtilmiştir.⁴⁸ Adeziv rezin-dentin arayüzünü test etmek için kullanılan gelişmiş analitik teknikler; başarılı bir dentin bonding işlemini olumsuz etkileyebilecek birçok etken göstermiştir.⁴⁹ Bu etkenler; rezin-dentin kollajen hibrit bölgesindeki "su açacı" formasyonundan ötürü gecikmiş hidrolizisin ters etkilerini ve dentinin asidik demineralizasyonu ile salınan metalloproteinaz enzimlerinin reaktivasyonu ile kollajen yapının enzimatik bozulmasını içermektedir.⁸ Adeziv sistemlerin mineye ve dentine mikromekanik ve kimyasal yolla bağlanabilmesine rağmen klinik uygulama sırasındaki hassasiyet gereksinimleri nedeniyle diş dokusuna bağlanmalarında klinisyenin uzmanlığı ile orantılı olarak çeşitli sorunlar gözlenebileceği de bildirilmiştir.⁵⁰ Adezivler ve kompozit rezinlere dair gelişmeler bu sorunlara değinse de, bu tip dezavantajların diş yapısı ve restorasyon arasında daha stabil bir arayüz oluşmasını sağlayabilecek alternatif mekanizmaların araştırılması için bir potansiyel niteliğinde olduğu bildirilmiştir.⁸

Abuna ve ark., (2016), kalsiyum fosfat mikro doldurucuları ve fosfoprotein biyomimetik analog takviyeli self-etch primerleri içeren deneysel bir adezivin bonding performansını ve dentin remineralizasyon potansiyelini incelemişlerdir.⁵¹ Araştırmacılar rezin-dentin arayüzünün bonding ömrünün, hibrid tabaka içindeki minerali tükenmiş dentin kollajenin terapötik remineralizasyonu ile artırılabilirliğini ve dentin fosfoproteinlerinin biyomimetik analoglarını içeren, iyonize kalsiyum ve fosfat iyonlarını salabilen rezin bazlı materyallerin kullanımının intrafibriler kollajen remineralizasyonunu uyarabileceğini bildirmişlerdir.⁵² Ca/P takviyeli adezivin kullanımından sonra rezin-dentin arayüzündeki nanosizintinin azaldığı da belirtilmiştir.⁵¹

Bonding ajanlarına olan ihtiyacın ortadan kalkmasına dair en çarpıcı çalışma Chatzistavrou ve ark., (2014) tarafından yapılmıştır. Yeni bir biyoaktif ve antibakteriyel özellikli kompozit rezin materyal üretmek için yapılan bu çalışmada gümüş (Ag) takviyeli biyoaktif cam (AG-BC) ile akışkan kompozitleri farklı ölçülerde birleştirerek yeni bir kompozit üretmişlerdir. Silika bazlı bir materyal olan AG-BC'nin biyoaktivitesini 37°C'lik SVS solüsyonunda 20 gün boyunca test ettiklerini belirtmişlerdir. Diş dokusuna bağlanma kuvvetinde yeni üretilen kompozitler ile kontrol grubu

kompozitlerinin arasında anlamlı bir farklılık saptamalarına rağmen bakterisidal etkinin Ag iyon salınımı ile ilgili olduğu vurgulanmıştır. Antibakteriyel özelliğinin yüksek olması dolayısıyla *E. coli* ve *S. mutans*'a karşı antimikrobiyal özellik gösterdiğini bildirmişlerdir. Antimikrobiyal özelliğinin %5'lik ve %15'lik AG-BC ilaveli kompozitlerde görüldüğü belirtilmiştir. Deneysel olarak üretilen bu kompozitin, gümüş oksidasyonu nedeniyle ön grup dişlerde kullanılamasa bile arka grup dişler için olumlu olabileceğini bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, apatit oluşturabilen biyoaktif özelliğinden ve komşu diş dokularıyla olan bağlantısından dolayı bonding ajanlarına olan ihtiyacı ortadan kaldırmak için öncülük edebileceğini savunmuşlardır. AG-BC içerikli kompozitin, ikincil çürükleri önleyebileceği gibi diş sert dokularının remineralizasyonuna da yardımcı olabileceği de ifade edilmiştir.²²

Biyoaktif Restoratif Materyallerin Mekanik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Dental materyaller, restorasyonların performansını artırmak için yeni özellikler ile güçlendirilse de çeşitli sorunların halen görüldüğü belirtilmiştir.⁸ İlk biyoaktif camın geliştirilmesinin üzerinden yaklaşık 40 yıl geçmesine rağmen, biyoaktif camların rezin bazlı kompozitlerde kullanılma potansiyelinin yakın zamanda araştırılmaya başlandığı bildirilmiştir.²⁶ Biyoaktif özelliklerle geliştirilen yeni materyallerin antibakteriyel ve biyoaktivite özelliklerinin yanında mekanik özelliklerinin de mutlaka incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.⁵³

Kütle çatlaklarına çözüm önerisi sunan, biyoaktif ve akıllı karakterdeki deneysel bir kompozit üretime dair yapılan çalışma Xu ve ark., (2010)'na aittir. Xu ve ark., hidroksiapatit oluşumu için Ca ve PO₄, iyon salınımı için tetrakalsiyum fosfat [TTCP: Ca₄(PO₄)₂O] ve estetik özellik için cam partikülleri ekleyerek estetik bir kalsiyum fosfat kompozit üretimi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. TTCP'nin bütün CaP bileşikleri arasında en alkali olduğu⁵⁴, bu özelliği sayesinde zararlı asitleri tamponlayabileceği ve diş çürüklerini önleyebileceği vurgulanmıştır. Çalışmada elde edilen rezin matriksin, yük taşıma kapasitesinin ve çürük önleme potansiyelinin de yüksek olması nedeniyle TTCP-cam kompozitin restoratif materyaller açısından önemli bir gelişme olduğu belirtilmiştir. Bu kompozitin, pH nötralden karyojenik değer olan 4'e düştüğünde akıllı bir şekilde iyon salınımı sağladığı bildirilmiştir. Eklenen cam partiküllerin, materyalin mekanik özelliğini geliştirerek diğer iyon salınımı sağlayan materyallere kıyasla daha başarılı sonuçlar verdiği ve kompozit kütle çatlaklarına bir çözüm olabileceği belirtilmiştir.³⁵



Caluwé ve ark., (2016), ise iki adet florid içeren biyoaktif camın biyoaktifliğini ve biyouyumluluğunu karşılaştırmak için yaptıkları araştırmalarında, sodyum (Na) içeren 45S5F ve Na içermeyen CF9 biyoaktif camları kullanmışlardır. Materyaller 7 gün boyunca SVS'de bekletilerek biyouyumluluğu test edilmiştir. CF9'un biyoaktif potansiyelinin yüksek kalsiyum salınımı ve hidroksiapatit oluşturma özelliği nedeniyle daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.¹³ Yaptıkları diğer bir araştırmada, (2017), cam iyonomer simanların biyoaktivitesini yükseltmek ve uzun dönemdeki mekanik özelliklerini geliştirmek için içerisine florid içerikli iki biyoaktif camı (45S5F ve CF9) eklemişlerdir. Biyoaktif cam ilavesinin hidroksiapatit oluşumuna bağlı olarak biyoaktiviteyi yükselttiğini, özellikle CF9 eklenen cam iyonomer simanların biyoaktivitesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, eklenen biyoaktif cam miktarının artması ile basınç dayanıklılığının azaldığını belirtmişlerdir.¹⁷

Biyoaktif rezin modifiye cam iyonomer simanların mekanik özelliklerini karşılaştırmak adına Korkut ve ark.,(2017), Photac Fil Quick Aplicap (3M ESPE, Minnesota, ABD), GC Fuji II GP (GC Corporation, Tokyo, Japonya), Riva Light Cure (SDI, Illinois, ABD) ve ACTIVA Bioactive (Pulpdent Corporation, Watertown, ABD) olmak üzere dört farklı rezin modifiye cam iyonomer siman üstünde bir çalışma yapmışlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Activa Biyoaktif Restoratif materyalin diğer rezin modifiye cam iyonomer simanlara göre daha iyi mekanik ve fiziksel özellik gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuca rağmen materyalin klinik performansının doğrulanması için klinik çalışmalar yapılması tavsiye edilmiştir.⁵⁵

Chen ve ark., (2016), cam iyonomer siman ve kalsiyum silikaların kombinasyonundan oluşan biyoaktif nitelikli bir dental materyal oluşturmak için çalışmışlardır. Araştırmalarında, Wollastonite (kalsiyum silika-CS) ve MTA'yı, iki tip kontrol cam iyonomer simanı ile birleştirmişlerdir. Materyallerin sertleşme zamanlarını, basınç dayanıklılıklarını, pH'larını ve biyoaktivitelerini kıyaslamışlardır. Modifiye simanlar üzerinde apatit kristalleri gözlemediklerini, kontrol simanlarında bu yapıya rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Modifiye simanın basınç dayanıklılığının, eklenen Wollastonite veya MTA ile ilişkili olmadığı belirtilirken; %20'lik (veya daha az) Wollastonite veya MTA kullanımında basınç dayanıklılığının aynı kaldığı; fakat %20'lik MTA içeren modifiye simanın 14 gün boyunca distile suda bekletildiğinde basınç dayanıklılığının yükseldiği bildirilmiştir. Sertleşme zamanlarının ise modifiye cam iyonomer simanlarda uzadığı belirtilmiştir.⁵⁶

Başka bir çalışmada (2014), polimer matris içerisindeki biyostabil ve biyoaktif cam doldurucuların silanizasyonunun, kompozitlerin bazı fiziksel özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma *in vitro* olarak yapılmış ve cam içermeyen kontrol grubu, silanize olmayan biyoaktif cam, silanize biyoaktif cam, silanize olmayan biyostabil cam ve silanize biyostabil cam olmak üzere beş farklı grup değerlendirilmiştir. Silanlama işleminin, iki tip cam partikülünün de, polimerin de çözünürlüğünü düşürdüğü belirtilmiştir. Uygulanan üç nokta bükme testi sonuçlarına göre ise cam doldurucular arttıkça esneme kuvveti, sertliği ve modülünde düşüş olduğu ifade edilmiştir.⁵⁷

Biyoaktif Materyallerin Sitotoksik Etkilerinin İncelenmesi

Biyoaktivitenin diğer bir avantajı ise osteoblastik aktiviteyi artırmasıdır. Filogenetik çalışmalar, evrim boyunca orijinal dentin analoglarının alveol içindeki osteoblast/odontoblast benzeri hücreleriyle, kemiğin lakünaları içindeki osteositlerin oldukça benzer olduğunu göstermiştir. Bu organizasyonun adına osteodentin denildiği ve kemirgenler gibi bazı memeli türlerinde veya insanlarda reperatif dentin olarak dış gelişimi sırasında gözlemlendiği bildirilmiştir. Her ne kadar kemik ve diş arasında çeşitli benzerlikler olsa da, iki yapının aynı zamanda kendilerine ait özellikler gösterdiği belirtilmiştir.⁵⁸

Bu bilgiler ışığında Choi ve ark., (2008), biyoaktif nitelikteki (70SiO₂, 25CaO, 5P₂O₅) sol jel metoduyla üretilmiş camları (SC), cam iyonomer siman (CIS, Fuji I) ile biyoaktiviteyi ve dental hücrelerin rejenerasyon kapasitesini artırmak için karıştırarak deneysel bir cam iyonomer siman üretmişlerdir. %10 ve %30 oranlarında üretilen SC/CIS simanların sertleşme süresi, çapsal gerilim direnci ve *in vitro* biyoaktivitesi test edilmiştir. Eklenen SC cam iyonomer simanın çapsal gerilim direncini değiştirmediği bildirilmiştir. Örneklerin SVS'ye batırılmasından sonra yüzeyde apatit mineral fazının çökmesinin induklendiği; fakat cam iyonomer siman üzerinde herhangi bir mineral induksiyonu gözlenmediği belirtilmiştir. *In vitro* hücre deneyinin, biyoaktif cam içeren cam iyonomer simanın cam iyonomer siman örneğine göre 7 güne kadar yapılan hücre kültüründe daha yüksek hücre canlılığı gösterdiğini kanıtlaştırdığı vurgulanmıştır. Siman örnekleri üzerindeki hücre canlılığını ölçmek için fareden türetilmiş osteoblastik hücrelerin (MC3T3-E1) kullanıldığı belirtilmiştir. Sol jel metoduyla hazırlanan camlar da dahil olmak üzere biyoaktif camların hücre büyümesini ve osteoblastik farklılaşmayı stimüle ettiği önceki kaynaklarda



vurgulanmıştır. Bu bağlamda, yapılan çalışmada eklenen biyoaktif camın osteoblastik hücre büyümesini biyoaktif substrat yoluyla direkt olarak veya iyon salınımı yoluyla indirekt olarak etkilemiş olabileceği, fakat materyalin ilk hücre büyüme evresinde avantajlı bir role sahip olduğunun kanıtlandığı vurgulanmıştır. Ayrıca diş yapısının rejenerasyonunu desteklediği belirtilmiştir.⁵⁹

Biyoaktif camların sitotoksitesine dair literatürde oldukça az çalışma gözlenmektedir. Salehi ve ark., (2015), biyoaktif cam doldurucu kompozitlerin sitotoksitesini *in vitro* olarak araştırmışlardır. Araştırmada kompozitlere BAC65 ve BAC61 olmak üzere iki biyoaktif cam eklenmiştir. Kompozitlerin sitotoksitesinin içeriklerinden bağımsız olarak kültürdeki hücrelerin canlılığını azaltmada eşdeğer seviyede olduklarını belirlemişlerdir. Kompozitlerin sitotoksitesinin materyal içeriğindeki BAC ile ilişkili olmadığı, salınan artık monomerler ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır.⁶⁰

SONUÇ

Biyoaktif materyallerin; gerekli mineralleri (kalsiyum, fosfat vb.) ortama sağlayarak doğal remineralizasyonu teşvik ettiği, remineralizasyon sayesinde dişin yapısını güçlendirdiği ve asit saldırılarına karşı dişin korunmasına yardımcı olduğu görülmektedir. Bu özellikteki materyallerin, diş ve materyal arasında kuvvetli bir sızdırmazlık sağlayarak sekonder çürüklerin oluşmasını engelleyebildiği *in vitro* çalışmalar ile gösterilmiştir. Rejenerasyon özelliğine sahip olmaları da diş hekimliği açısından önemlerini artırmaktadır.

Son dönemlerde, dentinde adezyon, integrasyon ve sızdırmazlık konusundaki mekanizmalar, biyoaktif materyal teknolojisinin çalışma alanını oluşturmaktadır. Biyoaktivite özellikli bu materyallerin restoratif diş hekimliğinde yenilikler yaratmaya aday oldukları ve yakın gelecekte diş tedavilerinde daha başarılı alternatifler oluşturacakları; bu nedenle biyoaktif materyallerin restoratif alanda kullanımının giderek yaygınlaşacağı, fakat bu alanda daha fazla klinik araştırmalara gerek olduğu düşünülmektedir.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Abdelkarim G, Soumaya B, Naima E, Mohammed B, Abdellah H. What is a bioactive compound? A

- combined definition for a preliminary consensus. Int J Food Sci Nutr 2014;3:174-9.
2. Snehal S, Ruchet P. Bioactive materials in conservative dentistry. Int J of Contemp Dent Med Rev vol.2015. Article ID 340115, 2015. doi: 10.15713/ins.ijcdmr.47
 3. Jefferies SR. Bioactive Dental Materials. Inside Dentistry 2016;12:1-3.
 4. Hench LL. An Introduction to Bioceramics. 2 ed. Singapore;World Scientific: 1993. p.7-8.
 5. Greenspan DC, Zhong JP, Latorre GP. Effect of surface area to volume ratio on *in vitro* surface reactions of bioactive glass particulates. Bioceramics 1994;7:28-35.
 6. Gerhardt LC, Boccaccini AR. Bioactive Glass and Glass-Ceramic Scaffolds for Bone Tissue Engineering. Materials 2010;3:3867-910.
 7. Siriphannon P, Kameshima Y, Yasumori A, Okada K, Hayashi S. Formation of hydroxyapatite on CaSiO₃ powders in simulated body fluid. J Eur Ceram Soc 2002;22:511-20.
 8. Jefferies SR. Bioactive and biomimetic restorative materials: a comprehensive review partI. J Esthet Restor Dent 2014;26:14-26.
 9. Mehta AB, Kumari V, Jose R, Izadikhah V. Remineralization potential of bioactive glass and casein phosphopeptideamorphous calcium phosphate on initial carious lesion: An *in-vitro* pH-cycling study. J Conserv Dent 2014;17:3-7.
 10. Zhong Y, Liu J, Li X, Yin W, He T, Hu D, Liao Y, Yao X, Wang Y. Effect of a novel bioactive glass-ceramic on dentinal tubule occlusion: An *in vitro* study. Aust Dent J 2014;60:96-103.
 11. Yang SY, Kwon JS, Kim KN, Kim KM. Enamel surface with pit and fissur sealant containing 45S5 bioactive glass. J Dent Res 2016; 95:550-7.
 12. Cakan EF, Eren MM, Günel Ş. Restoratif diş hekimliğinde biyoaktif materyaller. Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics 2018;4:46-52.
 13. Caluwé TD, Vercruyse CWJ, Declercq HA, Schaubroeck D, Verbeek RMH, Martens LC. Bioactivity and biocompatibility of two fluoride containing bioactive glasses for dental applications. Dent Mater 2016;32:1414-28.
 14. Kamitakahara MK, Tadashi K, Takashi N. Effect of polyacrylic acid on apatite formation of a bioactive ceramic in a stimulated body fluid: fundamental examination of the possibility to obtaining bioactive glass-ionomer cements for orthopaedic use.



- Biomaterials 2001;22:3191-6.
15. Hicks J, Garcia-Godoy F, Donly K, Flaitz C. Fluoride-releasing restorative materials and secondary caries. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:229–45.
 16. Randall RC, Wilson NH. Glass-ionomerrestoratives: a systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res* 1999;78:628–37.
 17. Caluwé TD, Vercruyse CWJ, Ladik I, Convents R, Declercq H, Martens LC, Verbeeck RM. Addition of bioactive glass to glass ionomer cements: Effect on the physico-chemical properties and biocompatibility. *Dent Mater* 2017;33:186–203.
 18. Hench LL. The story of Bioglass. *J Mater Sci Med* 2006;17:967–78.
 19. Maryam K, Fatema K. A review of glass-ionomers: From conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J* 2013;10:411–20.
 20. Yli-Urpo H, Närhi M. Compound changes and tooth mineralization effects of glass ionomer cements containing bioactive glass (S53P4), an in vivo study. *Biomaterials* 2005;26:5934-41.
 21. Yli-Urpo H, Lassila LV, Närhi T, Vallittu PK. Compressive strength and surface characterization of glass ionomer cements modified by particles of bioactive glass. *Dent Mater* 2005;21:201-9.
 22. Chatzistavrou X, Velamakanni S, DiRenzo K, Leflelidou A, Fenno JC, Kasuga T, Boccaccini AR, Papagerakis P. Designing dental composites with bioactive and bactericidal properties. *Mater Sci Eng C* 2015;52:267-72.
 23. Drummond JL. Degradation, fatigue and failure of resin dental composite materials. *J Dent Res* 2008;87:710-9.
 24. Takashaki Y, Imazato S, Russell RRB, Noiri Y, Ebisu S. Influence of resin monomers on growth of oral streptococci. *J Dent Res* 2004;83:302-6.
 25. Spencer P, Ye Q, Misra A, Goncalves SEP, Laurence JS. Protheins, Pathogens and Faliure at the Composite-Tooth Interface. *J Dent Res* 2014; 93: 1243-94
 26. Khvostenko D, Hilton TJ, Ferracane JL, Mitchell JC, Kruzic JJ. Bioactive glass fillers reduce bacterial penetration into marginal gaps for composite restorations. *Dent Mater* 2016;32:73–81.
 27. Jain P, Kaul R, Saha S, Sakar S. Smart materials-making pediatric dentistry bio-smart. *Int J Pedod Rehabil* 2017;2:55-9.
 28. Cooper GPR, Cassidy N, Nor JE, Sloan AJ, Smith AJ. The effecton of calcium hydroxide on solubilisation of bioactive dentine matrix components. *Biomaterials* 2006;27:2865-2873.
 29. Tomson PL, Grover IM, Lumley PJ, Sloan AJ, Smith AJ, Cooper PR. Dissolution of bioactive dentin matrix components by mineral trioxide aggregate. *J Dent* 2007;35:636-42.
 30. Forsback AP, Areva S, Salonen JI. Mineralization of dentin induced by treatment with bioactive glass S53P4 in vitro. *Acta Odontol* 2004;62:14-20.
 31. Duarte MA, Martins CS, de Oliveira Cardoso Demarchi AC, de Godoy LF, Kuga MC, Yamashita JC. Calcium and hydroxide release from different pulp capping materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:66–9.
 32. Melo MAS, Weir MD, Rodrigues LKA, Xu HKK. Novel calcium phosphate nonocomposite with caries-inhibition in a human in situ model. *Dent Mater* 2013;29:231–40;
 33. Davis HB, Gwinner F, Mitchell JC, Ferracane JL. Ion release from, and fluoride recharge of a composite with a fluoride-containing bioactive glass. *Dent Mater* 2014;30:1187–94.
 34. Skrtic D, Hailer AW, Takagi S, Antonucci JM, Eanes ED. Quantitative assessment of the efficacy of amorphous calcium phosphate/methacrylate composites in remineralizing caries-like lesions artificially produced in bovine enamel. *J Dent Res* 1996;75:1679-86.
 35. Xu HHK, Moreau JL. Dental glass-reinforced composite for caries inhibiton:Calcium Phosphate ion release and mechanical properties. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010; 92:332-340.
 36. Cheng L, Zhang K, Zhang N, Melo MAS, Weir MD, Zhou XD, Bai YX, Reynolds MA, Xu HHK. Developing a new generation of antimicrobial and bioactive dental resins. *J Dent Res* 2017;96:855-63.
 37. Zhang K, Cheng L, Weir MD, Bai YX, Xu HH. Effects of quaternary ammonium chain length on the antimicrobial and remineralizing effects of a calcium phosphate nonacomposite. *Int J Oral Sci* 2016;8:45-53.
 38. Zhang N, Ma J, Melo MA, Weir MD, Bai Y, Xu HH. Protein-repellent and antibacterial dental composite to inhibit biofilms and caries. *J Dent* 2015;43:225-34.
 39. Melo MA, Orrego S, Weir MD, Xu HH, Arola DD. Designing multiagent dental materials for enhanced resistance to biofilm damage at the bonded interface. *ACS Appl Mater Interfaces*



- 2016;8:11779-87.
40. Zhang N, Weir MD, Chen C, Melo MA, Bai Y, Xu HH. Ortodontic cement with protein repellent antimicrobial properties and release of calcium and phosphate ions. *J Dent* 2016;50:51-9.
 41. Wang L, Xie X, Imazato S, Weir MD, Reynolds MA, Xu HH. A protein-repellent and antimicrobial nanocomposite for class V restorations to inhibit periodontitis related pathogens. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2016;67:702-10.
 42. Spencer P, Ye Q, Park J, Topp EM, Misra A, Marangos O, Wang Y, Bohaty BS, Singh V, Sene F, Eslick J, Camarda K, Katz JL. Adhesive/Dentin Interface: The Weak Link in the Composite Restoration. *Ann Biomed Eng* 2010;38:1989-2003.
 43. Kumar JS, Jayalakshmi S. Bond failure and its prevention in composite restoration :A review. *J Pharm Sci Res* 2016;8:627-31.
 44. Sauro S, Osorio R, Watson T, Toledano M. Therapeutic effects of novel resin bonding systems containing bioactive glasses on mineral-depleted areas within the bonded-dentine interface. *J Mater Sci Mater Med* 2012;23:1521-32.
 45. Wilder AD Jr, Swift EJ Jr, Heymann HO, Ritter AV, Sturdevant JR, Bayne SC. A12-year clinical evaluation of a three-step dentin adhesive in non carious cervical lesions. *J Am Dent Assoc* 2009;140:526-35.
 46. Barnes DM, Blank LW, Thompson VP, Holston AM, Gingell JC. A5-and 8-year clinical evaluation of a posterior composite resin. *Quintessence Int* 1991;22:143-51.
 47. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012;28:87-101.
 48. Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitao J, DeRouen TA. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138:775-83.
 49. Liu Y, Tjäderhane L, Bresche 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.
 50. Ülker HE, Tunçdemir MT, Erkan Aİ, Arslan Malkoç M, Çobanoğlu N. İki self-etch bonding sistemin biyouyumluluklarının ve bağlanma dayanımlarının değerlendirilmesi. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2014;24:44-9.
 51. Abuna G, Feitosa VP, Correr AB, Cama G, Giannini M, Sinhoretta MA, Pashley DH, Sauro S. Bonding performance of experimental bioactive/biomimetic self-etch adhesives doped with calcium-phosphate fillers and biomimetic analogs of phosphoproteins. *J Dent* 2016;52:79-86.
 52. Sauro S, Osorio R, Watson TF, Toledano M. Influence of phosphoproteins' biomimetic analogs on remineralization of mineral depleted resin-dentin interfaces created with ion-releasing resin based systems. *Dent Mater* 2015;31:759-77.
 53. Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, Sano H, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Bacterial adhesion not inhibited by ion-releasing bioactive glass filler. *Dent Mater* 2017;33:723-34.
 54. Chow LC. Calcium phosphate cements: Chemistry, properties and applications. *Mater Res Symp Proc* 2000;599:27-37.
 55. Korkut E, Gezgin O, Tulumbacı F, Özer H, Şener Y. Biyoaktif Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanın Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2017; 38: 170-5.
 56. Chen S, Cai Y, Engqvist H, Xia W. Enhanced of glass ionomer cement by incorporating calcium silicates. *Biomater* 2016;1:1123842.
 57. Oral O, Lassila LV, Kumbuloglu O, Vallittu PK. Bioactive glass particulate filler composite: Effect of coupling of fillers and filler loading on some physical properties. *Dent Mater* 2014;30:570-577.
 58. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, Boskey A. Dentin: structure, composition and mineralization. *Front Biosci (Elite Ed)*. 2011;3:711-35.
 59. Choi JY, Lee HH, Kim HW. Bioactive sol-gel glass added ionomer cement for the regeneration of tooth structure. *J Mater Sci: Mater Med* 2008;19:3287-94.
 60. Salehi S, Gwinner F, Mitchell JC, Pfeifer C, Ferracane JL. Cytotoxicity of resin composites containing bioactive glass fillers. *Dent Mater* 2015;31:195-203.

Yazışma Adresi

Dok. Öğr. Dilara YÜREKTEN
 İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Pedodonti ABD
 Topkapı Mah. Turgut Özal Milet Cad. Kat:3
 Fatih/İSTANBUL
 e-mail: dilara_yurekten@hotmail.com

