

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: 31 • Sayı/Number: 1 • Ocak/January 2021



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. 2021-1 found at link

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

ISSN 1300-9044

E-ISSN 2667-5161

• Cilt/Volume: 31 • Sayı/Number: 1•
JAUNARY / OCAK -2021

**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 eser [Creative Commons Alıntı-GayriTicari-Türetilemez 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) ile lisanslanmıştır.

Bu sayımıza (2021-1) 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.



Yayın Politikası

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin bağımsız, tarafsız, çift kör hakemlik ilkelerine uygun olarak yayınlanan resmi, bilimsel, açık erişim yayın organıdır.

Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizcedir. Dergi yılda dört kez yayınlanmaktadır. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nin amacı, diş hekimliğinin tüm alanlarında yapılan özgün, kaliteli klinik ve deneysel araştırmaları, olgu sunumlarını, güncel konularda derleme makaleleri ve editörlere mektupları yayınlamaktır. Derginin hedef kitlesi diş hekimleri, öğrenciler ve diş hekimliği ile ilgilenen tüm uzmanları içermektedir.

Derginin yayın süreçleri, Uluslararası Tıbbi Dergileri Editörler Kurulu (ICMJE), Dünya Tıbbi Editörler Derneği (WAME), Bilim Editörleri Konseyi (CSE), Yayın Etiği Kurulu (COPE), Avrupa Bilim Editörleri Derneği (EASE) ve Ulusal Bilgi Standartları örgütü (NISO) kılavuzları uyarınca yürütülür.

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, TÜBİTAK/ULAKBİM' de indekslenmektedir.

Yayın süreci ve makale hazırlama kılavuzlarına ilişkin bilgiler <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf> adresinde çevrimiçi olarak mevcuttur. Yazarlardan değerlendirme ve yayınlama sürecinde hiçbir noktada ücret talep edilmez. Tüm makaleler, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf> adresinde bulunan çevrimiçi başvuru sistemi aracılığıyla gönderilmektedir. Dergi yönergeleri, teknik bilgiler ve gerekli formlar Derginin web sayfasında mevcuttur.

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi açık erişimli bir yayındır ve Derginin yayın modeli Budapeşte Açık Erişim Girişimi (BOAI) bildirisine dayanmaktadır. Derginin arşivine <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf/archive> adresinden ücretsiz olarak çevrimiçi olarak erişilebilir. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nin içeriği Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY-NC-ND) (Alıntı-GayriTicari-Türetilmez) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Dergide yayınlanan yazılarda ifade edilen ifadeler veya görüşler, editörlerin, yayın kurulu ve / veya yayıncının görüşlerini değil, yazar(lar)ın görüşlerini yansıtmaktadır; editörler, yayın kurulu ve yayıncı bu tür materyaller için herhangi bir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmemektedir. Yazarlar, yazılarının tüm telif haklarını yerel ve uluslararası yasalar kapsamında gönderdikleri anda dergiye devrederler. Bilimsel materyallere atıfta bulunmanın dışında, materyallerin elektronik formatta veya basılı ortamda elektronik olarak sunulması, basılması, dağıtılması, her türlü çoğaltılması ve yeniden kullanılması için aşağıdaki adreslerden izin alınmalıdır:

Baş Editör

Prof. Dr. Mustafa Köseoğlu
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye
E-posta: atadisderg@yahoo.com
Web sayfası: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf>

Publication Policy

Journal of Atatürk University Faculty of Dentistry is the official, scientific, open access publication organ of the Atatürk University, Faculty of Dentistry that is published in accordance with independent, nonbiased, double blind peer review principles.

The publication language of the journal is Turkish and English. The journal is published four times in a year. The aim of the Journal of Atatürk University Faculty of Dentistry is to publish original, high quality clinical and experimental researches conducted in all fields of dentistry, case reports, review articles on current topics, and letters to the editors. The target audience of the journal includes specialists in dentists, students and all specialists who are interested in dentistry.

The editorial policies and publication process are implemented in accordance with rules set by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), European Association of Science Editors (EASE), Committee on Publication Ethics (COPE), and National Information Standards Organization (NISO).

Journal of Atatürk University Faculty of Dentistry is indexed in TUBITAK/ULAKBİM.

Information on the publication process and manuscript preparation guidelines are available online at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf>. No fees are requested from the authors at any point throughout the evaluation and publication process. All manuscripts must be submitted via the online submission system, which is available at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf>. The journal guidelines, technical information, and the required forms are available on the Journal's web page.

Journal of Atatürk University Faculty of Dentistry is an open access publication and the Journal's publication model is based on Budapest Open Access Initiative (BOAI) declaration. Journal's archive is available online, free of charge at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf/archive>. Journal of Atatürk University Faculty of Dentistry's content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 (Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International CC BY-NC-ND) International License.

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the journal reflect the views of the author(s) and not the opinions of the editors, the editorial board and/or the publisher; the editors, the editorial board and the publisher disclaim any responsibility or liability for such materials. The authors transfer all copyrights of their manuscripts within the scope of local and international laws to the journal as of submission. Other than providing reference to scientific material, permission should be obtained from the following addresses for electronic submission, printing, distribution, any kind of reproduction and reutilization of the materials in electronic format or as printed media:

Editor in Chief

Prof. Dr. Mustafa Köseoğlu
Atatürk University
Faculty of Dentistry
Department of Endodontics, Erzurum, Turkey
E-mail: atadisderg@yahoo.com
Web page: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidf>



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa no. **ARAŞTIRMA/ RESEARCH ARTICLE**

- 1** **Unilateral Dudak Damak Yarıklı Hastalarda Maksiller Sinüs Hacim ve Yüzey Alanının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Değerlendirilmesi**
Evaluation of the Maxillary Sinus Volume and Surface Area in Patients with Unilateral Lip and Palate Cleft Using Cone Beam Computed Tomography
Arş. Gör. Serkan YILMAZ, Dr. Öğr. Gör. Mehmet AMUK
- 8** **Hastanede Yatış Döneminde Hastaların Ağız-Diş Sağlığının Değerlendirilmesi**
Evaluation of Oral Health of Patients Under Hospitalization Period
Dr. Öğr. Üyesi Zeliha Gonca BEK KÜRKLÜ, Dr. Öğr. Üyesi Burcu EVLİCE, Doç. Dr. Ahmet Turan EVLİCE
- 15** **Evaluation of Maxillary Canine Calcification and Skeletal Maturity Comparing Males and Females Subjects in Different Facial Heights**
Farklı Yüz Yüksekliğine Sahip Erkek ve Kız Hastalarda Maksiller Kanin Kalsifikasyonu ve İskeletsel Maturasyonun Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi Emel ONCAN, Dr. Öğr. Üyesi Seden AKAN
- 22** **Farklı Işık Kaynaklarının Renkli Kompomerlerin Mikrosertliği Üzerine Etkisi**
The Effect of Different Light - Curing Units On The Microhardness of Colored Compomers
Dr. Öğr. Üyesi Münevver KILIÇ Arş. Gör. Dt. Gönül YETER
- 27** **Reçetesiz Satılan Farklı Beyazlatma Ürünlerinin Renklendirilmiş Nano ve Mikro Hibrit Kompozitlerin Renk Değişimleri Üzerine Etkisi**
Comparison of the Color Change Effects of Over-the-Counter Whitening Products on the Discolored Nano and Micro Hybrid Composite Resins
Dr. Öğr. Üyesi Burak ÇARIKÇIOĞLU
- 34** **The influence of different pecking depth on amount of apically extruded debris during root canal preparation**
Kök Kanal Preparasyonu Sırasında Farklı Gagalama Derinliğinin Apikal Debris Miktarına Etkisi
Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÇAKICI, Arş. Gör. Busra UYSAL, Dr. Öğr. Üyesi Elif Bahar ÇAKICI, Arş. Gör. Adem GÜNAYDIN
- 39** **Rejeneratif Endodontik Tedavi Protokolüne Göre Pulpa Boşluğu Bariyeri Olarak Biodentin ve MTA Kullanımının Yapay Olarak Taklit Edilmiş Olgunlaşmamış Köke Sahip Dişlerin Kırılma Dirençlerine Etkisi**
Effect of Using Biodentine(BD) and Mineral Trioxide Aggregate (MTA) as a Pulp Space Barrier For Regenerative Endodontic Procedures on the Fracture Resistance of Simulated Teeth With Immature Roots
Dr. Öğr. Üyesi Yahya GÜVEN, Dr. Öğr. Üyesi Halit ALADAĞ, Doç. Dr. Hakan ARSLAN
- 46** **The Effect of Operator's Experience on The Cyclic Fatigue Resistance of One Curve, 2Shape And Reciproc NiTi File Systems**
Operatör Deneyiminin One Curve, 2Shape ve Reciproc Eğe Sistemlerinin Döngüsel Yorgunluk Direncine Etkisi
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ADIGÜZEL, Doç. Dr. Koray YILMAZ



- 52 Assessing the Oral Health Literacy, Oral Health Related Quality of Life and Oral Health Status in Adult Patients**
Yetişkin Hastalarda Ağız Sağlığı Okuryazarlığı, Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi ve Ağız Sağlığı Durumunun Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYRAKTAR, Dr. Öğr. Üyesi Hasibe Sevilay BAHADIR
- 59 Trace Element Levels in Saliva in Subjects With Composite Filling**
Kompozit Dolgu Yapılan Bireylerde Tükürük Eser Element Seviyesi
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÇELİK, Doç. Dr. Pınar GÜL, Dr. Öğr. Üyesi Akar KARAKOÇ,
Doç. Dr. Nilgün AKGÜL
- 65 Kompozit Materyallerin Gingival Fibroblast Hücreler Üzerindeki Sitotoksitesi (Deneysel Araştırma)**
Cytotoxicity of Composite Materials on Gingival Fibroblast Cells (Experimental Research)
Doç. Dr. Hakan KAMALAK Uzm.Dt. Elif OK, Dr. Öğr. Üyesi Ali TAGHIZADEHGHAEHJOUGHİ
- 71 Ağız Gargaraları ve Antiseptiklerinin Farklı Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesine Etkisi**
The Effects of Mouthwashes and Antiseptics on Color Stability of Different Composite Resin
Dr. Öğr. Üyesi Turan Emre KUZU, Dr. Öğr. Üyesi Özcan KARATAŞ
- 77 Investigation of The Relative Contribution of Genetics and Environment on Mandibular Morphology With the Classical Twin Method**
Genetik ve Çevrenin Mandibular Morfolojiye Katkısının Klasik İkiz Yöntemi ile Araştırılması
Dr. Öğr. Üyesi Damla TORUL, Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ, Arş. Gör. Dt. Mustafa AY
- 83 Selektif Serotonin Gerilim İnhibitörü Kullanan Bruksizm Hastalarının Tedavisi**
Treatment of Bruxism Patients who Using Selective Serotonin Reuptake Inhibitors
Uzm. Dr. Mehmet Emre YURTTUTAN, Prof. Dr. Cahit ÜÇÖK
- 88 Mekanik ve Pat ile Parlatma İşlemlerinin CAD/CAM Hibrit Blokların Renk Stabilitesine Etkisi**
The Effect of Manual and Paste Polishing Procedures on the Color Stability of CAD/CAM Hybrid Blocks
Dr. Öğr. Üyesi Gaye SAĞLAM, Dr. Öğr. Üyesi Şükriye Ece GEDUK
- 94 Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin AIDS Hakkında Bilgi Düzeylerinin 20 Yıllık Farkındalık Düzeyinin Karşılaştırılması**
Comparison of Atatürk University Faculty of Dentistry Students' Knowledge Level of AIDS About 20 Years of Awareness
Arş. Gör. Dt. Okan KARALAR, Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU

OLGU SUNUMU/ CASE REPORT

- 100 Geniş Periapikal Lezyonlu Dişlerin Cerrahi Olmayan Endodontik Tedavisi: Olgu Sunumu**
Nonsurgical Endodontic Treatment of Teeth Associated with a Large Periapical Lesion: A Case Report
Arş. Dt. Seda ELMAS, Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ
- 104 İnvajine Kanala MTA ile Endodontik Tedavi ve Vital Pulpalı Tip 3 Dens İnvajinatus: 2 Yıl Takipli Olgu Raporu**
Endodontic Treatment of Invaginated Canal With MTA and a Vital Pulp With Type 3 Dens Invaginated : 2-Year Follow Up Case Report
Dr. Aycan DAL Dr. Çağdaş ÇINAR



- 109 Travmaya Bağlı Komplike Kron Kırığının Tedavisi: Olgu Sunumu**
Treatment Of Traumatic Complicated Crown Fracture: Case Report
Arş.Gör.Dt.Ebru KALKAN ÖZKAN, Doç.Dr.Kerem Engin AKPINAR, Doç.Dr.Demet ALTUNBAŞ

DERLEME/ REVIEW

- 115 İlaça Bağlı Çene kemiği Osteonekrozu: Bir Derleme**
Medication Related Osteonecrosis of the Jawbones: A Review
Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ, Doç.Dr.Ferhat AYRANCI, Dr. Öğr. Üyesi Damla TORUL,
Arş. Gör. Dt. Emine ÖRNEK AKDOĞAN
- 124 Oligodontinin Genetik Temeli**
Genetic Basis of Oligodontia
Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR, Prof. Dr. Zuhal KIRZIOĞLU
- 130 Geçmişten Günümüze Çürük ve Restoratif Materyaller**
Caries and Restorative Materials from Past to Present
Dr. Öğr. Üyesi Türkay KÖLÜŞ, Prof. Dr. Hayriye Esra ÜLKER
- 138 İmplant Destekli Protezlerde Vida Gevşemesi**
Screw Loosening on Implant Supported Prosthesis
Dr. Hamiyet GÜNGÖR ERDOĞAN, Dr. Elif YİĞİT



BİLİMSEL İNCELEME VE DANIŞMA KURULU (EDITORIAL AND ADVISORY BOARD)
OCAK 2021 CİLT 31; SAYI 1/ JAUNARY 2021; VOLUME 31; NUMBER 1)
(Alfabetik Sıra / Alphabetical Order)

Doç. Dr. Birsay GÜMRÜ TARÇIN (Marmara Ü.)

Doç. Dr. Çiğdem GÜLER (Ordu Ü.)

Doç. Dr. Duygu KÜRKLÜ ARPAÇAY (İzmir Demokrasi Ü.)

Doç. Dr. Eda GÜLER (Ondokuz Mayıs Ü.)

Doç. Dr. Fulya TOKSOY TOPÇU (Ankara Ü.)

Doç. Dr. Gülser KILINÇ (Dokuz Eylül Ü.)

Doç. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK (Ordu Ü.)

Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ (Ordu Ü.)

Doç. Dr. Mine KORUYUCU (İstanbul Ü.)

Doç. Dr. Murat ÜNAL (Cumhuriyet Ü.)

Doç. Dr. Nilgün AKGÜL (Pamukkale Ü.)

Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAĞ (Atatürk Ü.)

Doç. Dr. Ömür DERECİ (Osmangazi Ü.)

Doç. Dr. Rukiye DURKAN (Afyonkarahisar Sağlık Bil. Ü.)

Doç. Dr. Sibel Koçak (Bülent Ecevit Ü.)

Doç. Dr. Songül CÖMERT KILIÇ (Atatürk Ü.)

Doç. Dr. Uğur AYDIN (Gaziantep Ü.)

Dr. Öğr. Üy. Esra KUL (Atatürk Ü.)

Dr. Öğr. Üy. Güzide Pelin SEZGİN (Biruni. Ü.)

Dr. Öğr. Üy. Münevver KILIÇ (Atatürk Ü.)

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe MEŞE (Dicle Ü.)

Dr. Öğr. Üyesi Derya SÜRME Lİ ÖĞ LÜ (Gaziantep Ü.)

Dr. Öğr. Üyesi Gül YILDIZ (Recep Tayyip Erdoğan Ü.)

Dr. Öğr. Üyesi Merve İŞCAN YAPAR (Atatürk Ü.)

Dr. Öğr. Üyesi Saadet ÇINARSOY CİĞERİM (Yüzüncü Yıl Ü.)

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

Prof. Dr. Bülent BAYDAŞ (Bursa Ağız-Diş Sağ. M.)

Prof. Dr. Ceyhan ALTUN (Altınbaş Ü.)

Prof. Dr. Emine ŞEN TUNÇ (Ondokuz Mayıs Ü.)

Prof. Dr. Ertunç DAYI (Atatürk Ü.)

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

Prof. Dr. Filiz YALÇIN ÇAKIR (Hacettepe Ü.)

Prof. Dr. Gökhan ALPASLAN (Gazi Ü.)

Prof. Dr. Hale Arı AYDINBELGE (Selçuk Ü.)

Prof. Dr. İzzet YAVUZ (Dicle Ü.)

Prof. Dr. Mehmet YILDIZ (Atatürk Ü.)

Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ (Gaziantep Ü.)

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

Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ (İstanbul Ü.)

Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ (Selçuk Ü.)

Prof. Dr. Nuran DİNÇKAL YANIKOĞLU (Atatürk Ü.)

Prof. Dr. Özgen DOĞAN ONUR (İstanbul Ü.)

Prof. Dr. Özlem ÜÇOK (Gazi Ü.)

Prof. Dr. Remzi NİĞİZ (Dicle Ü.)

Prof. Dr. Sadullah KAYA (Dicle Ü.)

Prof. Dr. Sema YILDIRIM (İstanbul Ü.)

Prof. Dr. Servet DOĞAN (Ege Ü.)

Prof. Dr. Tamer TAŞDEMİR (Karadeniz Teknik Ü.)

Prof. Dr. Uğur İNAN (Ondokuz Mayıs Ü.)

Prof. Dr. Yakup ÜSTÜN (Erciyes Ü.)

Prof. Dr. Hakan USLU (Atatürk Ü.)

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DIŞ 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.

Sürelî 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 ücrete tabidir. Şekil ve resimler istenmedikçe geri gönderilmez.

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

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

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

Yazışma Adresi

Atatürk Üniversitesi, 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.

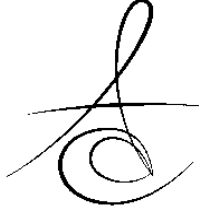
İmza :

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.



**UNİLATERAL DUDAK DAMAK YARIKLI HASTALARDA MAKSİLLER SİNÜS HACİM
VE YÜZEY ALANININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ***

**EVALUATION OF THE MAXILLARY SINUS VOLUME AND SURFACE AREA IN
PATIENTS WITH UNILATERAL LIP AND PALATE CLEFT USING CONE BEAM
COMPUTED TOMOGRAPHY***

Arş. Gör. Serkan YILMAZ*

Dr. Öğr. Gör. Mehmet AMUK*

Makale Kodu/Article code: 4483

Makale Gönderilme tarihi: 28.06.2020

Kabul Tarihi: 08.10.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.807512

Serkan Yılmaz ORCID ID: 0000-0001-7149-0324

Mehmet Amuk ORCID ID: 0000-0001-6390-7169

ÖZ

Amaç: En önemli konjenital gelişimsel bozukluklardan biri olan dudak damak yarığı, primer damak oluşumu sırasında adezyon eksikliğine bağlı olarak fetal dönemin başında oluşur. Dudak damak yarıklı hastalarda maksiller sinüzit yaygın olarak görüldüğü için son zamanlarda bu hastaların maksiller sinüsleri ile ilgili çalışmalar artmıştır. Bu çalışmanın amacı, sendromsuz ve sağlıklı kontrol grubu bireylerin maksiller sinüs hacimleri ve yüzey alanları ile unilateral dudak damak yarıklı bireylerin maksiller sinüslerinin hacimleri ve yüzey alanlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 30 unilateral dudak damak yarıklı hasta ile 30 sağlıklı ve sendromsuz bireyin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri kullanılmıştır. Kontrol grubu KIBT görüntüleri herhangi bir diş tedavisi nedeniyle alınmış olan retrospektif görüntülerden seçilmiştir. Kontrol grubu oluşturulurken çalışma grubuna uyumlu olacak şekilde yaş ve cinsiyet tercihinde bulunulmuştur. Dicom görüntüler, Simplant Pro 16 yazılımında değerlendirilerek hacim ve yüzey alanı ölçümleri aynı standartlarda yapılarak kaydedilmiştir.

Bulgular: Grupların cinsiyet ve yaş dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Hasta grubunun yaş ortalaması (13.4) ve kontrol grubunda yaş ortalaması (15.3) olarak bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada ise UDDY'li bireylerin 23 tanesinde sol taraf yarık hattı olup 7 tanesinde yarık hattı sağ tarafta izlenmiştir. Çalışma ve kontrol grubu arasında sağ maksiller sinüs hacminin anlamlı bir değişim göstermemiştir. (p=0.178). Ancak sol maksiller sinüs hacim değerleri kontrol grubunda daha yüksek bulundu ve anlamlı bir fark görülmüştür. (p=0.01). Maksiller sinüs alanı ortalamaları karşılaştırıldığında, sol maksiller sinüs alanı kontrol grubunda hasta grubundan anlamlı bir farkla yüksek bulunmuştur. (p=0.046)

Sonuç: Dudak damak yarıklı hastalarda maksiller sinüs hacminin ve yüzey alanının sağlıklı bireye göre daha düşük olması maksiller sinüs bölgesindeki preoperatif ve postoperatif cerrahi işlemler önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dudak Damak Yarığı, Maksiller Sinüs, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

ABSTRACT

Aim: Cleft lip and palate which is one of the most important congenital disorders occurs at the beginning of the fetal period due to adhesion deficiency during primary palate formation. Since maxillary sinusitis is common in patients with cleft lip and palate, recently studies on the maxillary sinuses of these patients have increased. The aim of this study is to compare the maxillary sinus volumes and surface areas of the healthy individuals without syndrome and those of the individuals with unilateral cleft lip and palate.

Material and Methods: Cone Beam Computed Tomography images of 30 healthy individuals without syndrome and 30 individuals with cleft lip and palate were used in this study. Control group CBCT images were selected from retrospective images which have been taken due to any dental treatment. Control group was selected to be compatible with the study group in terms of age and gender. Dicom images were evaluated in the Simplant Pro 16 software, and volume and surface area measurements were performed to the same standards and recorded.

Results: There was no statistically significant difference between groups' gender and age distribution. The average age of the patient group (13.4) and the control group (15.3) were found. In comparison of the groups, 23 of the individuals with cleft had a left side cleft and 7 of them had a cleft on the right side. It was observed that the right maxillary sinus volume did not differ significantly between the patient and control groups (p=0.178). However, left maxillary sinus volume values were higher in the control group and there was a significant difference. (p=0.01) When the maxillary sinus area averages were compared, the left maxillary sinus area was found higher in the control group with a significant difference from the patient group. (p=0.046)

Conclusion: Maxillary sinus volume and surface area in patients with cleft lip and palate have been found to be negatively affected. That's why preoperative and post-operative surgical procedures are considerable in the maxillary sinus area.

Keywords: Cleft Lip and Palate, Maxillary Sinus, Cone Beam Computed Tomography

* Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kayseri

*Çalışma Erciyes Üniversitesi Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde(ERDİŞ 2020) 27.02.2020 tarihinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynakça Bilgisi: Yılmaz S, Amuk M. Unilateral Dudak Damak Yarıklı Hastalarda Maksiller Sinüs Hacim ve Yüzey Alanının Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 1-7.

Citation Information: Yılmaz S, Amuk M. Evaluation of the Maxillary Sinus Volume and Surface Area in Patients with Unilateral Lip and Palate Cleft Using Cone Beam Computed Tomography. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 1-7



GİRİŞ

Dudak damak yarıkları (DDY), fetal dönemin başlangıcında primer damak gelişimi sırasında medial nazal process ile maksiller process arasında tam olarak birleşmenin gerçekleşmemesi nedeniyle oluşur. Medial nazal process sadece primer damak değil, aynı zamanda maksilla, dudak ve burun medial kısmı gibi diğer orta yüz yapılarının gelişmesinden de sorumludur. Ayrıca yarık üzerine yapılan cerrahi invazyonun orta yüz yapılarının büyüme geriliğine neden olduğu bildirilmektedir. Maksiller sinüs (MS), orta yüzün önemli bir bileşeni olmakla beraber endoskopik sinüs cerrahisi gibi prosedürlerde klinik olarak önem taşımaktadır. DDY hastalarının maksiller sinüs hacmindeki değişiklikleri aydınlatmak için Bilgisayarlı Tomografi (BT) kullanarak sinüs hacmini ölçen az sayıda çalışma vardır.^{1,2} Ayrıca, az sayıda çalışma, yarık damak hastalarına odaklanmıştır ve sağ-sol taraflar veya yarık ve sağlıklı taraflar arasındaki farklar ortaya koyulmuştur.³

MS, birinci brankial arkın mezodermal yapılarından oluşur ve gelişimi gebeliğin 3. haftasında başlar ve pubertal erken döneme kadar devam eder. DDY'den muzdarip bireylerin beslenme, konuşma, işitme, kronik üst solunum yolu enfeksiyonları, diş, yüz morfolojisi ve psikolojik yönleri ile ilgili birçok sorunu vardır. DDY'li hastaların MS hacimlerini (MSH) değerlendirmek, normal olmayan durumları belirlemeye yardımcı olabilir. Bu durumlar sinüs hastalıkları gibi bozukluklara yol açabilir. DDY'li hastalarda sıklıkla görülen maksiller sinüzitin nedenleri tam olarak anlaşılmamıştır. Sinüzitin gelişim sürecinde MS'nin rolünü anlamak amacıyla bu hastalarda MS hacmi ile ilgili çalışmalara odaklanılmalıdır. MS bozuklukları, ostiumun malpozisyonu nedeniyle drenaj patolojisine neden olacak ve sinüzite yatkınlık yaratacaktır.⁴

MS büyüklüğünü değerlendirmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır ve DDY'li hastalara göre normal popülasyonda bir fark olmadığı ve tek taraflı dudak ve damak yarığı (UDDY) hastalarında yarık olmayan tarafa göre yarık tarafta fark olmadığı gösterilmiştir.⁴⁻⁷

Ancak bu çalışmaların çoğu panoramik radyograflar ve benzeri konvansiyonel radyograflar ile yapılmıştır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan çalışmalarda ise sadece aksiyal, koronal ve sagittal kesitler üzerinden iki boyutlu değerlendirmeler kullanılmış olup volumetrik ölçüm yapılmamıştır. Klinik antropometrik muayeneye ek olarak sefalometrik analiz, konvansiyonel grafik yöntemleri, son yıllarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanımı, maksilla kompleks

yapısındaki anatomik anormalliği daha iyi anlamak için DDY hastalarının değerlendirilmesinde artmıştır.⁸ DDY'li hastalar için, KIBT, üç boyutlu (3B) değerlendirme sağladığı için diğer radyolojik yöntemlerle karşılaştırıldığında önemli bir avantaja sahiptir. Literatürde DDY'li hastaların MSH'sinin 3B değerlendirmesini kullanan sınırlı sayıda çalışma vardır.^{9,10} Hem iki boyutlu (2B) hem de 3B radyografik çalışmalar, maksiller sinüslerin yaşla birlikte boyutlarının arttığını doğrulamaktadır. Doğumda, her maksiller sinüsün hacmi yaklaşık 1 cm³tür ve erken yetişkinlikte 15 cm³e genişler.⁵ Enine maksiller sinüs büyümesi, 1-8 yaş aralığına göre, 8-12 yaş aralığında önemli ölçüde daha fazla iken, dikey büyüme 1-5 yaş aralığında önemli ölçüde daha büyüktür.¹¹ Yetişkin sinüslerin boyutu cinsiyete göre değişir ve erkeklerin genellikle kadınlardan daha büyük sinüslere sahip olduğu bildirilmektedir.^{12,13} Yarık damak hastalarına odaklanan bazı çalışmalar yarık olan veya yarık olmayan çocuklar arasında maksiller sinüs boyutunda hiçbir fark bulamamışlardır.¹⁴ Diğerleri ise önemli farklılıklar bildirmişlerdir.^{12,15} Damak yarığının bulunduğu tarafa göre yarık olmayan taraftaki sinüslerde anlamlı boyut farkı bulunmamıştır.^{3, 16}

Maksiller sinüslerin fonksiyonel önemi tartışmalıdır. Önerilen işlevlerin çoğu (havalandırma, basınç sönmüleme, ısı yalıtımı, kafatası ağırlığının azaltılması, sudaki yüzdürme, artan koku alanı, mekanik sertlik, vokal rezonans, işitsel geri bildirim azalması, mukoza üretimi ve kemiklerin güçlendirilmesi) çürütülmüştür.^{6,17} Bununla birlikte, sinüslerin iltihabı yanaklarda yüz ağrısı/basıncı, burun tıkanıklığı, burun akıntısı/renksiz postnazal drenaj, koku kaybı, öksürük, ateş, boğaz ağrısı, baş ağrısı, ağız kokusu, yorgunluk, diş ağrısı ve orta kulak problemleri gibi önemli klinik sorunlara neden olabilir.

Bu çalışmanın amacı DDY hastalarının maksiller sinüs hacimlerinin ve yüzey alanlarının yarık olan taraf ve sağlıklı taraf arasındaki ve kontrol grubu sağlıklı bireylerin maksiller sinüs hacim ve yüzey alanları ile karşılaştırıp DDY'nin maksiller sinüse etkisini bildirmektir.

MATERYAL VE METOD

Sunulan çalışma, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalına dentomaksillofasiyal problemler ile başvuran 60 bireyin KIBT görüntüleri ile retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma için Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu tarafından

onay alınmıştır. Çalışmada örneklem büyüklüğü belirlenirken güven aralığı %80, alfa %5 ve %80 güce göre, TURCOSA Cloud (Turcosa Analytics Ltd Co, Turkey) analiz programı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre örneklem grubu minimum 28 hastadan oluşmalıydı. Çalışma grubunu dudak damak yarığı mevcut 30 birey oluştururken kontrol grubu ise çeşitli sebepler ile KIBT alınan 30 sağlıklı bireyden oluşturulmuştur.

Her İki Grup İçin Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Maksillofasiyal bölgede herhangi bir sebep ile travmaya maruz kalmaması,
- Maksiller kemik ve maksiller sinüslerde herhangi bir patolojik durum veya gömülü diş olmaması,
- KIBT görüntülerinin yeterli diagnostik kriterlerde olması ve maksiller anterior bölgenin net izlenebilmesi,
- Bireylerde herhangi bir sendrom ya da sistemik hastalık bulunmaması,
- Maksiller bölgede geçirilmiş bir cerrahi operasyon bulunmaması,
- Maksiller sinüziti olmaması olarak belirlendi ve bu koşulları sağlamayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Görüntüleme İşlemleri

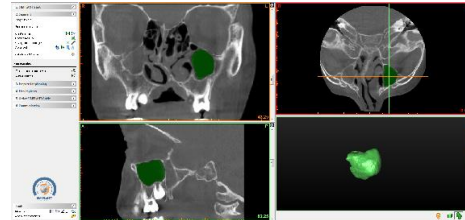
KIBT kayıtlarının tamamı NewTom 5G (FP, Quantitative Radiology, Verona, İtalya) cihazı ile alınmıştır. Voksel boyutu $0,25 \text{ mm}^3$ ve aksiyel kesit kalınlığı $0,25 \text{ mm}$ olan görüntüler kullanılmıştır. Çalışmada $12 \times 8 \text{ cm}$ FOV aralığında alınan görüntüler kullanılmıştır.

Görüntülerin Değerlendirilmesi

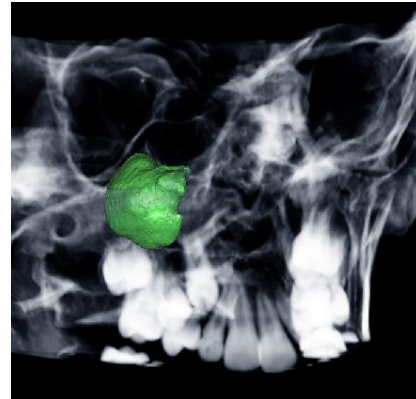
Bütün KIBT görüntüleri deneyimli 2 Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı tarafından incelenmiştir ve ölçümler birbirlerinden bağımsız yapılarak karşılaştırılmıştır.

Görüntüler, Dell Precision T1500 WorkStation (Dell D02M, Polonya) ve 19-inch çözünürlüğü, 1920×1080 piksel boyutu olan Dell monitör (Dell E190S, Çin) kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda açıklanan ölçümler Newtom 5G KIBT cihazının özel bilgisayar yazılımı olan NNT (NNT Software, V9,01, New Tom, İtalya) ile DICOM formatında kaydedilmiş ve Simplant Pro 16 (Materialise NV, Leuven, Belçika) yazılımı üzerinde rekonstrükte edilmiştir.(Resim 1) KIBT verilerinden maksiller sinüslerin hacmini ölçmek

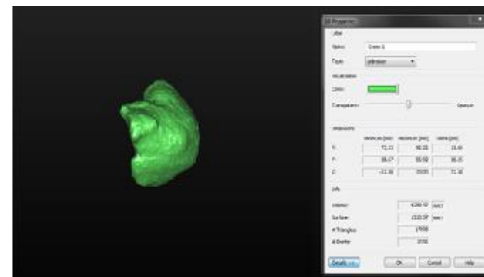
için maksiller sinus konturunu belirleyip hacim değerini ortaya çıkarmak için hava değeri eşiklenerek, çizim/silme maskesi ve segmentasyon sihirbazı tekniği kullanılmıştır.(Resim2) Bütün bireylerde eşik değerleri sabit tutularak standardizasyon sağlanmıştır. Her bireyin sağ ve sol maksiller sinüsleri aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerde kayıp olmayacak şekilde eşik ve maskeleyme ile belirlenip maksiller sinüslerin üç boyutlu şekillendirilmesi yapılarak bulunan hacim ve yüzey alanı değerleri kaydedilmiştir. (Resim 3) Kappa testi ile ölçümlerin tutarlılığının değerlendirilmesi amacıyla görüntülerin %20'si 1 ay sonra tekrarlanarak kaydedilmiştir. Gözlemci güvenilirliği için kappa katsayısı, ağırlıklı kappa katsayısı ve intra-class korelasyon katsayısı kullanılmıştır.



Resim 1. Simplant Pro 16 yazılımında maksiller sinus hacminin segmentasyonu ve üç boyutlu yapılandırılması



Resim 2. 3 boyutlu olarak yapılandırılan maksiller sinus hacminin KIBT görüntüsünde görünümü



Resim 3. Maksiller sinus hacminin ve yüzey alanının yazılım aracılığıyla hesaplanması

İstatistiksel İncelemeler

Kategorik değişkenler belirlendi ve istatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde belirlenmiştir. İstatistiksel veriler, IBM SPSS Statistics 22 (Statistical Package for the Social Sciences; Inc., Chicago, IL) programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızda 30 DDY'li ve 30 sağlıklı birey bulunmaktaydı. Çalışmaya dahil edilen bireyler 34 erkek, 26 kadın olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun yaş ortalaması (13,4) ve kontrol grubunun yaş ortalaması (15,3) olarak bulunmuştur. Cinsiyet ve yaş dağılımları arasında çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir. UDDY'li bireylerin 23 tanesinde yarık hattı sol tarafta olup, 7 tanesinde ise yarık hattı sağ tarafta gözlenmiştir. Her iki grupta elde edilen sağ maksiller sinüs hacmi ve alanı sol maksiller sinüs hacmi ve alanı verileri "Shapiro Wilk" normallik testi yapılarak verilerin normal dağılım gösterdiği izlenmiştir. Elde edilen

verilere göre tanımlayıcı istatistikler, çalışma ve kontrol grubunda sağ-sol maksiller sinüs hacimleri ve alanlarının değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışma grubunun yarık tarafı ve sağlıklı tarafın tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de belirtilmiştir. "Student t" testine göre çalışma ve kontrol grubu arasında sağ maksiller sinüs hacminin anlamlı bir değişim göstermemiştir. ($p = 0.178$). Ancak sol maksiller sinüs hacim değerleri kontrol grubunda daha yüksek bulunmuş olup anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p = 0.01$) Maksiller sinüs alanı ortalamaları karşılaştırıldığında "Student t" testine göre sol maksiller sinüs alanı kontrol grubunda hasta grubundan anlamlı bir farkla yüksek bulunmuştur. ($p = 0.046$) Diğer değişkenler ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Tablo 1) Ayrıca çalışmamızda gözlemci içi uyum değerlendirmesinde kappa katsayısı, ağırlıklı kappa katsayısı ve intra-class korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Bu incelemenin sonuçlarına göre: çalışma grubu ve kontrol grubu üzerinde yapılan ölçümlerde birinci ve ikinci (bir ay sonraki ölçümler) değerlendirme arasında yüksek derecede uyum bulunmuştur ($\kappa = 0,916$; $p < 0,001$)

Tablo 1. Maksiller Sinüs Hacim ve Alan Değerleri

Ölçümler	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	Ortanca	Alt limit	Üst limit	Student t testi (p değeri)
Sağ MSH	Ç.G.	30	12564,464	4673,2152	12168,03	10377,332	14751,596	p=0.178
	K.G.	30	14393,5655	3698,6789	14802,685	12662,5305	16124,6005	
Sol MSH	Ç.G.	30	11240,3975	4647,1791	10235,765	9065,4507	13415,3443	p=0.010
	K.G.	30	15001,718	4123,3595	14863,76	13071,9263	16931,5097	
Sağ MSA	Ç.G.	30	3557,8625	923,6874	3538,63	3125,5635	3990,1615	p=0.329
	K.G.	30	3816,285	715,6355	3818,065	3481,3573	4151,2127	
Sol MSA	Ç.G.	30	3358,3945	875,2492	3308,275	2948,7653	3768,0237	p=0,046
	K.G.	30	3912,4295	825,7428	3833,485	3525,97	4298,889	

Tablo 1. Sağ MSH. sağ maksiller sinüs hacmi, Sol MSH. sol maksiller sinüs hacmi, Sağ MSA. sağ maksiller sinüs yüzey alanı, Sol MSA. sol maksiller sinüs yüzey alanı, ÇG. çalışma grubu, KG. kontrol grubu, SS. standart sapma.

Tablo 2. Unilateral DDY Hastalarında Sağlıklı Bölge ve Yarık Bölgesi Maksiller Sinüs Hacim ve Alan Değerleri

Ölçüm Bölgesi	Yarık Bölgesi	N	Ortalama	Ortanca	S.S.	Alt limit	Üst limit
Sağ MSH	sağ	7	9196,448	9802,32	2461,354	6140,273	12252,623
	sol	23	13687,14	12739,78	4744,043	11059,97	16314,3
Sol MSH	sağ	7	9143,246	8510,05	2219,887	6386,892	11899,6
	sol	23	11939,45	13040,75	5080,054	9126,208	14752,688
Sağ MSA	sağ	7	2754,12	2818,36	547,0826	2074,827	3433,4128
	sol	23	3825,777	3789,25	874,5159	3341,486	4310,0674
Sol MSA	sağ	7	2677,318	2569,02	489,7453	2069,219	3285,4171
	sol	23	3585,42	3709,79	866,1625	3105,755	4065,0848

Tablo 2. Sağ MSH. sağ maksiller sinüs hacmi, Sol MSH. sol maksiller sinüs hacmi, Sağ MSA. sağ maksiller sinüs yüzey alanı, Sol MSA. sol maksiller sinüs yüzey alanı, ÇG. çalışma grubu, KG. kontrol grubu, SS. standart sapma



TARTIŞMA

Paranasal sinüs büyüklüğü ve hacminin belirlenmesi, paranasal sinüslerin yüz morfolojisi üzerindeki etkilerinin araştırılmasındaki ilk adımdır.¹⁸ Sinüsleri ölçme yöntemleri çalışma türüne göre değişiklik gösterir. Sadece bazı çalışmalarda maksiller sinüsün 3B görüntüsünün tamamının kullanıldığı bildirilmiştir. Birçok 2B ve 3B çalışmada dudak damak yarıklı hastaların sinüslerinin hacmi ve alanı, sinüsün maksimum yükseklik ve genişliğe göre hesaplanmıştır. Diğer 3B çalışmalar ise hacmi ölçülmek istenen yapıyı bölümlere ayırarak, benzer yoğunluklara sahip voksel sayısını ve vokselin boyutunu dilim sayısına göre ayarlayarak, yarı otomatik görüntü analizi yapan yazılımlar kullanarak değerlendirme yapmıştır.^{10, 13, 16} Literatürde, şekil varyasyonlarına sahip maksiller sinüslerde sinüs hacmini hesaplarken istenmeyen girinti ve/veya çıkıntıları elimine etme gerekliliği doğmuştur. Bu sebeple kesit kalınlığını küçültebilen 3B görüntüleme sistemlerinde traşlama tekniği ile eliminasyon sağlanmıştır. Kesit kalınlığı yeterince küçültülemeyen görüntüleme sistemlerinde kalın kesitler kullanılarak detaylı görüntüden yoksun değerlendirmeler yapılmıştır.^{10, 19} Bizim çalışmamızda 0,25 mm kesit kalınlığı kullanılarak dudak damak yarıklı hastalarda maksiller sinüslerin hacmi traşlama yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır.

Çalışmamız, UDDY hastalarının maksiller sinüs hacminin kontrol grubundan daha küçük olduğunu göstermiştir. Ayrıca, UDDY hastalarının yarık olan ve yarık olmayan taraflarında ve kontrol grubunun sağ ve sol tarafında fark bulunmamıştır. UDDY hastalarında daha düşük maksiller sinüs hacmi, önceki kronik maksiller sinüzit ataklarının bir sonucu olabileceği düşünülebilir. Ayrıca maksiller sinüs alanının hasta ve kontrol grubunda farklılık gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebi olarak maksiller sinüs hacmi, çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bulunması sonucunda maksiller sinüs alanının da belli bir oranda düşmesi matematiksel bir gerçekliği yansıtmaktadır.

DDY'li hastaların otolojik ve odyolojik muayenesine odaklanan çalışmalar literatürde daha yaygındır, bu hastaların rinolojik muayenesine odaklanan çalışmaların sayısı sınırlıdır.²⁰ Bu hastalarda sinüzit yaygın olarak görüldüğü için bu hastaların paranasal sinüsleri ile ilgili araştırmalar artmıştır. Bu hastalarda maksiller sinüzitin nedenleri hakkında tartışmalı görüşler vardır. Başlıca vurgulanan faktörler nazal hava yolu tıkanıklığı, etkilenen mukosilyer aktivite, septal sapma,

maksiller sinüs tabanının yüksekliğinde artış ve lateral nazal duvar anomalileridir.^{20, 21} DDY'li hastalarda sinüzitin neden daha sık görüldüğünü açıklayan bir diğer husus, bu hastalarda maksilla hipoplazisi varsa, hipoplastik MS'ye neden olacağıdır. Hipoplastik sinüs, ostiumun malpozisyonu nedeniyle drenaj patolojisine neden olacak ve sinüzite yatkınlık yaratacaktır.⁴

DDY'li hastalarda nazorespiratuar disfonksiyonun anormal dentofasiyal büyümeye neden olacağı açıktır. Anormal dentofasiyal büyümenin de MS'i etkilediği düşünülmektedir. Maksiller sinüs büyüklüğünü inceleyen çalışmalar DDY hastalarında çelişkili sonuçlar ortaya çıkarmıştır.^{5, 6, 10} Bu çalışmalar arasındaki farklılıkların, değerlendirme yöntemlerindeki ve değerlendirilen gruplardaki farklılıklardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

DDY hastalarının maksiller kompleksleri boyut ve simetri olarak bozulduğundan, MS'nin bu maksiller komplekste morfolojik olarak etkilenmesi beklenir; ancak çalışmaların çoğu DDY hastalarında maksiller sinüs boyutunun etkilenmediğini göstermektedir.^{3, 4, 7}

Çalışmamızda, KIBT taramalarını kullanarak MSH'nin 3B değerlendirmelerini çalışma ve kontrol grubu ile karşılaştırıldı ve MSH'nin UDDY'li hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptandı. DDY varlığının MSH'yi etkilediğini düşünmekteyiz. Aksi iddia edilen çalışmalar olmasına rağmen, çalışmamız MSH'nin UDDY hastalarında olumsuz etkilendiğini göstermektedir.^{1, 5} Benzer şekilde Barbosa ve ark. KIBT ile yapılan çalışmalarında, DDY hastalarının MSH'sinin; kontrol grubunun MSH'sinden daha küçük olduğunu göstermiştir.¹⁰

DDY'li hastalarda MSH'nin 3B, BT değerlendirmesinin yapıldığı Hikosaka ve arkadaşlarının çalışmasında, geniş bir hasta popülasyonunu incelemişlerdir ve yarıkların varlığının kontrol grubuna kıyasla MSH üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bildirmişlerdir.³ Ancak bu çalışmanın kısıtlılıkları vardır, belirttikleri gibi grupların yaşları benzer değildir, hastaların ameliyatları ve yüz travmaları dikkate alınmamıştır. Gruplar arasındaki yaşların farklılıklarının en önemli kısıtlama olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü maksiller sinüs boyutunun 20-30 yaşına kadar arttığı bilinmektedir.⁵ Bu yüzden çalışmamızda hasta ve kontrol yaş grubu yakın olarak seçilmiştir.

Çalışmamızda UDDY hastalarında yarık bulunan taraf ile yarık bulunmayan taraf arasında ve sağ taraf ile sol taraf arasında MSH'de istatistiksel farklılık saptanmadı. Erdur ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 44 DDY'li hastanın maksiller sinüs hacmini ölçerek 45

kontrol grubu hasta ile karşılaştırmışlar ve çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buldukları sonuçlarda tek taraflı DDY'li hastaların maksiller sinus hacimlerinin kontrol grubu sağlıklı bireylerin maksiller sinus hacimlerinden düşük olduğu bildirilmiştir ve DDY'li hastalarda yarık olan taraf ve olmayan tarafta anlamlı bir fark bulunmamıştır.⁹ Bu sonuçlarda çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Demirtaş ve arkadaşları ise 44 DDY'li ve 44 sağlıklı bireyden oluşan çalışmalarında yaş ortalamalarında bizim çalışmamızla benzerlik göstermiş olup buldukları sonuçta ise MSH de hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve hasta grubu daha düşük çıkmıştır. Bu sonuç da çalışmamızla benzerlik göstermiştir. Hasta grubun yarık ve yarık olmayan taraflarında anlamlı bir fark bulunmuştur.²²

Bizim çalışmamızda DDY hasta grubunda yarık olan taraf ile yarık olmayan taraf arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durumun hem örneklem sayımızın daha az olması hem de sınırlı bir popülasyonda çalışılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Hasta sayımızın az olması çalışmamızın limitasyonudur. Bu sebeple daha geniş örneklem sayıları ile çalışmaların geliştirilebileceğini düşünmekteyiz.

Ayrıca çalışmamızda maksiller sinus hacimleri yanı sıra yüzey alanları da karşılaştırılmış olup bulduğumuz sonuçlar matematiksel olarak kabul edilir sonuçlardı çünkü hacmi azalan bir yapının yüzey alanının da azalması şaşırtıcı olmamaktadır. Çalışmamızda hasta grubun maksiller sinus alanının kontrol grubun maksiller sinus alanından düşük çıkması maksiller sinus hacmi için bulduğumuz sonuçlarla paralellik göstermiştir.

Literatürde belirtildiği gibi, DDY'li hastalarda yaygın olan sinüzit gelişim mekanizması hala tartışılmaktadır ve etiyojisi çok faktörlü olarak değerlendirilmelidir.²⁰ Salib ve ark. çalışmalarında MS hipoplazisine genellikle hastalarda lateral nazal duvar anomalisi eşlik ettiğini ve bu durum preoperatif olarak fark edilmezse, cerrahi sırasında orbitanın zarar görebileceğini belirtmişlerdir.²³ DDY'li hastalarda düşük MSH'yi tanımak, cerrahın gelecekte burun ve sinüs patolojileri için endoskopik sinüs ameliyatları gibi daha dikkatli ve bilinçli operasyonlar yapmasına izin verir.

SONUÇ

UDDY hastalarının MSH'si kontrol grubunun MSH'sinden daha düşüktü. UDDY hastalarının yarık ve yarık olmayan yanlarında ve kontrol grubunun sağ ve sol tarafında fark bulunmadı. UDDY hastalarındaki bu

düşük MSH'yi bilmek maksiller sinüs bölgesindeki preoperatif ve post operatif cerrahi işlemler önem arz etmektedir.

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. Koppe T, Weigel C, Baerenklau M, Kaduk W, Bayerlein T, Gedrange T. Maxillary sinus pneumatization of an adult skull with an untreated bilateral cleft palate. J Cranio-Maxillofac Surg 2006;34:91-5.
2. Rong M. Three dimensional analysis of CT image on naso-maxillary complex in cleft lip and palate patients. Kokubyo Gakkai Zasshi 1994;61:492-511.
3. Hikosaka M, Nagasao T, Ogata H, Kaneko T, Kishi K. Evaluation of maxillary sinus volume in cleft alveolus patients using 3-dimensional computed tomography. J Craniofac Surg 2013;24:23-6.
4. Ishikawa Y, Kawano M, Honjo I, Amitani R. The cause of nasal sinusitis in patients with cleft palate. Arch Otolaryngol Head & Neck Surg 1989;115:442-6.
5. Robinson HE, Zerlin GK, Passy V. Maxillary sinus development in patients with cleft palates as compared to those with normal palates. Larynx 1982;92:183-7.
6. Francis P, Raman R, Korula P, Korah I. Pneumatization of the paranasal sinuses (maxillary and frontal) in cleft lip and palate. Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surg 1990;116:920-2.
7. Smith TD, Siegel MI, Mooney MP, Burrows AM, Todhunter JS. Formation and enlargement of the paranasal sinuses in normal and cleft lip and palate human fetuses. Cleft Palate Craniofac J 1997; 34: 483-9.
8. Schneiderman ED, Xu H, Salyer KE. Characterization of the maxillary complex in unilateral cleft lip and palate using cone-beam computed tomography: a preliminary study. J Craniofac Surg 2009;20:1699-710.
9. Erdur O, Ucar FI, Sekerci AE, Celikoglu M, Buyuk SK. Maxillary sinus volumes of patients with unilateral cleft lip and palate. Int J Pediat Otorhinolaryngol 2015;79:1741-4.

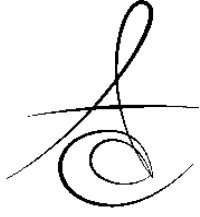


10. de Rezende Barbosa GL, Pimenta LA, Pretti H, Golden BA, Roberts J, Drake AF. Difference in maxillary sinus volumes of patients with cleft lip and palate. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014; 78: 2234-6.
11. Shah RK, Dhingra JK, Carter BL, Rebeiz EE. Paranasal sinus development: a radiographic study. *The Laryngoscope*. 2003;113:205-9.
12. Karakas S, Kavaklı A. Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography. *Ann Saudi Med* 2005; 25: 41-5.
13. Deeb R, Malani PN, Gil B, Jafari-Khouzani K, Soltanian-Zadeh H, Patel S, et al. Three-dimensional volumetric measurements and analysis of the maxillary sinus. *Am J Rhinol & Allergy* 2011; 25: 152-6.
14. Havlova Z, Brejcha V, Hajnis K, Růzicková J. Development of sinus maxillaris in children with complete unilateral clefts.(Age class 4-7 years). *Acta Chirurgiae Plastic* 1970;12:65-76.
15. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1994;23:163-8.
16. Sahlstrand-Johnson P, Jannert M, Strömbeck A, Abul-Kasim K. Computed tomography measurements of different dimensions of maxillary and frontal sinuses. *BMC Med Imaging* 2011;11:8.
17. Som P, Curtin H. An updated and illustrated review of the complex embryology of the larynx and how laryngeal webs, atresias, and stenoses develop. *Neurograph* 2014;4:189-203.
18. Büyükkoçak BK, Paksoy CS. Retrospective Evaluation of the relationship between volumes of paranasal sinuses, presence of rhinosinusitis and nasal septum deviations on cbct images. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2019;29:550-5.
19. Suzuki M, Watanabe T, Suko T, Mogi G. Comparison of sinusitis with and without allergic rhinitis: characteristics of paranasal sinus effusion and mucosa. *Am J Otolaryngol* 1999;20:143-50.
20. Suzuki H, Yamaguchi T, Furukawa M. Maxillary sinus development and sinusitis in patients with cleft lip and palate. *Auris Nasus Larynx* 2000; 27:253-6.
21. Agarwal R, Parihar A, Mandhani PA, Chandra R. Three-dimensional computed tomographic analysis of the maxilla in unilateral cleft lip and palate: implications for rhinoplasty. *J Craniofac Surg* 2012; 23:1338-42.
22. Demirtas O, Kalabalik F, Dane A, Aktan AM, Ciftci E, Tarim E. Does unilateral cleft lip and palate affect the maxillary sinus volume? *Cleft Palate Craniofac J* 2018;55:168-72.
23. Salib R, Chaudri S, Rockley T. Sinusitis in the hypoplastic maxillary antrum: the crucial role of radiology in diagnosis and management. *J Laryngol Otol* 2001;115:676-8.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Arş. Gör. Serkan YILMAZ
 Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
 Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Kayseri
 38039 Melikgazi, Kayseri
 Tel: 444 71 38
 Cep: 0537 897 01 92
 Fax: 0352 438 06 57
 e-mail: serkanyilmaza@gmail.com





HASTANEDE YATIŞ DÖNEMİNDE HASTALARIN AĞIZ-DİŞ SAĞLIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF ORAL HEALTH OF PATIENTS UNDER HOSPITALIZATION PERIOD

Dr. Öğr. Üyesi Zeliha Gonca BEK KÜRKLÜ* Dr. Öğr. Üyesi Burcu EVLİCE*
Doç. Dr. Ahmet Turan EVLİCE***

Makale Kodu/Article code: 4399

Makale Gönderilme tarihi: 24.05.2020

Kabul Tarihi: 06.10.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.806441

Z.Gonca Bek Kürklü : ORCID ID: 0000-0002-4726-7883

Burcu Evlice: ORCID ID: 0000-0003-3384-0092

Ahmet Turan Evlice: ORCID ID: 0000-0002-4451-9475

ÖZ

Amaç: Hastanede yatış, diş fırçalama gibi rutin hale gelmiş olan ağız hijyeni alışkanlıklarının değişebilmesi bu çalışmanın amacıdır. günlük hastaneye yatışın hastaların ağız-diş sağlığı durumuna etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, yatan hastalarda yapılan gözlemsel bir çalışmadır. Başlangıçta (hastaneye yatışının ilk 24 saati) ve 7. günde Plak indeksi (PI) ve tükürük S. mutans seviyesi ölçüldü. Çalışmaya ardışık yedi günden fazla süre yatacak olan 20 hasta dahil edildi.

Bulgular: Yirmi hastanın başlangıçta medyan PI'ı 1.5(0;3) iken 7. Günde medyan PI 2.0(0;3)'dür (p=0.005). Başlangıçta yüksek S. mutans seviyesine sahip hastaların oranı (>5x 10⁵ CFU/mL) %50 iken 7. Günde bu oran %20 artarak %70'e yükselmiştir (p=0.333).

Sonuç: PI ve tükürük S. mutans seviyesi ile değerlendirilen ağız-diş sağlığı, 7 gün hastanede yatış süresinde kötüleşti.

Anahtar kelimeler: Dental plak indeksi, Streptokokus mutans, Yataklı tedavi

ABSTRACT

Aim: Hospitalization period may change oral hygiene habits that have become routine like brushing teeth. The aim of this study to evaluate the oral health status of hospitalized patients because of changing routine oral health habits in days of staying hospital.

Material and Methods: This is an observational study in patients. Plaque index (PI) and saliva S. mutans level at baseline (first 24 hours of hospitalization) and on day 7 was measured to evaluate if there are some retrogression of oral health status. Twenty patients who were hospitalized for more than seven consecutive days were included in the study.

Results: The median PI of 20 patients at baseline was 1.5 (0;3) and on Day 7 the median value was 2.0(0;3) (p = 0.005). While the proportion of patients with a high level of S.mutans (> 5x 10⁵ CFU/mL) was 50% at baseline, on the 7th day, this rate increased by 20% to 70% (p = 0.333).

Conclusion: Oral health, assessed through PI and saliva S. mutans level deteriorated during 7 day hospitalization, and caused significant retrogression of oral health status.

Key words: Dental Plaque Index, Hospitalization, Streptococcus mutans

* Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Adana.

** Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Adana.

*** Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji AD, Adana.

Kaynakça Bilgisi: Bek Kürklü ZG, Evlice B, Evlice AT. Hastanede yatış döneminde hastaların ağız-diş sağlığının değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 8-14.

Citation Information: Bek Kurklu ZG, Evlice B, Evlice AT. Evaluation of oral health of patients under hospitalization period. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 8-14.

GİRİŞ

Hastanede yatış, ağrı ve rahatsızlığın yarattığı stres ve endişe bireyin normal günlük alışkanlığını değiştirir.¹ Aynı zamanda hastalarda benlik saygısında azalma gözlenir ve kendi bakımlarını alıştıkları şekli ile yapmayı ihmal ederler. Diş fırçalama gibi rutin hale gelmiş olan ağız hijyeni alışkanlıklarını yerine getirme

motivasyonunu kaybederler.² Hastalık, ilaçlar ve diyet- teki fark- lılıklar ağız florasını değiştirir. Hastadaki fiziksel bir kısıtlama veya hastane ortamındaki kısıtlılıklar normal yaşantıda düzenli gerçekleştirilen ağız- diş sağlığı alışkanlıklarını yerine getirilmesini engelle- mesi veya güçleştirilmesi ile mevcut hastalık senaryosu daha da kötüleşir.³



Hastaneye yatış veya fonksiyonel gerileme nedeniyle diş fırçalamadaki yetersizlik diş üzerinde oluşan plağın mekanik olarak uzaklaştırılmamasına neden olabilir. Ağız sağlığındaki bu yetersiz genellikle plak birikimi içinde yer alan bakteri sayısında artışa neden olur.⁴ Dental plaktaki patojenik mikroorganizmalar, organların ve sistemlerin işlevlerini tehlikeye atan, artan morbidite ve mortaliteye katkıda bulunan enfeksiyöz ve/veya enflamatuar süreçlerde önemli bir rol oynamaktadır.⁵

Diş çürüğü ve periodontal hastalık oluşmadan önce meydana gelen dental plakta 500 den fazla bakteri türü tespit edilmiştir.⁶⁻¹¹

Bu oluşan bakterilerden Streptococcus mutans, oral kavitede yaygın olarak bulunan bir Gram pozitif, hareketsiz, katalaz negatif, fakültatif anaerobik ve bilinen en önemli karyojenik bakteridir. Bu bakteriler mono ve disakkaritleri fermente eder ve laktik ve asetik asit üretirler. Oluşan bu asit diş sert dokularında çözünmelere sebep olur.¹²⁻¹⁵

Yapılan araştırmalarda diş çürüğü ile ağız içindeki S. mutans düzeyi arasında pozitif bir ilişki bildirilmiştir.¹⁶⁻¹⁸

Tükürükte mevcut S. mutans seviyesi çürük riskini değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan mikrobiyolojik parametrelerden biridir. Tükürükte Streptococcus mutans miktarının belirlenmesinde yeni ve geleneksel analiz yöntemleri mevcuttur. S. mutans seviyesi $>5 \times 10^5$ CFU/mL ise yüksek ve $<5 \times 10^5$ CFU/mL ise düşük düzey olarak değerlendirilir.¹⁹

Çürük ve oral hijyen durumunun, farklı yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, etnik köken / ırk, sistemik hastalıklar ve farklı topluluklarda değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir.²⁰⁻²⁷

Fakat hastane koşulları ve hastaların hastanede kalışları sırasında ağız-diş sağlığında meydana gelen değişiklikleri tanımlayan bir çalışma yapılmamıştır.

Çalışmamızın amacı 7 gün kesintisiz hastanede yatan hastaların, ağız hijyeni alışkanlıklarındaki farklılaşma, plak indeksi ve tükürük S. mutans seviyesindeki değişim üzerinde hastanedeki yatışının etkisini değerlendirmektir.

Bu çalışmanın hipotezi, hastaları hastane yatış sürecinde oral hijyenin göstergeleri olan plak indeksi ve çürük yapıcı mikroorganizma olan S. Mutansın seviyelerinde bir artış olmasıdır.






GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'nin ilgili yönergelerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir ve

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 04.09.2019 tarihli 73 karar numaralı raporu ile onaylanmıştır. Bilgilendirilmiş olur formları tüm katılımcılar tarafından imzalanmıştır.

Çalışmada Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi nöroloji servisinde Ekim 2019-Aralık 2019 tarihleri arasında ardışık yedi günden fazla süre yatacak olan, 18-65 yaş aralığında, 20 hasta değerlendirildi. Diş fırçalamasını engelleyecek fiziksel kısıtlaması olan, dişsiz, şiddetli mental problemi olan, demans, alzheimer ve onam alınamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Her katılımcının demografik verileri, tıbbi sağlık öyküsüyle birlikte toplanmıştır. Toplanan diğer veriler: hastaneye yatmadan önce ve sonra rutin diş fırçalama alışkanlıkları, tükürük S. mutans düzeyleri, plak indeksi değerleri ve ağız-diş sağlığı prosedürlerini uygulamadaki zorluklardır.

VERİ TOPLAMA FORMU			
Tarih.			
Ad-Soyad.			
TC/Yaş.			
Cinsiyet.			
Tel.			
Adres.			
Servise yatış nedeni.			
Serviste yatış günü.			
Oral Bulgular			
-Ağızda kaç diş var?			
-Ağızdaki çürük diş sayısı?			
-Dental protez kullanıyor mu?			
PI			
Derece	Plak yok		
0	Plak yok		
1	Dişeti kenarında ince bir plak film tabakası izlenmektedir. Bu oluşum ancak sond yardımı ile belirlenmektedir.		
2	Dişeti kenarında orta derecede bir plak film tabakası izlenmektedir. Aproximal alanda plak yok. Göz ile belirlenebilir seviyede.		
3	Dişeti kenarında oldukça fazla bir plak film tabakası izlenmektedir. Interdental alanlar plak ile doludur.		
Oral Hijyen alışkanlığı			
Yatış Öncesi		Yatış Sonrası	
Günde kaç defa	diş fırçalama	Günde kaç defa	diş fırçalama
St.Mutans Seviyesi			
Yatış öncesi St.mutant		<500.000 cfu / mL	
>500.000 cfu / mL		<500.000 cfu / mL	
Yatış sonrası St.mutant		<500.000 cfu / mL	
>500.000 cfu / mL		<500.000 cfu / mL	

Çalışmaya katılan tüm bireylerin ağız içi muayenesi yapay aydınlatma (el feneri) altında oral ayna ve sond kullanılarak gerçekleştirildi. Klinik parametrelerin daha iyi görüntülenmesi için dişler gazlı bezle kurutuldu. Hastalar tercihen ağız boşluğunun görüntülenmesi kolay olacak şekilde yatakta yatarken incelendi. Değerlendirmeler tek bir diş hekimi tarafın-

dan yapıldı.—Muayene sırasında bir yardımcı feneri tuttu. Hastalara ağız-diş sağlığı durumları hakkında bilgi verilmedi ve ağız-diş sağlığı yönelimleri ile ilgili bir tavsiyede bulunulmadı.

Bu amaçla periodontal değerlendirme için, Silness ve Loe'nin Plak İndeksi (PI) ölçümü gerçekleştirildi. Plak İndeksi, dişlerde plak birikimini tanımlamak için uluslararası diş kliniklerinde en çok kullanılan sıfırdan üçe kadar değer alan dört puanlık bir ölçektir. 0 skoru plak olmadığını gösterir ve 3 skoru dişin büyük çoğunluğunun plakla kaplandığı anlamına gelir (Tablo 1).

Tablo 1. Silness ve Loe Plak İndeksi

Plak İndeksi	Kriter
0	Plak yok
1	Dişeti kenarında ince bir plak film tabakası. Göz ile gözükmez ama sond yardımıyla kaldırılabılır
2	Dişeti kenarında görülebilir plak tabakası
3	Dişeti kenarında görülebilir kalın plak tabakası

Ayrıca hastalardan servise yattıkları ilk 24 saat içinde tükürük örnekleri alındı. Tükürük toplanmadan önce, katılımcılara dişlerini fırçalamamaları ve örneklemmeden önce 1 saat boyunca yemek yemekten, içmekten, sigara içmekten sakınmaları istendi. Tükürük numunesi toplama işlemlerinin yemek saatlerinden 1 saat önce, 10:00-11:00 veya 15:00-16:00 saat aralığında alınmasına özen gösterildi. Hastaların tükürüğündeki S. mutans miktarı bir immünoanaliz sistemi olan Saliva-Check MUTANS (GC, Japonya) ile belirlendi. Katılımcılardan 3 dakika boyunca parafin çiğnemesi istendi.

Uyarılmış tükürük toplandı. 250 µL 'lik bir tükürük örneği, 30 saniye boyunca 50 µL Tris-NaOH (Reaktif-1) ile kuvvetli bir şekilde işlendi ve daha sonra pH'ı nötralize etmek için 100 µL Tris-sitrat (Reaktif-2) ile karıştırıldı. Test cihazına 300 µL işlenmiş tükürük örneği yerleştirildi. 15 dakika sonra test cihazında iki kırmızı çizgi görülmesi yüksek S. mutans seviyesi (>5 x 10⁵ CFU /mL), bir kırmızı çizgi görülmesi düşük S. mutans seviyesi (<5 x 10⁵ CFU /mL) olarak sınıflandırıldı (Resim 1). En az 7 gün kesintisiz yatan hastadan 7. günün sonunda aynı yöntemle tekrar tükürük numunesi alınıp S. mutans seviyesi tespit edildi.

İstatistiksel analizler SPSS software version 23.0 (IBM, Armonk, NY, ABD) Paket Programı ile yapıldı. Araştırmada elde edilen veriler kategorik veri olduğu için nonparametrik istatistikler kullanıldı. Hastaların cinsiyeti, yaşı, ağızdaki toplam diş sayısı ve ağız-

daki çürük diş sayısı, dental plak indeksi, günlük fırçalama alışkanlıkları, hastaneye yatış nedenleri ve S. mutans seviyeleri için tanımlayıcı istatistikler (yüzde, medyan, minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma) şeklinde ifade edildi. Bir ve 7. gündeki plak indekslerinde medyan gelen değişimin ve S. mutans seviyelerinin anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test için Wilcoxon sıra sayıları işaret (Wilcoxon signed rank test) testi kullanıldı. Bir ve 7. Gündeki günlük fırçalama alışkanlığı oranı arasındaki farkın önemliliğini test için Fisher kesin olasılık testi kullanıldı.



Resim 1. 15 dakika sonra Saliva-Check MUTANS test sonucu

BULGULAR

Bu çalışmaya, Nöroloji servisinde kesintisiz en az 7 gün yatan yaş ortalaması 48.9±10.8 olan 14 (%70) erkek ve 6(%30) kadın hasta dahil edildi (Tablo 2).

Hastalardaki ağızda bulunan ortalama diş sayısı 21.1±8.1 (maksimum 29 diş, minimum 2 diş)' dir. Ortalama çürük diş sayısı 2.9±3.0 'dur (Tablo 2).

Hastaların servise yatış nedenleri çok değişiktir, nedenlerine göre frekans dağılımları yüzde olarak verildi (Tablo 3).

Hastaların servise yattıkları 1. gün medyan plak indeksi 1.5(0;3)' dür ve 7. günde medyan 2.0(0;3)' e yükselmiştir. 1. ve 7. günde plak indekslerindeki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.005) (Tablo 4).

Hastaların günlük diş fırçalama oranı 1. günde %55 iken yedinci günde %15'e düşmüştür, düşme oranı %40' dır (p=0.019) (Tablo 4). Sekiz kişi ilk günü fırçalarken 7. Günde fırçalamayacak şekilde alışkanlığını değiştirmiştir. Hastaların % 40'ının günlük diş fırçalama sıklığını azaltmasına rağmen,% 60'ı hastaneye yatış sırasında diş fırçalamanın uygulanmasını engelleyen bir fiziksel sorun bildirmemiştir (Tablo 5).

Birinci gün yüksek S. mutans seviyesine sahip hastaların oranı (>5x 10⁵ CFU/mL) %50 iken 7. Günde bu oran %20 artarak %70'e yükselmiştir (p=0.333) (Tablo 4).

TARTIŞMA**Tablo 2.** Örneklemin demografik ve dental özellikleri

Değişken		N	Ortalama±SS	Medyan (Min,Mak.)	%
Cinsiyet	K	6			30
	E	14			70
	Genel	20			100
Yaş	K	6	46.3±8.9	45.5(35.0;58.0)	
	E	14	47.1±11.8	48.0(24.0;65.0)	
	Genel	20	48.9±10.8	47.5(24.0;65.0)	
Diş sayısı	K	6	21.2±7.5	24.0(7.0;28.0)	
	E	14	21.0±8.6	24.0(2.0;29.0)	
	Genel	20	21.1±8.1	24.0(2.0;29.0)	
Çürük diş sayısı	K	6	2.8±2.0	2.5(0.0;6.0)	
	E	14	2.9±3.4	2.5(0.0;12.0)	
	Genel	20	2.9±3.0	2.5(0.0;12.0)	

Tablo 3. Örneklemin hastaneye yatış nedenleri

Hastalık adı	n	%
Müsküler distrofi	4	20,0
Baş ağrısı	4	20,0
Ateş	3	15,0
Miyelit	1	5,0
Görme bozukluğu	1	5,0
Nöropati	3	15,0
Miyastenia gravis	1	5,0
Epilepsi	2	10,0
Multiple skleroz	1	5,0
Genel	20	100,0

Tablo 4. Yatıştan önce ve 7 gün sonra plak indeksine, tükürük S. mutans seviyelerine ve diş fırçalama sıklığına göre dağılım

	Başlangıç		7. gün		p değeri
	Ort±SS	Med (min;mak)	Ort.±SS	Med (min;mak)	
Plak indeksi	1.6±0.8	1.5(0;3)	2.0±0.8	2.0(0;3)	p=0.005
Fırçalama		%		%	
Var	11	55	3	15	p=0.019
Yok	9	45	17	85	
S.mutans seviyesi		%		%	
Düşük	10	50	6	30	p=0.333
Yüksek	10	50	14	70	

Tablo 5. Hastanede yatış sırasında ağız hijyeni prosedürlerini engelleyen bariyer veya zorluğa göre örnek dağılımı

Hastanede Fiziksel Engeller	n	%
Ağız hijyeni için yeterli yer eksikliği/Şahsi tuvaletin yokluğu	10	50
Fiziksel hareket kaybı	2	10
Engel veya zorluk yok	8	40

Bu gözlemsel çalışmada, nöroloji servisinde kesintisiz 7 gün yatan hastaların ağız-diş sağlığı durumundaki değişimler değerlendirildi.

Çalışmamızda, yatan hastaların fırçalama alışkanlığında önemli bir düşüş, plak indeksi ve tükürük S. mutans seviyesinde önemli bir artış tespit edilmiştir.

Literatürde kendi ağız bakımını yapamayan hemşire bakımına muhtaç olan yoğun bakım ünitesinde yatan, onkolojik ve nörolojik hastalar üzerinde yapılmış çalışmalar mevcuttur.²⁸⁻³¹

Bu çalışma, diğer çalışmalardan farklı olarak, serviste yatan hastaları değerlendirdiği için literatürde böyle bir çalışma bulunmamaktadır.

Periodontal hastalıklar ve diş çürüğünü etkileyen faktörler arasında genetik, eğitim seviyesi, sosyo-ekonomik durum, hastalıklar, ilaçlar, beslenme alışkanlığı, ağız hijyeni, diş fırçalama alışkanlığı sayılabilir. Hastanede yatan bakımlarını kendileri yapabilecek durumdaki hastalarda da yukarıda sayılan faktörlerden; hastalıklar, ilaçlar, beslenme alışkanlığı, ağız hijyeni ve diş fırçalama alışkanlığı gibi faktörler değişime uğramaktadır.

Ağız-diş sağlığı durumunun bozulmasının ilk olası nedeni diş fırçalama oranındaki azalmadır. Çalışmanın gösterdiği diğer bir husus da hastaneye yatırılan birçok hasta hastaneye yatmadan önce de günlük diş fırçalama sıklığını düşük bildirmiştir. Düşük diş fırçalama oranı, diş plağının birikmesine ve dolayısıyla PI deki artış sonucu diş eti iltihabının başlamasına veya artmasına buna bağlı olarak da S. mutans seviyesinin artışı sonucu geriye dönüşümsüz diş sert dokularında dekalsifikasyona neden olabilir.

PI artışlarına katkıda bulunmuş olabilecek diğer olası faktörler, önceden var olan ancak bildirimde bulunulmamış sistemik durumlar ve hastanede yatış döneminde ilaç kullanımınıdır. Her iki faktör de oral ortamı ve konakçının yerleşik mikroorganizmaları ile normal simbiyotik ilişkisini değiştirme potansiyeline sahiptir.³² Ayrıca, hastaneye yatış sırasında stres, kaygı ve rahatsızlığın da ağız-diş sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisi vardır.³³

Yoğun bakım ünitesindeki hastaların 48 saatlik hastanede yatışından sonra, oral mikrobiyotlarının bileşiminde Gram-pozitif basillerin baskın çıktığı gösterilmiştir.³⁴ Diğer taraftan normal dental plak da bu bakteriler için doğal bir rezervuar görevi görecektir.

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda plak indeksleri 72 saat sonunda istatistiksel olarak anlamlı

artış göstermiştir ve hastanede kalış süresi arttıkça plak indeksi de artmıştır.³⁵ Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın ortaya koyduğu bir başka bulgu ise, katılımcıların büyük bir kısmı, her zamanki ağız-diş sağlığı prosedürlerini uygulamalarını engelleyen bir diş engel bildirmemiştir. Hastanede şahsi tuvalet sağlanamaması veya yetersiz fiziksel altyapı gibi bazı kısıtlar ağız-diş sağlığı bakım prosedürlerinin uygulanmasını zorlaştırabilir ama alışkanlıkları terk etmelerini gerektirmez. Günlük diş fırçalama sıklığındaki azalmanın önemli nedeninin sağlık sorunları hakkında endişe duyan hastaların psikolojik faktörlerinden dolayı alışkanlığını terk etmesi olarak görülebilir.

Bu çalışmada, hastaların normal yaşantılarında da ağız bakımına yeterli önemi vermediklerini ve yeterli zaman ayırmadıklarını göstermektedir. Buna ilaveten, hastane personel arasında ağız-diş sağlığı ile ilgili bilgi eksikliği, hemşirelerin yetersiz eğitimi ve bu kurumların hastalara uygun ağız hijyeni sağlamak için doğru ekipmana sahip olmamaları hastanelerde ağız-diş sağlığı protokollerini uygulamayı daha da zorlaştırmaktadır.

Periodontal hastalıklar ve diş çürüğü, sistemik hastalığın başlaması riskini (risk faktörleri) veya mevcut hastalığın ilerlemesini (prognostik faktörler) etkileyen çok faktörlü karmaşık bir hastalıktır. Kötü ağız hijyeninin, düşük doğum kilo ağırlığı, obstrüktif akciğer hastalığı, koroner arter hastalığı, diyabet, inme, romatoid artrit, osteoporoz ve osteoartrit ile ilişkisi kanıtlanmıştır.³⁶⁻⁴⁰ Ayrıca dental patolojilerin ateş, baş ağrısı, sırt ve boyun ağrısı ile ilişkili olabileceği hatırlanmalıdır.⁴¹⁻⁴³

Yoğun bakım ünitesinde, hastane kaynaklı pnömoninin en büyük sebeplerinden biri oral kolonizasyondur. Sağlıklı kişilerde %10.0'un altında gram-negatif basillerle oral kolonizasyon görülürken, hastaneye yatıştan 48 saat sonra hastaların %30- 40'ında kolonize olduğu, ağır ve kronik hastalığı bulunanlarda bu oranın %70-75'lere çıkabildiği bildirilmektedir.⁴⁴ Bu nedenle etkin bir şekilde yapılacak olan ağız bakımı akciğerlere ulaşabilecek ve yerleşebilecek mikroorganizmaların sayısını azaltmak için çok önemlidir.⁴⁵

Bir diş hekimi, yoğun bakım ünitelerinde ve serviste yatan hastaların ağız bakım protokollerini uygulayarak, bu tür faaliyetleri denetleyerek veya hemşirelik ekibine protokollerin uygulanmasında yardımcı olarak hastanenin profesyonel ekibiyle birlikte çalışabilir. Ağız-diş sağlığının teşviki, genel sağlığın iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir ve bu

hastaların yaşam kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olabilir⁴⁶.

SONUÇ

Hastanede yatan hastaların ağız-diş sağlığı ile ilgili alışkanlıkları terk etmeleri, plak indekslerindeki artış ve tükürüklerindeki S. mutans düzeylerinin yükselişi ile hastaların 7 gün içinde ağız diş sağlığının bozulduğu belirlendi.

Ağız ve diş ortamı, sistemik hastalıklara sebep olabilecek çok çeşitli mikroorganizmaları barındırır. Bu nedenle sistemik hastalığın başlaması riskini veya mevcut hastalığın ilerlemesini azaltmak için üstünde önemle durulmalıdır.

Serviste yatan hastalar için ağız bakım protokollerinin uygulanması, hastaların ağız-diş sağlığı durumunun korunmasına veya iyileştirilmesine, genel sağlık kalitelerinin artmasına önemli katkıda bulunabilir.

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- Delfini, ABL, Roque, AP, Peres RS. Anxious and depressive symptomatology among adults in patients: screening in clinical ward. Rev Interinst Psico 2009;2:12-22.
- 2- Carrilho Neto A, De Paula Ramos S, Sant'Ana AC, Passanezi E. Oral health status among hospitalized patients. Int J Dent Hyg 2011;9:21-9.
- 3- Zhu HW, McGrath C, McMillan AS, Li LSW. Can caregivers be used in assessing oral health-related quality of life among patients hospitalized for acute medical conditions? Community Dent Oral Epidemiol 2008;36:27-33.
- 4- Marsh PD. Dental plaque as a biofilm and a microbial community implications for health and disease. BMC Oral Health 2006;15(Suppl 1):S14.
- 5- Seneviratne CJ, Zhang CF, Samaranyake LP. Dental plaque biofilm in oral health and disease. Chin J Dent Res 2011;14:87-94.
- 6- Peterson SN, Snesrud E, Schork NJ, Bretz WA. Dental caries pathogenicity: a genomic and metagenomic perspective. Int Dent J 2011; 61:11-22.
- 7- Huang R, Li M, Gregory RL. Bacterial interactions in dental biofilm. Virulence 2011;2:435-44.



- 8- Marsh PD. Dental plaque: biological significance of a biofilm and community life-style. *J Clin Periodontol* 2005;32(Suppl 6):S7-15.
- 9- Ritz HL. Microbial population shifts in developing human dental plaque. *Arch Oral Biol* 1967;12:1561-8.
- 10- Kuramitsu HK, He X, Lux R, Anderson MH, Shi W. Interspecies interactions within oral microbial communities. *Microbiol Mol Biol Rev* 2007;71:653-70.
- 11- BJ Paster, SK. Boches, JL Galvin, RE Ericson, CN Lau, VA Levanos, A Sahasrabudhe, FE Dewhirst. Bacterial diversity in human subgingival plaque. *J Bacteriol* 2001;183:3770-83.
- 12- Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev* 1986;50:353-80.
- 13- Newburn E. *Cariology*, Chicago, Quintessence Publishing Co, 1989.
- 14- Nes IF, Diep DB, Holo H. Bacteriocin diversity in *Streptococcus* and *Enterococcus*. *J Bacteriol* 2007;189:1189-98.
- 15- Ajdic D, Pham VT. Global transcriptional analysis of *Streptococcus mutans* sugar transporters using microarrays. *J Bacteriol* 2007;189:5049-59.
- 16- Russell JI, MacFarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK. Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 1990;18:120-5.
- 17- 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.
- 18- 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.
- 19- Gao XL, Seneviratne CJ, Lo EC, Chu CH, Samaranayake LP. Novel and conventional assays in determining abundance of *Streptococcus mutans* in saliva. *Int J Paediatr Dent* 2012;22:363-8.
- 20- Thomson Wm. The epidemiology of oral diseases in older adults. *Geredontology* 2014;31 (Suppl 1): 9-16.
- 21- ME Sarı, E Kalyoncuoğlu, S Çankaya. Fiziksel engelli çocukların ağız ve diş sağlığı yönünden değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2012;1:7-13.
- 22- MacEntee MI, Wyatt CCL, McBride BC. Longitudinal study of caries and cariogenic bacteria in an elderly disabled population. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990;18:149-52.
- 23- O Köse, A Dilsiz, T Arabacı. Görme Engelli Bireylerde Ağız Sağlığı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;8:56-60.
- 24- Nordenram G. Changes in oral status and dental treatment in long term hospital inmates in Stockholm from 1988 to 1990. *Swed Dent J* 1993; 17:43:8.
- 25- Rodrigues E, Laranjeira N, Nunes G, Roque-Ramos L, Vieira A, Fonseca J. Are cariogenic bacteria the major risk factor to dental caries in patients with ulcerative colits? *Arq Gastroenterol* 2019; 13; 56:118-23.
- 26- Latti BR, Kalburge JV, Birajdar SB, Latti RG. Evaluation of relationship between dental caries, diabetes mellitus and oral microbiota in diabetics. *J Oral Maxillofac Pathol* 2018;2:282.
- 27- Venkatesh Babu NS, Bhanushali PV. Evaluation and association of serum iron and ferritin levels in children with dental caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2017;35:106-9.
- 28- Otomo-Corgel JI, Pucher JJ, Rethman MP, Reynolds MA. State of the science: chronic periodontitis and systemic health. *J Evid Based Dent Pract* 2012;12(Suppl 3):S20-8.
- 29- Linden GJ, Lyons A, Scannapieco FA. Periodontal systemic associations: review of the evidence. *J Clin Periodontol* 2013;40(Suppl 14):S8-19.
- 30- da Silva JL, de O El Kadre GD, Kudo GA, Santiago JF Junior, Saraiva PP. Oral Health of Patients Hospitalized in the Intensive Care Unit. *J Contemp Dent Pract* 2016;17:125-9.
- 31- Rai T, Ym K, Rao A, P AN, Natarajan S, Joseph RM. Evaluation of the effectiveness of a custom-made toothbrush in maintaining oral hygiene and gingival health in cerebral palsy patients. *Spec Care Dentist* 2018;38:367-72.
- 32- Marsh PD, Devine DA. How is the development of dental biofilms influenced by the host? *J Clin Periodontol* 2011;38(Suppl 11):S28-35.
- 33- Akcali A, Huck O, Tenenbaum H, Davideau JL, Buduneli N. Periodontal diseases and stress: a brief review. *J Oral Rehabil* 2013;40:60-8.
- 34- Munro CL, Grap MJ. Oral health and care in the intensive care unit: state of the science. *Am J Crit Care* 2004;13:25-34.



- 35- da Cruz MK, Morais TM, Trevisani DM. Clinical assessment of the oral cavity of patients hospitalized in an intensive care unit of an emergency hospital. *Rev Bras Ter Intensiva* 2014; 26:379-83.
- 36- S Offenbacher, V Katz, G Fertik, J Collins, D Boyd, G Maynor, R McKaig, J Beck. Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. *J Periodontol* 1996;67:1103-13.
- 37- Grossi SG, Genco RJ. Periodontal disease and diabetes mellitus: a two-way relationship. *Ann Periodontol* 1998;3:51-61.
- 38- Beck J, Garcia R, Heiss G, Vokonas PS, Offenbacher S. Periodontal disease and cardiovascular disease. *J Periodontol* 1996; 67: 1123-37.
- 39- Mercado F, Marshall RI, Klestov AC, Bartold PM. Is there a relationship between rheumatoid arthritis and periodontal disease? *J Clin Periodontol* 2000; 27: 267-72.
- 40- Hayes C, Sparrow D, Cohen M, Vokonas PS, Garcia RI. The association between alveolar bone loss and pulmonary function: the VA Dental Longitudinal Study. *Ann Periodontol* 1998;3:257-61.
- 41- García-Azorín D, Farid-Zahran M, Gutiérrez-Sánchez M, González-García MN, Guerrero AL, Porta-Etessam J. Tension-type headache in the Emergency Department Diagnosis and misdiagnosis: The TEDDi study. *Sci Rep* 2020; 12: 10:2446.
- 42- Reyes AJ, Ramcharan K, Maharaj R. Chronic migraine headache and multiple dental pathologies causing cranial pain for 35 years: the neurodental nexus. *BMJ Case Rep* 2019;20 pii: e230248.
- 43- La Touche R, Paris-Aleman A, Gil-Martínez A, Pardo-Montero J, Angulo-Díaz-Parreño, Fernández-Carnero J. Masticatory sensory-motor changes after an experimental chewing test influenced by pain catastrophizing and neck-pain-related disability in patients with headache attributed to temporomandibular disorders. *J Headache Pain* 2015;5:16:20.
- 44- El-Rabbany M, Zaghlol N, Bhandari M, Azarpazhooh A. Prophylactic oral health procedures to prevent hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: a systematic review. *Int J Nurs Stud* 2015;52:452-64.
- 45- Okgün AA, Demir KF. Ventilatör ilişkili pnömoninin önlenmesi: Bakım paketi yaklaşımı. *İzmir Üniversitesi Tıp Dergisi* 2015;3:38-47.
- 46- Davies GM, Davies RM. Delivering better oral health—an evidence-based toolkit for prevention: a review. *Dent Update* 2008;35:460-2, 464.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Zeliha Gonca Bek Kürklü

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

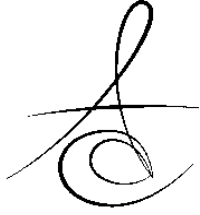
Gültepe Mah, 01250 Sarıçam/Adana

İş tel: 0322 3387330 | Dahili: 1131

GSM: 0533 450 08 92

e-posta: goncabek@mynet.com





**EVALUATION OF MAXILLARY CANINE CALCIFICATION AND
SKELETAL MATURITY COMPARING MALES AND FEMALES SUBJECTS IN
DIFFERENT FACIAL HEIGHTS**

**FARKLI YÜZ YÜKSEKLİĞİNE SAHİP ERKEK VE KIZ HASTALARDA MAKSİLLER
KANİN KALSİFİKASYONU VE İSKELETSEL MATURASYONUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Öğr. Üy. Emel ONCAN*

Dr. Öğr. Üy. Seden AKAN*

Makale Kodu/Article code: 4509
Makale Gönderilme tarihi: 19.07.2020
Kabul Tarihi: 06.11.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.822459

Emel Oncan: ORCID ID: 0000-0003-3654-5451
Seden Akan: ORCID ID: 0000-0001-7955-3086

ABSTRACT

Aim: The aim of the study is to evaluate skeletal maturity and calcification stages of maxillary canines, in relation to vertical, normal and horizontal facial types in females and males.

Material and Method: The sample consisted of 60 patients (30 females and 30 males), with skeletal Class I malocclusion. The subjects were divided into a high-angle group, a low-angle group, and a normal-angle group. Cervical vertebral maturity index (CVM) and Demirjian index (DI) were used to assess the cervical vertebrae maturation level and calcification stages of maxillary canines.

Results: CVM stages of the low angle group were found to show a higher tendency for CVM4 in the female group ($r=0.484$) than in the male group ($r=0.439$). However, in the high angle group, a higher tendency for CVM6 stage was found in the female group ($r=-1.014$), and a higher tendency of CVM5 was observed in the male group ($r=0.00$). The median value of maxillary canine DI stage is stage F in the low-angle and normal-angle groups and G in the high angle group. The DI stages of maxillary canines in the male group are left skewed ($r = -1.035$), which means that there is a tendency toward low values of maxillary canine DI stages. The DI stages of maxillary canines in the female group are right skewed ($r=0.0911$), implying that there is a slight tendency toward high values of maxillary canine DI stages.

Conclusion: Comparisons between the sexes and facial heights revealed that cervical maturity and tooth calcification stages of maxillary canines are more advanced in females and in the high angle group.

Keywords: Cervical Vertebra, Tooth Calcification, Cephalometry, Dental Radiography

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı kız ve erkek bireylerde uzun, normal ve kısa yüz tiplerine göre, iskeletsel maturasyon ve maksiller kanin diş kalsifikasyon ilişkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Örneklem grubu Sınıf I maloklüzyona sahip, 9-13 yaş aralığında 60 bireyden (30 kız ve 30 erkek) oluşturulmuştur. Bireyler uzun yüz büyümesi, normal yüz büyümesi ve kısa yüz büyümesi olmak üzere 3 gruba ayrılarak; servikal vertebral maturasyon evrelerinin değerlendirilmesi için Servikal vertebral maturasyon indeksi (CVM), maksiller kanin dişlerin kalsifikasyon aşamalarını değerlendirmek için Demirjian İndeksi (DI) kullanılmıştır.

Bulgular: Kısa yüz büyümesine sahip bireylerde CVM evrelerinden CVM4 görülme oranı kızlarda ($r=0.484$) erkeklere ($r=0.439$) oranla daha yüksektir. Bununla birlikte uzun yüz büyümesi olan hastalarda ise, kızlarda CVM6 evresinde ($r=-1.014$), erkeklerde ($r=0.00$) ise CVM5 evresinde yoğunluk fazla bulunmuştur. Normal büyüme ve kısa yüz büyümesi gruplarında maksiller kanin dişin DI evresi ortanca F döneminde iken, uzun yüz grubunda ise G dönemindeydi. Erkek grubunda maksiller kaninin DI evresi sola eğimli ($r = -1.035$) bulunmuştur, bu durum daha düşük evrelere eğilim olduğu anlamına gelir. Kız grubunda ise maksiller kaninin DI evresi sağa ($r= 0.0911$) eğilimlidir, bu durum daha yüksek evrelere eğilim olduğu anlamına gelir.

Sonuç: Cinsiyetler ve yüz yükseklikleri arasındaki karşılaştırmalar, maksiller kanin dişlerde kalsifikasyon ve servikal olgunluk aşamalarının kızlarda ve uzun yüz büyümesi olan grupta daha ileri olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Servikal vertebra, Diş kalsifikasyonu, Sefalometri, Dental Radyografi

* Altınbaş University, Vocational School of Health Services, Istanbul.

** Altınbaş University, Faculty of Dentistry, Departments of Orthodontics, Istanbul

Kaynakça Bilgisi: Oncan E, Akan S. Farklı yüz yüksekliğine sahip erkek ve kız hastalarda maksiller kanin kalsifikasyonu ve iskeletsel maturasyonun değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 15-21.

Citation Information: Oncan E, Akan S. Evaluation of maxillary canine calcification and skeletal maturity comparing males and females subjects in different facial heights. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 15-21.



INTRODUCTION

Age ascertainment has great significance in the treatment of growing orthodontic patients. Clinicians should determine the patients' growth status so that an appropriate treatment can begin in a timely fashion.¹ In orthodontic patients, it is essential to assess whether pubertal growth has started, is ongoing, or has finished.² Chronologic age is not, on its own, adequate to assess the stages of development of a growing child. Differences between chronological and biological age have led to the use of such growth indicators of maturity as skeletal age, morphological age, sexual age, and dental age.³

The cervical vertebral maturity index (CVM), introduced by Hassel and Farman,⁴ is a beneficial method to assess the skeletal maturation; it utilizes the morphology of the cervical vertebrae to determine the growth potential of an individual. It was later revised by Baccetti et al.,⁵ who concentrated on the three cervical vertebrae (C2,C3,C4), and they assessed based on the shape and presence of a recess at the lower border of the cervical vertebrae.

Dental growth is also a beneficial tool to measure maturity. Calcification of the teeth is a more dependable indicator of dental maturity than tooth eruption. As tooth eruption may be influenced by various elements, such as early missing of primary teeth, space deficiency, dental caries, ankylosis, in addition to being under genetic and hormonal control,^{6,7} numerous methods have been used to assess dental maturity. Demirjian Index (DI)⁶ is one of the most used methods to determine dental age because of its simplicity. This method is based on the development of seven left permanent mandibular teeth. Most of the studies using Demirjian's method have reported overestimation^{7,8} and, for Turkish population, there are studies have showed both overestimation^{9,10} and convenient.¹¹

Several studies have confirmed the existence of a positive relationship between calcification stages of the tooth and skeletal maturation stages.^{12,14} Moreover, it is also known that there is a relationship between vertical growth direction and skeletal maturity.^{5,12,13,15,16} Baccetti et al.⁵ stated that eruption of teeth completed an earlier stage in hyperdivergent subjects. Perinetti et al.¹⁵ also found that patients with a vertical facial type had earlier dental maturation. Nanda¹⁶ reported that the growth spurt period was faster in an open-bite group than in the deep-bite

group. Lee et al.¹³ pointed out that orthodontic treatment in women with a high mandibular angle can be started earlier than in women with a low mandibular angle. To the best of our knowledge, there is no other study that evaluates the relationship between skeletal maturity stages and dental calcification stages in different facial heights of female and male subjects.

The purpose of this study is to evaluate whether there are differences in the calcification stages of maxillary canines and cervical vertebrae maturity in high, normal and low facial heights, in both sexes.

MATERIALS AND METHODS

The protocol of this retrospective study was reviewed and approved by the local ethical committee of (No: 2020/7, 28thMay2020). Signed informed consent of the patients treated at the Department of Orthodontics in between 2018 December and 2020 January was obtained. This study was conducted on 60 subjects who visited of Orthodontics: 30 females and 30 males (a power analysis was performed with G-power 3.1 (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996)) and 55 subjects were found to be sufficient ($\alpha=0.05$, $f=0.37$, $power=0.80$), with ages ranging from 9 to 13 years. The mean age of the females was 11.98 ± 1.04 years and the mean age of the males was 11.97 ± 0.98 . The inclusion criteria for the study were as follows: no craniofacial anomalies, no systemic muscle or joint disorders, no dental development problems, good quality cephalometric and panoramic radiographs, and Class I malocclusion (ANB angle, 2.0 to 4.0°; Wits: 2.5 to 5.26 mm).

The study sample was divided into to three groups, according to the mandibular plane angle to the anterior cranial base (SN-GoMe): low angle group (mandibular plane angle < 33.0°); normal angle group (33.0° ≤ mandibular plane angle < 41.0°); and high angle group (mandibular angle ≥ 41.0°). All analyses were performed by an experienced orthodontist. The calcification stages of the canine were assessed according to the method of Demirjian,⁶ in which one of eight stages of calcification (A to H) is assigned to the tooth. Evaluation of skeletal maturity stage was done using the cervical vertebral maturation index (CVM), as revised by Baccetti et al.,⁵ on the lateral cephalograms. The second, third and fourth cervical vertebrae (C2, C3 and C4) were divided into 6 stages in CVM according to their shapes.

Statistical Analysis

Analysis of the data was performed using the package program SPSS 16 (SPSS for Windows, SPSS Inc, Chicago, Ill., USA). An independent sample t-test was performed to evaluate chronological ages. The between-group differences of the CVM and DI stages were evaluated by performing the Kruskal-Wallis H Test, and the relationships between CVM stages and vertical growth groups were evaluated by a Pearson correlation coefficient. To determine intrarater reliability, repeated determination was carried out on 10 individuals at an interval of 15 days, and Pearson correlation coefficients were calculated as being in the range of 0.750 - 0.880. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

There was no statistically significant difference observed between male and female patients, in terms of chronological ages ($p=0.940$). Angular and linear cephalometric measurements of the groups were shown in Table-1.

A strong positive correlation was observed between SN-GoMe, DI stages of the maxillary canine, and CVM in all groups, according to the Pearson's correlation coefficient test (Table-2).

According to the results of the Kruskal-Wallis H test, there were statistically significant differences between CVM stages of the high angle, low angle, and normal angle groups ($p\text{-value} = 0.000 < 0.05$). Furthermore, statistically significant differences were observed between the low angle and high angle groups ($p\text{-value} = 0.00 < 0.05$), between the high angle and normal angle groups ($p\text{-value} = 0.001 < 0.05$), and between the low angle and normal angle groups ($p\text{-value} = 0.011 < 0.05$). In addition, the Kruskal-Wallis H test was also performed to compare DI stages of maxillary canines between the low angle, high angle, and normal angle groups. A statistically significant difference was observed between the low angle and high angle groups ($p\text{-value} = 0.011 < 0.05$) (Table-3).

It was observed that the CVM stages of the patients in low angle group are right-skewed, with skewness statistics of 0.484 and 0.439 for female and male groups, respectively. Further, it is worth noting

Table 1. Comparison of the angular and linear cephalometric measurements of the groups. One-way analysis of variance with Bonferroni post-hoc test was performed. *** $p < 0.001$ * $p < 0.05$. L: Low angle, H: High angle, N: Normal angle

	Normal angle (n=20)		Low angle (n=20)		High angle (n=20)		Total (n=60)		p_value	post hoc
	Mean	Std.dev.	Mean	Std.dev.	Mean	Std.dev.	Mean	Std.dev.		
SNA(°)	80.58	3.20	81.70	3.12	77.73	3.57	80.05	3.66	<0.001***	L>N>H
SNB(°)	78.15	3.71	80.05	3.85	73.76	3.80	77.40	4.58	<0.000***	L>N>H
ANB(°)	2.92	2.37	2.05	4.05	3.97	2.35	2.95	3.12	0.139	
Wits(mm)	-0.14	3.11	0.15	5.13	0.11	4.91	0.04	4.43	0.976	
SN-GoMe(°)	35.50	1.86	27.58	4.32	47.31	6.30	37.95	6.98	<0.000***	H>N>L

Table 2. Correlation coefficients between CVM, DI stages of maxillary canine, SN-GoMe** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed) *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

	CVM	DI Stages of Maxillary Canine	SN-GoMe
CVM	1	0.479**	0.634**
DI Stages of Maxillary Canine		1	0.281*
SN-GoMe			1

Table 3. Comparing the median and ranges of CVM stages and DI stages of maxillary canine of the three groups (normal angle-low angle- high angle). Kruskal-Wallis H test was performed.; * $0.05 \geq p\text{-value}$; ** $0.01 \geq p\text{-value}$; *** $0.001 \geq p\text{-value}$

	Low Angle (N=20)	High Angle (N=20)	Normal Angle (N=20)	Normal Angle/ Low Angle P-Value	Low Angle/ High Angle P-Value	High Angle/ Normal Angle P-Value
CVM Stages	3 (2-4)	5 (4-6)	4 (3-5)	0.011**	0.00***	0.001**
DI Stages (Max.Canin)	G (E-H)	G (F-H)	G (F-H)		0.011**	



that that there is a higher frequency of the CVM4 stage for the female group, relative to the male group. On the other hand, in the high angle group, CVM stages of the female group were observed to be left skewed ($r=-0.484$), while CVM stages of the male group can be considered as symmetric ($r=0.00$). Moreover, it was observed that there are more CVM6 stages in the female group than the in the male group. Finally, in the normal-angle group, the CVM stages in female group are left-skewed ($r=-1.014$), whereas the CVM stages in the male group are right-skewed ($r=1.153$). Moreover, it is possible to observe that the frequency of CVM5 stages in the female group is much higher than those in the male group, whereas the frequency of CVM3 stages in the male group is higher than those in the female group (Figure-1).

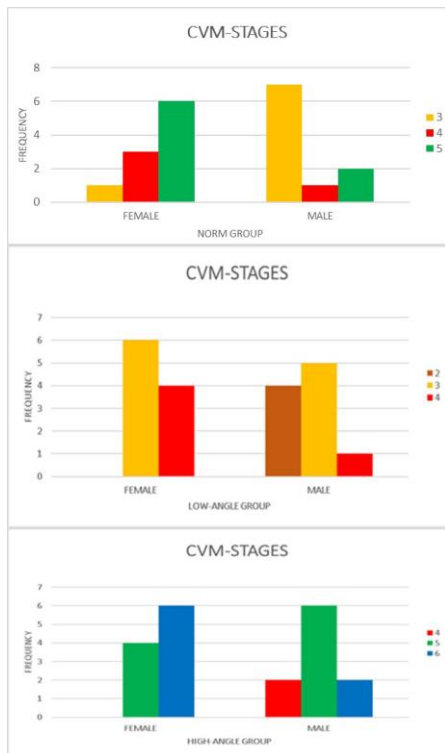


Figure 1. CVM stages for female and male patients of the groups (A- Low angle group, B- High angle group, C- Norm group).

Figure 2 presents the frequencies of DI stages of the maxillary canine for both sexes in all groups (low angle, high angle and normal angle groups). For the patients in the low angle group, minimum and maximum DI stages are, respectively, stages E and H. Both median and mode are at stage F. In the low

angle group, the maxillary canine DI stages are left skewed in both female ($r = -0.660$) and male groups ($r=-0.438$), which implies that there is a tendency for high values of the maxillary canine DI stages in both female and male groups. Moreover, there are 3 observations in stage H in the female group, whereas none of the male patients are in stage H.

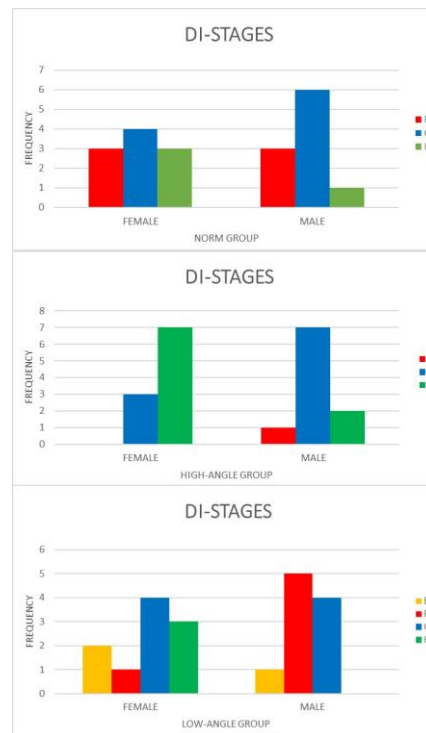


Figure 2. DI stages for female and male patients of the groups (A- Low angle group, B- High angle group, C- Normal group).

On the other hand, for the patients in the high angle group, minimum and maximum DI stages of the maxillary canine are, respectively, stage F and stage H. Both median and mode are at stage G. The DI stages in the male group are left skewed ($r= -1.035$), which means that there is a tendency toward low values of DI stages. The DI stages in the female group are right skewed ($r=0.0911$), implying that there is slight tendency toward high values of DI stages.

Finally, for the patients in the normal angle group, minimum and maximum DI stages of the maxillary canine are, respectively, E and G. Both median and mode at stage F. The skewness of the maxillary canine DI stages in the female (male) group is 0.215 (0.123), and they are right skewed. As both



skewness statistics are positive, it can be stated that, for female and male groups, there is a tendency toward low DI stages of the maxillary canine.

DISCUSSION

In treatment planning and interceptive orthodontic diagnosis, skeletal maturity assessment and growth prediction is extensive tools. Chronological age is not a decisive factor in the evaluation of growth potential.¹⁷

The literature shows that there is a correlation between dental maturity and skeletal maturity.^{12,18,19} One of the most important indicators of skeletal maturity is dental maturity. Dental maturity is estimated through the stages of calcification, and this is a much more dependable method for the assessment of skeletal maturity.¹⁸

For many years, it has been known that girls mature earlier than boys.²⁰ Additionally, females show an advanced developing dentition and female subjects attained skeletal maturity, on average, one year before male subjects.^{21,22} On the other hand, individuals show discrepancies in skeletal maturity, depending on anteroposterior or vertical facial types. Several studies have assessed the relationship between facial heights and skeletal maturity.^{5,12,13,15,16}

This study evaluated skeletal maturity and dental maturity and compared them in low-angle and high-angle females and males. The groups of this study were categorized based on the mandibular plane angle, because the mandibular plane angle is a simple and reliable analytical tool. Previous studies also categorized the groups based on the ratio of lower anterior facial height to anterior facial height, which is the Jarabak ratio.^{23,24}

In the present study, skeletal maturity (CVM) showed a significant positive correlation with the mandibular plane angle (SN-GoMe) in all groups. It can be noted that the maturity of the cervical vertebrae correlates with the mandibular plane angle. These findings differ from those of Lee et al.,¹³ which demonstrated a low correlation between CVM and mandibular plane angle. On the other hand, a strong positive correlation is observed between maturation stages of canines and mandibular plane angle. These results are similar to findings of Janson et al.,²⁴ observing the relation between dental maturation and vertical facial types.

Lee et al.¹³ evaluated skeletal maturity in the cervical vertebrae and hand-wrist concerning vertical

facial types in females. They discovered that the skeletal maturity of the hand-wrist in females with a high mandibular plane angle was higher than that of females with a low mandibular plane angle. Bacetti et al.⁵ stated that dental maturation occurs earlier in subjects with an extreme vertical facial type. Perinetti¹⁵ also pointed out that maxillary canine eruption was earlier in hyper-divergent subjects in contrast to hypo-divergent subjects. These results are similar to our results. The frequency distribution of maxillary canine DI stages was recognized to show a tendency for lower DI stages in the low angle group, whereas while there was a higher tendency for higher DI stages in high angle group in this study. However, maxillary canine calcification stages of female subjects are earlier than those of male subjects. The median and mode maturation stages of maxillary canine were observed to be at stage F in the low angle group, whereas it was stage G in the high angle group. Besides, DI stages of the maxillary canines were observed to have a high frequency in stage H in the low angle and high angle groups of females, whereas there was no stage H found in the low angle group of males, and H stage was observed to have a low frequency in the high angle group of males. This shows that tooth eruption may occur earlier in female and high angle subjects.

Kim et al.²⁵ showed that there was no correlation between skeletal maturity and anteroposterior facial type or slightly delayed tendency in skeletal Class II. On the other hand, Jamroz et al.²⁶ studied the link between vertical growth pattern and dental maturation in children with long and short anterior facial height and concluded that the variation in dental age between long and short facial types was statistically insignificant. However, Verulkar et al.²⁷ showed patients with horizontal growth pattern had had delayed dental maturation when compared to vertical growers, also, Nanda²⁸ and Janson²⁴ reported that long face subjects presented a tendency to have advanced dental maturation. As such, there is a difference of opinion among the literature.²⁴⁻²⁸ When frequencies of CVM stages were evaluated in the high angle group, high frequency is observed at CVM5 stages in the male group, whereas in the female group, this high frequency is observed at CVM6. It can be concluded that skeletal maturation of high angle group female subjects is earlier than those of high angle male subjects.



In conclusion, the limitation of this study is that the sample consisted of a single university orthodontic department, which is a very small number to use in a retrospective cross-sectional study. Further assessment of the relation between the different facial heights, skeletal maturity, and dental maturity requires larger samples.

CONCLUSION

Skeletal maturity and maxillary canine calcification stages can be influenced by facial heights and gender. Higher skeletal maturity and maxillary canine teeth calcification were observed in stages in high angle subjects and females, relative to low angle subjects and males. That is why, before deciding on orthodontic treatment, it may be worth considering starting treatment earlier in high angle subjects and females than in low angle subjects and males.

Acknowledgements

Funding

The authors declare that they have not received funding.

Availability of data and materials

The data supporting the conclusions of this article are included within the article. The authors declare that the materials of the article are available and suppliers of data were from Altınbaş University, Faculty of Dentistry.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflict of interests.

REFERENCES

- Rasool G, Hussain U, Shah SS. Evaluation of the skeletal maturation using lower canine mineralization. *Pak Oral Dental J* 2014;34:629-34.
- Nolla CM. The development of permanent teeth. *J Dent Child* 1960;27:254-66.
- Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2013.
- Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:58-66.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JAJr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005; 11: 119-29.
- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;45:211-27.
- Pandey M, Hamdani S, Ali SM, Goswami S, Rajpara. Dental age assessment of 7 to 15 years-old children of Rajasthan using Demirjian's method. *Indian J Dent Res Rev* 2012;8-10.
- Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Ety E, Prah Andersen B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod* 2005;27:309-14.
- Ozveren N, Serindere G. Comparison of the applicability of demirjian and willems methods for dental age estimation in children from the thrace region, Turkey. *Forensic Sci Int* 2018; 285:38-43.
- Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern Turkish children. *J Forensic Sci* 2011;56:220-22.
- Apaydin B K, Yasar F. Accuracy of the demirjian, willems and cameriere methods of estimating dental age on turkish children. *Niger J Clin Pract* 2018; 21:257-63.
- Kamal A, Shaikh A, Fida M. Assessment of skeletal maturity using the calcification stages of permanent mandibular teeth. *Dental Press J Orthod* 2018;23:44E1-E8.
- Lee YS, Choi SH, Kim KH, Hwang CJ. Evaluation of skeletal maturity in the cervical vertebrae and hand-wrist in relation to vertical facial types. *Korean J Orthod* 2019;49:319-25.
- Bolanos MV, Manrique MV, Bolanos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int* 2000;110:97-106.
- Perinetti G, Callovi M, Salgarello S, Biasotto M, Contardo L. Eruption of the permanent maxillary canines in relation to mandibular second molar maturity. *Angle Orthod* 2013;83:578-83
- Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:103-16.
- Sachan K, Sharma VP, Tandon P. A correlative study of dental age and skeletal maturation. *Indian J Dent Res* 2011;22:882-5.
- Džemidžić V, Tiro A, Zukanović A, Redžić I, Nakaš E. Skeletal maturity assessment using mandibular canine calcification stages. *Acta Medica Academica* 2016;45:128-34.
- Kumar S, Roy AS, Garg A, Hamid SB, Tyagi S, Kumar A. Correlation between maxillary canine calcification and skeletal maturation. *J Clin Diagn Res* 2017;11:ZC13-6.
- Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics: current principles and techniques*. New York: Elsevier Health Sciences; 2016.



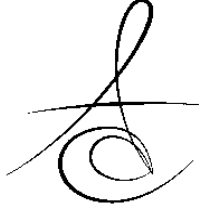
21. Esenlik E, Atak A, Atlun C. Evaluation of dental maturation in children according to sagittal jaw relationship. *Eur J Dent* 2014;8:38-43.
22. Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS, Haiter-Neto F. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age in a Brazilian population. *J Appl Oral Sci* 2007;15:99-104.
23. Neves LS, Pinzan A, Janson G, Canuto CE, de Freitas MR, Cançado RH. Comparative study of the maturation of permanent teeth in subjects with vertical and horizontal growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:619-23.
24. Janson GR, Martins DR, Tavano O, Dainesi EA. Dental maturation in short and long facial types. Is there a difference? *Eur J Orthod* 1998;20:73-8.
25. Kim KH. A longitudinal study on the skeletal maturity of the hand and wrist among various malocclusion groups (I) Korean *J Orthod* 1999;29:183-95.
26. Jamroz GM, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, Katsaros C. Dental maturation in short and long facial types. Is there a difference? *Angle Orthod* 2006;76:768-72.
27. Verulkar A, Singla P, Patil HA, Tekale PD. Assessment of skeletal and dental maturity indicators and comparison of maturity indicators in vertical and horizontal growth pattern individuals with normal growth pattern individuals. *Int J Orthod Rehabil* 2017;8:108-11
28. Nanda SK. Patterns of vertical growth in face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:103-16.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Seden Akan

Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Zuhuratbaba Mahallesi, İncirli Caddesi, No:11-A
34147 Bakırköy / İstanbul / Turkey
Mobile phone: 0090535 5113760
E-mail: sedenakandt@hotmail.com





FARKLI IŞIK KAYNAKLARININ RENKLİ KOMPOMERLERİN MİKROSERTLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF DIFFERENT LIGHT-CURING UNITS ON THE MICROHARDNESS OF COLORED COMPOMERS

Dr. Öğr. Üyesi Münevver KILIÇ*

Arş. Gör. Dt. Gönül YETER*

Makale Kodu/Article code: 4476

Makale Gönderilme tarihi: 26.06.2020

Kabul Tarihi: 06.10.2020

DOI: 10.17567/ataunidfd.806638

Münevver Kılıç: ORCID ID: 0000-0002-3470-0430

Gönül Yeter: ORCID ID: 0000-0003-1959-5879

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı üç farklı ışık cihazı ile polimerize edilen renkli kompomerlerin yüzey sertlik değerini karşılaştırmaktır. **Gereç ve yöntem:** A2 glasiosite (Voco, Almanya), pembe Twinky Star (Voco, Almanya), mavi Twinky star (Voco Almanya) kullanılarak, 5mm-2mm kalınlığında 72 örnek hazırlanmıştır. Örnekler Valo Cordless (Ultradent – ABD), D-Light Pro (GC – Almanya) ve Woodpecker (Çin) ışık cihazları ile polimerize edilmiştir. Örneklerin yüzey sertlik değer ölçümleri Vickers mikrosertlik cihazı ile yapılmıştır.

Bulgular: Yüzey sertliği değerlendirildiğinde kompomer rengi ve ışık cihazı arasında etkileşim bulunmamaktadır ($p=0,104$) (Univariate analysis, Two way anova). Kompomerlerin yüzey sertlik değerleri karşılaştırıldığında GC ışık cihazı Valo'dan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuçlar: Işık cihazları içerisinde en yüksek sertlik değerini Valo Cordless (Ultradent – ABD) cihazı gösterirken, mavi renk kompomer en düşük sertlik değerine sahiptir.

Anahtar kelimeler: Twinky star, glasiosite, mikrosertlik, ışık cihazı

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to compare the microhardness value of colored compomers polymerized by three light curing units.

Material and Methods: A2 glasiosite (Voco Germany), pink Twinky Star (Voco Germany), blue Twinky star (Voco Germany) branded compomers with a thickness of 5mm-2mm 72 samples were prepared. Samples have been polymerized by light curing units by Valo Cordless (Ultradent – USA), D-Light Pro (GC – Germany) and Woodpecker (China). The hardness values of the samples have been measured by the Vickers microhardness device.

Results: When assessing microhardness, there is no interaction between the colored compomer and light curing unit ($p=0,104$) (Univariate analysis, Two way ANOVA). Comparing the microhardness values of the compomers, the GC light curing unit was found to be statistically significantly lower than Valo unit ($p<0.001$).

Conclusions: While Valo Cordless (Ultradent-USA) shows the highest microhardness value among light-curing units, the blue compomer has the lowest microhardness value.

Keywords: Twinky Star, Glasiosite, Microhardness, Light curing unit

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Erzurum.

Kaynakça Bilgisi: Kılıç M, Yeter G. Farklı Işık Kaynaklarının Renkli Kompomerlerin Mikrosertliği Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 22-6.

Citation Information: Kılıç M, Yeter G. The effect of different light-curing units on the microhardness of colored compomers. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 22-6.

GİRİŞ

Çocuklarda kabul edilebilir bir tedavi sağlanmasında, süt dişleri için kompomer olarak adlandırılan farklı renklerdeki restoratif materyaller yaygın olarak kullanılmaktadır.¹ Pembe, yeşil, mavi, gümüş, limon ve altın tonları gibi renk seçenekleri üretmek için konvansiyonel komponentlere parıltılı parçacıklar eklenmiştir.

Bu uygulama ile kompomerlerin renk ve cazibesi artırılmış, çocukların tedavi sırasında farklı renkleri seçerek daha fazla iş birliği yapmasına ve daha az stres yaşamasına yardımcı olunmuştur.²⁻⁴ Kompomer olarak bilinen poliasit modifiye kompozit rezinler, 1990'ların başında kullanılmaya başlanmıştır ve geleneksel kompozit rezinlerin estetiğini, cam-iyonomer simanların tutuculuğunu ve flor salınım özelliklerini birleştiren bir dental materyal olarak sunulmuşlardır.⁵



Rezin modifiye dental materyallerin polimerizasyonu için kullanılan en yaygın küreme üniteleri ışık yayan diyot (LED) cihazlarıdır.^{6, 7} LED'lerin tercih edilmesinde daha düşük enerji tüketmeleri, düşük ısıya sahip olmaları ve bir fana ihtiyaç duymamaları gibi avantajlar rol oynamaktadır.⁸ LED ışık cihazları, kamphorinon foto-başlatıcının aktivasyonu için optimum emilim dalga boyuna uyan 470 nm (450-490) maksimum radyan noktası ile mavi bir ışık üreten yarı iletken, indiyum galyum nitürü kullanır.⁹ Günümüzde çeşitli LED küreme üniteleri kullanılmaktadır ve bu ünitelere teknolojiyle birlikte birtakım değişiklikler yapılmıştır.¹⁰ Rezin esaslı dental materyallerin polimerizasyon süreci, fiziksel özellikleri iyileştirmek ve daha iyi bir klinik performans elde etmek için önemlidir.¹¹ Polimerizasyon derecesi birçok faktöre (ışık kılavuzu, ampulün durumu, pil ömrü) bağlıdır ve rezin esaslı materyallerin mekanik özellikleri bundan etkilenmektedir.¹² Önemli mekanik özelliklerden biri, dental restorasyonların yüzey sertliğidir. Yüzey sertliği, yüzey girintisine direnç anlamına gelir ve klinik performans sertlikten etkilenir. Çünkü bu, malzemenin çiğneme kuvvetlerine, aşınmaya ve ortodontik kuvvetlere direnecek kadar güçlü olup olmadığını göstermektedir.¹³ Polimerizasyon derecesini değerlendirmek için en çok kullanılan dolaylı yöntemler arasında sertlik deneyleri bulunmaktadır.¹⁴ Renkli kompozitler üzerinde yapılan önceki çalışmalarda, farklı renkteki kompozitler arasında sertleşme derinliğinde önemli farklılıklar görülmüştür.^{15,16} Yüzeysel sertliğe renk, gölge ve materyalin tipi gibi faktörler etki eder.⁶ Daha açık renk tonları (A1 ve A1B) olan kompozitlerin, daha koyu renk tonlarına (A3.5 ve A3.5B) göre daha yüksek Vickers mikro sertlik değerleri gösterdiğini belirten renk ve sertlik çalışmaları literatürde mevcuttur.^{17,18}

Rezin materyallerin polimerizasyonunda çeşitli faktörlerin yanında materyalin rengi ve ışık cihazının gücü de etkin rol oynadığından, bu çalışmada Valo, GC D-Light Pro ve Woodpecker LED ışık cihazları kullanılarak polimerize edilen Glasiosite A2, Twinky Star pembe ve mavi renkteki kompozitlerin yüzey sertlikleri arasında farklılık olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Glasiosite A2 (Voco – Almanya) renkli, Twinky Star pembe ve mavi renkli (Voco-Almanya) kompozitler kullanılmıştır. Kullanılan kompozitler; BIS-GMA, diüretan-dimetilakrilat, TEGDMA

ve BHT (Bütül Hidroksi Toluen) içermektedir (Tablo-1). Işık cihazları olarak Valo Cordless (Ultradent – ABD), D-Light Pro (GC – Almanya) ve Woodpecker (Çin) LED ışık üniteleri değerlendirilmiştir. GC D-Light Pro LED ışık ünitesi, çift dalga boylu bir küreme lambasıdır. Çift dalga boyuna sahip iki küreme programı sunar: Tüm rutin durumlar için; Yüksek Güç (1400mW/cm²) ve ısı üretimini sınırlandırmak için tercih edildiğinde; Düşük Güç (700mW/cm²) özelliği vardır. Valo Cordless, ışıkla sertleşen tüm dental materyalleri polimerize edecek kapasitede, 395-480 nm arasında yüksek şiddetli ışık üreten özel, geniş dalga boylu ışık yayan bir diyot (LED) kullanır. 3 farklı güç modunda çalışabilir. Bunlar; Standart Güç (1000mW/cm²), Yüksek Güç (1400mW/cm²) ve Ekstra Güç (3200mW/cm²) olarak sınıflandırılmaktadır. Woodpecker ise 850mW/cm²-1000mW/cm² güce sahip ve 3 ayrı mod kullanarak çalışabilen (sabit, artan, aralıklı) LED ışık ünitesidir. Çalışmamızda D-Light Pro cihazının düşük gücü, Valo cihazının standart gücü ile Woodpecker cihazının sabit gücü kullanılmıştır (Tablo-2). Yapılan power analizine göre $\alpha=0,05$, $1-\beta$ (güç)=0,80 alındığında her bir grupta en az 6'şar örnek alınması gerektiği belirlenmiştir. Bu çalışmada 3 farklı kompozit rengi seçilmiştir. Her grupta 8 örnek olacak şekilde toplamda 72 örnek hazırlanmıştır (n=8). Çalışmada kullanılacak örnekler için Vickers sertlik cihazına uyacak şekilde 5 mm çapında ve 2 mm kalınlığında teflon kalıplar kullanılmıştır. Kompozitlerin üç renginden hazırlanan 72 örnek Valo, GC ve Woodpecker ışık cihazıyla polimerize edilmek üzere 3 eşit gruba ayrılmıştır (n=24). Materyalin teflon kalıba yerleştirilmesinden sonra, teflon kalıp alt ve üst yüzeyinden bir şeffaf bantla kaplanmış, hava kabarcığı oluşmaması ve fazla kompozit rezinin çıkarılması için iki cam plaka arasında sıkıştırılmıştır. Böylelikle oksijen inhibasyon tabakasının oluşumunun engellenmesi hedeflenmiştir. Işık cihazının ucu polimerizasyon sırasında cam plakayla sıkı temas halinde tutulmuştur. Her üç ışık cihazı için 20 sn süreyle polimerizasyon gerçekleştirilmiştir. Polimerize edilen örnekler, deforme olmayacak şekilde teflon kalıplardan ayrılmış, üst yüzeylerinin anlaşılabilmesi için kurşun kalem ile işaretleme yapılmıştır. Farklı bölmelere sahip kutularda, ışık geçirilmeyecek şekilde distile su içerisinde 24 saat bekletilmiştir. Yüzey sertliği, her bir numunenin üst yüzeyi için Vickers sertlik cihazı ile 10 saniyede 100 gr'lık bir kuvvetle 100 mikrometre aralıklarla altışar ölçümle kaydedilmiştir. Her numunenin ortalama Vickers sertlik değeri hesaplanmıştır. Mikro sertlik verilerinin istatistik analizlerinde SPSS versiyon 21 kullanılmıştır. Kompo-

mer ve ışık cihazı grupları arasındaki interaksiyon için çift yönlü ANOVA, kompomer ve ışık cihazları arasındaki farklılık için Kruskal Wallis testi, grup içi farklılıkların belirlenmesi için de Mann Whitney U analizi kullanılmıştır.

Tablo 1. Üretici firmadan alınan materyal içeriği

Materyal	Kategori	İçerik	Üretici Firma	Renk Tonu
Twinky Star	Poliasit Modifiye Kompozit Rezin	BIS-GMA, diüretandimetilakrilat, TEGDMA, BHT	Voco-Almanya	Mavi*
Twinky Star	Poliasit Modifiye Kompozit Rezin	BIS-GMA, diüretandimetilakrilat, TEGDMA, BHT	Voco-Almanya	Pembe*
Glasiosite	Poliasit Modifiye Kompozit Rezin	BIS-GMA, diüretandimetilakrilat, TEGDMA, BHT	Voco-Almanya	A2

* Özel renk efektleri ve simli etki herhangi bir metal madde kullanılmadan Glimmer (çözülmez bir mineral) sayesinde elde edilmektedir.

Tablo 2. Kompomerlerin polimerizasyonunda kullanılan ışık üniteleri

İşıkla Polimerizasyon Ünitesi	Üretici Firma	Lamba	Kullanılan Işık Şiddeti (mW/cm ²)	Kullanılan Işınlama Süresi (sn)
Valo Cordless	Ultradent-ABD	Işık Yayan Diyot	1000	20
D-Light Pro	GC-Almanya	Işık Yayan Diyot	700	20
LED-D	Woodpecker-Çin	Işık Yayan Diyot	850	20

BULGULAR

Yüzey sertliği değerlendirildiğinde kompomer rengi ve ışık cihazı arasında etkileşim bulunmamaktadır ($p=0,104$) (Univariate analysis, Two way anova). Kompomerlerin yüzey sertlik değerleri karşılaştırıldığında GC ışık cihazı Valo'dan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,001$). Sadece, Valo ışık cihazı kullanıldığında farklı kompomer renkleri için benzer yüzey sertlik değerleri elde edilmiştir ($p=0,178$). Valo ışık cihazının yüzey sertlik değerleri dışında diğer iki ışık cihazının farklı kompomer renklerinden elde edilen yüzey sertlik değerleri arasındaki farklılık, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bütün ışık cihazları değerlendirildiğinde mavi renkli kompomerin en düşük yüzey sertlik değeri gösterdiği ista-

tistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Mavi ve beyaz örneklerde yüzey sertlik değeri en yüksek Valo ışık cihazında elde edilmiş ancak ışık cihazları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,069$, $0,608$). Pembe örneklerde ise yüzey sertlik değeri yine en yüksek Valo ışık cihazında elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,012$) (Tablo-3).

Tablo 3. Farklı ışık cihazları kullanılarak polimerize edilen kompomerlerin sertlik değerleri (Ortalama \pm standart sapma)

	GC	Woodpecker	Valo	Genel	p
Mavi	30,45 \pm 2,43 ^m	31,82 \pm 4,01 ^m	35,15 \pm 5,04	32,47 \pm 4,3 ^m	0,069
Pembe	31,46 \pm 4,73 ^{a,m}	36,8 \pm 2,84 ^{b,n}	39,49 \pm 5,2 ^b	35,92 \pm 5,39 ⁿ	0,012
Beyaz	38,15 \pm 2,24 ⁿ	38,02 \pm 3,03 ⁿ	39,18 \pm 2,98	38,45 \pm 2,7 ⁿ	0,608
Genel	33,35 \pm 4,72 ⁿ	35,55 \pm 4,2 ^{np}	37,94 \pm 4,77 ^p	35,61 \pm 4,89	<0,001
P	0,003	0,007	0,178	<0,001	0,104

TARTIŞMA

Bu çalışma hem ışık cihazları arasında hem de kompomer renkleri arasında yüzey sertliği bakımından önemli bir fark olabileceğini düşündürülebilir. Çalışmamızda kullanılan farklı renklerdeki kompomerlerin formülasyonları aynı olduğu için polimerizasyon farklılıkları, farklı renkler için ihtiva ettikleri pigmentlerin türü ve miktarından kaynaklanıyor olabilir.¹⁹ Üretici, twinky star ve glasiosite birleşiminin geleneksel kompomerlere benzediğini ve aralarındaki tek farkın yapıya eklenen pigmentler olduğunu belirtmiştir. Yüzey sertliğinin farklı renklerde değişmesi, pigmentlerin organik ya da inorganik olmasına ya da ışığın farklı renklerde farklı miktarda emilmesine bağlı olabilir.^{6, 20} Kompomerin rengi, pigmentin türünden ve içeriğinden etkilenir.¹³ Örneğin, TiO₂ dolgu maddelerinin içine katıldığında reçinenin opaklığını artıran bir pigmenttir.²¹ Çocukların iş birliğini geliştirmek için kullanılan renkli kompomerlerin içindeki pırıltılı parçacıklar ve renk pigmentleri konvansiyonel renk tonlarını takip etmemektedir.⁹ Yapılan bir çalışmada renk pigmentlerinin ve pırıltılı parçacıkların homojen dağılım göstermediği belirtilmiştir.⁶ Bu durum da ışık absorpsiyonunun her yerde eşit dağılmayacağına işaret edebilir. Kompozit rezinlerin ve diğer materyallerin sertliği ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma çeşitli renk pigmentleri ve ışıltılı materyalleri içeren renkli kompomerlerin, mikrosertlik ve ışık geçirgenliği üzerindeki etkilerini aydınlatmak için yeterli olamayabilir.¹⁹ Geçirgenlik spektral dağılımı numunenin renginden etkilenir. Beyaz renkli numunelerin sertlik derecesi için yapılmış çok sayıda çalışma mevcut iken literatürde renkli kompomerlerin değerlendirilmesini sunan çalışma sayısı

azdır.^{9, 18} Bir çalışma altın, portakal ve limon renkli numunelerin daha düşük geçirgenliğe, mavi ve gümüş renkli kompomer numunelerin daha yüksek geçirgenliğe sahip olduğunu bulmuştur.¹⁹ Bizim çalışmamızda ise bu çalışmanın aksine beyaz ve pembe kompomere kıyasla mavi numunelerin sertlik değeri daha düşük belirlenmiştir. Numunelerin yüksek geçirgenlik göstermesi sertlik derecesini etkiliyor olabilir. Numunelerin kalınlıkları ve kullanılan ışık cihazları da geçirgenlik spektral dağılımını etkileyebilir diye düşünmekteyiz. Aynı zamanda bu farklılığa ışıkla sertleşen birimler arasındaki değişiklikler, örneklem büyüklükleri, farklı test koşulları, vickers cihazının tipindeki farklılıklar, enerji miktarındaki farklılıklar ve numuneleri oluşturmak için kullanılan zamanın farklı olması sebep olmuş olabilir.^{18, 22} Jafari ve ark.²³ LED üniteleri kullanarak renkli kompomerlerin farklı renklerinin yüzey sertliği üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada sonuçlarımızla tutarlı bir şekilde en düşük sertliğin mavi renkle ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Bu sonuçlar, daha koyu renklerdeki pigmentlerin daha fazla ışık alabileceğini ve bu yüzden ışığın rezine nüfuz etme derinliğinin azalabileceğini düşündürülebilir.⁶ Yine ışık cihazının yaydığı mavi ışık ile mavi kompomer numunelerinin pigmentleri aynı renkte olduğundan dolayı ışığın saçılmasına sebep olurken pembe ve beyaz pigmentlerin mavi ışıkla zıt kombinasyon oluşturduğundan daha yüksek geçirgenlik göstermesi de bu durumu açıklayabilir.¹⁹ Farklı bulunan sonuçlara, pırıltılı parçacıkların ve renk pigmentlerinin homojen dağılmaması nedeni ile ışığın saçılımının her numunede değişik olması sebep olabilir.²⁴ Hwang ve ark.⁶ ışık iletiminin dağıtımının pırıltılı parçacıklardan etkilenebileceğini ve pırıltılı parçacıkların malzemenin sertlik değerini etkileyebilecek düzensiz şekil ve boyutlar içerdiğini SEM altında incelemişlerdir. Bu yüzden farklı renklerde farklı pırıltılı parçacık ve renk pigmentine sahip kompomerlerin farklı sertlik değeri sergileyebileceğini söylemişlerdir.

Bu çalışmada LED'ler içinde en yüksek sertlik değerinin Valo ışık cihazı kullanıldığında elde edildiği görülmüştür. LED ile kompozit rezinler üzerinde yapılan bir çalışma Valo ışık cihazının mikro sertlik değerini diğer cihazlara göre daha yüksek bulmuştur.²⁵ Gönülol ve ark.²⁰ yaptıkları çalışmada kullanılan farklı ışık cihazları içerisinde Valo ışık cihazının bizim çalışmamızda kullanılan modunun sertlik değerini diğer ışık cihazlarına kıyasla yüksek bulmuşlardır. Işık cihazları ve rezin içerikli materyaller ile yapılan çalışmalar bazen cihazların tipine bazen de polimerizasyon sürelerine göre sertlik değeri bakmış ve farklı sonuçlar

bulmuşlardır.^{17,20,26} Işık cihazları arasındaki farklılıklara, ışık cihazların güç ve voltajlarının eşitlendiği modlarının olmaması, numunelerin standart bir kriter altında hazırlanmamış olması sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızın çeşitli sınırlılıkları vardır, bunların arasında tüm kompomer renklerinin çalışmaya dahil edilmemesi, kompomer içeriğinin ve pigmentlerin SEM görüntülerinin alınmaması ya da homojen dağılıp dağılmadığına bakılmaması, kompomer içeriklerinin aynı olduğu konusunda üretici firmanın doğruluğunun teyit edilmemesi ve kliniğimizde kullanılan ışık cihazları ile beraber indirekt polimerizasyon yöntemlerinin değerlendirilmemesi sayılabilir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içerisinde mavi renk kompomerlerin, pembe ve beyaz renge göre daha düşük sertlik değerine sahip olduğu görülmüştür. Işık cihazları içerisinde Valo'nun standart gücü kompomerler üzerinde en yüksek sertlik değeri göstermiştir. Çocuk diş hekimliğinde çocukların motivasyonunda sık tercih edilen renkli kompomerlerin yeterli polimerizasyon derinliğine ulaşması için geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

NOT:

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz. Yazarlar, çalışmanın verilerinin istatistiksel değerlendirmesinde emeği geçen Dr. Öğr. Üyesi Fatih ŞENGÜL'e teşekkür eder.

KAYNAKLAR

1. Ehlers V, Gran K, Callaway A, Azrak B, Ernst C-P. One-year clinical performance of flowable bulk-fill composite vs. Conventional compomer restorations in primary molars. J Adhes Dent 2019; 21: 247-54.
2. Olegário IC, Hesse D, Mendes FM, Bonifácio CC, Raggio DP. Glass carbomer and compomer for art restorations: 3-year results of a randomized clinical trial. Clin Oral Invest 2019; 23: 1761-70.
3. Hugar SM, Kohli D, Badakar CM, Gokhale NS, Thakkar PJ, Mundada MV. An in vivo comparative evaluation of dental anxiety level and clinical success rate of composite and multicolored compomers in 6 to 12 years of children. International J Clin Pediatr Dent 2018, 11: 483.
4. Guler C, Keles A, Guler MS, Karagoz S, Cora ÖN, Keskin GJJOaB, Materials F. Thermal conductivity of different colored compomers. J Appl Biomater & Funct Mater 2017;15: e362-8.



5. Ruse ND. What is a "compomer"? J Canadian Dent Assoc 1999; 65: 500-4.
6. Hwang S-W, Kwon T-Y, Kim K-H, Kwon Y-H, Kim H, Lee J-B. Optical, mechanical and chemical properties of colored compomer. Biomed Res 2007, 11: 36-42.
7. Croll TP, Helpin ML, Donly KJ. Multi-colored dual-cured compomer. Pediatr Dent 2004, 26: 273-6.
8. Behnaz E, Hengameh S, Assila V. Hardness evaluation of composite resins cured with qth and led. J Dent Res Dent Clin Dent Prosp 2014; 4; 8: 40-4
9. Atabek D, Bodur H, Kalayci Ş, Tirali E. Conversion degrees of a colored compomer in different colors utilized by various curing times. J Dent Child 2011; 78: 83-7.
10. Salgado VE, Borba MM, Cavalcante LM, De Moraes RR, Schneider LF. Effect of photoinitiator combinations on hardness, depth of cure, and color of model resin composites. J Esthetic Res Dent 2015; 27: S41-8.
11. Lima RBW, Troconis CCM, Moreno MBP, Murillo-Gómez F, De Goes MF. Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review. J Esthetic Res Dent 2018; 30: 492-501.
12. Gan J, Yap A, Cheong J, Arista N, Tan C. Bulk-fill composites: Effectiveness of cure with poly-and monowave curing lights and modes. Oper Dent 2018; 43: 136-43.
13. Bakkal M, Yılmaz B, Durmus A, Durmus Z, Ozalp S. Polymerization characteristics of colored compomers cured with different led units. J Appl Biomater Func Mater 2019; 17: 2280800019827805.
14. Gorken FN, Kuru S, Batu S, Guven Y, Sepet E. Compomers reinforced with bioactive glass and hydroxyapatite particles. Oral Health & Prev Dent 2018; 16: 431-8
15. Park S-H, Kim S-S, Cho Y-S, Lee S-Y, Noh B-D. Comparison of linear polymerization shrinkage and microhardness between qth-cured & led-cured composites. Operativ Dent 2005; 30: 461-7.
16. Okte Z, Villalta P, Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy F, Murray P. Effect of curing time and light curing systems on the surface hardness of compomers. Oper Dent Univ Washington 2005; 30: 540.
17. Yapar Mİ, Çelik N, Sağsöz Ö, Karalar B, Seven N, Bayındır YZ. Farklı polimerizasyon tekniklerinin kompozit rezinlerin mekani ve fiziksel özelliklerine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fakültesi Derg 2020; 30: 26-32.
18. Briso A, Dos PS, Fagundes T. Influence of light-curing units on surface microhardness and color change of composite resins after challenge. J Contemp Dent Practic 2019; 20: 204-10.
19. Khodadadi E, Khafri S, Aziznezhad M. Comparison of surface hardness of various shades of twinkly star colored compomer light-cured with qth and led units. Electronic physician, 2016, 8: 2355.
20. Gonulol N, Ozer S, Tunc ES. Effect of a third-generation led lcu on microhardness of tooth-colored restorative materials. Int J Pediatr Dent 2016; 26: 376-82.
21. Yoshida K, Taira Y, Atsuta M. Properties of opaque resin composite containing coated and silanized titanium dioxide. J Dent Res 2001; 80: 864-8.
22. Marigo L, Nocca G, Fiorenzano G, Callà C, Castagnola R, Cordaro M, Paolone G, Sauro S. Influences of different air-inhibition coatings on monomer release, microhardness, and color stability of two composite materials. BioMed Res Int 2019.
23. Jafari Z, Javadinejad S, Mirzakochaki P. Evaluation of colored compomer micro-hardness with different colors in various time curing. Daneshvar Med 2015; 22: 17-24.
24. Nicholson JW. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. Dental materials, 2007, 23: 615-622.
25. Deniz Arısu H, Eligüzeloglu Dalkilic E, Alkan F, Erol S, Uctasli MB, Cebi A. Use of artificial neural network in determination of shade, light curing unit, and composite parameters' effect on bottom/top vickers hardness ratio of composites. BioMed Res Int 2018.
26. Duruk G, Kizilci E, Kiliç MÇ. Rezin kompozitlerin mikrosertliğine kompozit kalınlıkları ve ışınlama sürelerinin etkisi. Türkiye Klinikleri Çocuk Diş Hekimliği-Özel Konular 2015; 1: 37-41.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

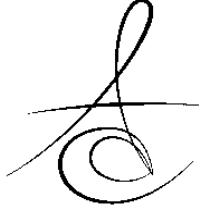
Dr. Öğr. Üyesi Münevver KILIÇ

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Pedodonti Anabilim Dalı, Erzurum.

E-mail: mnvvr_25@hotmail.co





REÇETESİZ SATILAN FARKLI BEYAZLATMA ÜRÜNLERİNİN RENKLENDİRİLMİŞ NANO VE MİKRO HİBRİT KOMPOZİTLERİN RENK DEĞİŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

COMPARISON OF THE COLOR CHANGE EFFECTS OF OVER-THE-COUNTER WHITENING PRODUCTS ON THE DISCOLORED NANO AND MICRO HYBRID COMPOSITE RESINS

Dr. Öğr. Üyesi Burak ÇARIKÇIOĞLU*

Makale Kodu/Article code: 4434

Makale Gönderilme tarihi: 12.06.2020

Kabul Tarihi: 15.12.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.840984

Burak Çarıkçioğlu: ORCID ID: 0000-0001-5951-8179

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı; renklendirici solüsyonlarda bekletilen dört farklı kompozit rezin materyalinin, beyazlatıcı etkili ağız gargarası veya diş macunu uygulamaları ile oluşan renklenmeyi giderme üzerine hangi beyazlatma ürününün daha etkili olduğunun in vitro olarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Dört farklı kompozit rezinden (bir Nano-seramik (Zenit, President Dental), bir Nano-fil (Filtek Ultimate, 3M-ESPE), bir Nano-hibrit akışkan (Premise, Kerr Corporation) ve bir Mikro-hibrit (Gradia Direct Anterior, GC) 5mm çapında ve 2mm derinliğinde toplam 80 adet (n=20) disk şeklinde örnekler hazırlandı ve başlangıç renk ölçümleri yapıldı. Her bir materyal grubunda hazırlanan örnekler rastgele gargara ve diş macunu grubu olarak iki alt gruba ayrıldı. Tüm örnekler sırasıyla, altı gün çay ve sonrasında altı gün kahve içerisinde renklenmeleri için bekletildi. Gargara alt grubundaki örnekler (n=10) 12 günlük renklendirme periyodu sonrasında Listerine Advanced White (Johnson&Johnson) beyazlatıcı ağız bakım gargarasında 12 saat bekletilerek beyazlatma işlemine tabii tutuldu. Diş macunu alt grubundaki örnekler (n=10) elektrikli diş fırçası kullanılarak günde bir defa beyazlatıcı diş macunu İpana 3D White Luxe Perfection (Procter & Gamble) ile 12 günlük renklendirme periyodu boyunca fırçalandı. Örneklerin renklendirme işlemi öncesi ve beyazlatma işlemleri sonrası arasındaki renk farklılıkları CIEDE2000 formülü kullanılarak hesaplandı. İstatistiksel analizler iki yönlü varyans analizi ve Bonferroni testi ile yapıldı. (p<0,05)

Bulgular: Gargara ve diş macunu alt grubundaki örnekler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak fark bulunmuş (<0.001), gargara alt grubundaki örneklerin renk değişim değeri (ΔE_{00}), diş macunu alt grubundaki örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Gradia Direct haricinde diğer kompozit rezinlerin renk değişim değerleri kabul edilebilirlik eşik değerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Kompozit rezinlerde diş macununun, gargaraya göre daha etkili bir beyazlatma sağladığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma ayrıca nano kompozitlerin mikrohibrit kompozitlere göre daha düşük renk stabilitesine sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: kompozit rezin, beyazlatıcı etki, ağız gargarası, diş macunu

ABSTARCT

Aim: The aim of this study was to determine the effect of application of whitening mouth rinse and toothpaste which whitening agents are more effective on remove discoloration of four different composite resins that stained with colored beverages in vitro.

Materials and Methods: Eighty disc-shaped specimens (5 mm diameter, 2 mm deep) of a nano-ceramic (Zenit, President Dental), a nano-filled (Filtek Ultimate, 3M-ESPE), a nano-hybrid flowable (Premise, Kerr Corporation) and a micro-hybrid (Gradia Direct Anterior, GC) resin composites were prepared (20 from each) and initial colors were measured. Specimens of each material were divided into two as random mouth rinse and toothpaste subgroups. All specimens were immersed in tea for six days and coffee for six days respectively. After staining procedure the stained specimens of mouth rinse subgroups were immersed in Listerine Advanced White (Johnson&Johnson, UK) whitening mouth rinse for 12 hours. The specimens in the toothpaste subgroups were brushed with İpana 3D White Luxe Perfection (Procter & Gamble) toothpaste once a day using an electric toothbrush. The color difference before staining and after whitening procedures was evaluated by CIEDE2000 formula. The data were analyzed with two-way ANOVA and Bonferroni test (p<0,05).

Results: A statistically difference was found between mouth rinse and toothpaste subgroups (<0.001), the color change value (ΔE_{00}) in mouth rinse subgroup was found higher than in toothpaste subgroup. ΔE_{00} values obtained from all samples were higher than the acceptability threshold value expect Gradia Direct.

Conclusion: Toothpaste is more effective than mouth rinse on remove discoloration of composite resins. The results of this study also showed that nano composites had lower color stability than microhybrid composites.

Keywords: composite resin, color change effects, mouth rinse, toothpaste

* Canakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Canakkale.

Kaynakça Bilgisi: Çarıkçioğlu B. Reçetesiz satılan farklı beyazlatma ürünlerinin renklendirilmiş nano ve mikro hibrit kompozitlerin renk değişimleri üzerine etkisi . Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 27-33.

Citation Information: Çarıkçioğlu B. Comparison of the color change effects of over-the-counter whitening products on the discolored nano and micro hybrid composite resins. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 27-33.



GİRİŞ

Diş hekimliğinde kompozit rezinler, artan estetik beklentileri karşılması ve minimal invaziv yöntemlerle uygulanabilmesi nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır.¹ Partikül boyutları azaltılıp doldurucu miktarı artırılarak fiziksel özelliklerinin geliştirilmesine rağmen kompozit rezinlerin renk stabilitesini uzun süre koruyamaması, restorasyonun yenilenmesinin en önemli nedenlerindedir.^{2,3} Kompozit rezinlerin renk stabilitesini iç ve dış kaynaklı birçok faktör etkilemektedir. İç kaynaklı renklemeler materyalin resin matris bileşimi ve doldurucu içeriği ile ilişkili iken; dış kaynaklı renklemeler hatalı bitirme ve polisaj işlemi, kötü ağız hijyeni ve renklendirici maddelerin restorasyon yüzeyinde birikmesi sonucu meydana gelir.^{4,5}

Resin matrisin hidrofilitesi ve su emilim derecesi, kompozitlerin renklemeye olan yatkınlığı ile yakından ilişkilidir. Su emilimi yüksek olan bir kompozit resin, suda çözünen boyayıcı pigmentleri absorbe ederek renklemeye neden olur.^{6,7} Kompozit rezinlerin yapısında bulunan farklı tipte ve boyuttaki doldurucu partiküllerde renk stabilitesinde önemli rol oynamaktadır.⁸ 0.1-100 nm boyutlarında doldurucu içeren nanokompozitlerin renk stabilitesinin, mikrofil ve hibrit kompozitlere göre daha iyi olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir.⁹

Renklenmiş kompozitlerin estetik olarak kabul edilebilir hale gelebilmesi için farklı yöntemler uygulanmaktadır. Renklenmenin giderilmesi için diş fırçalama gibi mekanik yöntemlerin yanında farklı kimyasal içerikli beyazlatma ajanları da uygulanabilmektedir.^{1,10} Ofis tipi beyazlatma ürünleri genellikle hekim tarafından uygulanan pahalı işlemlerdir. Bunların yanında kişinin rahatlıkla ulaşılabilir, düşük maliyetli ve beyazlatma etkisi bulunan diş macunları, ağız gargaraları, sakızlar, jeller ve beyazlatıcı bantlar piyasada bulunmaktadır.¹¹ Beyazlatma ürünleri dişlerle beraber ağızda bulunan mevcut restorasyonlarında renklerine etki edebilirler.¹² Kompozit rezinlerin yapısında organik matris bulunması, beyazlatma ajanlarından diğer restoratif materyallere göre daha fazla etkilenmesine neden olmaktadır.¹³ Farklı beyazlatma ürünlerinin kompozit rezinlere etkisi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma olmasına rağmen literatürde reçetesiz satılan beyazlatıcı etkili ağız gargarası ve diş macununun renklemiş farklı tiplerdeki kompozitler üzerine uzun dönem etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; farklı solüsyonlarda renklendirilmiş dört farklı kompozit resin materyalinin beyazlatıcı etkili ağız gargarası veya diş macunu uygulamalarından oluşan renklemeyi giderme üzerine hangi beyazlatma ürününün daha etkili olacağını in vitro olarak değerlendirmektir. Çalışma öncesi hipotezler a) gargaranın diş macununa göre renklemiş kompozit rezinlerde daha fazla beyazlatıcı etki göstereceği ve b) nano kompozit rezinlerde, mikrohibrit kompozit rezine göre renklendirme sonrasında beyazlatıcı ürünlerin daha etkili beyazlatma sağlayacağıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan 4 farklı kompozit resin; Zenit (President Dental), Filtek Ultimate (3M-ESPE), Premise (Kerr), Gradia Direct Anterior (GC), bir beyazlatıcı ağız gargarası; Listerine Advanced White (Johnson&Johnson) ve bir beyazlatıcı diş macunu; İpana 3D White Luxe Perfection (Procter & Gamble) içerikleri Tablo 1’de verildi.

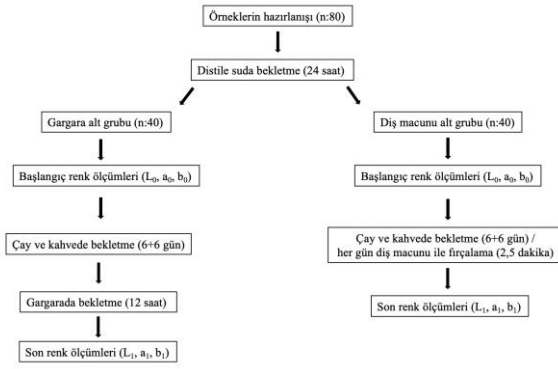
Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyallerin adı, üretici firmaları, tipi ve kompozisyonları.

Ürün adı	Üretici Firma	Tipi	Kompozisyon
Zenit	President Dental, Münih, Almanya	Nano-seramik kompozit resin	Ağırlıkça %83 doldurucu; cam dolgu (0.7 µm), pirojenik silika (12 nm), agglomer nano partiküller (0.6 µm), diüretanmetakrilat, butanediol dimetakrilat, Bis-GMA
Filtek Ultimate	3M ESPE, St. Paul, ABD	Nano-fil kompozit resin	Ağırlıkça %78,5 doldurucu; Silika (20 nm), Zirkonya (4-11 nm), Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA, Bis-EMA
Premise	Kerr Hawe, Kaliforniya, ABD	Nano-hibrit akışkan kompozit resin	Ağırlıkça %72,5 doldurucu; Pre-polymerize resin (30-50 µm), baryum camı (0.4 µm), silika (20 nm), Etoksilenmiş bisfenol A dimetakrilat, trietilen glikol dimetakrilat, kamforokinon
Gradia Direct	GC, Tokyo, Japonya	Mikro-hibrit kompozit resin	Ağırlıkça %73 doldurucu; fluoro alümin silikat cam (0.85 µm), pre-polymerize doldurucu ve silika (0.85 µm), Dimetakrilat kamforokinon, UDMA
Listerine Advanced White	Johnson& Johnson, Pomezia, İtalya	Ağız gargarası	Su, Alkol, Sorbitol, Tetrapotasyum Profosfat, Pentasodyum Trifosfat, Sitrik asit, poloxamer 407, Sodyum Benzoat, Eucalyptol, Timol, Mentol, sodyum sakkarin, Sodyum florid, Tetrasodyum Pyrofosfat, Propilen glikol, Sucralose, Aroma, Disodyum fosfat, Sodyum florür.
İpana 3D White Luxe Perfection	Procter & Gamble, Gross-Gerau, Almanya	Diş macunu	Gliserin, hidrate silika, sodyum heksametfosfat, su, PEG-6, aroma, silika, sodyum larül sülfat, cocamidopropil betain, trisodyum fosfat, mika, chondrus crispus tozu, sodyum sakkarin, PEG-20M, sodyum florür, ksantan, sodyum klorit, CI 77891, sukraloz, sodyum benzoat.

Bis-GMA: Bisfenol A Glisidil Metakrilat; PEGDMA: Polietilen Glikol Dimetakrilat; TEGDMA: Trietilen Glikol Dimetakrilat; UDMA: Üretan Dimetakrilat; Bis-EMA: Bis-Etilen Glikol Dimetakrilat.

Örnekler, üzerine şeffaf bant konularak ve her iki tarafı mikroskop camı ile kapatılan teflon kalıplar (2 mm kalınlığında ve 5 mm çapında) içerisinde hazır-

landı. Kompozit rezinler üretici firmaların önerileri doğrultusunda LED ışık cihazı ile (Elipar Freelight II, 3M ESPE, St. Paul MN, ABD) 20 saniye boyunca polimerize edildi. Polimerizasyon cihazının ışık yoğunluğu radiometre (Hilux Ultra Plus Curing Units, Benlioğlu Dental) ile kontrol edildi. Hazırlanan tüm örnekler polimerizasyonun tamamlanması amacıyla 37°C distile suda 24 saat süre ile bekletildi. Ardından örnekler sırasıyla grenleri kalından inceye doğru değişen polisaj diskleri (Sof-Lex, 3M ESPE) ile su soğutması altında cilalandı. Her bir kompozit rezin grubundan 20 adet olmak üzere toplam 80 adet örnek elde edildi. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de verildi.



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması.

Örneklerin renk ölçümleri için kullanılan spektrofotometre (VitaEasyshade V, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) her ölçümünden önce kendi özel kalibrasyon aleti ile kalibre edildi. Tüm örneklerin renk ölçümleri standart günışığı (CIE standard illuminant D65) aydınlatma koşullarında standart bir beyaz zemin üzerinde yapıldı. Örnekler kurutma kağıdıyla kurutulduktan sonra tam ortasından üç ardışık ölçüm yapılarak, ortalama L, a, b değerleri kaydedildi. Başlangıç renk ölçüm değerleri 37°C'de 24 saat distile suda bekletilen örneklerden (L_0, a_0, b_0) elde edildi (T_0).

Ölçüm sonrasında her gruptaki örnekler rastgele gargara ve diş macunu grubu olarak iki alt gruba ayrıldı. Tüm örnekler sırasıyla, 6 gün çay (Lipton Yellow Label, Unilever, İstanbul, Türkiye; 1 adet poşet çay 250 ml kaynamış suda 5 dak bekletilerek hazırlanmıştır) ve sonrasında 6 gün kahve (Nescafe Classic, Nestle, Bursa, Türkiye; 2 gr kahve 200 ml kaynamış suda karıştırılarak hazırlanmıştır) içerisinde renklenmeleri için bekletildi. Renklendirici solüsyonlar 12 günlük test periyodu süresince her gün yenilendi.

Gargara alt grubundaki örnekler ($n=10$) 12 gün-

lük renklendirme periyodu sonrasında beş dakika boyunca distile su ile yıkandı ve kurutma kağıdı ile kurutuldu. Daha sonra örnekler Listerine Advanced White (Johnson&Johnson, İngiltere) beyazlatıcı etkili ağız gargarasında 12 saat bekletilerek beyazlatma işlemine tabii tutuldu.

Diş macunu alt grubundaki örnekler ($n=10$) elektrikli diş fırçası Oral-B Genius 8000 (Braun GmbH, Kronberg, Almanya) kullanılarak günde bir kez 2,5 dakika süreyle beyazlatıcı etkili diş macunu İpana 3D White Luxe Perfection (Procter & Gamble Gross-Gerau, Almanya) ile 12 günlük renklendirme periyodu boyunca fırçalandı.¹⁴ Diş macunu ile distile su karışımı 1:2 oranında kullanıldı. Her fırçalama işlemi sonrasında örnekler bir dakika musluk suyu altında yıkandı ve bir sonraki fırçalamaya kadar renklendirici solüsyon içerisinde bekletildi.

12. gün sonunda (T_1) renklendirilmiş ve beyazlatma işlemleri tamamlanmış örneklerin ikinci renk ölçümleri daha önce tarif edildiği şekilde tekrarlandı (L_1, a_1, b_1) ve renk değişim değerleri (ΔE_{00}) başlangıç renk ölçümleri temel alınarak aşağıdaki CIEDE2000 formülü ile hesaplandı.

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

ΔE_{00} değeri algılanabilirlik için 0.8; kabul edilebilirlik için 1.8 eşik değerleri referans alındı.¹⁵

Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 21.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun Shapiro-Wilk testi ile kontrolü ardından iki yönlü varyans analizi ve ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanılarak istatistiksel analiz tamamlandı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan her bir kompozit rezin ve uygulanan beyazlatma ürünü için renk değişim ortalama (ΔE_{00}) ve standart sapma (SS) değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Yapılan iki yönlü varyans analizi, renk değişim değerleri üzerinde kompozit rezinlerin ($< 0,001$) ve beyazlatma ürünlerinin ($< 0,001$) önemli bir etkisi olduğunu ancak bunların etkileşiminin ($0,410$) anlamlı olmadığını göstermiştir.

Tablo 2. Renk değişim ortalama (ΔE_{00}) \pm standart sapma (SS) değerleri

	Gargara	Diş Macunu	Ortalama
--	---------	------------	----------

Zenit	10.32±0.66	9.24±1.05	9.78±1.02 ^a
Filtek Ultimate	10.97±1.40	9.72±0.69	10.34±1.25 ^a
Premise	8.62±0.47	7.90±0.71	8.26±0.69 ^b
Gradia Direct	2.02±0.58	1.58±0.59	1.80±0.61 ^c
Ortalama	7.98±3.69	7.11±3.39	

Farklı küçük harfler, aynı sütun içerisinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Gargara ve diş macunu alt grubundaki örnekler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak fark bulunmuş (< 0.001), gargara alt grubundaki örneklerin renk değişim değeri, diş macunu alt grubundaki örnekler göre daha yüksek bulunmuştur. Kompozit rezinlerin renk değişim ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır. Kullanılan beyazlatma ürünleri fark etmeksizin, Filtek Ultimate (10.34±1.25) ve Zenit (9.78±1.02) kompozit rezinlerinin renk değişim değerleri, diğer kompozit rezin gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, kendi aralarında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır ($p = 0,351$). Filtek Ultimate, gargara ve diş macunu alt grubunda en fazla renk değişimi gösteren kompozit rezin olmuştur. Gradia Direct'in (1.80±0.61) renk değişim değerleri hem gargara hem de diş macunu alt grubunda diğer kompozit rezinlere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur (< 0.001). Gradia Direct'in diş macunu alt grubunda renk değişim değeri (1.58±0.59) haricinde elde edilen tüm renk değişim değerleri algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik eşik değerinin üzerinde bulunmuştur (Tablo 2).

Çalışmada kullanılan her bir kompozit rezin ve uygulanan beyazlatma ürünü için farklı zamanlardaki " L , a , b " değerlerinin ortalama ve standart sapma (SS) değerleri Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir. T0-T1 zaman periyodları arasında, gargara alt grubunda Gradia Direct'in b değeri haricinde tüm örneklerde L , a ve b değerleri azalma göstermiştir. Diş macunu alt grubunda ise L , a ve b değerleri yalnızca Gradia Direct'te artış gösterirken diğer tüm örneklerde azalma göstermiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, gelişmiş estetik ve mekanik özelliklere sahip üç farklı nano kompozit ile bir mikrohibrit kompozit rezinlerin çay ve kahve solüsyonlarında renklendirilmeleri sonrasında gargara veya diş macununun beyazlatıcı etkileri in vitro olarak karşılaştırıldı. Elde edilen sonuçlara göre, nano kompozit rezinlerde mikrohibrit kompozit rezinlere göre renklendirme sonrasında beyazlatıcı ürünlerin daha etkili beyazlatma sağladığı ve gargaranın diş macununa göre renklenmiş kompozit rezinlerde daha fazla beyazlatıcı etki gösterdiği; sıfır hipotezleri reddedilmiştir.

Tablo 3. Gargara alt grubundaki kompozit rezinlerin renk

koordinatlarının (L^* , a^* , b^*) ortalama±standart sapma (SS) değerleri (T0-37°C'de 24 saat distile suda bekletildikten sonra; T1-12 gün renklendirme ardından 12 saat gargarada bekletildikten sonra)

Kompozit rezinler	Zaman periyodu	L	a	b
Zenit	T0	89.61±0.5	4.15±0.05	22.55±0.91
	T1	74.83±0.62	1.85±0.13	20.49±0.78
Filtek Ultimate	T0	86.3±1.4	1.82±0.18	28.2±0.94
	T1	71.01±2.62	1.68±0.36	24.15±1.48
Premise	T0	88.91±1.05	4.02±0.23	27.03±1.55
	T1	77.29±1.43	2.08±0.33	19.98±0.88
Gradia Direct	T0	77.32±1.45	1.88±0.42	19.7±0.22
	T1	75.17±1.86	1.79±0.1	22.06±0.72

Tablo 4. Diş macunu alt grubundaki kompozit rezinlerin renk koordinatlarının (L^* , a^* , b^*) ortalama±standart sapma (SS) değerleri (T0-37°C'de 24 saat distile suda bekletildikten sonra; T1-12 gün renklendirme ile her gün diş macunu ile fırçalandıktan sonra)

Kompozit rezinler	Zaman periyodu	L	a	b
Zenit	T0	88.05±2.67	4.17±0.05	22.43±1.01
	T1	75±1.22	1.83±0.13	20.13±0.81
Filtek Ultimate	T0	87.42±1.49	1.8±0.07	27.74±1
	T1	73.98±1.69	0.91±0.26	21.6±0.38
Premise	T0	86.05±1.34	3.44±0.12	28.62±0.77
	T1	76.21±0.74	2.16±0.1	20.06±0.72
Gradia Direct	T0	76.56±0.98	1.7±0.15	19.76±0.98
	T1	76.77±0.79	1.76±0.2	22.53±0.84

Dişlerde çürük veya travma nedeniyle oluşan madde kayıplarını telafi etmek, aynı zamanda estetik ve fonksiyonel olarak uygun bir restorasyon yapabilmek için günümüze kadar birçok restoratif materyal üretilmiştir.¹⁶ Diş rengindeki kompozit rezinlerin klinik olarak uzun ömürlü olabilmeleri renk stabilitesini uzun süre koruyabilmelerine bağlıdır.² Ertaş ve ark.¹⁷ mikrohibrit kompozitlerin nanohibrit kompozitlere göre daha düşük renk stabilitesine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Yapılan başka çalışmalarda ise partikül boyutu daha küçük olan kompozit rezinlerin her zaman daha az renk değişimi göstermediği, kompozit rezinlerin doldurucu oranı ve organik matris içeriğinin de renk stabilitesini etkilediğini belirtmişlerdir.^{2,18}

Bu çalışmada kullanılan mikrohibrit kompozit rezin, nano kompozit rezinlere göre anlamlı derecede yüksek bir renk stabilitesi göstermiştir. Zenit ve Filtek Ultimate diğer kompozit rezinlere oranla ağırlıkça daha çok doldurucu içermesine rağmen renk stabilitesi diğer kompozit rezinlere göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum çalışmamızdaki kompozit rezinlerin renk stabilitesinin partikül boyutu ve doldurucu ağırlığından çok monomer içeriğinden etkilediğini düşündürmektedir.

Bis-GMA içeren kompozit rezinler TEGDMA içerenlere göre daha az, UDMA ve Bis-EMA içeren kompozit rezinlere göre daha fazla su emilimi gösterdiğinden renklenmeye daha yatkındır.¹⁹ Çalışmamızda UDMA içerip Bis-GMA ve TEGDMA içermeyen Gradia

Direct'in; Bis-GMA ve TEGDMA içeren Filtek Ultimate'e ve Bis-GMA içeren Zenit ve Premise'e göre daha iyi renk stabilitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kompozit rezinleri yüksek oranda renklendirdiği¹⁷ ve günlük hayatta sıklıkla tüketildiği bilinen çay ve kahve çalışmamızda renklendirici solüsyon olarak tercih edilmiştir. Renklendirici solüsyonlarda bekletilen süre Güler ve ark.²⁰ çalışmalarındaki bir kahvenin ortalama tüketim süresini 15 dakika ve ortalama tüketimi günde 3,2 fincan referans alınarak oluşturulmuştur. Buna göre örneklerin renklendirici solüsyonlarda 12 günlük bekletilme süreleri ortalama 1 yıl boyunca tüketilen içeceği simüle etmektedir. Renklendirici solüsyonların tüketim sıklığının yanında içeriğide kompozit rezinlerin renk stabilitesine etki etmektedir. Kahvedeki düşük polar özellikteki sarı renklendirici pigmentlerin kompozit rezin tarafından emilip organik matrikse penetre olması ile renklenme meydana gelmektedir. Çaydaki sarı renklendirici pigmentler ise polaritelerinin kahveye göre daha yüksek olması nedeniyle sadece yüzeysel olarak renklenme oluşturabilmekte ve fırçalama ile uzaklaşabilmektedir.²¹

Diş macunları ile yapılan fırçalama işlemleri ile yüzeyde oluşan renklenmeler azaltılabilir.¹ Diş macunlarının beyazlatma etkisi içeriğindeki silikanın aşındırıcı ve sodyum heksametafosfatın kimyasal etkisi sayesinde gerçekleşmektedir.²² Bezgin ve ark.¹⁴ farklı solüsyonlarda renklendirilmiş estetik restoratif materyallerde diş fırçalamanın renk değişimi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla restoratif materyalleri günde bir defa 5 sn boyunca elektrikli diş fırçasıyla fırçalamaya tabi tutmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu çalışma referans alınarak bir yıllık fırçalama süresini simüle etmek için fırçalama alt grubundaki örnekler beyazlatıcı bir diş macunu ile 12 gün boyunca günde 2,5 dakika fırçalanmıştır. Fırçalama işlemi aynı uygulayıcı (B.Ç.) tarafından standart bir kuvvet altında yapılmış ve çalışmada beyazlatıcı etkili olarak piyasada bulunan İpana 3D White Luxe Perfection (Procter & Gamble) diş macunu tercih edilmiştir.

Kompozit rezinlerde doldurucu içeriğinin boyutu büyüdükçe yüzey pürüzlülüğünün artmasına ve cilalanabilirlik özelliğinin azalmasına neden olduğu belirtilmiştir.²³ Kahve ile renklendirilen prefabrik ve direkt kompozit rezinlerin fırçalama sonrası renk değişimlerinin incelendiği bir çalışmada renklenmelerin macunla fırçalama işlemi ile büyük oranda ortadan kalkabildiği, cilalanabilirlik özelliği daha iyi olan kompozitlerin daha az renk değişimi gösterdiği ve kullanılan diş macunun içeriğine göre beyazlatıcı etkisinin değiştiği belirtilmiştir.²⁴ Çalışmamızdaki kompozit rezinler doldurucu

içeriklerine göre değerlendirildiğinde, nano dolduruculu kompozit rezinlerin mikrohibrit dolduruculu olan Gradia Direct'e göre cilalanabilirlik özellikleri daha iyi olmasına rağmen diş macun alt grubundaki nano kompozit örneklerdeki renk değişim değerleri mikrohibrit kompozit örneklerle göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu durum çalışmamızda kullanılan kompozitlerdeki monomer içeriğinin renk stabilitesini diğer faktörlerden daha çok etkilediğini göstermektedir.

Estetik beklentileri karşılamak üzere piyasaya sürülen başka bir beyazlatma ürünü olan ağız gargara- larının reçetesiz satılması, maliyetinin düşük olması ve kolay kullanılabilirliği nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir.²⁵ Bu ürünler içeriğinde bulunan hidrojen peroksitin düşük konsantrasyonlardaki etkinliği ile beyazlatma etkisi gösterirken kompozit rezinlerin yüzeylerinin pürüzlülüğünü de arttırmaktadır.^{11,26} Bu çalışmada içeriğinde hidrojen peroksit bulunmayan ve beyazlatıcı etkili bir gargara olan Listerine Advanced White (Johnson & Johnson, İngiltere) tercih edilmiştir. Örneklerin 12 saat gargara içerisinde bekletilmeleri, ağız içinde 1 yıl boyunca günde 2 defa gargaraya maruz kalacakları süre hesaplanarak planlanmıştır.²⁷ Çalışmamızda gargara alt grubundaki örneklerde renk stabilitesi en az etkilenen Gradia Direct, en çok etkilenen ise Filtek Ultimate ve Zenit'tir. Diş macunu alt grubundaki örneklerin renk değişim değerleri, gargara alt grubundaki örneklerle göre daha düşük bulunmuştur. Diş macununda bulunan aşındırıcıların çayın oluşturduğu yüzeysel renklenmeyi kaldırabilmede daha etkili olması nedeniyle beyazlatmada daha etkili olduğu düşünülebilir.

Araştırmamızda renk ölçüm işlemleri, bir spektrofotometre yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması yapıldığında, dental materyallerin renklendirici solüsyonlarda bekletilmesi sonrası renk değişimlerinin değerlendirilmesinde genellikle CIELab formülasyonundan yararlanıldığı gözlenmektedir. Ancak Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de l'Eclairage) tarafından, tüm değişkenlerin eşit değerlendirildiği CIELab (ΔE^*_{ab}) sistemindeki eksiklikleri gidermek için gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörlerde modifikasyonlara gidilerek, kabul edilebilir ve algılanabilir renk değişimini daha uygun ve doğru biçimde saptayabilmek amacıyla CIEDE2000 formülü geliştirilmiştir.²⁸ Çalışmalarda da bu güncel renk formülünün (CIEDE2000), dental materyallerdeki renk değişimlerinin değerlendirilmesinde algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik noktasında CIELab formülünden daha iyi bir uyum sağladığı kanıtlanmıştır.²⁹ Bu çalışmada renk değişimlerinin tespiti için

güncel literatüre uygun olarak CIEDE2000 formülünden yararlanıldı. Renk değişiminin değerlendirilmesinde CIEDE2000 formülasyonu için ISO/TR 28642: 2016 standardı olarak kabul edilen Paravina ve ark.'ın¹⁵ çalışmalarında tespit ettikleri, algılanabilirlik için 0.8; kabul edilebilirlik için 1.8 eşik değerleri referans alındı. Gul ve ark.'ın³⁰ çalışmalarında nano hibrit bir kompozit rezin, kahve ve şalgam suyunda bekletilmiş, sonrasında çeşitli beyazlatma sistemleri ile renk geri dönüşümleri değerlendirilmiştir. Renklendirme sonrasında kompozit rezinin ΔE_{00} değeri 6.83 olarak ölçülürken, hidrojen peroksit içerikli ağız gargarasında bekletildikten sonra ΔE_{00} değeri 4.99 olarak ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda renklendirilen ve ardından beyazlatma uygulanan tüm örneklerden elde edilen renk değişim değerleri algılanabilirlik eşik değerinin ($\Delta E_{00}=0.8$) üzerindedir. Gradia Direct'in diş macunu alt grubundaki örnekleri haricinde çalışmamızda karşılaştırılan tüm kompozit rezinlerin renk değişim değerleri kabul edilebilirlik eşik değerinin ($\Delta E_{00}=1.8$) üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Gargara ve diş macunu ile beyazlatma uygulamalarından sonra kompozit rezinlerde ortalama ΔE_{00} sırasıyla 7.98 ± 3.69 ve 7.11 ± 3.39 olarak ölçülmüş ve ölçülen değerlerin eşik değerlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Renklendirme prosedürünün uzun süreli olması, çay ve kahvenin yoğun renklendirme oluşturması ve reçetesiz olarak satılan gargara ve diş macununun beyazlatma etkinliğinin düşük olması kompozit rezinlerde ΔE_{00} değerlerinin yüksek bulunmasının nedenleri olabilir.

L değeri rengin açıklık veya koyuluğunu; pozitif a kırmızıya, negatif a yeşile; pozitif b sarıya, negatif b maviye doğru rengin meyilli olduğunu gösterir.³¹ Çalışmamızdaki tüm nano kompozit rezinlerin renklenme ve beyazlatma işlemleri sonrasında L , a ve b değerlerinin azaldığı; daha koyu, sarı-mavi yönde renk değişikliği sergilediği görülmüştür. Mikrohibrit kompozit rezinde ise, L ve a değerlerindeki değişimler minimal düzeyde kalırken, b değerlerinde daha belirgin bir artış görüldüğü; sarı renk ekseninde optik özellikler sergilediği görülmüştür.

Yaptığımız çalışma in vitro bir çalışma olduğundan klinik koşulları tam olarak sağlayamamaktadır. Reçetesiz satılan diğer beyazlatıcı ürünler ve bunların kompozit rezinlerin renk stabiliteğinde meydana getirebileceği değişikliklerin karşılaştırılabileceği daha uzun süreli in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları dahilinde renklenmiş kompozit rezinlerde diş macununun, gargaraya göre daha

etkili bir beyazlatma sağladığı gözlemlenmiştir. Nano kompozitler mikrohibrit kompozite göre önemli ölçüde daha fazla renk değişimi göstermiştir. Diş rengindeki kompozit rezinlerin yaygın kullanımı nedeniyle hangilerinin renk değişikliklerine daha duyarlı ve reçetesiz satılan beyazlatma ürünlerinden hangilerinin daha etkili olduğunun belirlenmesi, yapılan restorasyonun klinik ömrü açısından büyük önem taşımaktadır.

Finansal Kaynak: Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Etik Beyan: Bu çalışma hayvanlar üzerinde yapılmamıştır ve herhangi bir insan unsuru taşımamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Turkun LS, Turkun M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. J Esthet Restor Dent. 2004;16:290-301.
2. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. J Prosthet Dent 2006;95:137-42.
3. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. J Prosthet Dent. 1998;80:533-9.
4. Mundim FM, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Lima FA, Bachmann L, Pires-de-Souza Fde C. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. J Dent. 2011;39 Suppl 1:e25-9.
5. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study. J Dent 2010; 38 Suppl 2:e137-42.
6. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. Odontology. 2017; 105:29-35.
7. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. J Dent 2005;33:389-98.
8. Ergucu Z, Turkun LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. Oper Dent 2008;33:413-20.
9. Chen MH. Update on dental nanocomposites. J Dent Res 2010;89:549-60.
10. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office

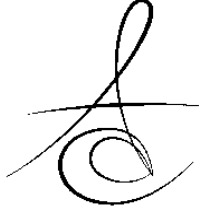
- bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials. *J Esthet Restor Dent* 2018;30:51-8.
11. Lima FG, Rotta TA, Penso S, Meireles SS, Demarco FF. In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. *Braz Oral Res* 2012;26:269-74.
 12. Rosentritt M, Lang R, Plein T, Behr M, Handel G. Discoloration of restorative materials after bleaching application. *Quintessence Int* 2005; 36:33-9.
 13. Hannig C, Duong S, Becker K, Brunner E, Kahler E, Attin T. Effect of bleaching on subsurface microhardness of composite and a polyacid modified composite. *Dent Mater* 2007;23:198-203.
 14. Bezgin T, Ozer L, Tulga Oz F, Ozkan P. Effect of toothbrushing on color changes of esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent* 2015;27 Suppl 1:S65-73.
 15. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent* 2015;27 Suppl 1:S1-9.
 16. Chen X, Cuijpers V, Fan M, Frencken JE. Marginal leakage of two newer glass-ionomer-based sealant materials assessed using micro-CT. *J Dent* 2010; 38:731-5.
 17. Ertas E, Guler AU, Yucel AC, Koprulu H, Guler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006;25:371-6.
 18. Gonulol N, Yilmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent* 2012;40 Suppl 2:e64-70.
 19. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomater* 2003;24:655-65.
 20. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;94:118-24.
 21. Yazici AR, Celik C, Dayangac B, Ozgunaltay G. The effect of curing units and staining solutions on the color stability of resin composites. *Oper Dent.* 2007;32:616-22.
 22. Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e17-24.
 23. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 453-8.
 24. Atalayin C, Demirhan AO, Yasa B, Turkun LS. Is it Possible to Remove the Discolorations of Prefabricated and Direct Resin Composites by Tooth Brushing? *Ege Dis Hek Fak Derg* 2018;39:46-52.
 25. Harorli OT, Barutcigil C. Color recovery effect of commercial mouth rinses on a discolored composite. *J Esthet Restor Dent* 2014;26:256-63.
 26. Anagnostou M, Chelioti G, Chioti S, Kakaboura A. Effect of tooth-bleaching methods on gloss and color of resin composites. *J Dent* 2010;38 Suppl 2:e129-36.
 27. Gurgan S, Onen A, Koprulu H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil* 1997;24:244-6.
 28. Herrera LJ, Pulgar R, Santana J, Cardona JC, Guillen A, Rojas I, et al. Prediction of color change after tooth bleaching using fuzzy logic for Vita Classical shades identification. *Appl Opt* 2010;49: 2-9.
 29. Ghinea R, Perez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 2010;38 Suppl 2:e57-64.
 30. Gul P, Harorli OT, Ocal IB, Ergin Z, Barutcigil C. Color recovery effect of different bleaching systems on a discolored composite resin. *Niger J Clin Pract* 2017; 20: 1226-32.
 31. Chang JY, Chen WC, Huang TK, Wang JC, Fu PS, Chen JH, et al. Evaluating the accuracy of tooth color measurement by combining the Munsell color system and dental colorimeter. *Kaohsiung J Med Sci* 2012;28:490-4.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Burak ÇARIKÇIOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Diş Hek. Fak. Pedodonti AD. Cumhuriyet Mah.
Sahilyolu Cd. No:5 Kepez, Çanakkale
Tel: 02862633533/1018
e-posta: carikcioglu@gmail.com





THE INFLUENCE OF DIFFERENT PECKING DEPTH ON AMOUNT OF APICALLY EXTRUDED DEBRIS DURING ROOT CANAL PREPARATION

KÖK KANAL PREPARASYONU SIRASINDA FARKLI GAGALAMA DERİNLİĞİNİN APİKAL DEBRİS MİKTARINA ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÇAKICI
Dr. Öğr. Üyesi Elif Bahar ÇAKICI

Arş. Gör. Busra UYSAL
Arş. Gör. Adem GÜNAYDIN

Makale Kodu/Article code: 4394
Makale Gönderilme tarihi: 21.05.2020
Kabul Tarihi: 07.10.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.806853

Fatih Çakıcı: ORCID ID: 0000-0002-8147-2661
Büşra Uysal : ORCID ID: 0000-0003-3558-9620
Elif Bahar Çakıcı : ORCID ID: 0000-0002-5769-0239
Adem Günaydın : ORCID ID: 0000-0002-3300-3342

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to compare apically extruded debris caused by different pecking depth of Reciproc and HyFlex EDM systems.

Materials and Methods: Seventy-two human mandibular premolar teeth were randomly divided into 4 experimental groups (n=18) based on the file type and pecking depths. In Group 1, a HyFlex EDM (Coltene-Whaledent, Allstetten, Switzerland) with 2 mm distance was used, in Group 2, HyFlex EDM with 4 mm distance was used. In Group 3, Reciproc (VDW, Munich, Germany) with 2 mm distance was used, and in Group 4, Reciproc with 4 mm distance was used. The apically extruded debris was collected in pre-weighed Eppendorf tubes. Three sequential weight measurements were recorded for each Eppendorf tubes, and the average values were noted. Debris amount was calculated by subtracting the weight of the empty tubes from the weight of the tubes containing the debris. The data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's post hoc tests.

Results: There was statistically significant difference between Group 4 (Reciproc with 4mm distance) and all the other groups (p<0.05), while no statistically significant was found among the other groups (p>0.05). The preparation time was the statistically significantly different between groups (p=0,008) and preparation time was longer in Group 1 than in Group 2 (p=0,012) and Group 4 (0,017).

Conclusions: Within the limitations of the present study, all groups led to a measurable apical extrusion of debris and reciprocal motion with increasing the pecking depth caused the most debris extrusion.

Keywords: Apical debris extrusion, pecking depth, reciprocating, root canal treatment, rotating, single-file system.

ÖZ

Amaç: Reciproc ve HyFlex EDM sistemlerinin farklı gagalama derinliklerinin neden olduğu apikale itilmiş debris miktarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Yetmiş iki insan alt çene küçük azı dişi, kullanılan eğe ve gagalama derinliklerine göre rastgele 4 deney grubuna ayrıldı (n = 18). Grup 1'de 2 mm mesafede bir HyFlex EDM (Coltene-Whaledent, Allstetten, İsviçre), Grup 2'de 4 mm mesafede HyFlex EDM kullanılmıştır. Grup 3'te 2 mm mesafe ile Reciproc (VDW, Münih, Almanya), Grup 4'te 4 mm mesafe ile Reciproc kullanıldı. Apikalden dışarı çıkmış debris, önceden tartılmış Eppendorf tüplerinde toplandı. Daha sonra her Eppendorf tüpü için üç ardışık ağırlık ölçümü okundu ve ortalama değer kaydedildi. Debris miktarı, boş tüplerin ağırlığının, debris içeren tüplerin ağırlığından çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey'in post hoc testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Grup 4 (4 mm mesafe ile Reciproc) ve diğer tüm gruplar (p <0.05) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p> 0.05). Preparasyon süresi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklıydı (p = 0,008) ve preparasyon süresi Grup 1'de Grup 2'ye (p = 0,012) ve Grup 4'e (0,017) göre daha uzundu.

Sonuçlar: Bu çalışmanın sınırlamaları dâhilinde, tüm gruplarda ölçülebilir bir apikal debris çıkışı görüldü ve reciprocal hareket ile artan gagalama derinliği en fazla debris çıkışına sebep oldu.

Keywords: Apikal enkaz ekstrüzyonu, gagalama derinliği, ileri geri hareket eden, kanal tedavisi, döndürme, tek eğe sistemi.

* Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Ordu.

Kaynakça Bilgisi: Çakıcı F, Uysal B, Çakıcı EB, Günaydın A. Kök kanal preparasyonu sırasında farklı gagalama derinliğinin apikal debris miktarına etkisi Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 34-8.

Citation Information: Çakıcı F, Uysal B, Çakıcı EB, Günaydın A. The influence of different pecking depth on amount of apically extruded debris during root canal preparation. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 34-8.



INTRODUCTION

The shaping procedure of root canals has significant effect on success of endodontic treatment.¹⁻³ Microorganisms, dentin chips, pulp tissue or irrigation solution may be extruded into the periapical tissues during the biomechanical preparation.⁴ The apical extrusion phenomenon may cause unwanted postoperative complications such as pain, periapical inflammation, delay of periapical healing, and edema.⁵⁻⁷ The researches of scientists have demonstrated that the amount of apically extruded debris might change with the type of instrument and motion.⁸⁻¹⁰ Researchers are encouraged to discover new single file systems supporting better treatment in a shorter time. Recently, HyFlex EDM (Coltene-Whaledent, Allstetten, Switzerland) System has been introduced. It is a continuous rotary single file system, consisting of 6 instruments manufactured using controlled memory (CM) alloy and EDM (Electrical Discharge Machining) technology. Furthermore, Reciproc (VDW, Munich, Germany) system has been introduced as a single file system, consisting of 3 instruments and using reciprocal motion.¹¹ Unfortunately, these systems also require using of the initial files before the instruments with wide diameter, and pulling back the instrument when it encounters resistance. Investigators want to explore new instrument techniques to overcome these difficulties.

To our best knowledge, research data about the effect of different pecking depth on apical extruded debris were not yet available at the time of this study. Therefore, in this study we aimed to compare apically extruded debris caused by different pecking depth of Reciproc and HyFlex EDM instruments. The null hypothesis was that there was no difference between Reciproc and HyFlex EDM systems in terms of the amount of apically extruded debris caused by different pecking depth.

MATERIALS AND METHODS

This experimental study was approved by the Ethics Committee of Clinical Research of Ordu university (2019-29). Mandibular premolar human teeth were used in this study. The deposits such as calculus and soft tissue on the root surface were cleaned. The teeth were assessed both from both buccal and lingual aspects on radiographs. Exclusion criteria were teeth with an apical diameter > 15, calcifications, prosthetic crowns, root resorption,

formerly endodontic treatment, dental posts, unnatural root canal morphology, and with a root curvature <10° according to Schneider.¹² According to above criteria, 72 teeth were selected from a collection of 170 mandibular premolars with a closed apex. The working length was adjusted as 1 mm shorter than the distance where a #10 K-file (e (VDW GmbH, Munich, Germany) was advanced to the level of light visibility at the apical foramen. Crowns of teeth were flattened with a high-speed diamond bur to acquire a 16-mm tooth length then standard access cavities were prepared under water cooling in all teeth.

The teeth were randomly divided into 4 experimental groups (n=18) based on the file and pecking depths. The teeth were randomized to the groups using a website (<http://www.random.org>).

Root Canal Instrumentation

Group 1 (HyFlex EDM with 2mm Distance):

The root canals were prepared at 500 rpm, and 2.5 Ncm torque values using HyFlex EDM instrument (50/.03). Pecking motion was modified as following; the instrument was put into the root canal and pushed forward 2 mm to apical after encountered resistance. This movement was repeated until reached the working length.

Group 2 (HyFlex EDM with 4mm Distance):

The root canals were prepared at 500 rpm and 3.5 Ncm torque values using HyFlex EDM instrument (50/.03). Pecking motion was modified as following; the instrument was put into the root canal and pushed forward 4 mm to apical after encountered resistance. This movement was repeated until reached the working length.

Group 3 (Reciproc with 2mm Distance):

The root canals were prepared with "Reciproc ALL" program using the Reciproc R50 (50/.05) instrument. The pecking motion was modified as following; the instrument was put into the root canal and pushed forward 2 mm to apical after encountered resistance. This movement was repeated until reached the working length.

Group 4 (Reciproc with 4mm Distance):

The root canals were prepared at "Reciproc ALL" program using the Reciproc R50 (50/.05) instrument. Pecking motion was modified as following; the instrument was put into the root canal and pushed forward 4 mm to apical after encountered resistance. This movement was repeated until reached the working length.

Setup Experimental

A hole on each rubber stopper was prepared and the tooth was fixed the hole. 25-G needle was used to equalize the inside and outside air pressure of Eppendorf tube. Then, each rubber stopper with the needle and the tooth was fixed to an Eppendorf tube and around of each needle and root was sealed with cyanoacrylate to stop leakage of the distilled water from the hole. All tubes were then placed into vials covered with a rubber dam to inhibit observation the amount of apical extrusion by the operator during preparation. In addition, pecking depth on the produced apparatus, which we produced, was measured using a ruler. (Fig 1)

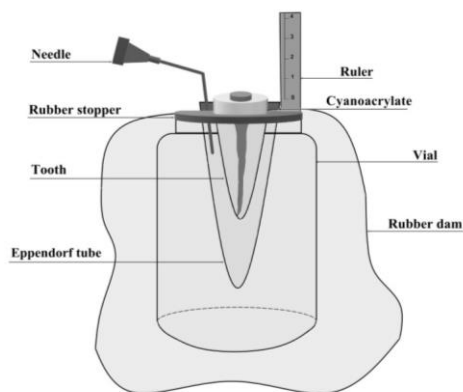


Fig. 1.schematic illustration of the modified apparatus.

For all groups; after each three times of pecking motion, the instrument was drawn back and wiped up with a wet gauze patch. The root canals were irrigated with a 29-G side port irrigation needle (Ultradent, South Jordan, UT, USA). Totally 25 ml distilled water was exhaust during shaping procedures. Each instrument was used for preparation of only three teeth. In addition, time of the preparation process was recorded using a digital chronometer excluding canal irrigations and file replacements.

Debris collection

After preparation was completed, the rubber stopper, needle, and root were removed. The debris on the apical part of the specimen was collected through irrigation with 1 ml irrigation solution in the Eppendorf. To evaporate the distilled water, each Eppendorf tubes were conserved in an incubator at 70°C for 120 hours before weighing the dry extruded debris.¹³ The Eppendorf tubes were weighed at precision of 10^{-5} by a microbalance (AUW-220D;

Shimadzu, Tokyo, Japan). Three successive measurements were recorded for each Eppendorf tubes, and the mean values were registered. The debris amount was found by subtracting the weight of the empty Eppendorf tubes from the Eppendorf tubes containing the debris.

Statistical analysis

The descriptive analyses for procedure time and amount of apical extruded debris were calculated. The normality of the variation of the data was confirmed by the shapiro-wilk test. The results were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA). For multiple comparisons was used Tukey's post hoc test. A significance level of %95 was used for all statistical tests. IBM Corp. Released 2015 IBM SPSS Statistics for Windows (Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp. USA) was used for Statistical tests.

RESULTS

The results indicated that all groups caused measurable debris extrusion. Table 1 demonstrates the mean and standard deviation values of each group. There was statistically difference among the groups ($p < 0.05$). The highest amount of extruded debris was found in group 4, while there was not statistically difference among the other groups ($p > 0.05$). In Group 4, one file was fractured.

There was statistically difference among the groups ($p = 0,008$) according to instrumentation time. It was longer in group 1 than group 2 ($p = 0,012$) and group 4 ($p = 0,017$) (Table 2).

Table 1. Mean, standard deviations (SD) of the amount of apically extruded debris of each group (in grams)

Group	Mean \pm SD
Group 1 (n=18)	0,00047 ^a \pm 0,00028
Group 2 (n=18)	0,00060 ^a \pm 0,00032
Group 3 (n=18)	0,00041 ^a \pm 0,00026
Group 4 (n=18)	0,00100 ^b \pm 0,00036

Values with the same letters were not significantly different at $P = 0.05$.

Table 2. Mean, standard deviations (SD) of the preparation time (seconds)

Group	Mean \pm SD
Group 1 (n=18)	30,8 ^b \pm 5,2
Group 2 (n=18)	24,1 ^a \pm 7,5
Group 3 (n=18)	26,2 ^{ab} \pm 7,5
Group 4 (n=18)	24,3 ^a \pm 5,2

Values with the same letters were not significantly different at $P = 0.05$.

DISCUSSION

This study we aimed to compare apically extruded debris caused by different pecking depth of Reciproc and HyFlex EDM instruments. The null hypothesis was that there was no difference between Reciproc and HyFlex EDM systems in terms of the amount of apically extruded debris caused by different pecking depth. According to results of the present study, there was statistically difference among groups. Thus, the null hypothesis was rejected.

Apical extruded debris leads to postoperative complications such as pain, inflammation and delayed healing of periapical area.¹⁴ Recently, the researchers and clinicians have conducted many studies about it. When they compare multi-file and single-file rotary instrumentation,¹⁵ there are two assumptions about systems. The first of these argued that the single-file systems cause significantly higher amount of extruded debris compared with the multi-file continuous rotary instrument systems.⁵⁻¹⁷ The second one contrarily argued that multi-file rotary systems cause significantly higher amount of extruded debris compared with single file systems.^{17,18} The present study was conducted with single file systems.

Another important factor on extruded debris is instrument kinetics. Researchers reported that continuous rotary instrument system caused less extruded apical debris.^{15,16} However, some researchers opposed this assumption and claimed that rotary systems cause higher amount of apically extruded debris than Reciprocal systems.^{19,20} Moreover, Kocak et al.¹³ reported that there was not statistically significant difference between reciprocal instrumentation and continuous rotary instrumentation in terms of debris extrusion. Current study indicated that there was not significant difference between two systems. This result was supported by the study of Kocak et al.¹³ The differences between the studies may be due to the properties of used teeth, types of used instruments, differences between the operators.

The apical debris was collected by the generally accepted method of Myers & Montgomery.²¹ The current experimental model has disadvantage related to the apical part of the root suspends in air without any physical barrier, and clinical conditions are not mimicked.²¹ Another experimental set up has been recommended to simulate periapical tissues with floral foam to better represent clinical conditions such as physical back pressure.²² However, the researchers

have claimed that the foam may absorb some amount of debris and irrigation solution, when used as a barrier.^{16,22} In present study we used modified method of Myers & Montgomery.²¹ In addition, in this study we used distilled water instead of sodium hypochlorite, because sodium hypochlorite inclines to crystallize.⁹

Manufactured companies have suggested that the instruments should gently be advanced into the root canal and pull back when it encounters resistance. Otherwise, fracture or deformation of instrument may be occurred. The requirement of using initial files before the instruments with wide diameter for gently preparation and pulling back the instrument when it encounters resistance are cause loss of time. The clinicians want to use long pecking depth to complete the preparation in the shortest time. In the best knowledge, there is not study on pecking depth and torque value thus we cannot discuss about it.

CONCLUSION

Within the limitations of this study; increasing pecking depth and torque value reduced working time without changing apically extruded debris. However, stable torque value with increasing pecking depth causes increasing amount of apically extruded debris and fracture of instrument.

Acknowledgements

The authors declare that there were no other contributors involved in this work.

Conflicts of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Van Pham K, Vo CQ. A new method for assessment of nickel-titanium endodontic instrument surface roughness using field emission scanning electronic microscope. BMC Oral Health 2020;20:240.
2. Tufenkci P, Yilmaz K, Adiguzel M. Effects of the endodontic access cavity on apical debris extrusion during root canal preparation using different single-file systems. Restor Dent Endod 2020;45:33.
3. Conceicao I, Ferreira I, Braga AC, Pina-Vaz I. Simulated root canals preparation time, comparing ProTaper Next and WaveOne Gold systems, performed by an undergraduate student. J Clin Exp Dent 2020;12:730-5.

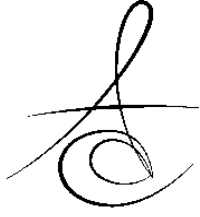


4. Kirchoff AL, Fariniuk LF, Mello I. Apical extrusion of debris in flat-oval root canals after using different instrumentation systems. *J Endod* 2015; 41: 237-41
5. Yammine SD, Jabbour EA. Apically extruded debris following programmed over instrumentation of curved canals with three nickel titanium rotary instruments. *Eur J Dent* 2020. Article in press
6. Keskin C, Sivas Yilmaz O, Inan U. Apically extruded debris produced during glide path preparation using R-Pilot, WaveOne Gold Glider and ProGlider in curved root canals. *Aust Endod J* 2020. Article in press
7. Ozlek E, Neelakantan P, Khan K, Cheung GSP, Rossi-Fedele G. Debris extrusion during root canal preparation with nickel-titanium instruments using liquid and gel formulations of sodium hypochlorite in vitro. *Aust Endod J* 2020. Article in press
8. Tanalp J, Güngör T. Apical extrusion of debris: a literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *Int Endod J* 2014; 47: 211-21
9. Ahmad MZ, Sadaf D, MacBain MM, Mohamed AN. Apical extrusion of debris with different rotary and reciprocating single-file endodontic instrumentation systems: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open* 2020;10:038502.10.
10. Üstün Y, Çanakçı BC, Dinçer AN, Er O, Düzgün S. Evaluation of apically extruded debris associated with several Ni-Ti systems. *Int Endod J* 2015; 48: 701-4
11. Adigüzel M, Tüfenkçi P. Comparison of the cyclic fatigue resistance of waveone, reciproc and twisted file adaptive files in canals with a double curvature (s-shaped). *J Dent Fac Atatürk Uni* 2018; 28: 199-203
12. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 271-5
13. Koçak S, Koçak MM, Sağlam BC, Türker SA, Sağsen B, Er Ö. Apical extrusion of debris using self-adjusting file, reciprocating single-file, and 2 rotary instrumentation systems. *J Endod* 2013; 39: 1278-80
14. Saha SG, Gupta RK, Bhardwaj A, Misuriya A, Saha MK, Nirwan AS. Comparison of the incidence of postoperative pain after using a continuous rotary system, a reciprocating system, and a Self-Adjusting File system in single-visit endodontics: A prospective randomized clinical trial. *J Conserv Dent* 2018;21:333-8.
15. Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod Odontic* 2012; 38: 850-2
16. Bürklein S, Benten S, Schäfer E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus Mtwo. *Int Endod J* 2014; 47: 405-9
17. Robinson JP, Lumley PJ, Cooper PR, Grover LM, Walmsley AD. Reciprocating root canal technique induces greater debris accumulation than a continuous rotary technique as assessed by 3-dimensional micro-computed tomography. *J Endod* 2013; 39: 1067-70
18. Tinoco JM, De-Deus G, Tinoco EMB, Saavedra F, Fidel RAS, Sassone LM. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and rotary multifile instrumentation systems. *Int Endod J* 2014; 47: 560-6
19. De-Deus G, Neves A, Silva EJ, Mendonça TA, Lourenço C, Calixto C, et al. Apically extruded dentin debris by reciprocating single-file and multi-file rotary system. *Clin Oral Investig* 2015; 19: 357-61
20. Ozsu D, Karatas E, Arslan H, Topcu MC. Quantitative evaluation of apically extruded debris during root canal instrumentation with ProTaper Universal, ProTaper Next, WaveOne, and self-adjusting file systems. *Eur J Dent* 2014; 8: 504-8
21. Myers GL, Montgomery S. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and canal master techniques. *J Endod* 1991; 17: 275-9
22. Altundasar E, Nagas E, Uyanik O, Serper A. Debris and irrigant extrusion potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: e31-5

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Fatih Cakici, DDS, PhD
Endodontics, Dentistry Faculty
Ordu University
Ordu. 52000
Tel:+905539791598
E-mail: dt_fatihcakici@hotmail.com





REJENERATİF ENDODONTİK TEDAVİ PROTOKOLÜNE GÖRE PULPA BOŞLUĞU BARIYERİ OLARAK BİODENTİN VE MTA KULLANIMININ YAPAY OLARAK TAKLİT EDİLMİŞ OLGUNLAŞMAMIŞ KÖKE SAHİP DİŞLERİN KIRILMA DİRENÇLERİNE ETKİSİ

EFFECT OF USING BIODENTINE AND MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE (MTA) AS A PULP SPACE BARRIER FOR REGENERATIVE ENDODONTIC PROCEDURES ON THE FRACTURE RESISTANCE OF SIMULATED TEETH WITH IMMATURE ROOTS

Dr. Öğr. Üyesi Yahya GÜVEN*

Dr. Öğr. Üyesi Halit ALADAĞ**

Doç. Dr. Hakan ARSLAN***

Makale Kodu/Article code: 4390
Makale Gönderilme tarihi: 17.05.2020
Kabul Tarihi: 09.10.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.808070

Yahya GÜVEN: ORCID ID: 0000-0001-7895-8241
Halit ALADAĞ ORCID ID: 0000-0001-6794-3845
Hakan ARSLAN: ORCID ID: 0000-0003-4890-1062

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, rejeneratif endodontik tedavi prosedürüne göre pulpa boşluğu bariyeri olarak biodentin (BD) ve mineral trioksit agregat (MTA)ın kullanımı sonrası yapay olarak taklit edilmiş olgunlaşmamış köke sahip dişlerin uzun süreli kırılma direncini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Materyal Metot: 80 adet çekilmiş maksiller santral diş, her biri 20 dişten oluşan 4 gruba ayrıldı. Pozitif kontrol grubundaki dişlere herhangi bir tedavi uygulanmadı. Kalan dişler apikal foramenden 1 mm çıkılarak 6 Nolu Peeso Freze kadar genişletildi. Kök kanallarının irrigasyon ve dezenfeksiyonu Amerikan Endodontistler Birliği'nin önerdiği rejeneratif endodonti prosedürüne göre yapıldı. Kanalların koronal kısmı mine-sement birleşiminin yaklaşık 3 mm altına kadar MTA ya da Biodentin ile dolduruldu. Negatif kontrol grubundaki kanallar prepare edildiği halde boş bırakıldı. Koronal giriş kavitesi, cam iyonomer ve bunu takiben kompozit rezin ile restore edildi. Dişler fosfat tamponlu salin çözeltisine kondu ve 3 ay boyunca saklandı. Daha sonra her örnek, üniversal test makinesi kullanılarak kırılma testine tabi tutuldu. Maksimum kırılma yükü kaydedildi ve veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Pozitif kontrol grubu en yüksek kırılma direncine sahipti. Negatif kontrol grubundaki kırılma direnci diğer gruplara göre anlamlı derecede düşüktü(P <0.05). Biodentin ile MTA grupları arasında anlamlı fark yoktu (P > 0.05).

Sonuç: Rejeneratif endodontik tedavi gören enfekte pulpalı olgunlaşmamış dişlerde servikal kök kırılma direnci bakımından MTA ve Biodentin arasında önemli bir fark yoktur.

Anahtar Kelimeler: MTA, Biodentin, Olgunlaşmamış Diş, Regeneratif Endodonti, Travma

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the long-term fracture resistance of simulated immature teeth loaded with Biodentine and mineral trioxide aggregate (MTA) as pulp cavity barriers for regenerative endodontic procedures.

Materials and Methods: Eighty extracted human maxillary anterior teeth were allocated into four groups of 20 teeth each. No procedure was applied to the teeth in the positive control group. The remaining teeth were prepared until a size 6 Peeso (1.7 mm) could be passed 1 mm beyond the apex. The root canals were irrigated and disinfected according to American Association of Endodontists considerations for regenerative endodontic procedures. The canals were filled with either Biodentine or MTA to approximately 3 mm below the cemento enamel junction. The negative control canals were left unfilled. The coronal access cavities were restored with glass ionomer followed by composite resin. The teeth were placed in phosphate-buffered saline solution and stored for 3 months. Each specimen was then subjected to fracture testing using a universal testing machine. The peak load to fracture and the fracture resistance were recorded, and the data were analysed statistically.

Results: The positive control group had the highest fracture resistance and differed significantly (P<0.05) from the other experimental groups. No significant difference was found between Biodentine and MTA (P>0.05).

Conclusions: Considering the risk of cervical root fracture for pulpless infected immature teeth treated with regenerative endodontic procedures, there was no difference between MTA and Biodentine regarding the resistance to root fracture.

Key Words: MTA, Biodentine, Immature Teeth, Regenerative Endodontics, Trauma,

* Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Afyonkarahisar.

** Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Erzurum.

*** Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. İstanbul.



GİRİŞ

Kök kanal tedavisi, kök kanal sisteminin mekanik enstrümantasyonunu, kimyasal debridmanın uzaklaştırılmasını ve periradiküler dokunun sağlığının korunması veya iyileştirilmesi üzerine tasarlanmış bir materyal ile doldurulmasını içeren bir kombinasyon olarak tanımlanabilir. Başarılı bir kanal tedavisinin amacı, kök kanal sistemindeki mikroorganizmaları ve patolojik artıkları uzaklaştırmak ve yeniden enfeksiyonunu önlemektir.¹

Pulpa şiddetli bir iritana karşılaştığında pulpa dokusuna ulaşan bakteriler pulpa dokusunun savunma gücünü aştığında enflamasyon başlar ve pulpa dokusunun nekrozuna sonra da periapikal bölgede enfeksiyonlara yol açar.² Travmatik kuvvetler, dişlerde çeşitli oranlarda zarara ve morfolojik bütünlüklerinde bozulmalara neden olur.³ Travma nedeniyle dişin apikalinde bulunan damar sinir paketinin zedelenmesi pulpa dokusunun nekrozuyla sonuçlanmaktadır.⁴

Travmatik diş yaralanmaları, 8-12 yaşlarındaki çocuklarda sıklıkla görülür ve pulpada nekroza neden olabilir.⁵ Bu yaralanmalar gelişmekte olan dişlerin kök oluşumunun durmasına neden olmaktadır. Pulpası enfekte olan olgunlaşmamış dişlerin endodontik tedavisi, kök kanallarının ince dentin duvarları ve geniş apikal açıklığı nedeniyle zorlayıcıdır.⁶ Mine-sement birleşim bölgesindeki ince dentin duvarları çoğunlukla sekonder yaralanmalar (çiğneme kuvvetleri, minör travmalar) sonucu kırılır ve onarılamaz hale gelirler.⁷

Son 15 yıla kadar, enfekte kök kanallı olgunlaşmamış dişlerin tedavisi uzun süreli kalsiyum hidroksit (KH) pansumanı ile yapılan apeksifikasyon ile gerçekleştirilmiştir.⁸ İlk kez Frank⁹ tarafından tanıtılan kalsiyum hidroksit ile apeksifikasyon tedavisi, olgunlaşmamış nekrotik pulpalı daimi dişlerin tedavisinde en çok tercih edilen uygulama olmuştur. Ancak kalsiyum hidroksitin uzun süreli kanal içi uygulanması; kökte kırığa karşı direncin azalması ve hastanın uzun süren randevulara uyum gösterememesi gibi dezavantajlara sahiptir.¹⁰

Olgunlaşmamış nekrotik pulpalı daimi dişlerin tedavisi, kök gelişiminin devamlılığını sağlayarak hem dentin duvar kalınlığının artmasını, hem kök boyunun artmasını teşvik etmek hem de dişin vitalite kazanması için en ideal tedavi şeklidir.¹¹ Nygaard-Östby 1960'lı yılların başlarında, nekrotik pulpalı ve periapikal lezyonlu olgunlaşmış dişlerin kök ucunda yeni vaskülarize doku oluşumunun uyarıldığını göstermiştir.¹²

Rejeneratif endodontik prosedürlerin çoğunda pulpa boşluğu bariyeri olarak biyouyumluluğu ve hermetik kapama özelliği nedeniyle Mineral Trioksit Agregat(MTA)(ProRoot MTA, Dentsply Tulsa, USA) kullanılmaktadır.¹³ Ancak MTA'nın uzun sertleşme süresi, uygulama zorluğu ve dişte renklenme gibi olumsuz özellikleri bulunmaktadır.¹⁴ Rejeneratif endodonti prosedüründe pulpa boşluğu materyali olarak daha güvenilir, biyolojik uyumu daha iyi ve servikal kök kırığına karşı direnci arttıracak bir materyale ihtiyaç duyulmaktadır.¹⁵ Biodentin (Septodont, Fransa), dentin tamir materyali olarak MTA endikasyonu olan durumlarda kullanılmak üzere geliştirilen kalsiyum silikat içerikli bir materyaldir.¹⁶ MTA'ya göre sertleşme süresi daha kısa ve uygulanabilirliği daha kolaydır.¹⁷ İngilizce literatürde, apeksi olgunlaşmamış dişlerde Biodentin ile rejeneratif tedavi protokolü sonrası dişlerin fraktür direncini araştıran yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu araştırmanın amacı; rejeneratif endodontik tedavi protokolüne göre pulpa boşluğu bariyeri olarak Biodentin ve MTA kullanımının yapay olarak taklit edilmiş olgunlaşmamış köke sahip dişlerin kırılma direncilerine etkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

MATERYAL METOD

Örneklerin Hazırlanması

Çalışmamızda protetik veya periodontal sebeplerden dolayı çekilmiş, sağlam, kök ucu oluşumunu tamamlamış, benzer boyutlarda, 80 adet üst çene santral dişi kullanıldı.

Dişlerdeki yumuşak doku artıkları ve diş taşları periodontal küret ile temizlendi. Dişler çalışma başlangıcına kadar distile suda oda sıcaklığında bekletildi. Çalışmamızda kullanılacak dişlerden bukkolingual ve meziodistal yönde radyografi alınarak pulpal kalsifikasyon gözlenmeyen dişler çalışmaya dahil edildi. Kök yüzeylerinde herhangi bir çatlak veya kırık olup olmadığını anlamak için stereomikroskop (Novex, Arnhem, Hollanda) altında x20 büyütme ile incelendi. Herhangi bir kırığa veya çatlığa sahip olan dişler elimine edildi ve yerine yeni dişler alındı. Her bir diş mine-sement birleşiminden apikale kadar 13 mm kalacak şekilde kesilerek standardize edildi.

Dişler rastgele 4 gruba ayrıldı; 20 adet diş enstrümanle edilmeden pozitif kontrol grubu olarak belirlendi.

Kalan dişler aşağıdaki şekilde hazırlandı:

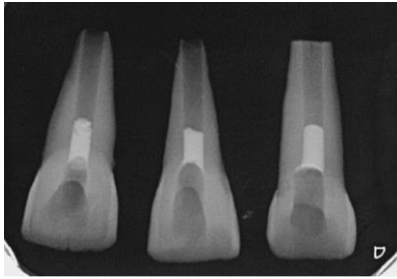
Giriş kavitesi 4 Nolu elmas ront frez ve Endo Z frez kullanılarak yüksek hızlı el aletiyle açıldı.



Tüm dişlerin pulpa artıkları tinererf kullanılarak çıkarıldı ve kanallar 60 Nolu K tipi eğeye kadar genişletildi. Olgunlaşmamış dişi taklit etmek amacıyla tüm kanallar 1 den 6 numaraya kadar olan Pieso Reamerlar ile enstrümente edildi⁵.

6 Nolu Pieso Reamer apikalden 1 mm çıkınca enstrümantasyon işlemi tamamlandı. Enstrümantasyon sırasında kanallar % 1.5'lük sodyum hipoklorit (NaOCl) ile yıkandı. Preparasyon işlemi tamamlandıktan sonra kanallara metronidazol ve siprofloksasin içeren ikili antibiyotik patı 1:1 oranında karıştırılıp yerleştirildi ve ardından kanallar pamuk pelet ve Cavit(3M ESPE, Germany) ile geçici olarak kapatıldı. Dişler 37°C ve %100 nemli ortamda 4 hafta saklandı. 4 hafta sonra antibiyotik pastası kanallardan uzaklaştırıldı. Antibiyotik pastasının kanallardan uzaklaştırılması %17'lik EDTA ve geleneksel iğne irrigasyonu tekniği kullanılarak yapıldı. 20 adet diş negatif kontrol grubu olarak ayrıldı. Ardından kalan 40 diş randomize olarak yapılan intraradiküler tedaviye göre Biodentin ve MTA grublarına ayrıldı. MTA tozu üreticinin talimatlarına göre distile su ile karıştırıldı ardından lentülo ile kanala yerleştirildikten sonra plüger ile kondanse edildi.

Apikalden MTA taşmasını engellemek amacıyla mine-sement sınırının 3 mm altına ıslak pamuk pelet yerleştirilmiştir. Mine-sement birleşim hattından 3 mm kadar apikal bölgeye MTA yerleştirilmiştir uygulanmıştır. MTA'nın sertleşmesi için giriş kavitesi ıslak bir pamuk ve geçici dolgu maddesi ile kapatılmıştır. 24 saat sonra üst dolgu kompozit restorasyonla üst dolgusu yapılmıştır kapatılmıştır. 72 saat sonra dolum kontrolü amacıyla alınan radyograf Şekil 1'de gösterilmiştir. (Şekil 1).



Şekil 1. MTA ile yapılan kök kanal dolgusunun 72 saat sonra alınan radyograf görüntüsü (Şekil 1).

Biodentinin taşmasını engellemek amacıyla mine-sement sınırının 3 mm altına ıslak pamuk pelet yerleştirilmiştir. Biodentin de MTA grubunda olduğu gibi mine-sement hattının 3mm altına kadar kanal içine yerleştirilmiştir.

Sertleşme tamamlandıktan sonra kompozit ile daimi restorasyon yapılmıştır.

Daha sonra 4 gruptaki tüm dişler, fosfat tamponlu salin solüsyonuna(PBS) yerleştirildi ve kırılma direnci açısından test edilinceye kadar 3 ay boyunca %100 nemli ortamda 37°C muhafaza edildi. PBS, 2 haftada bir taze bir solüsyon ile değiştirildi.

Kırma Deneyi

Şekil 2'de 80 adet diş kırma deneyi için 20 mm çapında ve 20 mm yüksekliğinde hazırlanmış plastik silindirik kalıplar içerisinde akrilik rezine gömüldü (Şekil 2).



Şekil 2. Plastik kalıplara yerleştirilmiş 80 adet diş

Akrilik rezine gömmeden önce çevre dokuları taklit etmek amacıyla kökler mine-sement birleşiminin 2 mm aşağısından erimiş mum daldırıldı. Bu sayede yaklaşık 0.2-0.3 mm'lik periodontal ligament boşluğu elde edilmiş oldu. Apikal bölgede mum girişini engellemek için geçici dolgu materyalinden bir bariyer oluşturuldu. Daha sonra dişlerin koronal kısmı dışarıda kalacak şekilde akrilik rezine gömüldü. Alveolar kemik ile diş arasındaki ilişkiyi simule etmek adına akrilik üst kısmı ile bukkal ve lingual mine-sement sınırı arasında 2 mm mesafe bırakıldı⁵.

Polimerizasyon başladığında örnekler çıkarılarak kök yüzeylerindeki mum küret yardımıyla temizlendi ve bu yüzeyler ince bir tabaka halinde enjeksiyon tipi vinylpolsiloxane ölçü maddesi (Elite HD, Zhermack, İtalya) ile kaplandı ve tekrar akrilik rezin içerisine gömülerek polimerizasyon için bekletildi¹⁸.

Kırma deneyi için protez laboratuvarında bulunan Universal test cihazı (UTC) (Instron Corp, ABD) kullanıldı.

3,6 mm çapında paslanmaz çelik küreyle örnekler kuvvet uygulandı. Test makinesinin ucu Şekil 3'te gösterildiği gibi dişin uzun aksıyla 135 derece açı yapacak şekilde palatinal yüze yerleştirildi (Şekil 3).



Şekil 3. Test makinesinin ucu dişin uzun aksıyla 135 derece açı yapacak şekilde yerleştirildi

Kron travmasını taklit etmek amacıyla dişlerin mine-sement birleşim hattının 3mm üst bölgesinden kronun palatinalinden, 1mm/dk hızında kuvvet uygulanmıştır⁵. Dişlerde kırılma gerçekleştiğinde test makinesi durdurularak ekrandaki değerler Newton cinsinden kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Kırma deneyi verilerine göre gruplar arasında homojenite olmadığından farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tamhane's Post-Hoc (Çoklu Karşılaştırma) Testi ile değerlendirildi ($p < 0.05$). Normalite testi olarak veriler Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelenmiştir ($p > 0.05$).

BULGULAR

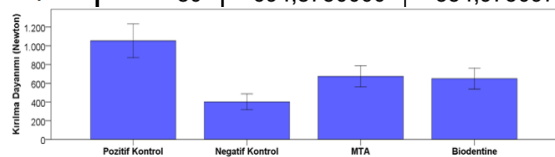
Tüm dişler kökün servikal alanı boyunca 135 derece açı ile kuvvet uygulanmasına bağlı olarak yatay veya dikey olarak kırıldı. Kırılma dirençleri Universal test cihazı kullanarak Newton (N) cinsinden tespit edildi.

Kırılma Deneyi Bulguları

Kırılma deneyi bulgularına ait değerler Tablo 1 ve Şekil 4'de verilmiştir.

Tablo 1. Kırılma Değerleri ve Standart Sapmaları (Newton)

	N	Ortalama	Standart Sapma
MTA	20	674,1900000	240,8032193
Biodentine	20	649,5800000	237,2668997
Poz. Kontrol	20	1053,8400000	385,9044038
Neg. Kontrol	20	401,8900000	179,2074479
Toplam	80	694,8750000	354,9750975



Şekil 4. Kırılma Değerlerinin Sütun Grafikle Karşılaştırılması

Kırılma değerleri arasında farklılıkların bulunduğu ve bu farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görüldü ($p < 0.05$).

MTA ve Biodentin gruplarının kırılma dirençleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır ($p = 1,000$). Pozitif kontrol grubunun kırılma direnci MTA ($p = 0,004$), Biodentin ($p = 0,002$) ve negatif kontrol ($p = 0,001$) gruplarından anlamlı derecede yüksektir ($p < 0.05$). Negatif kontrol grubu diğer gruplara kıyasla en düşük kırılma direncini göstermiştir ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Fonksiyonel pulpa dokusunun rejenerasyonu, enfekte kök kanallı olgunlaşmamış daimi dişin apeksifikasyonuna alternatif bir tedavi yöntemi olarak düşünülmür.¹⁹ Yapılan yeni çalışmalar dişin kırılma direncinden ödün vermeden rejenerasyona imkan sağlayan yeni materyal ve prosedürleri hedeflemektedir. Yaptığımız bu çalışmamızda Biodentin ve MTA ile yapılan rejeneratif endodontik prosedürün, yapay olarak taklit edilmiş olgunlaşmamış köke sahip dişlerin kırılma dirençlerine etkisini araştırdık.

Klinik durumu taklit etmek ve rejeneratif endodontik prosedürlerle tedavi edilen olgunlaşmamış bir diş modelinde kök kırılma direncini daha kesin bir şekilde değerlendirmek için, bu çalışmamızın metodolojisi Amerikan Endodontistler Birliği'nin önerdiği prosedürlere göre uygulanmıştır.⁵ Bu prosedüre göre kanallar düşük konsantrasyonda %1.5 NaOCI ardından salinle yıkandı. Dezenfeksiyon protokolünü taklit etmek için 1:1 oranında karıştırılan metronidazol ve siprofloksasin içeren ikili antibiyotik pastası kullanılmıştır. Enfekte pulpalı olgunlaşmamış mandibular premolar dişe uygulanan rejeneratif endodontik tedavi elde edilen ilk başarılı raporda, ikili antibiyotik patı (metranidazol ve siprofloksasin) kök kanal medikamenti olarak kullanılmıştır.²⁰ 30 ay takibi yapılan vakada periapikal lezyonda ve kök gelişiminde iyileşme gözlenmiştir. Başka bir vaka raporunda, üçlü antibiyotik patı kullanılarak aynı başarılı sonuçlar elde edilmiştir.²¹ Bu yazarlar üçlü antibiyotik patı ile pansuman yaparak nekrotik pulpalı ve kronik apselli olgunlaşmamış mandibular premolarları tedavi etmişlerdir. Thibodeau ve Trope 11 hafta boyunca nekrotik olgunlaşmamış santral kesici dişe siprofloksasin, metronidazol ve sefaklor (modifiye üçlü antibiyotik patı) uygulayarak başarılı pulpa revaskularizasyonunu gerçekleştirdiklerini rapor etmişlerdir.²²

Rejeneratif endodontik tedavilerde üçlü antibiyotik patının başarılı sonuçlarına rağmen bazı dezavan-

tajları da bulunmaktadır. Koronal renklenme, bakteriyel direnç ve alerjik reaksiyonlar bunlardan bazılarıdır.^{23,24}

Sato ve ark.²⁵ minosiklinin yalnızca sınırlı periyotlarda kullanılması gerektiğini ve diş renk değişimi riski nedeniyle üçlü antibiyotik pastasında minosiklin alternetifinin bulunmasını önermişlerdir.

Montero-Miralles ve ark.²⁶, ikili antibiyotik patının renklenme yapmadığından rejeneratif tedavide üçlü antibiyotiğe karşı iyi bir alternatif olduğunu vurgulamıştır.

Ruparel ve ark.²⁷ yaptığı çalışmada ikili ve üçlü antibiyotik patı uygulanan apikal papilla kök hücrelerinin sağ kalım oranları araştırılmış ve istatistiksel fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda da klinik prosedürü taklit etmek amacıyla metronidazol ve siprofloksasinden oluşan ikili antibiyotik patı kullanılmıştır.

Pulpa boşluğu bariyeri olarak kullandığımız MTA ilk olarak retrograd dolgu maddesi olarak kullanılmış olup, kuafaj, kök ucu kapatılması ve bifurkasyon perforasyonlarının tamiri gibi çeşitli klinik uygulamalarda da kullanılmıştır.²⁸

Perez ve ark.²⁹ MTA'nın doku rejenerasyonunu ve kemik formasyonunu indükleyen ideal bir materyal olduğunu bildirmişlerdir.

Arslan ve ark.³⁰ MTA ile yaptıkları klinik çalışmada başarılı sonuçlar elde etmiş ve rejeneratif endodontik prosedürlerin, geniş periapikal lezyonları olan olgun dişler için alternatif bir tedavi seçeneği olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda kullandığımız diğer materyal Biodentin, MTA'ninkine benzer endodontik endikasyonlara ek olarak dentin restoratif materyal olarak kullanıldığı ileri sürülen bir başka ilgi konusu maddedir.¹⁶ Biodentin; uygulanabilirliği kolay, biyoaktif ve biyouyumlu bir materyaldir.³¹

Biodentin, MTA'ya kıyasla kayda değer bir biyomineralizasyon kabiliyetine sahip materyaldir. Biodentin, dentin-pulpa kompleksi rejenerasyonunun klinik endikasyonları için uygun bir materyal olarak düşünülebilir.³²

Luo Z ve ark.³², Biodentine'in insan diş pulpası kök hücreleri üzerindeki etkisini inceledi ve biodentinin, doğrudan pulpa ile temas halinde yerleştirildiğinde kök hücrelerin çoğalmasını, göçünü ve yapışmasını önemli ölçüde artırdığını bulmuştur; bu da biyoaktiviteyi ve malzemenin biyouyumluluk özellikleri yansıtmaktadır.

Biodentin, MTA'ya oranla daha hızlı sertleşen bir materyaldir, bu hızlı sertleşme süresinin, parçacık boyutunun arttırılması, sıvı bileşene kalsiyum klorür eklenmesi ve sıvı içeriğin azaltılması yoluyla elde edildiği de belirtilmiştir. Sertleşme süresi 9-12 dakikadan daha kısa sürmektedir. Bu sertleşme süresi, diğer kalsiyum silikat materyallerine kıyasla olumlu bir gelişmedir.³³

Subramanyam ve ark.³⁴ yaptığı bir çalışmada, oral doku sıvılarının Mineral Trioksit Agregat (MTA) ve Biodentinin basınç direnci üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Yaptıkları çalışmanın sonucuna göre MTA ve Biodentinin basınç direncinin kan ve tükürük gibi oral doku sıvılarıyla kontaminasyondan önemli ölçüde etkilenmediği sonucuna varmıştır.

Elnaghy ve ark.⁵ yaptığı bir çalışmada Biodentin ve MTA ile doldurulan dişlerin kırılma dirençleri arasında fark bulunmamıştır. Bu bulgu Biodentinin enfekte kök kanallı daimi dişlerde rejeneratif endodonti prosedüründe kullanılabileceğini göstermektedir.

Örneklerin kırma testi için özel olarak hazırlanan kalıplara yerleştirilmesi ve sabitlemesi gerekmektedir. Sabitleme ortamı olarak otopolimerizan akrilik ve polimetil metakrilat kullanılabilmektedir³⁵. Naumann ve ark.³⁵ kırılma testlerinde çeşitli test parametrelerinin çalışma sonuçları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalarda örneklerin gömüldüğü materyal olarak sıklıkla otopolimerizan akrilik rezin kullanıldığını tespit etmişlerdir. Sirimai ve ark.¹⁸ çalışmalarında örnekleri, dişin doğal destek yapısı ve periodontal ligamentine benzer bir ortam oluşturmak amacıyla akrilik rezin bloklara gömmeden önce ince bir tabaka polivinilsiloksan ölçü maddesi ile kaplamışlardır. Bu madde periodontal ligamenti, akrilik rezin alveolü ve bloklarda kemik soketini taklit etmektedir. Normalde kök yüzeyine gelen rijit kuvvetler bulunmadığından dolayı bu şekilde hazırladıkları deney düzenekleri ile kök yüzeylerine rijit kuvvetlerin gelmesinden kaçınılması sağlanmıştır. Kırılma direnci testinde, sınıf I oklüzyonda maksiller ve mandibular ön dişler arasındaki ortalama temas açısını taklit etmek için 135°'lik bir yüklemeye açısı seçildi.⁵

Grande ve ark.³⁶ kırılma direnci çalışmalarında sıklıkla çekilmiş insan dişi kullanıldığını ve standartizasyon için parametreleri mümkün olduğu kadar minimize etmek için çaba harcanması gerektiğini, buna rağmen bu tür çalışmalarda standart sapmanın geniş aralıkta olduğunu ve bu durumun istatistiksel açıdan kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Kırılma direnci çalışmalarında bu durumun olağan dışı olmadığını,

çekilmiş dişlerin anatomik ve morfolojik farklılıklarından dolayı kaynaklandığını bildirmişlerdir.

SONUÇ

Çalışmamızdaki sonuçlar şu şekildedir:

1. Pulpa boşluğu bariyeri olarak kullanılan Biodentin ve MTA arasında kök kırılma direnci açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır.
2. Hem MTA hem de Biodentin grubu, negatif kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kırığa daha yüksek direnç göstermiştir.
3. Pozitif kontrol grubu kırığa karşı diğer gruplardan daha dirençlidir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre olgunlaşmamış köke sahip dişlerin rejeneratif endodontik tedavisinde Biodentin, MTA' ya alternatif olarak düşünülebilir bir materyaldir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Ørstavik D, Kerekes K, Molven O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *Int Endod J* 1991; 24: 1-7.
2. Theilade E. The microbiology of the necrotic pulp. *Textbook of endodontology*. Blackwell Munksgaard, Oxford, United Kingdom 2003: 111-9.
3. Forsyth C. Treatment planning for traumatized teeth. *Br Dent J* 2013; 214: 319
4. Pitt Ford HE PFT. Harty's endodontics in clinical practice. 5 Baskı. London, UK 2004: 195-213.
5. Elnaghy AM, Elsaka SE. Fracture resistance of simulated immature teeth filled with Biodentine and white mineral trioxide aggregate—an in vitro study. *Dent Traumatol* 2015.
6. Wilkinson KL, Beeson TJ, Kirkpatrick TC. Fracture resistance of simulated immature teeth filled with resilon, gutta-percha, or composite. *J Endod* 2007; 33: 480-3.
7. Hemalatha H, Sandeep M, Kulkarni S, Yakub SS. Evaluation of fracture resistance in simulated immature teeth using Resilon and Ribbond as root reinforcements—an in vitro study. *Dent Traumatol* 2009; 25: 433-8.

8. Kerekes K, Heide S, Jacobsen I. Follow-up examination of endodontic treatment in traumatized juvenile incisors. *J Endod* 1980; 6: 744-8.
9. Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J Am Dent Assoc* 1966; 72: 87-93.
10. Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Dent Traumatol* 1992; 8: 45-55.
11. Chueh L-H, Huang GT-J. Immature teeth with periradicular periodontitis or abscess undergoing apexogenesis: a paradigm shift. *J Endod* 2006; 32: 1205-13.
12. Östby BN. The role of the blood clot in endodontic therapy An experimental histologic study. *Acta Odontol Scand* 1961; 19: 323-53.
13. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod* 2010; 36: 190-202.
14. Boutsoukis C, Noula G, Lambrianidis T. Ex vivo study of the efficiency of two techniques for the removal of mineral trioxide aggregate used as a root canal filling material. *J Endod* 2008, 34: 1239-42.
15. Tuna EB, Dinçol ME, Gençay K, Aktören O. Fracture resistance of immature teeth filled with BioAggregate, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. *Dent Traumatol* 2011; 27: 174-8.
16. Laurent P, Camps J, De Méo M, Déjou J, About I. Induction of specific cell responses to a Ca 3 SiO 5-based posterior restorative material. *Dent Mater* 2008; 24: 1486-94.
17. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS. Regenerative Endodontic Therapy in a Single Visit Using Platelet-rich Plasma and Biodentine in Necrotic and Asymptomatic Immature Molar Teeth: A Report of 3 Cases. *J Endod* 2016; 42: 1344-6.
18. Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 262-9.
19. Moosavi H, Maleknejad F, Kimyai S. Fracture resistance of endodontically-treated teeth restored using three root-reinforcement methods. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9: 30-37.

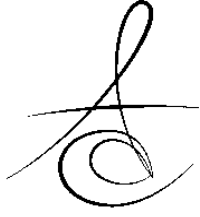


20. Iwaya Si, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol* 2001; 17: 185-187.
21. Huang GT-J, Sonoyama W, Liu Y, Liu H, Wang S, Shi S. The hidden treasure in apical papilla: the potential role in pulp/dentin regeneration and bioroot engineering. *J Endod* 2008; 34: 645-51.
22. Thibodeau B, Trope M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. *Pediatric Dent* 2007; 29: 47-50.
23. Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicusps using a modified novel technique to eliminate potential coronal discoloration: a case report. *Int Endod J* 2009; 42: 84-92.
24. Kim J-H, Kim Y, Shin S-J, Park J-W, Jung I-Y. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. *J Endod* 2010; 36: 1086-91.
25. Sato I, Ando-Kurihara N, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. *Int Endod J* 1996; 29: 118-24.
26. Montero-Miralles P, Martín-González J, Alonso-Ezpeleta O, Jiménez-Sánchez MC, Velasco-Ortega E, Segura-Egea JJ. Effectiveness and clinical implications of the use of topical antibiotics in regenerative endodontic procedures: a review. *Int Endod J* 2018; Sep;51:981-8.
27. Ruparel NB, Teixeira FB, Ferraz CC, Diogenes A. Direct effect of intracanal medicaments on survival of stem cells of the apical papilla. *J Endod* 2012; 38: 1372-5.
28. Gronthos S, Brahim J, Li W, Fisher L, Cherman N, Boyde A, DenBesten P, Robey PG, Shi S. Stem cell properties of human dental pulp stem cells. *J Dent Res* 2002; 81: 531-5.
29. Lieberman J, Trowbridge H. Apical closure of nonvital permanent incisor teeth where no treatment was performed: case report. *J Endod* 1986; 9: 257-260.
30. Arslan H, Ahmed HMA, Sahin Y, Yildiz ED, Gündogdu EC. Guven Y, Khalilov R. Regenerative endodontic procedures in necrotic mature teeth with periapical radiolucencies: a preliminary randomized clinical study. *J Endod* 2019; 45: 863-72.
31. Torabinejad M, Watson T, Ford TP. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod* 1993; 19: 591-5.
32. Luo Z, Li D, Kohli MR, Yu Q, Kim S, He WX. Effect of Biodentine on the proliferation, migration and adhesion of human dental pulp stem cells. *J Dent* 2014; 42:490-7.
33. Perez A, Spears R, Gutmann J, Opperman L. Osteoblasts and MG-63 osteosarcoma cells behave differently when in contact with ProRoot™ MTA and White MTA. *Int Endod J* 2003; 36: 564-70.
34. Subramanyam D, Vasantharajan M. Effect of oral tissue fluids on compressive strength of mta and biodentine: an in vitro study. *J Clin Diagn Res* 2017; 11:ZC 94.
35. Han L, Okiji T. Bioactivity evaluation of three calcium silicate-based endodontic materials. *Int Endod J* 2013; 46: 808-14.
36. Grande NM, Plotino G, Lavorgna L, Ioppolo P, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Influence of different root canal-filling materials on the mechanical properties of root canal dentin. *J Endod* 2007; 33: 859-63.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Yahya GÜVEN
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dış
Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D.
Afyonkarahisar, 03030, Türkiye
İş Telefonu : 0272 216 7900
Cep Telefonu : 0531 459 9583
Fax numarası : 0272 216 7080
E-mail : yahyaguvan52@outlook.com





THE EFFECT OF OPERATOR'S EXPERIENCE ON THE CYCLIC FATIGUE RESISTANCE OF ONE CURVE, 2SHAPE AND RECIPROC NITI FILE SYSTEMS

OPERATÖR DENEYİMİNİN ONE CURVE, 2SHAPE VE RECİPROC EĞE SİSTEMLERİNİN DÖNGÜSEL YORGUNLUK DİRENCİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ADIGÜZEL*

Doç. Dr. Koray YILMAZ*

Makale Kodu/Article code: 4376
Makale Gönderilme tarihi: 29.04.2020
Kabul Tarihi: 08.10.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.807472

Mehmet Adiguzel: ORCID ID: 0000-0002-9363-6264
Koray Yılmaz: ORCID ID: 0000-0001-6096-7385

ABSTRACT

Aim: The objective of this study was to compare the resistance to cyclic fatigue of One Curve (OC), 2Shape (TS), and Reciproc (RC) files by considering the operator's experience.

Materials and methods: Mesial root canals of ninety mandibular molar teeth were prepared by three endodontic residents during the first 6 months of their training (IE) or by three professionals with min. 5 years of endodontic training at postgraduate level (E). Then, 45 files used by the inexperienced group (IE-OC, IE-TS, and IE-RC), 45 files used by the experienced group (E-OC, E-TS, and E-RC), and new 45 files (control group; C-OC, C-TS, and C-RC) were rotated in simulated canals until separation failure occurred. (n=15) The time to fracture was calculated. For statistical analysis, ANOVA and Tukey's post hoc tests were used (P<0.05).

Results: When compared to the experienced and inexperienced groups, the time-to-fracture of control group files was found to be significantly higher (P<0.05). Comparing the experienced and inexperienced operator groups, no significant difference was found for RC files, whereas significant differences were determined for TS and OC files (P<0.05).

Conclusions: The residual fatigue life of TS and OC instruments may be decreased by inexperienced operators more than experienced operators. Single file RC instrument was, however, not affected by the operator's experience.

Keywords: Cyclic fatigue, experienced operator, Reciproc, OneCurve, 2Shape

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, operatör deneyimini dikkate alarak One Curve (OC; Micro-Mega, Besancon, Cedex, Fransa), 2Shape (TS; Micro-Mega) ve Reciproc (RC; VDW, Münih, Almanya) eğelerin döngüsel yorulma dirençlerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Doksan mandibular molar dişin mezial kök kanalları, eğitimlerinin ilk 6 ayındaki üç endodonti uzmanlık öğrencisi (IE) tarafından veya doktora düzeyinde min. 5 yıllık endodontik eğitim almış üç uzman (E) tarafından prepare edildi. Ardından, deneyimsiz grup tarafından kullanılan 45 eğe (IE-OC, IE-TS ve IE-RC), deneyimli grup tarafından kullanılan 45 eğe (E-OC, E-TS ve E-RC) ve yeni 45 eğe (kontrol grubu; C-OC, C-TS ve C-RC) kırık oluşana kadar simüle edilmiş kanallarda döndürüldü. (n = 15) Eğelerin kırılma süreleri hesaplandı. ANOVA ve Tukey's post hoc testleri istatistiksel analiz için kullanıldı (P <0.05).

Bulgular: Kontrol grubundaki eğe sistemlerinin kırılma zamanı deneyimli ve deneyimsiz grubunkine göre anlamlı derece daha yüksek bulunmuştur (P<.05). Deneyimli ve deneyimsiz operatörlerin grupları karşılaştırıldığında RC eğeleri için anlamlı fark bulunmamışken, TS ve OC eğeleri için anlamlı fark bulunmuştur (P<.05).

Sonuç: Bu çalışmada, TS ve OC eğelerin rezidüel yaşam ömrü deneyimli operatörlere kıyasla deneyimsiz operatörlerde daha fazla azaltılmıştır. Tek eğe RC sistemler ise operatörün deneyiminden etkilenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel yorgunluk, deneyimli operatör, Reciproc, OneCurve, 2Shape

Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey

Kaynakça Bilgisi: Adigüzel M, Yılmaz K. Operatör deneyiminin One Curve, 2Shape ve Reciproc eğe sistemlerinin döngüsel yorgunluk direncine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 46-51.

Citation Information: Adiguzel M, Yılmaz K. The effect of operator's experience on the cyclic fatigue resistance of One Curve, 2Shape and Reciproc NITI file systems. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2021; 31: 46-51.



INTRODUCTION

Nickel-titanium (NiTi) files have been mostly utilized to shape the curved root canals due to their high flexibility. However, NiTi instruments are likely to be subject to fractures in clinical use. Fractured file can eventuate as a result of cyclic or torsional fatigue.^{1,2} The torsional fracture occurs as a result of the continuance of shaft's rotation motion while the tip of instrument is stuck in the canal. The cyclic fatigue, however, occurs when a specific portion of instrument is subject to repetitive compressive and tensile forces especially during the preparation of curved canals.^{1,2} The cyclic fatigue is one of the main reasons for NiTi rotary files' failure during clinical use. Removal of fractured files is both difficult from technical aspect and time-consuming; thus, it is very important to limit the possibility of failure.³ Various factors such as curvature angle of file, file design, and operator's experience have significant effects on the performance and failure resistance of files. The operator's experience is one of the agents that might influence the instrument failure and a higher failure rate was reported in procedures performed by inexperienced operators.⁴

The experience and clinical skills of the operator are considered as an important significant clinical factor for the file failure. The results of various studies suggest that having a good command of new methods is necessary and it is important to improve the operator's competence through training and experience.^{5,6} Actually, these researches reported that complete training is required for minimizing the frequency of complications such as file failure.⁶

After the introduction of Reciproc (RC; VDW, Munich, Germany) files to the market, the single-file systems gained popularity. The system files are manufactured using 'M' wire technology. The remarkable advantage of this method is that it is capable of preparing the curved canals at low risk of failure by using a single file.⁷ One Curve (OC; Micro-Mega, Besancon, Cedex, France) and 2Shape (TS; Micro-Mega) systems have been introduced to be manufactured using heat-treatment technology. OC instrument is a new-generation file system using C. Wire technology. C. Wire is a proprietary process, exclusively developed for OC.⁸ According to the manufacturer, TS file is made of T-Wire technology involving proprietary heat-treatment and electropolishing.^{8,9} The instrument system employs

novel asymmetrical cross-section with triple helix which reduces the fracture risks and improves the efficiency of brushing motion.

To the best of our knowledge, there is no information in the literature about the influence of the operator's experience on the resistance to cyclic fatigue of OC, TS, and RC instruments. The goal of this study was to evaluate the influence of operator's experience on the resistance to cyclic fatigue of these instruments. The null hypothesis was that there would be no significant differences in cyclic fatigue resistance.

MATERIALS AND METHODS

For the present study, the approval was obtained from the Ethics Committee of Hatay Mustafa Kemal University (Approval Nr. 31.10.2019/13). Ninety mandibular molar teeth, which have been extracted due to periodontal reasons, were selected. Then, the selected teeth were randomly separated into two groups for the use of experienced and inexperienced operators. Mesial canals were prepared by three endodontic residents during the first 6 months of their training (inexperienced group) or by three professionals with at least 5 years of endodontics training at the postgraduate level (experienced group). The participants in the inexperienced group had theoretical knowledge on the systems and they received practical training on the teeth for 10 days before the study. Thirty instruments from each of OC, TS, and RC files were used in root canal preparation. The inexperienced and experienced groups are divided into three sub-groups according to the instrument system used: inexperienced (IE-OC, IE-TS, IE-RC) and experienced (E-OC, E-TS, E-RC) groups. 45 files (IE-OC, IE-TS, IE-RC) used by inexperienced group, 45 files (E-OC, E-TS, E-RC) used by experienced group, and 45 new files (control group; C-OC, C-TS, and C-RC) were prepared for the cyclic fatigue tests. (n=15)

Root Canal Preparation

In order to determine the root canal curvature of the extracted teeth, the radiographs were taken using the parallel method and in buccolingual and mesiodistal directions. Using Schneider's method, the teeth with similar chronoapical length (19 ± 1 mm) and curvature angle of 25° – 35° were selected.¹⁰ The teeth having 2 different mesial apical foramina and mature apices were involved in this study. The teeth with resorption/calcification, open apex, and



fractured root were excluded. Moreover, the teeth in which 15 # K-type file passively passed through the apical opening of the mesial canals were excluded from the study.

In inexperienced and experienced groups, the operators prepared traditional access cavity to the mandibular molar teeth. The root canal orifices were detected using #10 K-file (VDW) manual files. All the root canals were first irrigated using 1 mL 5.25% NaOCl. The apical opening was achieved by pushing #10 K-type file forwards in the canal until the tip is seen at the apex. The working length was determined to be 1mm shorter than the apical foramen. After determining the working length, the mesial root canals of all the molar teeth were shaped using #15'lik K-file. By using one of three different file systems, the mesial canals were prepared until reaching the working length. Every file was used in only 1 tooth and 2 mesial canals.

OC (25/.06) files were used with 3mm-width pecking and brushing motions in continuous rotation mode and with VDW Silver Reciproc endodontic motor in accordance with the manufacturer recommendations (300rpm speed and 2.5Ncm torque). The motor, motion, mode, speed, and torque settings used in OC were also used in TS files. The root canals were prepared first with TS (25/.04) files and then with TS (25/.06) files until reaching the working length. RC (25/.08) files were operated in "Reciproc all" mode with the same endodontic motor. The files were driven with light apical pressure and slow in-and-out pecking motion not exceeding 3-4mm width. For all the file systems, the debris was removed from the files by using NaOCl-soaked gauze after every three motions and the canals were irrigated using 1 mL 5.25% NaOCl. The working length was re-checked after the treatment procedure. In mesial root canals, 10 mL 2.5% NaOCI was used in total for each system.

Cyclic Fatigue Testing

Inexperienced group, experienced group, and control group were evaluated in simulated canals ($n=15$). A total of 135 instruments were used for this study. Cyclic fatigue test was carried out inside fabricated canals with a 3-mm radius of curvature and 60° angle of curvature. The insertion depth was uniformed to 19mm for each group. The back-and-forth movements were not employed. The files were operated with a torque-controlled motor (Silver; VDW, Munich, Germany) according to the manufacturers' recommendations as follows: OC (25/.06) at 300 rpm,

TS (25/.06) at 300 rpm and RC (25/.08) in "Reciproc ALL" mode. To reduce friction, synthetic oil was used for lubrication. For all instruments, the time until failure was recorded in seconds and time to fracture was calculated.

Statistical Analysis

The data collected were analyzed using SPSS version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). The normality of variables was examined with the Shapiro-Wilks test. For statistical analysis, ANOVA and Tukey's post hoc tests were used ($P < 0.05$).

RESULTS

The time-to-fracture values of each group are exhibited in Table 1. Time-to-fracture values for control groups were significantly higher compared to other groups ($P<0.05$). For the control group, the highest time-to-fracture value was found in RC group (893.26 ± 79.82), followed by the OC (395.26 ± 52.25) and lowest in the TS group (205.33 ± 15.04). When comparing the experienced and inexperienced operator groups, statistically significant differences were determined for TS and OC files, whereas no statistically significant difference was found for RC system ($P<0.05$) (Figure 1). Besides that, no file fracture occurred during root canal preparation procedure.

Table 1. Mean values (\pm standard deviation) for the time to fracture

Groups	OneCurve	2Shape	Reciproc
Inexperienced group	204.93 \pm 35.71 ^a	79.66 \pm 20.87 ^a	615.80 \pm 80.79 ^a
Experienced group	242.40 \pm 28.98 ^b	126.73 \pm 23.01 ^b	679.53 \pm 84.09 ^a
Control group	395.26 \pm 52.25 ^c	205.33 \pm 15.04 ^c	893.26 \pm 79.82 ^b

Different superscript letters display a significant difference between groups.

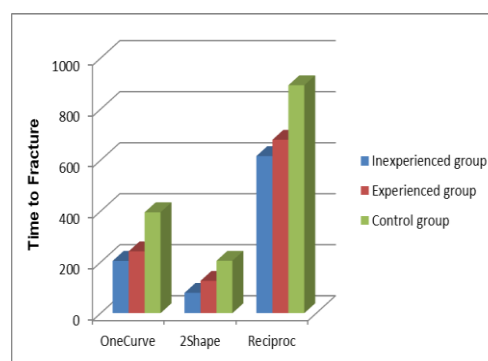


Figure 1. The fatigue life values of each group

DISCUSSION

The root canal preparation requires important skills especially in curved canals or complex anatomic cases. Despite the advancements in instrument design, the experience and skill of operator are still important.⁷ The competence of clinicians for using endodontic instruments determines the rate of success in treatments.

The use of artificial canals for the root canal shaping procedures might be preferred in order to minimize the anatomic variations that the natural teeth have and to standardize the root canals.¹¹ When compared to the real teeth, the artificial canals in the resin blocks differ in terms of texture, hardness, and transverse cross-section.¹² The skill needed for shaping the canals of natural teeth is not the same as that required for shaping the artificial root canals in resin blocks.⁷ Moreover, most of the complications observed during the root canal preparation occur in curved canals.¹³ For this reason, in the present study, the mesial canals of mandibular molar teeth were selected in order to better represent the clinical cases.

In literature, the resistance to cyclic fatigue of endodontic files has been investigated using different study designs. Using the cyclic fatigue tests mimicking the clinical conditions has been an ideal target for researchers. Besides that, in this test method, it couldn't be possible to standardize the root canal system of the natural teeth and to ensure the reproducibility of test conditions for each instrument.¹⁴ However, in this test analysis, the canals artificially simulated in a stainless-steel block were used reliably in static and dynamic models.¹⁵ In the cyclic fatigue experiments based on static models, a file is rotated in a curved canal with fixed length until the failure. The dynamic experiment models, however, are based on the cyclic axial motion prolonging the lifetime of rotary instruments.¹⁶ In this study, the static model was preferred since it ensures the standardization and reproducibility of experimental conditions.

According to the results obtained in this study, it was revealed that the resistance to cyclic fatigue of all the file systems significantly decreased after used by experienced and inexperienced operators. Plotino *et al.*¹⁷ compared the resistances to cyclic fatigue of new Mtwo rotary NiTi files and Mtwo files used in preparing the root canal of maxillary and mandibular teeth. According to the results obtained, it was revealed that the resistance to cyclic fatigue of

Mtwo files significantly decreased after controlled clinical use. The results are consistent with the findings of the present study.

In this study, the cyclic fatigue resistances of three different file systems were compared considering the operators' experience. When comparing the experienced and inexperienced operator groups, no significant difference was found for RC files, whereas significant differences were observed with TS and OC files. Thus, the null hypothesis that there would be no difference in the resistance to cyclic fatigue of the used systems was rejected.

There is no published study on the effect of the operator experience on the resistance to cyclic fatigue of these instrument systems. The effect of operator experience on the cyclic fatigue of NiTi files was examined in a few studies in the literature. In a study carried out by Vieira *et al.*¹⁸ an experienced endodontist used two different 10-set ProTaper (S1, S2, F1 and F2) rotary files (each set was used in five molar or eight molar teeth) and undergraduates used 10-set ProTaper files (each set was used in five molar teeth) for the root canal treatments of patients and then, the cyclic fatigue resistance of unused files in control group and the used instruments were compared. The use of ProTaper files by an experienced endodontist enabled cleaning and shaping 8 molar root canal systems. During the use by undergraduate students, 6 file failures occurred. The resistance to cyclic fatigue of all the instruments decreased during clinical use. Besides that, it was reported that there was no statistically significant difference between the cyclic fatigue resistance of ProTaper files used by experienced endodontists and that of files used by undergraduates. In another study, an experienced operator and an inexperienced operator used Mtwo NiTi rotary files in the preparation of mandibular and maxillary molar teeth and no difference was reported between the resistances after the cyclic fatigue tests of those files.⁶ The limitation of these studies is that there were only 1 operator representing the experienced clinicians and 1 operator representing the inexperienced clinicians. In the present study, in order to overcome this limitation, 3 experienced and 3 inexperienced operators were involved. Given the operator experienced, significant differences were observed between the resistances to cyclic fatigue of instrument systems in this study. Differing from the previous studies, the increase in the



number of operators in the present study might have influenced the results. Besides that, in the present study, providing the inexperienced operators with 10-day practical training on the file systems for extracted teeth might have not been sufficient for complete learning.

Comparing the experienced and inexperienced operator groups, it was determined that there was no significant difference for the RC group, whereas there were differences between the other groups. This situation can be explained with the differences in motion kinematics employed in the file systems. When compared to the reciprocal motion, the rotary motion increases the possibility of fastening and locking of the file in the canal. In comparison to the reciprocal motion, the working time of file for reaching the working length is longer in the rotary motion.¹⁹ Shorter working time reduces the possibility of file failure.²⁰ The inexperienced group might have caused the file to be subject to more repeated tensile or compressive strains. Typically, the inexperienced operators incline to use rotary files in the canal for a longer time or to apply excessive apical pressure.⁶ In conclusion, the files might have been subject to higher levels of stress in the inexperienced group.

Operator skills can be enhanced by repetitively using the instrument. Besides that, when compared to the multiple-file systems, the RC single-file concept necessitates a shorter learning period. It was reported that the design and M-wire technology prolonged the lifetime of RC files. The reciprocal motion prevents or delays exceeding beyond the elastic limit of alloy.¹⁹ Also, the reciprocating motion reduces the incidence of taper locking.⁴ For these reasons, it was thought that the effect of experience is unimportant for the RC file systems.

Within the limitations of this study, the resistances to cyclic fatigue of files having different tapers were compared. In some studies, it was reported that the cyclic fatigue of instruments decreases with the increasing file diameter, whereas some other studies reported the opposite. In present study, the resistance to cyclic fatigue of RC files having a larger taper than the others was found to be higher. This result might be related with the characteristics of RC files such as production process, design, alloy composition, and heat treatment applied.

CONCLUSIONS

The residual fatigue life of TS and OC instruments was reduced by inexperienced operators compared to experienced operators. Single file RC instruments residual fatigue life was not affected by operator experience.

Acknowledgements

The authors declare that there were no other contributors involved in this work.

Conflicts of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Adiguzel M, Tüfenkçi P. Comparison of the cyclic fatigue resistance of Waveone, Reciproc and Twisted File Adaptive files in canals with a double curvature (s-shaped). *J Dent Fac Atatürk Uni* 2018; 28:199-203.
2. Adiguzel M, Turgay B. Comparison of the cyclic fatigue resistance of Reciproc and Reciproc Blue nickel-titanium instruments in artificial canals with single and double (s-shaped) curvatures. *Eur Endod J* 2017; 2:32-32.
3. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. Endodontic instrument fracture: causes and prevention. *Br Dent J* 2013; 214:341-8.
4. Saleh AM, Tavanafar S, Vakili-Gilani P, Al Sannerraie NJ, Rashid F. Influence of operator's experience level on lifespan of the WaveOne Primary file in extracted teeth. *RDE* 2013; 38:222-6.
5. Mandel E, Adib-Yazdi M, Benhamou LM, Lachkar T, Mesgouez C, Sobel M. Rotary Ni-Ti profile systems for preparing curved canals in resin blocks: influence of operator on instrument breakage. *Int Endod J* 1999; 32:436-43.
6. Plotino G, Al-Sudani D, Pulino S, Grande NM, Marcoli PA, Pizzi S, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue resistance of Mtwo NiTi rotary instruments used by experienced and novice operators--an *in vivo* and *in vitro* study. *Med Sci Monit* 2012; 18:41-5.
7. Yang Y, Shen Y, Ma J, Cao Y, Haapasalo M. A Micro-computed tomographic assessment of the influence of operator's experience on the quality of WaveOne instrumentation. *J Endod* 2016; 42:1258-62.

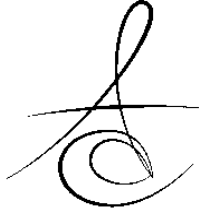


8. Elnaghy AM, Elsaka SE. Cyclic fatigue resistance of One Curve, 2Shape, ProFile Vortex, Vortex Blue, and RaCe nickel-titanium rotary instruments in single and double curvature canals. *J Endod* 2018; 44:1725-30.
9. Ozyurek T, Gundogar M, Uslu G, Yilmaz K, Staffoli S, Nm G, Plotino G, Polimeni A. Cyclic fatigue resistances of Hyflex EDM, WaveOne Gold, Reciproc Blue and 2shape NiTi rotary files in different artificial canals. *Odontology* 2018; 106:408-13.
10. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1971; 32:271-5.
11. Yang GB, Zhou XD, Zhang H, Wu HK. Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in simulated root canals. *Int Endod J* 2006; 39:791-9.
12. Ozyurek T, Yilmaz K, Uslu G, Plotino G. The effect of root canal preparation on the surface roughness of WaveOne and WaveOne Gold files: atomic force microscopy study. *RDE* 2018; 43:e10.
13. Munoz E, Forner L, Llana C. Influence of operator's experience on root canal shaping ability with a rotary nickel-titanium single-file reciprocating motion system. *J Endod* 2014; 40:547-50.
14. Topcuoglu HS, Duzgun S, Akti A, Topcuoglu G. Laboratory comparison of cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, Reciproc and WaveOne files in canals with a double curvature. *Int Endod J* 2017; 50:713-7.
15. Capar ID, Kaval ME, Ertas H, Sen BH. Comparison of the cyclic fatigue resistance of 5 different rotary pathfinding instruments made of conventional nickel-titanium wire, M-wire, and controlled memory wire. *J Endod* 2015; 41:535-8.
16. Lopes HP, Britto IM, Elias CN, Machado de Oliveira JC, Neves MA, Moreira EJ, Siqueira JF Jr. Cyclic fatigue resistance of ProTaper Universal instruments when subjected to static and dynamic tests. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110:401-4.
17. Plotino G, Grande NM, Sorci E, Malagnino VA, Somma F. A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. *Int Endod J* 2006; 39:716-23.
18. Vieira EP, Franca EC, Martins RC, Bueno VT, Bahia MG. Influence of multiple clinical use on fatigue resistance of ProTaper rotary nickel-titanium instruments. *Int Endod J* 2008; 41:163-72.
19. You SY, Bae KS, Baek SH, Kum KY, Shon WJ, Lee W. Lifespan of one nickel-titanium rotary file with reciprocating motion in curved root canals. *J Endod* 2010; 36:1991-4.
20. Generali L, Righi E, Todesca MV, Consolo U. Canal shaping with WaveOne reciprocating files: influence of operator experience on instrument breakage and canal preparation time. *Odontology* 2014; 102:217-22.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ADIGÜZEL
 Mustafa Kemal Üniversitesi,
 Diş Hekimliği Fakültesi,
 Endodonti Anabilim Dalı,
 Hatay, 31100, Türkiye
 Telefon numarası: +90.326.229 1000-3017
 Fax numarası: +90.326.229 5654
 E-mail: dt.mehmetadiguzel@gmail.com





ASSESSING THE ORAL HEALTH LITERACY, ORAL HEALTH RELATED QUALITY OF LIFE AND ORAL HEALTH STATUS IN ADULT PATIENTS

YETİŞKİN HASTALARDA AĞIZ SAĞLIĞI OKURYAZARLIĞI, AĞIZ SAĞLIĞI İLE İLGİLİ YAŞAM KALİTESİ VE AĞIZ SAĞLIĞI DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYRAKTAR*

Dr. Öğr. Üyesi Hasibe Sevilay BAHADIR**

Makale Kodu/Article code: 4405

Makale Gönderilme tarihi: 28.05.2020

Kabul Tarihi: 06.10.2020

DOI : 10.17567/ataunidfd.806464

Yusuf Bayraktar: ORCID ID: 0000-0001-6250-5651

H. Sevilay Bahadır: ORCID ID: 0000-0001-8577-4408

ABSTRACT

Aim: Oral health literacy (OHL) is an important term that used to determine the individuals skills to make appropriate oral health decisions, to process and understand basic oral health information. OHL is considered as a part of oral health. This study aimed to evaluate the association between OHL, Oral Health Related Quality of Life (OHRQoL) and decayed (D), missing (M) and filled (F) teeth scores (DMFT).

Materials and Methods: This study was conducted on Turkish speaking, 300 voluntary individuals between the ages 18-30 that were applied to Kırıkkale University Faculty of Dentistry without any cognitive impairment, visual and hearing problem. Patients' socio-demographic information and DMFT scores were recorded. Then OHL level was detected using a word recognition test. After that OHRQoL score was determined using a special survey. Data were analyzed SPSS 16.0 programme with using Pearson correlation analysis, one-way ANOVA and Scheffe tests.

Results: Male individuals had more missing teeth than female individuals ($p=0.041$). OHL was significantly high at higher educational level individuals ($p<0.001$). In terms of OHL levels, DT, MT, FT, DMFT and OHRQoL scores did not show significant differences ($p>0.05$). OHL level of the individuals' did not associated with DT, MT, FT, DMFT and OHRQoL scores ($p>0.05$). Besides these findings, there is no association was found between DMFT and OHRQoL scores ($p>0.05$). Age factor showed a positive correlation between MT ($p=0.001$, $r=0.197$).

Conclusion: The education level of the individuals has an impact on OHL levels. The association between OHL, DMFT and OHRQoL scores did not confirmed clearly.

Key Words: DMFT, Oral Epidemiology, Oral Health Literacy, Quality of Life, TREALD-30.

ÖZ

Amaç: Ağız sağlığı okuryazarlığı (OHL), kişilerin uygun ağız sağlığı kararlarını verme, temel ağız sağlığı bilgilerini işleme ve anlama becerilerini belirlemek için kullanılan önemli bir terimdir. OHL, ağız sağlığının bir parçası olarak kabul edilir. Bu çalışma, OHL, Ağız Sağlığına Bağlı Yaşam Kalitesi (OHRQoL) ile çürümüş (D), eksik (M) ve doldurulmuş (F) toplam diş skorları (DMFT) arasındaki ilişki değerlendirmeyi amaçladı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran, 18-30 yaşları arasında, bilişsel bozukluk, görme ve işitme problemi olmayan 300 gönüllü kişi üzerinde gerçekleştirildi. Hastaların sosyo-demografik bilgileri ve DMFT skorları kaydedildi. Hastaların OHL seviyeleri özel bir kelime tanıma testi kullanılarak, OHRQoL skorları ise özel bir anket kullanılarak belirlendi. Veriler SPSS 16.0 programında Pearson korelasyon analizi, tek yönlü ANOVA ve Scheffe testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Erkek bireylerde eksik diş sayısı kadınlardan daha fazla bulundu ($p=0,41$). OHL, yüksek eğitim düzeyindeki bireylerde anlamlı derecede yüksekti ($p<0,001$). OHL düzeyleri açısından DT, MT, FT, DMFT ve OHRQoL skorları anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$). Bireylerin OHL düzeyi DT, MT, FT, DMFT ve OHRQoL skorlarıyla ilişkili bulunmadı ($p>0,05$). Bu bulguların yanı sıra DMFT ile OHRQoL skorları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Yaş faktörü MT ile pozitif korelasyon gösterdi ($p = 0.001$, $r = 0.197$).

Sonuç: Bireylerin eğitim düzeyinin OHL düzeyleri üzerinde etkisi vardır. OHL, DMFT ve OHRQoL skorları arasındaki ilişki net olarak teyit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: DMFT, Oral Epidemiyoloji, Ağız Sağlığı Okuryazarlığı, Yaşam Kalitesi, TREALD-30.

* Kırıkkale University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Kırıkkale

** Yıldırım Beyazıt University of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Ankara

Kaynakça Bilgisi: Bayraktar Y, Bahadır HS. Yetişkin Hastalarda Ağız Sağlığı Okuryazarlığı, Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi ve Ağız Sağlığı Durumunun Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 52-8

Citation Information: Bayraktar Y, Bahadır HS. Assessing the oral health literacy, oral health related quality of life and oral health status in adult patients. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 52-8.



INTRODUCTION

Oral health literacy (OHL) is an important term that used to determine the individuals skills to make proper decisions about oral health and understand basic oral health information.¹ However, health literacy is an idea developed in the field of health and positive correlations were found between low health literacy skills and poor health outcomes.² It has been shown that health literacy functions as a mediator between socio-economic factors, such as folk and education, and health outcomes, which in part explain health differences. OHL is considered as an important determinant that contributes to differences in oral health.^{1,3} The level of health literacy of individuals is a product of complex skills and interaction in the individual, the health system, and the cultural and social context.^{2,4}

Literacy is defined as "Ability to read and write" or "to be educated". The health literacy term was firstly used in a paper published in the year 1974. It was about the educational system, the effects of health education on the health care system, mass communication and health education as social policy.⁵ Various instruments which are usually divided two types into word recognition tests and comprehension tests, have been developed in order to determine a person's level of health literacy.⁶ Word recognition tests are simple and provide to determine the level of literacy of the individuals quickly and easily. However the word recognition tests do not measure reading comprehension or interpretation.

REALD-30 is a simple recognition test that consists of 30 words and measures the individual's ability to read these words correctly. It has been translated and validated in Indian⁷, Chinese⁸, Spanish⁹, Arabic¹⁰, Portuguese¹¹. TREALD-30 is the Turkish version of the Rapid Estimate of Adult Literacy (REALD) questionnaire translated and validated by Peker et al. in 2017 as a valid and reliable tool for assessing oral health literacy in adult patients. This measurement can be used to identify patients who cannot communicate properly with dentists and practicing oral care instructions because of difficulty recognizing basic oral health words.⁴

Tooth decay; is one of the most common chronic diseases affecting oral health worldwide with its multifactorial etiology. Tooth decay and associated early tooth loss, also affects the individual's oral health as well as general health, causing large expenditures

in the country's economy ¹². The DMFT index was created to determine the total number of teeth (T) that are decayed (D), missing because of caries (M) and filled (F) for an individual. The DMFT index shows the caries experience of an individual.¹³

Oral health is a default standard for oral tissues that contributes to physical, psychological, and social well-being, enabling individuals to participate in selected social roles and to socialize without discomfort. The Oral Health Related Quality of Life (OHRQoL) is the individual's perception of how oral health affects its own quality of life and general health. It has been proven that oral health has a profound effect on the appearance of impressiveness, breathing, comfort, sleep, social life and quality of life. Factors affecting quality of life and OHRQoL can be expressed as personal characteristics, psychological status, socio-demographic factors, factors affecting the lifestyle and judgments of the social and social environment. ¹⁴ The Oral Health Impact Profile-14 survey (OHIP-14) has been widely used to measure OHRQoL. It is a specific measurement that determines the effects of oral health problems on people's quality of life. The OHIP-14 TR was translated and validated into Turkish by Balci et al. in 2017.¹⁵

The aim of this study was to evaluate the association between OHL, OHRQoL and DMFT scores at 300 adults with dental problems. Besides, the effect of gender, educational status and dental examination frequency on these parameters were also investigated. The null hypotheses are as follow: 1. There is no association between OHL, DMFT and OHRQoL, 2. There is no association between OHL and socio-demographic factors.

MATERIALS AND METHODS

This study was carried out in the Restorative Dentistry Department of the Kırkkale University Faculty of Dentistry. Ethical approval for the study was obtained from Kırkkale University Clinical Research Ethics Committee. (Decision no: 22/02). The participants were selected from the patients who have visual-tactile and radiologic examination by the Oral Diagnosis and Radiology Clinic and directed to the Restorative Dentistry Clinic for tooth filling. Within the scope of the study, 300 participants were selected that aged 18-30 years old, who could speak and read Turkish without obvious signs of cognitive impairment, visual or hearing problems, who were not under the



influence of drug or alcohol intoxication were included. After all individuals were informed about the study, informed consent form were signed by them. Data were collected from 300 patients within 6 months.

The examination of participants and application of questionnaires were carried out by one researcher. The questionnaires were implemented in a face to face interview. Firstly, each participant's socio-demographic variables status was recorded. Then oral and radiological examination were done and DMFT scores were recorded.

After that, the Turkish Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14 TR) questionnaire that consisting of 14 questions was performed. The OHIP-14 questions were asked the individual's with the following expression: "Have you because of problems with your mouth, teeth or dentures?" Likert scale used to determine the degree of the problem and responses were recorded (0= never, 1= hardly ever, 2= occasionally, 3= fairly often, 4= very often). Total score of the each participant's responses generated the individual OHIP-14 score. Higher OHRQoL score indicates a greater intensity of the problem that is a decrease in life quality.

Finally, OHL score of each participant's was detected using the TREALD-30 instrument that was previously validated (Cronbach's alpha = 0.91). TREALD-30 is a word recognition test includes 30 dental-related words arranged in order of increasing difficulty. The 30 words were read aloud by participants to the researcher. One point was given for each correctly pronounced word and a total score between 0 (lowest literacy) to 30 (highest literacy) was detected for each participant. The REALD-30 score was categorized as ≤ 21 is low, 22 to 25 is moderate, or ≥ 26 is high according to previous studies^{16,17}.

Data were analyzed at SPSS 16.0 programme using One-way ANOVA test to compare more than two independent groups. Independent t-test was used to compare pairwise groups. Scheffe test was used as a complementary post-hoc analysis to specify the differences between the groups after the ANOVA test. Pearson correlation analysis was applied to the continuous variables of the study.

RESULTS

Totally 300 individuals participated in the study, of which 162 were women (54%) and 138 were

men (46%). The mean age of the individuals' were 23.113 ± 3.795 . Beside age, the mean DT, MT, FT, DMFT, OHL and OHRQoL scores were showed in Table 1.

Table 1. The minimum, maximum and mean scores of age, DT, MT, FT, DMFT, OHL and OHRQoL.

	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
<i>Age</i>	300	23.110±3.796	18.00	30.00
<i>DT</i>	300	2.330±2.194	0.00	12.00
<i>MT</i>	300	0.660±1.105	0.00	6.00
<i>FT</i>	300	3.900±3.625	0.00	18.00
<i>DMFT</i>	300	6.890±4.210	0.00	26.00
<i>OHL</i>	300	21.503±3.536	10.00	30.00
<i>OHRQoL</i>	300	9.570±8.157	0.00	36.00

According to gender, it was revealed that male individuals had more missing teeth than female individuals ($p=0.41$). The other parameters did not show significant differences between two genders ($p>0.05$).

According to self-reported dental examination frequency of the individuals' FT scores showed statistically significant differences ($p=0.006$). Besides, OHL levels showed significant differences according to dental examination frequency. It was found that dental examination interval is longer as the OHL level decreases ($p=0.018$).

According to the educational status of the participants; MT scores showed significantly higher scores at "High school or lower" education level individuals. Besides, OHL scores showed significantly higher scores at "University or higher" educational level individuals ($p<0.001$). Average parameters of the individuals' according to gender, self-reported dental examination frequency and educational status were shown at Table 2.

According to the OHL scores; 147 (49%) of the participants were categorized as low literacy, 117 (39%) as moderate literacy and 36 (12%) as high literacy levels. The mean score was 18.598 ± 2.128 for the low OHL group, 23.367 ± 1.178 for the moderate OHL group, and 27.305 ± 1.283 for the high OHL group. In terms of OHL levels, DT, MT, FT, DMFT and OHRQoL scores did not show significant differences ($p>0.05$). These findings were shown at Table 3.

OHL level did not associated with DT, MT, FT, DMFT and OHRQoL scores of the individuals' ($p>0.05$). Besides these findings, there is no association was found between DMFT and OHRQoL



Table 2. The mean scores of the Individuals by gender, self-reported dental examination frequency and educational status. (*<0.05)

		<i>n</i>	<i>Decayed Teeth</i>	<i>Missing Teeth</i>	<i>Filled Teeth</i>	<i>DMFT</i>	<i>OHL score</i>	<i>OHRQoL</i>
<i>Gender</i>	<i>Female</i>	162	2.200 ± 2.184	0.540 ± 1.104^a	3.960 ± 3.666	6.700 ± 4.504	21.444 ± 3.487	8.990 ± 8.075
	<i>Male</i>	138	2.490 ± 2.202	0.800 ± 1.093^b	3.830 ± 3.587	7.120 ± 3.840	21.572 ± 3.604	10.240 ± 8.231
	<i>p value</i>		p= 0.246	p= 0.041[*]	p= 0.758	p= 0.399	p= 0.755	p= 0.188
<i>Self-reported dental examination frequency</i>	Less than 6 months	47	2.090 ± 2.339	0.490 ± 0.997	4.320 ± 4.233^{a b c}	6.890 ± 4.824	22.489 ± 3.470^{ab}	8.620 ± 7.300
	6 months - 1 year	96	2.090 ± 2.108	0.780 ± 1.258	4.750 ± 3.509^{a b}	7.620 ± 4.161	21.906 ± 3.694^{a b c}	10.180 ± 8.526
	Longer than 1 year	110	2.700 ± 2.321	0.600 ± 0.979	3.500 ± 3.593^{c d}	6.780 ± 4.085	21.182 ± 3.163^{c d}	9.900 ± 8.348
	Only dental problems	47	2.210 ± 1.829	0.740 ± 1.151	2.700 ± 2.812^d	5.660 ± 3.732	20.447 ± 3.827^d	8.490 ± 7.807
	<i>p value</i>		p= 0.175	p= 0.413	p= 0.006[*]	p= 0.071	p= 0.018[*]	p= 0.538
<i>Educational status</i>	High school or lower	106	2.550 ± 2.427	0.930 ± 1.297^a	3.790 ± 3.512	7.270 ± 4.601	19.962 ± 3.098^a	9.940 ± 7.424
	University or higher	194	2.220 ± 2.052	0.520 ± 0.956^b	3.960 ± 3.692	6.690 ± 3.976	22.345 ± 3.483^b	9.360 ± 8.542
	<i>p value</i>		p= 0.213	p= 0.004[*]	p= 0.696	p= 0.269	p= 0.000[*]	p= 0.555

Table 3. The mean scores of the individuals by OHL level.

<i>OHL Level</i>	<i>n</i>	<i>Decayed Teeth</i>	<i>Missing Teeth</i>	<i>Filled Teeth</i>	<i>DMFT</i>	<i>OHRQoL</i>
<i>Low</i> ≤ 21 (Mean 18.598 ± 2.128)	147	2.380 ± 2.153	0.780 ± 1.175	3.810 ± 3.702	6.950 ± 4.165	10.200 ± 8.378
≥ 22 <i>Moderate</i> ≤ 25 (Mean 23.367 ± 1.178)	117	2.180 ± 2.196	0.620 ± 1.007	3.800 ± 3.366	6.600 ± 4.212	8.570 ± 7.684
<i>High</i> ≥ 26 (Mean 27.305 ± 1.283)	36	2.640 ± 2.368	0.360 ± 1.073	4.610 ± 4.115	7.610 ± 4.403	10.220 ± 8.633
<i>p value</i>		p= 0.512	p= 0.109	p= 0.460	p= 0.440	p= 0.241

DISCUSSION

scores ($p > 0.05$). The DMFT score showed positive correlation between DT ($p = 0.00$, $r = 0.398$), MT ($p = 0.00$, $r = 0.363$) and FT ($p = 0.00$, $r = 0.811$) scores as an expected result. While age showed a negative correlation between DT ($p = 0.007$, $r = -0.156$), it also showed a positive correlation between MT ($p = 0.001$, $r = 0.197$). The Pearson correlation analyzes of these parameters were shown at Table 4.

Table 4. The correlation results between the investigated parameters (*<0.05)

		<i>Age</i>	<i>DT</i>	<i>MT</i>	<i>FT</i>	<i>DMFT</i>	<i>OHL</i>	<i>OHRQoL</i>
<i>Age</i>	<i>r</i>	1.000						
	<i>p</i>	0.000						
<i>DT</i>	<i>r</i>	-0.156	1.000					
	<i>p</i>	0.007*	0.000					
<i>MT</i>	<i>r</i>	0.197	0.012	1.000				
	<i>p</i>	0.001*	0.837	0.000				
<i>FT</i>	<i>r</i>	0.105	-0.147	0.110	1.000			
	<i>p</i>	0.068	0.011*	0.056	0.000			
<i>DMFT</i>	<i>r</i>	0.060	0.398	0.363	0.811	1.000		
	<i>p</i>	0.300	0.000*	0.000*	0.000*	0.000		
<i>OHL</i>	<i>r</i>	-0.082	0.047	-0.087	0.036	0.033	1.000	
	<i>p</i>	0.158	0.414	0.135	0.539	0.566	0.000	
<i>OHRQoL</i>	<i>r</i>	0.060	-0.018	-0.036	0.027	0.006	-0.049	1.000
	<i>p</i>	0.299	0.758	0.540	0.639	0.920	0.402	0.000

In this study, the association between OHL, OHRQoL and DMFT index was evaluated and no association was found between the factors. So, the first null hypothesis was accepted. In contrast to this study, Bado et al.¹⁸ reported the association between OHL and OHRQoL at Brazilian adults. Besides this, Divaris et al. investigated that "low" OHL level individuals showed significantly more "Oral Health Related Quality of Life" impacts versus those with higher literacy. Divaris et al. also reported that the association between OHRQoL and OHL appears to be modified by race.¹⁹ In a previous study Jamieson et al.²⁰ reported a significant inverse interaction between OHL and OHRQoL among American Indians but not among Indigenous Australians between 17-72 years-old. In our study, participants in different races were not evaluated and in contrast to findings of Divaris et al.¹⁹ and Bado et al.¹⁸ there was no significant association was found between OHL and OHRQoL.

According to findings of this study no association was detected between DMFT index and



OHRQoL scores. In a cross-sectional study, Yamane-Takeuchi et al. reported a direct relationship between DMFT and OHRQoL. It was also reported at the same study that most of the participants were aged 18-19 to avoid the age-related effect.²¹ In contrast to findings of the previous study, Lu et al.²² reported that there was no association between oral health status and OHRQoL at 18 years-old Chinese adults. However, it was reported at Chinese preschool Children that OHRQoL was improved after dental treatment²³. After a survey on medical and dental students between 18-25 years-old, Drachev et al.²⁴ reported that high DMFT scores found to be significant predictors of low OHRQoL. However, there was no relationship was found between DMFT and OHRQoL in the study conducted in Sweden.²⁵ These opposite findings in studies may be related with racial differences, selected age ranges, and personal characteristics of the individuals.

According to findings of this study no association was found between OHL and DMFT scores. Reshmi Haridas et al.²⁶ reported that high OHL scores were associated with low DMFT, DT and MT scores. According to findings of Reshmi Haridas et al, FT score was not associated with OHL level similar to findings of our study. Besides, it was reported by Geltman et al.²⁷ that OHL was not associated to DT score, but OHL and DMFT score were significantly associated. In a previous study, Batista et al.²⁸ reported that low OHL was significantly associated with untreated caries lesions (DT). In contrast to Batista et al., Baskarados²⁹ reported that there was no significant association between OHL level and DT and overall DMFT scores. Our study also showed similarity with Baskarados in terms of showing that there was no association between OHL and DMFT. At the same study low OHL level was associated with higher MT and FT scores significantly²⁹. According to findings of our study, low OHL level individuals showed higher mean MT scores, but it was not found statistically significant. In our opinion, detailed cross-sectional studies and meta-analyses are needed to explain this complex relationship between OHL and DMFT.

According to findings of this study, OHL scores were not associated with the genders. Both male and female individuals were showed similar OHL scores. Besides this, OHL was associated with educational level and self-reported dental examination frequency. So, the second null hypothesis was partially rejected. OHL scores were not different between the genders

and this finding was similar to that obtained in the previous studies^{26, 30}. In present study nearly half of the participants had low OHL. Also, according to results of this study it was found that with low frequency of dental examination and education level participants were showed decreased OHL. These results were found similar with the previous studies in the literature³⁰⁻³³.

It was observed in this study that OHL level was higher in individuals with more frequent dental examination. Parker and Jamieson³⁴ reported higher MT scores were found among individuals aged 38+ years who visit the dentist only because of a problem. Our findings were not similar with the findings of Parker and Jamieson, but the age range was between 18-30 years for our study that was different the study mentioned above. In a study investigating adolescents about dental caries and related factors, Pakpour et al. reported that high DMFT scores was associated with having no dental visit. They also reported that mean DT scores were higher at the patients who visit the dentist because of an acute problem³⁵. Self-reported dental examination frequency was associated with the OHL levels.

Berkman et al.³⁶ reported that health literacy is lower among those who are financed by public institutions, who have lower levels of education. In a previous study, Baskarados²⁹ reported that OHL levels significantly associated with educational levels. According to findings of our study it was found that lower education levels caused lower OHL levels.

In Turkey, there were studies present about oral health status and socioeconomic factors,³⁷ dental caries and parents' educational level³⁸ or caries experience and oral health status³⁹ However, OHL⁴ and OHRQoL¹⁵ are relatively new topics and studies are needed on these areas.

Researchers have reported many different DMFT scores in similar studies^{21, 2,24-26} This study may have reported high DMFT scores because participants were selected through applicant to Restorative Dentistry Department because of caries. It was also a high range of age of individuals were included to the study referring to some esteemed studies in the literature.^{21,22} This study was also conducted at a faculty of dentistry and was not planned as a multi-central investigation. These are among the limitations of the study to evaluate more randomized and specific individuals in terms of the investigated parameters.



CONCLUSION

Within the limitations of this study, individuals with different education level and different dental examination frequency showed different OHL levels. Individuals in different OHL groups had similar DMFT and OHRQoL scores. The association between OHL, DMFT and OHRQoL scores did not confirmed clearly. Further studies are needed on OHL, OHRQoL and oral health status especially for the Turkish society.

Acknowledgements:

This study was not funded by any organization.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES

- Hongal S, Torwane NA, Goel P, Chandrashekar BR, Jain M, Saxena E. Assessing the oral health literacy: A review. *Int J Med Sci Public Health* 2013;3:219-24.
- Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promot Int* 2000;15:259-67.
- Horowitz AM, Kleinman DV. Oral health literacy: a pathway to reducing oral health disparities in Maryland. *J Public Health Dent* 2012;72 Suppl 1:S26-30.
- Peker K, Kose TE, Guray B, Uysal O, Erdem TL. Reliability and validity of the Turkish version of the Rapid Estimate of Adult Literacy in Dentistry (TREALD-30). *Acta Odontol Scand* 2017;75:198-207.
- Simonds SK. Health education as social policy. *Health Education Monographs*. 1974;2:1-10.
- Davis TC, Crouch MA, Long SW, Jackson RH, Bates P, George RB, et al. Rapid assessment of literacy levels of adult primary care patients. *Fam Med* 1991;23:433-5.
- Devi AM. Reliability and validity of a questionnaire to assess oral health literacy among college students in Bangalore city. *International J Contemp Dent* 2011;2.
- Wong HM, Bridges SM, Yiu CK, McGrath CP, Au TK, Parthasarathy DS. Development and validation of Hong Kong rapid estimate of adult literacy in dentistry. *J Invest Clin Dent* 2012;3:118-27.
- Lee J, Stucky B, Rozier G, Lee SY, Zeldin LP. Oral Health Literacy Assessment: development of an oral health literacy instrument for Spanish speakers. *J Public Health Dent* 2013;73:1-8.
- Tadakamadla SK, Quadri MFA, Pakpour AH, Zailai AM, Sayed ME, Mashyakhly M, et al. Reliability and validity of Arabic rapid estimate of adult literacy in dentistry (AREALD-30) in Saudi Arabia. *BMC Oral Health* 2014;14:120.
- Junkes MC, Fraiz FC, Sardenberg F, Lee JY, Paiva SM, Ferreira FM. Validity and reliability of the Brazilian version of the rapid estimate of adult literacy in dentistry—BREALD-30. *PloS one* 2015;10:e0131600.
- Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ*. 2005;83:644.
- Becker T, Levin L, Shochat T, Einy S. How much does the DMFT index underestimate the need for restorative care? *J Dent Educ* 2007;71:677-81.
- Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health* 1994;11:3-11.
- Balci N, Alkan N, Gurgan CA. Psychometric properties of a Turkish version of the oral health impact profile-14. *Niger J Clin Pract* 2017;20:19-24.
- Vilella KD, Assuncao LR, Junkes MC, Menezes JV, Fraiz FC, Ferreira Fde M. Training and calibration of interviewers for oral health literacy using the BREALD-30 in epidemiological studies. *Braz Oral Res* 2016;30:e90.
- Wehmeyer MM, Corwin CL, Guthmiller JM, Lee JY. The impact of oral health literacy on periodontal health status. *J Public Health Dent* 2014;74:80-7.
- Bado FMR, De Checchi MHR, Cortellazzi KL, Ju X, Jamieson L, Mialhe FL. Oral health literacy, self-rated oral health, and oral health-related quality of life in Brazilian adults. *Eur J Oral Sci* 2020;128:218-25.
- Divaris K, Lee JY, Baker AD, Vann WF, Jr. The relationship of oral health literacy with oral health-related quality of life in a multi-racial sample of low-income female caregivers. *Health Qual Life Outcomes* 2011;9:108.
- Jamieson LM, Divaris K, Parker EJ, Lee JY. Oral health literacy comparisons between Indigenous Australians and American Indians. *Community Dent Health*. 2013;30:52-7.
- Yamane-Takeuchi M, Ekuni D, Mizutani S, Kataoka K, Taniguchi-Tabata A, Azuma T, et al. Associations among oral health-related quality of life, subjective symptoms, clinical status, and self-

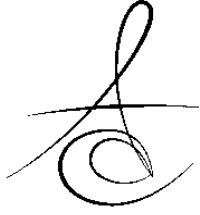


- rated oral health in Japanese university students: a cross-sectional study. *Bmc Oral Health* 2016;16:127.
22. Lu HX, Wong MCM, Lo ECM, McGrath C. Oral health related quality of life among young adults. *Appl Res Qual Life* 2015;10:37-47.
23. Jiang HF, Qin D, He SL, Wang JH. OHRQoL changes among Chinese preschool children following dental treatment under general anesthesia. *Clin Oral Investig* 2020;24:1997-2004.
24. Drachev SN, Brenn T, Trovik TA. Oral Health-Related Quality of life in young adults: a survey of Russian undergraduate students. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15:719.
25. Oscarson N, Kallestal C, Lindholm L. A pilot study of the use of oral health-related quality of life measures as an outcome for analysing the impact of caries disease among Swedish 19-year-olds. *Caries Res* 2007;41:85-92.
26. Reshmi Haridas SS, Ajagannanavar SL, Tikare S, Maliyil MJ, Kalappa AA. Oral health literacy and oral health status among adults attending dental college hospital in India. *J Int Oral Health* 2014;6:61.
27. Geltman PL, Adams JH, Cochran J, Doros G, Rybin D, Henshaw M, et al. The impact of functional health literacy and acculturation on the oral health status of Somali refugees living in Massachusetts. *Am J Public Health* 2013;103:1516-23.
28. Batista MJ, Lawrence HP, Sousa M. Oral health literacy and oral health outcomes in an adult population in Brazil. *BMC Public Health* 2017;18:60.
29. Baskaradoss JK. Relationship between oral health literacy and oral health status. *BMC Oral Health* 2018;18:172.
30. Jones M, Lee JY, Rozier RG. Oral health literacy among adult patients seeking dental care. *J Am Dent Assoc* 2007;138:1199-208.
31. Miller E, Lee JY, DeWalt DA, Vann WF, Jr. Impact of caregiver literacy on children's oral health outcomes. *Pediatrics* 2010;126:107-14.
32. Vann Jr W, Lee JY, Baker D, Divaris K. Oral health literacy among female caregivers: impact on oral health outcomes in early childhood. *J Dent Res* 2010;89:1395-400.
33. Simon AK, Rao A, Rajesh G, Shenoy R, Pai MB. Influence of oral health literacy on the oral health status of school teachers in Mangalore, India. *J Indian Assoc Public Health Dent* 2018;16:127.
34. Parker EJ, Jamieson LM. Associations between Indigenous Australian oral health literacy and self-reported oral health outcomes. *Bmc Oral Health* 2010;10:3.
35. Pakpour AH, Hidarnia A, Hajizadeh E, Kumar S, Harrison AP. The status of dental caries and related factors in a sample of Iranian adolescents. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16:e822-7.
36. Berkman ND, Davis TC, McCormack L. Health literacy: what is it? *J Health Commun.* 2010;15 Suppl 2:9-19.
37. Kanli A, Kanbur NO, Dural S, Derman O. Effects of oral health behaviors and socioeconomic factors on a group of Turkish adolescents. *Quintessence Int* 2008;39:e26-32.
38. Özdabak DN, Yıldız M, Bayındır YZ. Dental caries and treatment needs in relation to parents' educational level: a pilot study among a group of young adults in Erzurum. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2004;14:24-30.
39. Bekiroglu N, Acar N, Kargul B. Caries experience and oral hygiene status of a group of visually impaired children in Istanbul, Turkey. *Oral Health Prev Dent* 2012;10:75-80.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Yusuf Bayraktar
Kırıkkale University Faculty of Dentistry,
Department of Restorative Dentistry
4th Floor, Yahşihan/Kırıkkale/Turkey Postal
Code: 71450 Tel: +90318 2244927
e-mail: yusufbayraktar@kku.edu.tr





TRACE ELEMENT LEVELS IN SALIVA IN SUBJECTS WITH COMPOSITE FILLING

KOMPOZİT DOLGU YAPILAN BİREYLERDE TÜKÜRÜK ESER ELEMENT SEVİYESİ

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÇELİK*

Dr. Öğr. Üyesi Akar KARAKOÇ**

Doç. Dr. Pınar GÜL*

Doç. Dr. Nilgün AKGÜL***

Makale Kodu/Article code: 4477

Makale Gönderilme tarihi: 09.08.2020

Kabul Tarihi: 21.10.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.814181

Neslihan Çelik: ORCID ID: 0000-0002-7456-5202

Pınar Gül: ORCID ID: 0000-0003-3714-4991

Akar Karakoç: ORCID ID: 0000-0002-1222-8091

Nilgün Akgül: ORCID ID: 0000-0002-6732-0485

ABSTRACT

Aim: Trace elements are agents that regulate various biological pathways. Copper and zinc are essential components of the antioxidant enzyme system. The aim of this study was to determine iron, copper, and zinc levels in saliva after application of composite resin restoration.

Materials and Methods: Twenty cases of class I caries cavity (M:F ratio 8:12; age 18-25 years) were selected for the present study. Following cavity preparation, the restorative material (Filtek Z 250) was applied to the cavities in line with the manufacturer's instructions. Unstimulated whole saliva samples were collected from before, and one hour, one day, seven days, and 30 days after restoration. Trace element saliva contents (zinc, copper, and iron) were analyzed using an atomic absorption spectrophotometer (AAS) (AAAnalyst 800, Perkin Elmer, USA) with the electrothermal graphite oven technique. Repeated measures analysis of variance was used to evaluate trace element levels over time ($\alpha=0.05$).

Results: Copper, zinc, and iron levels in saliva decreased from 0.189±0.138 µg/ml to 0.123±0.031 µg/ml, from 0.067±0.012 µg/ml to 0.060±0.013 µg/ml, and from 0.162±0.049 µg/ml to 0.126±0.032 µg/ml, respectively, at the end of 30 days. However, these changes were not statistically significant ($p>0.05$).

Conclusions: Composite resin used in the present study did not affect trace element levels in saliva.

Keywords: composite resin, copper, iron, saliva, zinc

ÖZ

Amaç: Eser elementler, çeşitli biyolojik yolları düzenleyen maddelerdir. Bakır ve çinko antioksidan enzim sisteminin temel bileşenleridir. Bu çalışmanın amacı, kompozit rezin restorasyonu uygulandıktan sonra tükürükteki demir, bakır ve çinko seviyelerini belirlemektir.

Materyal ve metot: Çalışmaya sınıf I çürük kavitesine sahip 20 adet birey dahil edildi. (E:K oranı 8:12; yaş 18-25 yıl). Kavite perezasyonundan sonra restoratif materyal (Filtek Z 250) üretici firma talimatlarına göre uygulandı. Uyarılmamış tükürük örnekleri restorasyondan önce, restorasyondan 1 saat, 1 gün, 7 gün ve 30 gün sonra toplandı. Tükürükteki eser element miktarı elektrotermal grafit fırın tekniği ile atomik absorpsiyon spektrofotometresi (AAS) (AAAnalyst 800, Perkin Elmer, USA) kullanılarak ölçüldü. Zamanla eser element miktarındaki değişim, tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılarak değerlendirildi ($\alpha=0.05$).

Bulgular: Tükürükteki bakır, çinko ve demir seviyeleri 30 gün sonunda sırasıyla 0.189±0.138 µg/ml'den 0.123±0.031 µg/ml'e , 0.067±0.012 µg/ml' den 0.060±0.013 µg/ml' ye 0.162±0.049 µg/ml'den 0.126±0.032 µg/ml'ye düşüş göstermektedir. Ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Sonuç: Bu çalışmada kullanılan kompozit rezin tükürük eser element seviyesini etkilememiştir.

Anahtar kelimeler: bakır, çinko, demir, kompozit rezin, tükürük

* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Erzurum.

**Atatürk Üniversitesi, Diş Protez Teknolojisi, Erzurum.

***Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Denizli.

Kaynakça Bilgisi: Çelik N, Gül P, Karakoç A, Akgül N. Kompozit Dolgu Yapılan Bireylerde Tükürük Eser Element Seviyesi . Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 59-64.

Citation Information: Celik N, Gul P, Karakoc A, Akgul N. Trace Element Levels in Saliva in Subjects With Composite Filling. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 59-64.

INTRODUCTION

Composite resin materials are restorative solutions widely employed by dentists due to the adoption of conservative approaches and increasing esthetic demands by patients.¹ The performance of a

composite resin depends on its composition, the amount and type of filler, the filler matrix bonding, and degrees of polymerization.² The enzymatic activities of saliva and wear result in susceptibility to biodegradation, and oral tissues are exposed to released monomers for extended periods of time.³



Incomplete resin polymerization may result in unreacted monomers being released from the restorative materials into the aqueous environment of oral cavity and may cause adverse biological effects.⁴ Moreover, an oxygen-inhibited layer is formed at the surface of the resin and causes an increase in free monomer levels. Oxygen causes the formation of unreactive proxy radicals.⁵ Additionally, released monomers result in free radicals which are fundamental to any biochemical process and represent an essential component of aerobic life and human metabolism. The imbalance between antioxidants and free radicals plays an important role in the development of reactive oxygen species (ROS), oxidative stress, and oxidative damage.^{6, 7}

Trace elements are agents that regulate various biological pathways and compose 0.5% of saliva, together with electrolytes and organic molecules.⁸ Copper, zinc, selenium, and manganese are essential components of the antioxidant enzyme system. Trace elements and several antioxidants function together in the human body. Zinc and copper act as cofactors in regulating the functions of superoxide dismutase (SOD), an essential antioxidant enzyme for defense against free radicals.⁹ Zinc plays essential roles in the regulation of cell growth, differentiation and division. High copper levels have been observed to exhibit a protective effect against chemical induction.¹⁰ Iron is associated with peroxidases, cariostatic enzymes.¹¹ Previous studies have shown that iron-sucrose reduces the prevalence of dental caries.¹² It also participates in energy-producing reactions in all cells. Iron activates energy-producing oxidizing enzymes and is important for DNA, RNA antibody and collagen synthesis.¹⁰ It is also responsible for the production of nitric oxide by the redox reaction between nitrite and iron.¹³ Nitric oxide exhibits deleterious effects on DNA, cellular proteins and lipids, and can lead to tissue injury, cell death and organ failure. Researchers have studied the role of saliva trace elements in patients with dental caries, and malignant oral lesions.^{9,10,12} However, saliva trace elements levels has not been evaluated in composite filled individuals. The aim of this study was to evaluate iron, copper, and zinc levels in saliva after application of composite resin restoration. The hypotheses tested in this study was that composite filling application may not affect zinc, copper, and iron trace elements levels in unstimulated saliva.

MATERIAL AND METHODS

Study design and case selection

Twenty individuals with class I caries cavity (M: F ratio 8:12; age 18-25 years) were included to the study. Ethical approval for the study was granted by the Ethical Committee of the Ataturk University, Faculty of Dentistry, and the research was conducted in accordance with the ethical principles of the Declaration of Helsinki. G*Power 3.1.9.4 software (Heinrich-Heine Dusseldorf University, Dusseldorf, Germany) was used to determine the sample size based on using the following parameters: 85% power, 0.58 effect size, and α error at 0.05. A minimum sample size of 20 participants was assessed to be appropriate. Informed consent forms were obtained from all participants. The inclusion criteria were not currently using any medications, a negative medical history, no use of alcohol or smoking, and absence of periodontal problems. Following cavity preparation, the microhybride restorative material (Filtek Z 250, 3M ESPE Dental Products, St Paul, MN, USA), commonly used in our clinic, was applied to the cavities in line with the manufacturer's instructions. Materials used for dental restorations are shown in Table 1. Fifty-four single-surface composite restorations were applied to 20 individuals by the same operator. The composite material was given an anatomical form by placing it into cavities not exceeding 2 mm in depth in one piece (the bulk method) followed by polymerization using a light source (Elipar Freelight II, 3M-ESPE Dental Products). The wavelength of the light source was 430-480 nm, and the light intensity was approximately 1200 mW/cm². During the polymerization process, the tip of the light source was kept as close to the restoration as possible. The intensity of the light device was measured using a radiometer (Hilux Ultra Plus Curing Units; Benlioglu Dental, Ankara, Turkey). Finishing and polishing procedures were completed using discs (Sof-Lex; 3M ESPE Dental Products).

Table 1. Materials used for dental restorations.

Material	Manufacturer	Content
Filtek Z250	3M ESPE Dental Products, St Paul, MN, USA	TEGDMA 1-5%, Bis-GMA 1-5%, ethoxylated bisphenol-A dimethacrylate (Bis-EMA) 5-10%, and UDMA 5-10%.
Single Bond adhesive	3M ESPE Dental Products	BisGMA 10-30%, HEMA 5-25%, and dimethacrylates 7-28%.
Scotchbond Etchant gel	3M ESPE Dental Products	38% phosphoric acid



Collection of saliva samples

Unstimulated whole saliva samples were collected between 9 and 11 AM by a single operator. During the procedure, participants were seated in a relaxed position with the head bent forward to allow saliva to accumulate in the anterior oral cavity. The participants then swallowed, after which saliva was collected into tubes for 15 minutes. The participants had been instructed not to eat or to drink (apart from water) for two hours prior to saliva collection. Samples were collected before the restoration, and one hour, one day, seven days, and 30 days after the restoration. Follow-up periods were determined according to the monomer release times stated in the literature.¹⁴ Samples were stored at -80°C until analysis.

Analysis of trace element levels

The trace element content of saliva (zinc, copper, and iron) was analyzed using an atomic absorption spectrophotometer (AAS) (AAnalyst 800, Perkin Elmer, USA) with the electrothermal graphite oven technique. Briefly, 0.5 mL of concentrated nitric acid (HNO₃) was added to the saliva sample to prevent any enzymatic changes and microbial growth. The saliva was then centrifuged at 4000 rpm for 10 min to remove mucin clots and food debris that might block the AAS capillary tube.¹⁵ The wavelength, light source, and matrix modifier used for the measured elements are shown in Table 2. A calibration curve was produced to determine the concentration of each element using the results obtained from the working standard solutions containing different known concentrations of the element and the same reagents as those used for the saliva samples.

Table 2. The wavelength, light source, and matrix modifier used for the measured elements.

Elements	Wavelength (nm)	Matrix modifier (Merck)	Light source
Cu	324.8	5 µg Pd + 3 µg Mg(NO ₃) ₂	HDL Hollow cathode lamp
Fe	248.3	15 µg Mg(NO ₃) ₂	
Zn	213.9	5 µg Mg(NO ₃) ₂	

Statistical analysis

Statistical analysis was performed on SPSS version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software. The repeated measures analysis of variance test was used in the assessment of trace element levels over time ($\alpha=0.05$).

RESULTS

Changes in levels of salivary trace elements and the statistical comparisons results are given in the figure 1. Repeated measures of variance analysis for each element showed that trace element levels in saliva decreased over time after composite filling application. Copper, zinc, and iron levels in saliva decreased from 0.189±0.138 µg/ml to 0.123±0.031 µg/ml, from 0.067±0.012 µg/ml to 0.060±0.013 µg/ml, and from 0.162±0.049 µg/ml to 0.126±0.032 µg/ml, respectively, at the end of 30 days. However, these changes were not statistically significant ($p>0.05$).

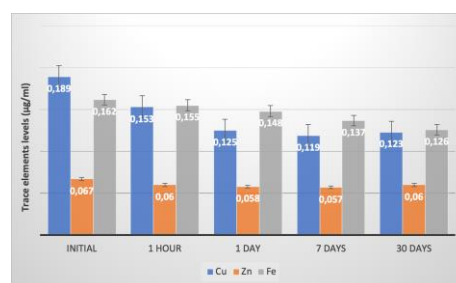


Figure 1. Mean salivary trace element levels after composite filling.

DISCUSSION

The study findings demonstrated that composite filling application caused a slight, statistically insignificant decrease in trace element levels in saliva. Based on the results, the study hypothesis was confirmed.

Saliva is a complex and unique secretion, with numerous functions in the oral cavity, such as preventing caries, lubrication and protection of oral soft tissues, and modulating oral microbial ecosystems.^{8, 16} Mixed saliva collection is preferred in the diagnosis of oral and systemic diseases due to its non-invasive nature and simplicity. Levels of hormones, proteins, antibodies, and other molecules in saliva are frequently measured to determine health and disease status.¹⁷ Changes in saliva composition depend on a range of physiological, pathological and environmental factors.⁸ Experimental studies have confirmed that monomers released from dental composite within the 28-days and maximum monomer concentration observed within the first seven days.¹⁴ Released monomers affect the redox balance and

material toxicity in association with enhanced ROS production.¹⁸⁻²⁰ Biological fluids possess protective antioxidant mechanisms to prevent the production of free radicals and to repair oxidative damage. Composite resin materials activate the antioxidant system in saliva.²¹ Trace elements are the main components of the antioxidant enzyme system. Various previous studies have investigated trace element levels in patients with dental caries, and malignant and premalignant oral lesions.^{22, 23} However, to the best of our knowledge, this is the first study to assess copper, zinc, and iron levels in after composite filling.

Zinc acts as a cofactor for the enzyme Cu-Zn SOD, part of the primary antioxidant system. Some research has reported lower serum zinc levels in patients with premalignant disorders such as oral leukoplakia, possibly due to consumption of zinc in the counter reaction to oxidants.²³ In the present study, salivary zinc levels of saliva decreased by approximately 10% from baseline at the end of the 30th day. However, this was not statistically significant. A reduction in salivary zinc levels may be related to changing SOD activity. Gul et al.²⁴ reported that monomers released after composite filling application may lead to oxidative stress and alter salivary antioxidant enzyme activity. Ramezani et al.²⁵ reported significantly higher salivary total antioxidant capacity (TAC) levels in children with dental composite restorations compared to dental amalgam and caries-free samples. The authors then suggested that the increase in TAC levels may be associated with degradation products of dental composite. In a study performed by Guler et al.²⁶ showed decreased TAC level over time in children with orthodontic appliances bonded with orthodontic composite. Yildiz et al.²⁷ reported that composite material in rabbit connective tissue implants increased SOD activity on both days 1 and 7.

Based on our results, mean salivary copper levels decreased by approximately one hour after composite filling application. At the end of the 30th day, the decrease was approximately 35%. This change was also not statistically significant. Recent research has reported higher salivary copper level in caries groups than in a caries-free group and attributed this to the demineralization by caries of the tooth structure.²⁸ However, copper is also a component of SOD, which regulates the intercellular concentration of superoxide anion by converting it to

hydrogen peroxide. Huang et al.²⁹ reported that cooper, zinc, and manganese ions correlate with salivary SOD levels in periodontal diseases, indicating that these redox-active micronutrients play a crucial role in regulating oxidative stress status.

Salivary iron levels were 0.126 µg/ml at the end of 30 days. This decrease of 22% compared to baseline was not statistically significant. Iron is an oxygen-carrying pigment of red blood cells and also participates in energy-producing reactions in all the cells. Iron activates energy producing oxidizing enzymes and is crucial to antioxidant processes, since a change in Fe concentrations may result in ROS formation.^{10, 30} Watanabe et al.³¹ compared the effects of composite resin and metal restoration application on salivary iron levels and reported that iron concentrations were significantly affected by composite resin restoration. They noted that iron was eluted from teeth with composite restoration due to residual ferric chloride originating from the etching agent. The interactions and associations between salivary iron levels and dental decay have been investigated for several years. Consistent with the present study, iron has not been shown to exhibit any consistent association with dental caries.^{32, 33}

The small number of participants and using one type of composite resin are the limitations of the study. Hence, more research need to be conducted on the effect of different type of resin composite in larger number of participants.

CONCLUSIONS

Within the limitations of this study, salivary zinc, copper, and iron levels did not change significantly after microhybride composite filling application. Further studies are now needed to clarify the relationship between trace elements in saliva and oxidative stress parameters in subjects with composite filling.

Acknowledgements:

This study was not funded by any organization.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES

1. Munhoz T, Fredholm Y, Rivory P, et al. Effect of nanoclay addition on physical, chemical, optical and biological properties of experimental dental resin composites. *Dent Mater* 2017;**33**:271-9.
2. Yesil ZD, Alapati S, Johnston W, Seghi RR. Evaluation of the wear resistance of new nanocomposite resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 2008;**99**:435-43.
3. Jiao Y, Ma S, Wang Y, et al. Epigallocatechin-3-Gallate reduces cytotoxic effects caused by dental monomers: a hypothesis. *Med Sci Monit* 2015;**21**:3197-202.
4. Lee DH, Lim BS, Lee YK, Ahn SJ, Yang HC. Involvement of oxidative stress in mutagenicity and apoptosis caused by dental resin monomers in cell cultures. *Dent Mater* 2006;**22**:1086-92.
5. Shawkat ES, Shortall AC, Addison O, Palin WM. Oxygen inhibition and incremental layer bond strengths of resin composites. *Dent Mater* 2009;**25**:1338-46.
6. Nassar H, Chu TM, Platt J. Optimizing light-cured composite through variations in camphorquinone and butylhydroxytoluene concentrations. *Braz Oral Res* 2016;**30**.
7. Gul P, Akgul N, Alp HH, Kiziltunc A. Effects of composite restorations on oxidative stress in saliva: An in vivo study. *J Dent Sci* 2015;**10**:394-400.
8. Burguera-Pascu M, Rodriguez-Archilla A, Burguera JL, et al. Flow injection on-line dilution for zinc determination in human saliva with electrothermal atomic absorption spectrometry detection. *Anal Chim Acta* 2007;**600**:214-220.
9. Shetty SR, Babu SG, Rao PK, et al. Interdependence of antioxidants and micronutrients in oral cancer and potentially malignant oral disorders: a serum and saliva study. *J Dent (Tehran)* 2014; **11**:6 96-702.
10. Kode MA, Karjodkar FR. Estimation of the Serum and the Salivary Trace Elements in OSMF Patients. *J Clin Diagn Res* 2013;**7**:1215-8.
11. Lane DW, Peach DF. Some observations on the trace element concentrations in human dental enamel. *Biol Trace Elem Res* 1997;**60**:1-11.
12. Miguel JC, Bowen WH, Pearson SK. Effects of frequency of exposure to iron-sucrose on the incidence of dental caries in desalivated rats. *Caries Res* 1997;**31**:238-43.
13. Takahama U, Hirota S. Enhancement of iron(II)-dependent reduction of nitrite to nitric oxide by thiocyanate and accumulation of iron(II)/thiocyanate/nitric oxide complex under conditions simulating the mixture of saliva and gastric juice. *Chem Res Toxicol* 2012;**25**:207-15.
14. Archegas LRP, Rached RN, Ignacio SA, et al. Identification and Quantification of monomers released from dental composites using HPLC. *Braz Arch of Bio and Tech* 2009;**52**:855-62.
15. Hussein AS, Ghasheer HF, Ramli NM, Schroth RJ, Abu-Hassan MI. Salivary trace elements in relation to dental caries in a group of multi-ethnic schoolchildren in Shah Alam, Malaysia. *Eur J Paediatr Dent* 2013;**14**:113-8.
16. Chitra S, Shyamala Devi CS. Effects of radiation and alpha-tocopherol on saliva flow rate, amylase activity, total protein and electrolyte levels in oral cavity cancer. *Indian J Dent Res* 2008;**19**:213-8.
17. Javaid MA, Ahmed AS, Durand R, Tran SD. Saliva as a diagnostic tool for oral and systemic diseases. *J Oral Biol Craniofac Res* 2016;**6**:66-75.
18. Krifka S, Seidenader C, Hiller KA, Schmalz G, Schweikl H. Oxidative stress and cytotoxicity generated by dental composites in human pulp cells. *Clin Oral Investig* 2012;**16**:215-24.
19. Celik N, Binnetoglu D, Ozakar Ilday N, Hacimuftuoglu A, Seven N. The cytotoxic and oxidative effects of restorative materials in cultured human gingival fibroblasts. *Drug Chem Toxicol* 2019:1-6.
20. Gul P, Akgul N. Kompozit Materyallerin Biyouyumluluğu Hakkında Literatür Derlemesi. . *Atatürk Üni Dış Hek Fak Derg* 2013;**23**:78-86.
21. Akgul N, Gul P, Alp HH, Kiziltunc A. Effects of composite restorations on nitric oxide and uric acid levels in saliva. *Contemp Clin Dent* 2015;**6**:381-5.
22. Sekhri P, Sandhu M, Sachdev V, Chopra R. Estimation of Trace Elements in Mixed Saliva of Caries Free and Caries Active Children. *J Clin Pediatr Dent* 2018;**42**:135-9.
23. Shetty SR, Babu S, Kumari S, et al. Status of trace elements in saliva of oral precancer and oral cancer patients. *J Cancer Res Ther* 2015;**11**:146-9.
24. Gul P, Akgul N, Alp HH, Kiziltunc A. Effects of composite restorations on oxidative stress in saliva: An in vivo study. *J Dent Sci* 2015;**10**:394-400.
25. Ramezani GH, Moghadam MM, Saghiri MA, et al. Effect of dental restorative materials on total

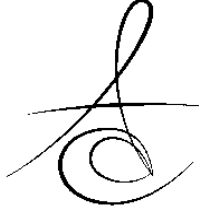


- antioxidant capacity and calcium concentration of unstimulated saliva. *J Clin Exp Dent* 2017;9:e71-7.
26. Guler C, Toy E, Ozturk F, et al. Evaluation of salivary total oxidant-antioxidant status and DNA damage of children undergoing fixed orthodontic therapy. *Angle Orthod* 2015;85:239-44.
 27. Yildiz M, Akyuz M, Yildiz A, Bakan E. The effect of ormocer filling material implanted into rabbit connective tissue on erythrocytes oxidative stress. *European J Inflamm* 2004;2:85-90.
 28. Hegde MN, Hegde ND, Ashok A, Shetty S. Biochemical indicators of dental caries in saliva: an in vivo study. *Caries Res* 2014;48:170-3.
 29. Huang Y, Zhu M, Li Z, et al. Mass spectrometry-based metabolomic profiling identifies alterations in salivary redox status and fatty acid metabolism in response to inflammation and oxidative stress in periodontal disease. *Free Radic Biol Med* 2014; 70: 223-32.
 30. Rezazadeh F, Salehi S, Rezaee M. Salivary Level of trace element in oral lichen planus, a premalignant condition. *Asian Pac J Cancer Prev* 2019; 20:2009-13.
 31. Watanabe K, Tanaka T, Shigemi T, et al. Al and Fe levels in mixed saliva of children related to elution behavior from teeth and restorations. *J Trace Elem Med Biol* 2011;25:143-8.
 32. Duggal MS, Chawla HS, Curzon ME. A study of the relationship between trace elements in saliva and dental caries in children. *Arch Oral Biol* 1991;36:881-4.
 33. Reitznerova E, Amarasiriwardena D, Kopcakova M, Barnes RM. Determination of some trace elements in human tooth enamel. *Fresenius J Anal Chem* 2000;367:748-54.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Neslihan Celik
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi ABD.
25240/Erzurum-TURKEY
Tel: 904422360944, Fax: 904422360945
E mail: neslihancelik@atauni.edu.tr





KOMPOZİT MATERYALLERİN GİNGİVAL FİBROBLAST HÜCRELER ÜZERİNDEKİ SİTOTOKSİSİTESİ (DENEYSEL ARAŞTIRMA)

CYTOTOXICITY OF COMPOSITE MATERIALS ON GINGIVAL FIBROBLAST CELLS (EXPERIMENTAL RESEARCH)

Doç. Dr. Hakan KAMALAK*

Uzm.Dt. Elif OK**

Dr. Öğr. Üyesi Ali TAGHIZADEHGHALEHJOUGHİ***

Makale Kodu/Article code: 4341

Makale Gönderilme tarihi: 09.03.2020

Kabul Tarihi: 04.11.2020

DOI : 10.17567/ataunidfd.821008

Hakan Kamalak: ORCID ID: 0000-0002-1497-2009

Elif Ok: ORCID ID: 0000-0002-8574-9883

Ali Taghizadehghalehjouhi: ORCID ID: 0000-0002-3506-0324

ÖZ

Amaç: Flow sitometri tekniği süspansiyon halindeki hücrelerin lazer ışığı ile aydınlatılmış olan bir bölmeden geçirilip hücrelerin canlılığının tespit edilmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bu çalışmada rezin içerikli kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerinde meydana getirdiği hücre canlılık değerlerindeki, apoptotik ve nekrotik değişim oranlarındaki değişimin flow sitometri tekniği ile tespit edilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 6 farklı yeni nesil kompozit materyali (X-tra Fill (Voco-Almanya), G-ænial Posterior(GC Tokyo Japonya), Estelite Sigma Quick(Tokuyama-Japonya) , Grandio (Voco-Almanya), Arabesk (Voco-Almanya) Polofil Supra (Voco-Almanya) kullanıldı. Her materyal için örnek sayısı 12 olarak belirlendi (n=12). Örnekler teflon kalıplar kullanılarak hazırlandı. GFBCs'lerin 72 saat süreyle örneklerle teması sonucu hücrelerde meydana gelen hücre canlılık yüzdeleri, apoptoz ve nekroz yüzdeleri flow sitometre analizleriyle değerlendirildi. Verilerin analizinde, değişkenlerin kontrol grubu ile olan etkileşimlerini tespit etmek için tek yönlü ve iki yönlü varyans analiz (ANOVA) yöntemi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 ve p<0.001 seviyelerinde değerlendirildi.

Bulgular: Kontrol grubunda nekroz ve apoptoz oranı sırasıyla % 3.57 ve % 0 olarak bulundu. En düşük hücre canlılık oranları GA ve ES' de (% 77,94 ve % 78,03) bulundu. Materyal gruplarında GA grubu haricinde diğer gruplarda erken ve geç apoptozis görüldü. Hücrelere uygulanan materyallerin toksik etkisinin farklı olduğu tespit edildi.

Sonuç: Tüm gruplarda hücre canlılığında azalma, apoptozis ve nekroz görüldü. Çalışmada kullanılan materyallerin yeni jenerasyon dolgu maddeleri olmasına rağmen hücrelerde toksik etkiye neden olduğu görüldü. Bu materyallerin biyouyumluluğunun geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit, Gingival Fibroblast, Flow Sitometre, Apoptoz, Nekroz

ABSTRACT

Aim: Flow cytometry technique appears to play an important role in determining the viability of cells by passing through a chamber illuminated by laser light. In this study, it was aimed to determine the change in cell viability values, apoptotic and necrotic change rates caused by resin-containing composite materials in gingival fibroblast cells by flow cytometry technique.

Materials and Methods: Six different composite materials were used in the study. (X-tra Fill (Voco-Germany), G-ænial Posterior (GC Tokyo Japan), Estelite Sigma Quick (Tokuyama-Japan), Grandio (Voco-Germany), Arabesque (Voco-Germany) Polofil Supra (Voco-Germany). The number of samples for each material was 12. (n = 12) Samples were prepared using teflon molds. Cell viability percentages, apoptosis and necrosis percentages were evaluated by flow cytometry analysis of cells in contact with GFBCs during 72 hours. In the analysis of the data, one-way and two-way analysis of variance (ANOVA) method was used to determine the interactions of variables with the control group. Statistical significance was assessed at p <0.05 and p <0.001.

Results: The rate of necrosis and apoptosis in the control group was 3.57% and 0%, respectively. The lowest cell viability rates were found in GA and ES (77.94% and 78.03%). In groups other than GA group, early and late apoptosis were seen in the material groups. The toxic effect of the materials applied to the cells was different.

Conclusion: All groups had decreased cell viability, apoptosis and necrosis. Although the materials used in the study were new generation fillers, they caused toxic effects on the cells. There is a need to improve the biocompatibility of these materials.

Keywords: Composite, Gingival Fibroblast, Flow Cytometer, Apoptosis, Necrosis

* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş

**Doğudent Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği, İstanbul

***Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Erzurum

Kaynakça Bilgisi: Kamalak H, Ok E, Taghizadehghalehjouhi A. Kompozit Materyallerin Gingival Fibroblast Hücreler Üzerindeki Sitotoksitesisi (Deneyisel Araştırma). Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 65-70.

Citation Information: Kamalak H, Ok E, Taghizadehghalehjouhi A. Cytotoxicity of Composite Materials on Gingival Fibroblast Cells (Experimental Research). J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 65-70.



GİRİŞ

Rezin esaslı kompozit materyaller modern diş hekimliğinde daha iyi estetik ve fonasyonun sağlanması amacıyla yaygın olarak kullanılan diş rengindeki biyomateryallerdir.

Rezin esaslı kompozit materyalleri özelliklerine göre farklı konsantrasyonlarda monomer ve polimerler içermektedir. Bu monomerler ve polimerler genellikle bisfenol glisidil metakrilat (Bis-GMA), ürethan dimetakrilat (UDMA), hidroksi etil metakrilat (HEMA) ve trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) gibi visköz veya visküz olmayan bileşikler içermektedir¹⁻³.

Rezin esaslı materyallerin sertleştirilmesi, polimerizasyonu mavi ışık yayan led diyotlarla aktive edilmektedir. Bu aktivasyon süresi sonrasında materyallerin içerisindeki monomerlerin polimerlere dönüşmesi beklenmektedir. Ancak polimerizasyon sonrasında metakrilat türevli monomerlerinin %10-50 oranlarda reaksiyona girmediği ve buna bağlı olarak sertleşmiş kompozit materyali içerisinde artık monomerlerin kaldığı görülmektedir^{4,5}. Bu artık monomerler diş pulpa hücreleri ve ilişkide bulunduğu yumuşak dokulardaki gingival fibroblast hücrelerinin üzerinde toksik etkiye sahiptir⁶.

Materyallerin toksisitesinin tespitinde hücrelerin veya biyolojik partiküllerinin fiziksel ya da kimyasal karakterlerini ölçme esasına dayanan flow sitometre analiz tekniği ile materyallerin biyouyumluluğu değerlendirilmektedir. Rezin içerikli kompozit materyalleri gingival fibroblast hücrelerinin hücre canlılığını azaltır, ayrıca apoptozis ve nekroza neden olur. Böylece bu in vitro çalışmada yeni jenerasyon kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerinde oluşturdukları toksik etki değerlendirildi. Rezin içerikli kompozit materyalleri gingival fibroblast hücrelerinin hücre canlılığını azaltır, ayrıca apoptozis ve nekroza neden olur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin hazırlanması

Bu deneysel çalışmada 6 farklı rezin içerikli kompozit materyali kullanıldı. Çalışmada kullanılan materyallere ait bilgiler Tablo 1'de gösterildi. Power analizi sonucunda numune sayısı her grup için 12 olarak belirlendi (n=12). Kaviteye 2 mm kalınlığında uygulanabilen materyaller için 2 mm yüksekliğinde, 6 mm çapında kalıplar, kaviteye 4 mm kalınlığında uygulanabilen bulk fill kompozitler içinse 4 yüksekliğinde, 6 mm çapındaki standart teflon kalıplar

kullanıldı. Teflon blokların içerisine materyaller yerleştirildikten sonra şeffaf bantlar ve siman camları kullanılarak yüzeyleri düzleştirildi. Numuneler, LED ışık cihazıyla (Elipar Freelight II, 3M-ESPE, St.Paul, MN, ABD) 400-500 nm dalga boyu aralığında, 20/40 sn süreyle üretici firmaların talimatlarında belirtildiği şekillerde polimerize edildi. Sertleştirme işlemi tamamlandıktan sonra örneklerin kenarları ve yüzeyleri polisaj diskleri (Soft-Lex; 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile zımparalanarak pürüzsüz hale getirildi.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyaller

Materya adı	Üretici firma	Materyal tipi	Matriks tipi	Doldurucu içeriği	Doldurucu yüzdesi
X-tra Fill (XF)	Voco Almanya	Bulk Fill Kompozit	BisGMA, UDMA, TEGDMA	Zirkonya, silika parçacıkları İterium trifluoride	86
G-ænia Posteriori (GA)	GC Tokyoc Japonya	Nanohibrit kompozit	UDMA, Dimetakrilat ko-monomerleri	Fluroalümin silikat partikülleri	65
Estelite Sigma Quick (ES)	Tokuyama Japonya	Supra-Nanohibrit kompozit	BisGMA,TEGDMA	Küresel silika, zirkonyum partikülleri	82
Grandio (GO)	Voco Almanya	Nanohibrit kompozit	BisGMA, TEGDMA	Cam seramik partikülleri	87
Arabesk (AB)	Voco Almanya	Mikrohibrit kompozit	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EGDMA	Cam seramik partikülleri	76,5
Polofil Supra (PS)	Voco Almanya	Mikrohibrit kompozit	Bis-GMA, Di ürethan di metakrilat, BHT, HEMA, UDMA	Silika cam partikülleri	76,5

Hücre Kültürünün Hazırlanması Gingival Fibroblast Kök Hücrelerin (GFBCs) Hazırlanması

Gingival Fibroblast Kök Hücreler Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu firmasından (Kodu: PCS-201-018) tedarik edildi. Hücreler firmanın prosedürüne göre işleme alındı. kısaca krayo falkonlarda gelen hücreler çözüldükten sonra taze mediyuma (low glucose DMEM/f12 (Dulbecco's Modified Eagle's), %10 FBS (Fetal Bovine Serum), %1 antibiyotik (pensilin-streptomisin-amfotrisin B içeren) ilave edilerek 25 cm² flaska ekildi. Her 3 günde bir taze medyum (besi ortamı) ilave edildi bu işlem hücrelerin yeterli olgunluğa ulaşmaya kadar tekrarlandı. Hücreler flaskın %80'ini kaplayınca Tripsin/EDTA yardımı ile hücreler kaldırılır. Tripsin/EDTA enziminin aktivitesini sonlandırmak amacıyla tüpe alınan hücrelere 1:1 oranında Fetal Siğir Serumu (FBS, Gibco Invitrogen, Karlsruhe, Almanya) ilave edildi. Hücreler 1200 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüjlenerek tüpün dibine çöktürülmesi sağlandı. Üst sıvı atıldıktan sonra yeni mediyumla karıştırılan



hücreler 24 kuyucuklu plakalara (100 µl hacminde kuyucuk başına 1×10^5 hücrenin geleceği şekil de) ekildi. Plakalar 37° C'de %5 CO₂ içeren nemli ortamda inkübe edilerek deney yapılması düşünülen güne kadar muhafaza edildi.

Örneklerin Hücre kültür işlemi için hazırlanması

Materyallerin yerleştirileceği 24 kuyucuklu plakalar 4 saat boyunca UV ışını altında steril edildi. Deneye hazır olan hücrelerin bulunduğu plaklara dış materyaller dikkatli şekilde hücrelerle doğrudan temas edecek biçimde yerleştirildi ve 37 °C'de ve %5 CO₂ içeren inkübatörde 72 saat inkübasyon süresi sonunda analizler yapıldı.

Annexin V-FITC (floresin izotiyosiyanat) ve propidyum iyodür (PI) boyama analizi

Deney firma (Biovision, ABD) protokolüne göre yapılmıştır. Hücrelere pasaj işlemi uygulanarak her grup kendi tüpü içerisinde santrifüj (12,000 g, 5 dk) yardımıyla çöktürüldü. Hücreler fosfat tamponlu tuz çözeltisi ile yıkandıktan sonra ve 500 uL bağlama tamponu eklendi. Hücrelere oda sıcaklığında 10 dakika boyunca karanlıkta annexin v-FITC ve PI eklendi. Boyanan örnekler daha sonra üretici firma talimatları (Beckman Coulter, ABD) doğrultusunda tarafından belirtildiği gibi bir CytoFLEX akış sitometresinde analiz edildi.

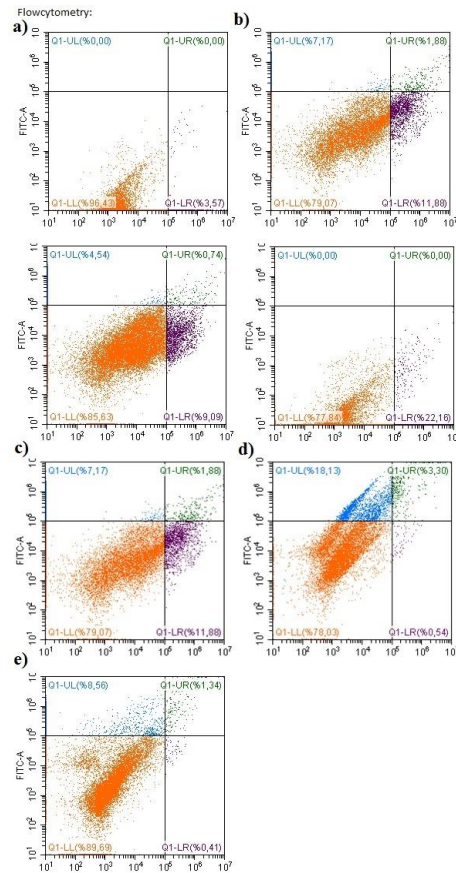
İstatistiksel Analiz

Numune sayısının belirlenmesinde power analizinden faydalanıldı (n= 12). Deneysel araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizler için SPSS istatistik programı kullanıldı. Bulguların analizinde, grupların kontrol grubu ile olan farklılıklarını tespit etmek için ANOVA analizi yöntemi kullanıldı. $p < 0.05$ ve $p < 0.001$ olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Yapılan çalışmada gingival fibroblast hücre çizgilerinde apoptozisin gelişimi incelendiğinde kontrol grubunda hücre canlılık oranı % 96.43 bulundu. Kontrol grubunda nekroz ve apoptozis oranı sırasıyla % 3.57 ve % 0 olarak bulundu. En düşük hücre canlılık oranları GA ve ES' de (% 77,94 ve % 78,03) bulundu. Bununla birlikte, PS ve AB (% 89,69 ve % 85,63) gruplarında en yüksek hücre canlılık oranı

görüldü. ES grubunda geç apoptoz seviyesi % 3.30 iken erken apoptozisin % 18.13 olduğu görüldü. Ayrıca GA grubu en düşük erken ve geç apoptozis gösterdi. Geç apoptozis ve erken apoptozis için bu grupta % 0 oranı bulundu. XF grubunda hücre canlılık oranı % 79.07 olarak bulundu. Erken apoptoz oranı % 7.17 iken geç apoptozis oranı % 1.88 olarak bulundu. GA grubu hariç tüm gruplarda geç apoptozis evresi görüldü. Hücreler materyale maruz kaldıklarında toksik etkisini erken apoptozis safhasında gösterdi (Şekil 1).



Şekil 1. Hücrelerin materyallere maruz kaldıklarındaki apoptozis safhasındaki değişim

TARTIŞMA

Restoratif diş hekimliğinde, hastaların artan estetik ve kozmetik taleplerinin önem kazanması ve non invaziv işlemlerin tercih edilmesi kompozit materyallerinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Zemin içerikli bu materyaller farklı oranlarda çeşitli monomerler içermektedir. Bu monomerler genellikle propan (Bis-GMA), ürethan dimetakrilat (UDMA), 2-hidroksietilmetakrilat (HEMA) ve trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) gibi monomerlerdir⁷⁻⁹.

Monomerlerin materyallerin sitotoksik etkileri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Dental materyallerin klinik kullanımları öncesinde mutlaka biyolojik riskler açısından değerlendirilmesi gerekir. Restoratif tedaviler sırasında kullanılan materyallerin hücreler üzerinde bir etkisinin olup olmadığının ve bu etkinin geri dönüşümlü olup olmadığının tespiti amacıyla laboratuvar ortamında, deney hayvanları üzerinde ve insanlar üzerinde farklı araştırmacılar tarafından araştırmalar yapılmıştır¹⁰⁻¹³. Hücreler ya da kromozomlar gibi mikroskobik partiküllerin sayılması ve incelenmesi için kullanılan ve materyallerin apoptotik ve nekrotik etkisinin tespitinde kullanılan flow sitometri tekniği son zamanlarda materyallerin biyoyumluluğunun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan sitotoksikite testlerinden biridir.

Hücrelerde hücre zarının sitoplazmik yüzeyinde fosfatidilserin bulunur. Hücre apoptoza uğradığı zaman, hücre iç yüzeyine yerleşmiş olan fosfatidilserin bileşenleri hücre zarının dış yüzeyine tutunurlar. Bu transfer olayı hücre membran bütünlüğünün henüz bozulmadığı apoptotik hücre ölümünün erken döneminde meydana gelir. Anneksin-V hücrenin dış yüzeyine transfer olan fosfatidilserine bağlanabilen bir protein olduğu için, floresein izotiyosiyanat (FITC) ile işaretlenerek apoptotik hücre görünür hale gelir. Bu amaçla FITC-Anneksin-V kompleksinin hücre yüzeyindeki fosfatidilserine bağlanma oranı flow sitometre ile ölçüldü¹⁴.

Farklı mekanizmalara ve hassasiyetlere sahip çok sayıda sitotoksikite testleri (tetrazolyum testleri (MTT, MTS, XTT, WST), LDH testi, alamar mavis testi ve biyoluminesans testleri) bulunmakla birlikte bu çalışmada flow sitometre tekniği tercih edildi. Flow sitometre tekniği; tekniğin hızlı olması, duyarlı olması ve doğruluk oranının yüksek olması nedeniyle tercih edildi.

Flow sitometri tekniği ile çok küçük hacimli yapılar (<0,5 mm) analiz edilebilir. Oysa hücreler yaklaşık olarak 10^3 /ml olarak bulunurlar. Bu yüzden cihaz modifikasyonu olmadan doğru bir şekilde analiz edilmeleri söz konusu değildir. Flow sitometri tekniği ile doğru ölçümler yapılabilmesine rağmen, bu ölçümlerin doğruluğunu numunelerin özelliğine göre cihazın kalibre edilmesine bağlıdır. Kalibrasyonun doğru bir şekilde yapılmaması elde edilen sonuçların doğruluğunda hatalara neden olabilmektedir. Cihaz kalibrasyonunda tereddütlerin yaşandığı durumda flow sitometri tekniği yanında farklı sitotoksikite testi ile sonuçların değerlendirilmesi önem arz etmektedir¹⁵.

Bu çalışmada hücre canlılık oranları sırasıyla en fazla kontrol grubu, AB, PS, GO, XF, ES ve GA olarak bulundu. Hücrelerin sitotoksitesitesi ve biyoyumluluğunun üzerine matriks tipinin ve monomerlerin etkin olduğu bilinmektedir. Monomerlerin çeşitliliğinin fazla olması materyallerin sitotoksitesitesini artırmaktadır. Çalışmada hücre canlılığı en fazla olan AB grubu ve hücre canlılığı en az olan GA grubunun matriks içeriklerine bakıldığı zaman AB grubunun matriks tipinin GA grubundan fazla olması literatür bilgilerini doğrulamaktadır.

Çalışmada kullanılan materyallerin hücre canlılık oranları ile doldurucu içeriklerine bakıldığı zaman bir korelasyon olduğu Tablo 2' de görülmektedir. Doldurucu içeriği azaldıkça hücre canlılığında azalma olması materyallerin matriks tipinin yanında materyallerin doldurucu içeriklerinin de hücre canlılığı üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 2.Çalışmada elde edilen materyallerin sitotoksik değerleri

Gruplar	Hücre canlılık oranı Q1-LL	Doldurucu yüzdesi	Matriks tipi	Doldurucu içeriği	Erken Apoptoz Q1-UL	Geç Apoptoz Q1-UR	Nekroz Q1-LR
Kontrol	96,43	-	-	-	0	0	3,57
Arabsk (AB)	89,69	76,5	4	3	8,56	1,34	0,41
Polofil Supra (PS)	85,63	76,5	6	1	4,54	0,74	9,09
Grandio (GO)	79,07	87	2	1	7,17	1,88	11,88
Xtra Fill (XF)	79,07	86	3	3	7,17	1,88	11,88
Estelite Sigma Quick (ES)	78,03	82	2	2	18,13	3,30	0,54
G-aenial Posterior (GA)	77,84	65	3	1	0	0	22,16

Dentin tübüleri içerisinde uzantıları yer alan odontoblastik hücreler rezidüel monomerlerden etkilenen ilk hücre grubudur¹⁶. Rezin monomerlerin odontoblastik hücrelerin yaşam döngülerini gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan spesifik fonksiyonları (alkalen fosfataz aktivitesi, matriks mineralizasyon kapasitesi, dentin proteinleri için gen ekspresyonu) inhibe etmektedir^{17,18}. Bununla birlikte restoratif materyallerin komşu periodontal dokularda temas ettiği alanlarda fibroblastik hücrelerin fonksiyonlarında olumsuz etkile-

diği görülmüştür¹⁹. Gingival fibroblastlar, diş eti dokularının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda gingival fibroblast hücrelerinin kullanılması tercih edildi. Bu çalışmada da elde edilen analiz sonuçlarında benzer şekilde rezin monomerlerin gingival fibroblast hücreler üzerinde toksik etkiye neden olduğu, hücrelerin canlılık değerlerinde azalma olduğu görüldü.

Rajić ve ark. G-aenial nanohibrit kompozit materyalinin sitotoksitesini değerlendirdikleri bir çalışmada dört saat sonunda hücre canlılığının yaklaşık olarak % 72 olduğunu, erken apoptoz oranının geç apoptoz oranından daha fazla olduğunu, 24 saat sonrasında ise hücre canlılığında bir artış olduğunu tespit etmişlerdir. Hücrelerin maruz kaldıkları ilk 4 saatte ve 24 saat sonunda nekroz oranlarında farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir²⁰. Bu çalışmada G-aenial materyaline maruz kalan hücrelerdeki hücre canlılık oranı % 77.84 olarak bulundu. Hücrelerde erken apoptoz ve geç apoptoz gözlenmedi. Rajić ve ark yapmış oldukları çalışmanın aksine hücrelerde nekroz oranı yüksek bulundu. İki çalışmanın sonuçlarına bakıldığı zaman hücre canlılık oranları benzer olmakla beraber, apoptoz ve nekroz değerleri arasında farklılık görüldü. Elde edilen verilerin sonuçlarının doğrulunun objektif olarak sağlanabilmesi için çalışmalarda sitotoksitesite testlerinin farklı testlerle desteklenmesi elde edilecek sonuçların doğruluğu açısından gerekli olduğunu düşündürdü.

Yalçın ve ark²¹. metil tetrazolium testi (MTT) ile farklı kompozitlerin sitotoksitesini inceledikleri çalışmada 24 saat sonuda L929 fibroblast hücrelerinde GO nun hücre canlılığının ES den daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada materyallerin gingival fibroblast hücreleri üzerindeki etkilerine bakıldığında GO grubunda hücre canlılığının (% 79,07) ES grubu hücre canlılığından (% 78,03) daha fazla olduğu görüldü.

SONUÇ

Teknolojik yenilikler ve gelişmeler sayesinde kompozit materyallere zamanla yenileri eklenmektedir. Bu materyallerin klinisyenler tarafında kullanılmadan önce biyolojik olarak uyumlu olup olmadıkları değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler sırasında tek bir biyolojik testten ziyade farklı testlerin aynı çalışmada kullanılarak elde edilen sonuçların doğruluğunun artırılması ve sonuçların daha objektif olmasına neden olabilir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Cramer NB, Stansbury JWBowman CN. Recent advances and developments in composite dental restorative materials. J Dent Res 2011; 904: 402-16.
2. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. Eur J Oral Sci 1997; 1052: 97-116.
3. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. Biomaterials 2007; 2826: 3757-85.
4. Ferracane JL. Elution of leachable components from composites. J Oral Rehabil 1994. 214: 441-52.
5. Imazato S, McCabe JF, Tarumi H, Ehara AEbisu S. Degree of conversion of composites measured by DTA and FTIR. Dent Mater 2001; 172: 178-83.
6. Ausiello P, Cassese A, Miele C, et al. Cytotoxicity of dental resin composites: an in vitro evaluation. J Appl Toxicol 2013; 336: 451-7.
7. Tuncer S, Demirci M. Dental materyallerde biyoyoumluluk değerlendirmeleri. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2011; 20112.
8. Mjör I. Minimum requirements for new dental materials. Journal of oral rehabilitation 2007; 3412: 907-12.
9. De Souza Costa CA, Hebling J, Scheffel DL, et al. Methods to evaluate and strategies to improve the biocompatibility of dental materials and operative techniques. Dent Mater 2014; 307: 769-84.
10. Mallineni SK, Nuvvula S, Matinlinna JP, Yiu CKKing NM. Biocompatibility of various dental materials in contemporary dentistry: a narrative insight. Journal of investigative and clinical dentistry 2013; 41: 9-19.
11. Al-Hiyasat AS, Darmani H. The effects of recasting on the cytotoxicity of base metal alloys. J Prosthet Dent 2005; 932: 158-63.
12. Moller B, Terheyden H, Acil Y, et al. A comparison of biocompatibility and osseointegration of ceramic and titanium implants: an in vivo and in vitro study. Int J Oral Maxillofac Surg 2012; 415: 638-45.

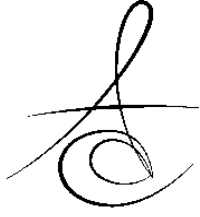


13. Mcginley EL, Moran GP, Fleming GJ. Biocompatibility effects of indirect exposure of base-metal dental casting alloys to a human-derived three-dimensional oral mucosal model. *J Dent* 2013; 41(11): 1091-100.
14. Güleş Ö, Ülker E. Apoptozun belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2008; 19(2): 73-8.
15. Olson RJ, Zettler ER, Anderson OK. Discrimination of eukaryotic phytoplankton cell types from light scatter and autofluorescence properties measured by flow cytometry. *Cytometry* 1989; 10(5): 636-43.
16. Ferreira LS, Diniz IMA, Maranduba CMS, et al. Short-term evaluation of photobiomodulation therapy on the proliferation and undifferentiated status of dental pulp stem cells. *Lasers Med Sci* 2019; 34(6): 659-66.
17. Tsukimura N, Yamada M, Aita H, et al. N-acetyl cysteine (NAC)-mediated detoxification and functionalization of poly(methyl methacrylate) bone cement. *Biomaterials* 2009; 30(20): 3378-89.
18. Galler KM, Schweikl H, Hiller K-A, et al. TEGDMA reduces mineralization in dental pulp cells. *Journal of Dental Research* 2011; 90(2): 257-62.
19. Hanks CT, Strawn SE, Wataha JCCraig RG. Cytotoxic effects of resin components on cultured mammalian fibroblasts. *J Dent Res* 1991. 70(11): 1450-5.
20. Rajić VB, Želježić D, Ivanišević AM, et al. Cytotoxicity and Genotoxicity of Resin Based Dental Materials in Human Lymphocytes in Vitro. *Acta Clin Croat* 2018; 57(2): 278-85.
21. Yalcin M, Ulker M, Ulker ESengun A. Evaluation of cytotoxicity of six different flowable composites with the methyl tetrazolium test method. *European Journal of General Dentistry* 2013; 23(3): 292.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Doç. Dr. Hakan KAMALAK
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi
Anabilim Dalı, Kahramanmaraş
e-mail: hakankamalak@hotmail.com





AĞIZ GARGARALARI VE ANTİSEPTİKLERİNİN FARKLI KOMPOZİT REZİNLERİN RENK STABİLİTESİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF MOUTHWASHES AND ANTISEPTICS ON COLOR STABILITY OF DIFFERENT COMPOSITE RESIN

Dr. Öğr. Üyesi Turan Emre KUZU*

Dr. Öğr. Üyesi Özcan KARATAŞ**

Makale Kodu/Article code: 4435

Makale Gönderilme tarihi: 12.06.2020

Kabul Tarihi: 06.10.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.806587

Turan Emre Kuzu: ORCID ID: 0000-0002-9478-1578

Özcan Karataş: ORCID ID: 0000-0002-6102-7675

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı farklı ağız gargara ve antiseptiklerinin farklı kompozit rezinlerin renk stabilitesine etkisini incelemektir.

Gereç ve yöntem: Çalışmada bir mikrohibrit (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ve bir nanohibrit kompozitten (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) 50'şer adet disk şekilli örnek hazırlandı. Kompozit rezinler teflon kalıplara yerleştirilerek LED ışık cihazı (1000mW/cm², Valo LED, Ultradent Products, South Jordan, ABD) yardımıyla polimerize edildi. Polimerizasyonu tamamlanan örnekler 37°C de 24 saat süre ile distile suda bekletildi. Ardından her kompozit için örnekler beş gruba ayrılarak başlangıç renk ölçümleri dijital bir spektrofotometre ile yapıldı. Renk ölçümlerinden sonra örnekler 4 farklı ağız gargara ve antiseptiklerinde (Andorex, Tantum Verde, Batikadin, Listerine) ve distile suda (kontrol) 24 saat bekletildi. Basıncılı suyla temizlenen ve kurutulan örneklerin renk ölçümleri tekrarlanarak renk değişimi miktarları (ΔE) hesaplandı. Veriler tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile analiz edildi.

Bulgular: Varyans analizi sonucunda farklı kompozit rezin örneklerinin farklı gargara ve antiseptiklerde bekletilmesi ile renk değişimi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p < 0.05$). Mikrohibrit kompozit rezin örneklerinin ortalama ΔE değerleri nanohibrit kompozit örneklerinden yüksek bulunurken, en yüksek ortalama ΔE değerleri povidon iyot solüsyonunda bekletilen örneklerde görüldü. Her iki kompozitin kontrol grubu örneklerinin ΔE değerleri klinik olarak kabul edilir derecede bulundu.

Sonuçlar: Ağız gargaraları ve antiseptikler kompozit rezin restorasyonlarda, rezinin ve solüsyonun yapısal özelliklerine bağlı olarak renklenmeye neden olabilir. Klinisyen periodontal tedaviler ve kontroller esnasında bu durumu göz önünde bulundurmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ağız Gargaraları, Kompozit Rezinler, Renk Değişimi

ABSTRACT

Aim: The aim of the study is to investigate the effect of different mouthwashes and antiseptics on the color stability of different composite resins.

Material and methods: In the study, 50 disc-shaped samples were prepared from a microhybrid (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) and a nanohybrid (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) composite. Composite resins were placed in Teflon molds and polymerized with the help of LED light device (1000mW/cm², Valo LED, Ultradent Products, South Jordan, USA). The specimens, whose polymerization was completed, were stored in distilled water for 24 hours at 37°C. Then, for each composite, specimens were divided into five groups and initial color measurements were made with a digital spectrophotometer. After color measurements, the specimens were stored in 4 different mouthwashes (Andorex, Tantum Verde, Batikadin, Listerine) and antiseptics and distilled water (control) for 24 hours. Color measurement amounts of specimens were repeated after cleaning and drying with pressurized water. The data were analyzed by one-way analysis of variance and Tukey multiple comparison test.

Results: As a result of variance analysis, statistically significant differences were found between different composite resin specimens in different mouthwashes and antiseptics and color change values ($p < 0.05$). The average ΔE values of microhybrid composite resin specimens were found higher than nanohybrid composite resin specimens, while the highest average ΔE values were seen in specimens stored in povidone-iodine solution. The ΔE values of the control group specimens of both composites were found to be clinically acceptable.

Conclusion: Mouthwashes and antiseptics may cause coloration in composite resin restorations depending on the structural properties of the resin and solution. The clinician should consider this during periodontal treatments and controls.

Keywords: Mouthwashes, Composite Resins, Color Change

*Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Kayseri.

**Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Kayseri.

Kaynakça Bilgisi: Kuzu TE, Karataş Ö. Ağız gargaraları ve antiseptiklerinin farklı kompozit rezinlerin renk stabilitesine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 71-6.

Citation Information: Kuzu TE, Karatas O. The effects of mouthwashes and antiseptics on color stability of different composite resin. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 71-6.



GİRİŞ

Periodontal tedavilerin ilk aşamasını diş dokularından, plak ve diş taşının uzaklaştırılması işlemleri oluşturur. Periodontal hastalıklarda mikrobiyal dental plak kaynaklı inflamasyonu durdurma noktasında mekanik temizlik çok önemlidir. Bu amaçla kre-tuar ya da periodontal küretler yardımıyla dental plağın eliminasyonu supra ve subgingival diştışı temizliği, iltihabi granülasyon dokularının uzaklaştırılması, kök yüzeyi düzleştirme işlemleri ve en son aşamada da plak tutunumunun engellenmesi ve periodontal sağlık için polisaj işlemleri gerçekleştirilir.¹ Periodontal hastalıklar kronik seyirli oldukları için tedavi sonrası seanslar ve kontroller önemlidir ve ortalama 6 ayda bir kontrol randevuları gerekmektedir. Ağız gargaraları ve antiseptiklerinin periodontal sağlığın korunması noktasında; periodontal tedaviye destek olarak, tedavi periyodları arasında bazen de günlük rutin olarak kullanılmalarının periodontal hastalık oluşumunu ya da hastalık ilerleme hızını azalttığı bildirilmiştir.² Klorheksidin glukonat, benzidamin hidroklorür, hyaluranik asit ve alkol içerikli gargara ve antiseptikler bu amaçla sıklıkla kullanılmaktadır.³ Bunlara ek olarak gargara ve antiseptikler, kemo-radyoterapi tedavileri sonrası mukozitlere bağlı sekonder enfeksiyonların önlenmesinde, dental operasyonlardan sonra yara bölgesinde enfeksiyonu önlemek ve iyileşmeye katkı sağlamak amaçlı kullanılabilir.⁴

Dental tedavilerde hastaların artan estetik beklentisi, kompozit rezinlerin diş hekimliğinde kullanım sıklığını arttırmıştır. Modern teknolojilerin kullanımı ile gösterdikleri gelişmeler, bu materyallerin hem anterior, hem de posterior bölgede kullanımına izin vermektedir.^{5, 6} Mikrohibrit kompozitler dişle benzeri optik, fiziksel ve mekanik özellikleri sayesinde özellikle de estetiğin önemli olduğu anterior dişlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu kompozitler diş dokuları ile renk uyumu ve dayanıklılıkları sayesinde ön bölge çürük tedavisi, Diastema kapatma, kompozit lamine ve kırık tedavisi gibi işlemlerde tercih edilmektedirler.^{7, 8} Son yıllarda geliştirilen nanohibrit kompozitler ise nanopartikül içerikleriyle çok yüksek cilalanabilirlik ve translusensi özellikleriyle estetik restorasyonlar için önemli bir adım olmuştur. Bu kompozitlerin mekanik özellikleri mikrohibrit kompozitler kadar yüksek bulunmasa da, çiğneme kuvvetinin daha zayıf olduğu Anterior bölge restorasyonlarında başarılı sonuçlar vermektedir.^{9, 10}

Estetik Anterior restorasyonların renk seçimi ve renk stabilitesi en önemli özelliklerindedir. Restoratif

diş hekimliğinde renk seçimine uygun kompozit restorasyon yapıldıktan sonra, restorasyonun renk ve optik özelliklerini uzun süre muhafaza etmesi beklenmektedir.¹¹ Restorasyonların ağız içerisinde farklı yiyecek içecek ve ilaç vb. gibi renklemeye yol açacak etkenlere maruz kalması durumunda renk stabilitesini koruması, uzun dönem başarısı ve hasta memnuniyetini etkilemektedir.¹² Dış kaynaklı renklenme, renklendirici pigment maruziyeti ve restoratif materyalin karakteristik özelliklerinden etkilenebilir.¹³ Literatürde ağız içi enfeksiyon kontrolünde ve antimikrobiyal aktivitenin sağlanması amacıyla kullanılan gargara ve antiseptiklerin diş dokuları ve dental restorasyonlarda dışsal renklemeye yol açabileceği belirtilmektedir.¹⁴ Farklı türde kompozit rezin restorasyonların farklı antimikrobiyal ajanlara maruziyeti meydana gelebilecek renk değişimi miktarı incelenmesi gereken bir konudur. Bu kapsamda çalışmamızın amacı farklı ağız gargara ve antiseptiklerinin (Andorex, Tantum Verde, Bati-kadin, Listerine) bir mikrohibrit ve bir nanohibrit kompozit rezinin renk stabilitesine etkisinin incelenmesidir. Hipotezimiz farklı kompozit rezinlere farklı ağız gargara ve antiseptiklerinin uygulanmasının renk stabilitesini etkilemeyeceği şeklindedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

1. Örnek hazırlığı

Çalışmamızda bir mikrohibrit (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ve bir nanohibrit (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kompozitten 2 mm kalınlığında ve 10 mm çapında 50 adet disk şeklinde örnek hazırlandı. Örnek sayısı G-power analiz programı ile %80 güçle belirlendi. Çalışmada kullanılan materyaller Tablo 1 de listelendi. Kompozit örnekleri teflon kalıba yerleştirildi ve şeffaf bant ve siman camı kullanılarak alt ve üst yüzeyleri düzleştirildi. Tüm örnekler 1000mW / cm² ışık şiddetinde bir LED ışık cihazıyla (Valo LED, Ultradent Products, South Jordan, ABD) 20 sn boyunca polymerize edildi. Örnek ve ışık cihazı arasındaki mesafenin standardizasyonu için ışık cihazı örneklerin üzerine yerleştirilen camla temas halinde tutuldu. Her 10 örnekte bir ışık cihazının gücü dijital bir radyometre ile ölçülerek (Curing Radyometre, Kerr Corp., Orange, ABD) kalibrasyon yapıldı. Hazırlanan örnekler 37°C de distile suda 24 saat süre ile bekletildi.



Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri

Ürün Adı	Üretici Firma	Ürün Tipi	İçerik	Lot
Filtek Z250	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	Mikrohibrit kompozit rezin	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGMA, Zirkon, Silika (Doldurucu %75 Hacimce)	N923808
Filtek Z550	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	Nanohibrit kompozit rezin	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, Yüzey Modifiye Zirkon/Silika (Doldurucu %82 Hacimce)	N885948
Andorex	Pharmactive İlaç Sanayi, İstanbul /Türkiye	Topikal antiseptik	%0.15 Klorheksidin Diglukonat / %0.12 Benzidamin Hcl	9398042a
Tantum Verde	Santa Farna ilaç sanayi Kocaeli Türkiye	Topikal antiinflam atuar	Benzidamin Hidroklorür	J1101006
Batikadin	edis pharma ilaç sanayi, İstanbul /Türkiye	Topikal antiseptik	%10 Povidon İyot	EBTK30006
Listerine	Johnson and Johnson sıhhi malzeme sanayi, İtalya	Topikal antiseptik	Mentol % 0.042, Timol % 0.064, Metil Salisilat % 0.06 Okaliptol % 0.092'	672650

Bis-GMA: Bis fenol A glisidil metakrilat, TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat, UDMA: Üretan dimetakrilat, Bis-EMA: Bis fenol A diglisidil etoksi metakrilat.

2. Deney aşaması ve renk ölçümü

Polimerizasyonu tamamlanan örneklerin başlangıç renk ölçüm değerleri dijital bir spektrofotometre (SpectroShade Micro II, SpectroShade, CA, ABD) kullanılarak yapıldı (Şekil 1). Renk ölçümleri standart beyaz bir zemin üzerinde üç kez tekrarlanarak ortalama değerler elde edildi ve veriler CIE L*a*b* renk spektrumunda kaydedildi. Renk ölçümü işlemlerinden sonra her kompozit için hazırlanan örnekler rastgele 5 gruba ayrıldı (n=10). Kompozit rezin örnekler daha sonra 20 mL hacminde hazırlanan dört farklı gargara ve antiseptik ajan (Andorex, Tantum Verde, Batikadin, Listerine) ve distile su (kontrol) içerisinde 24 saat süre ile bekletildi. Bekleme işleminin ardından örnekler basınçlı su ile 3 dk yıkanarak solüsyonlardan arındırıldı. Daha sonra örneklerin renk ölçümleri tekrarlandı ve renk değişimi (ΔE) değerleri aşağıdaki formülle hesaplandı: $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$
 $\Delta E = 3.3$ değeri klinik olarak kabul edilebilir renk değişimi sınırı referans alındı.¹⁵

3. İstatistiksel analiz

Örneklerden elde edilen veriler kaydedilerek SPSS 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) paket programında istatistiksel olarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları Shapiro Wilk testi ile incelendi. Gruplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırıldı $\alpha = 0.05$.

**Şekil 1.** Renk ölçüm cihazı ve görüntü alınmış örnek.

BULGULAR

Varyans analizi sonucunda, farklı kompozitlerin farklı gargara ve antiseptiklerde bekletilmesiyle renk değişimi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p < 0.05$) (Tablo 2). Genel olarak mikrohibrit kompozit rezin örneklerinin ortalama ΔE değerleri nanohibrit kompozit örneklerinden yüksek bulundu (Tablo3). Nanohibrit kompozitin povidon iyotta bekletilen örnekleri, mikrohibrit kompozitin ise povidon iyot ve benzamin hidroklorürde bekletilen örneklerinin ΔE değerleri diğer gruplardaki örneklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.05$). Her iki kompozitte en düşük ortalama ΔE değerleri kontrol grubunda gözlenirken, en yüksek ΔE değerleri povidon iyot gruplarında gözlemlendi. Ağız gargara ve antiseptiklerinin ortalama ΔE değerleri karşılaştırıldığında her iki kompozitte de en düşük değerler Listerine gruplarında görüldü. Mikrohibrit kompozitin kontrol grubu örnekleri ile nanohibrit kompozitin kontrol ve listerine grubu örneklerinin ortama ΔE değerleri, klinik olarak kabul edilebilir sınırın altında görüldü (Şekil 2).

Tablo 2. Grupların ΔE değeri farklılıklarının Varyans analizi ile değerlendirilmesi

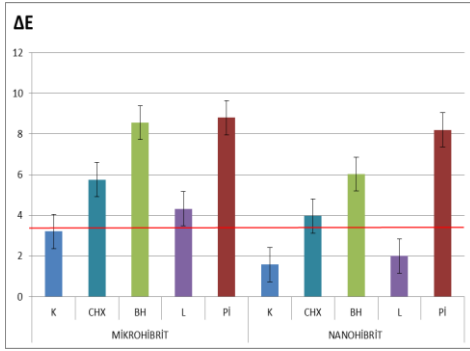
ΔE	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	623.221	9	69.247	39.183	0.000*
Within Groups	159.056	90	1.767		
Total	782.276	99			

* $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir.

Tablo 3. Grupların ortalama ΔL , Δa , Δb ve ΔE değerleri

	MİKROHİBRİT					NANOHİBRİT				
	K	CHX	BH	L	PI	K	CHX	BH	L	PI
ΔL	0.98	1.83	4.28	-1.99	1.73	0.82	2.27	1.92	-0.71	2.1
Δa	-0.22	-5.20	-9.46	-1.46	-0.90	0.02	-5.79	-4.20	-1.44	-0.92
Δb	-2.27	1.25	1.53	2.68	-8.56	0.41	1.23	1.37	0.95	-6.9
ΔE	3.21	5.75	8.56	4.32	8.80	1.58	3.96	6.03	2	8.2

K: Kontrol, CHX: Klorheksidin diglukonat, BH: Benzidamin hidroklorür, L: Listerine, PI: Povidon iyod.



Şekil 2. Grupların ortalama ΔE değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması

K: Kontrol, CHX: Klorheksidin diglukonat, BH: Benzidamin hidroklorür, L: Listerine, Pİ: Povidon iyod.

TARTIŞMA

Çalışmamızda mikrohibrit ve nanohibrit kompozitlerin farklı ağız gargara ve antiseptiklerinde bekletilmesi sonucunda renk değişimleri karşılaştırıldı. Literatürde kompozit rezin örneklerin 12 saat süre ile gargarada bekletilmesinin, bir yıl boyunca günde 1 kez 2dk gargara yapmaya eş değer olduğu bildirilmiştir.¹⁶ Gargara ve antiseptiklerin, üretici talimatları doğrultusunda günde 2 kez, 2 şer dk kullanımı önerilmektedir. Bu durum göz önüne alınarak, örneklerimiz 24 saat süre ile solüsyonlarda bekletilmiş ve solüsyonların 1 yıllık maruziyetine eş değer etki sağlanması hedeflenmiştir. Solüsyonlar 4 saatte bir değiştirilerek etkinliklerini sürdürmeleri sağlanmıştır. Araştırmalar kompozit rezin örneklerin hazırlanmasında en düzgün yüzeyin şeffaf bant kullanılan gruplarda elde edildiğini göstermiştir.¹⁷ Çalışmamızda kompozit örneklerinin yüzeyine şeffaf bant ve siman camı yerleştirilerek polimerizasyonları gerçekleştirilmiş, ilave polisaj işlemi uygulanmıştır.

Renk, ışığın, kendi öz yapısına ya da cisimlerden yansımaya bağlı olarak gözde oluşturduğu duyum olarak tanımlanır ve estetiğin sağlanmasında en önemli unsurlardan biridir.¹⁸ Kompozit rezinlerin renk ölçümlerinde dijital spektrofotometreler kullanım kolaylıkları ve farklı renk skalalarıyla veri eldesi avantajlarıyla sıklıkla kullanılmaktadır.¹⁹ CIE L*a*b renk koordinatları, renk ölçümlerinin matematiksel olarak tanımlanmasını sağlar. Bu sistemde ölçümü yapılan örneğin ana rengi (Hue), parlaklığı (Value) ve dolgunluğunu (Chroma) tanımlar. Bu sistemde iki renk ölçümü arasındaki fark ΔE değeri ile ifade edilir. Çalışmamızda kullanım kolaylığı ve verilerin değerlendirme kolaylığı nedeniyle renk ölçümleri dijital bir spektro-

tometre ile yapılmış, veriler CIE L*a*b renk koordinatlarıyla kaydedilmiştir.

Çalışmamızda nanohibrit kompozit örneklerinin ortalama ΔE değerleri mikrohibrit kompozitten düşük bulunmuştur. Kompozit rezinlerin renk stabilitesi, rezin matris yapısından, doldurucu türü ve miktarından, polimerizasyon derecesinden ve su emiliminden etkilenbilir. Kompozit rezinin doldurucu miktarı arttıkça, renklemeye direncinin de arttığı bildirilmiştir.²⁰ Çalışmada kullandığımız nanohibrit kompozit rezinin doldurucu miktarı (%82), mikrohibrit kompozit rezinden (%72) yüksektir. Literatürde TEGDMA içeriğini kompozit rezinlerin renk stabilitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir.²¹ TEGDMA molekülü kompozit rezinin su emilimini artırarak gargara ve antiseptiklerin kompozit rezin yapısına daha fazla penetre olmasına yol açabilir.²² Dolayısıyla çalışmada kullandığımız mikrohibrit kompozit rezinin TEGDMA içeriği, nanohibrit kompozitten daha yüksek ortalama ΔE değeri göstermesine katkıda bulunmuş olabilir.

Literatürde $\Delta E > 1$ değerinin gözle görülebilir renk farklılığı oluşturduğu bildirilmiştir.²³ Ruyter ve ark.¹⁵ ise $\Delta E = 3.3$ değerinin klinik olarak kabul edilebilir renk değişikliği miktarı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda yalnızca mikrohibrit kompozit rezin kontrol grubu, nanohibrit kompozit rezin kontrol ve listerin grupları bu değer altında ΔE değerleri göstermiştir. Özellikle povidon iyotta bekletilen örnekler ile benzerim hidroklorürde bekletilen mikrohibrit kompozit örnekleri oldukça yüksek ΔE değerleri göstermiştir. Genel olarak gargara ve antiseptik solüsyonlar içerisinde antimikrobiyal etken madde, ferahlatıcı tat ve koku veren bitkisel özler ve alkol, sorbitol veya su gibi çözücüler bulunur. Bu etken maddeler ve tat-koku veren maddeler genellikle renklendirici pigmentler içermektedir.²⁴⁻²⁶ Gargara ve antiseptik solüsyonlarda renk özelliğini de veren pigmentlerin yoğunluğu, solüsyonun akışkanlık özelliği, kompozit rezin örnek yüzeyine yapışma ve ıslanabilirlik özellikleri renklemeyi etkileyen önemli faktörlerdir.²⁷ Çalışmada kullandığımız povidon iyot içerikli antiseptik solüsyon yoğun kıvamı ve yüksek renklendirici pigment içeriği ile her iki kompozitte de istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ΔE değerine yol açmıştır. Lee ve ark.²⁷ farklı ağız gargaralarının kompozit rezinlerin renk stabilitesini inceledikleri araştırmalarında, farklı kompozitler ve farklı ağız gargaraları arasında anlamlı farklılık tespit edememişlerdir. Çalışmamızda ise Listerin grubu örneklerinin ΔE değerleri diğer gargara ve antiseptik gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede

düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Listerin solüsyonun çalışmada kullanılan diğer gargara ve antiseptiklerden daha düşük yoğunlukta ve daha az renklendirici pigment içermesi, sonuçlarımız için açıklayıcı olabilir.

Günlük kullanımında gargara ve antiseptik solüsyonların kullanımı sonrasında tükürüğün yıkayıcı etkisi, ağıza alınan su, yiyecek ve faklı içeceklerin etkisi, bu solüsyonların yol açacağı renk değişimini azaltabilir. Çalışmamızda örnekler solüsyonlara yoğun bir şekilde maruz kalmış ve yüksek ΔE değerleri elde edilmiştir. Günlük kullanımda gargara ve antiseptik solüsyon kullanımının etkisi klinik olarak da incelenmeli, bu solüsyonların kompozit restorasyonların renk stabilitesine etkisi daima göz önünde bulundurulmalıdır.

SONUÇLAR

Çalışmamızın sınırlamaları dâhilinde, periodontal sağlığın korunmasında önemli bir yer tutan gargara ve antiseptikler, kompozit rezin restorasyonlarda renklenmeye neden olabilir. Bu etkinin miktarı kompozit rezinin yapısal özelliklerine, gargara ve antiseptik solüsyonların rengi, kıvamı vb. faktörlere bağlı olarak değişebilir. Klinisyen bu durumu göz önünde bulundurmalı, periodontal tedavilerde rutin kontrollerde mevcut kompozit rezin restorasyonların diş dokuları ile renk uyumunu incelemeli, gerektiğinde eski ve renklenmiş restorasyonları yinelemelidir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Nascimento GG, Leite FR, Correa MB, Peres MA, Demarco FF. Does periodontal treatment have an effect on clinical and immunological parameters of periodontal disease in obese subjects? A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig 2016; 20: 639-47.
2. Ho SN, Acharya A, Sidharthan S, Li KY, Leung WK, McGrath C, Pelekos G. A systematic review and meta-analysis of clinical, immunological, and microbiological shift in periodontitis after nonsurgical periodontal therapy with adjunctive use of Probiotics. J Evid Based Dent Pract 2020; 20: 101397.
3. Gunsolley JC. Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. J Dent 2010; 38: 6-10.
4. van Steenberghe D, Avontroodt P, Peeters W, Pauwels M, Coucke W, Lijnen A, Quirynen M. Effect of different mouthrinses on morning breath. J Periodontol 2001; 72: 1183-91.
5. da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, Maia LC. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. J Dent 2016; 54: 1-12.
6. Yapar MI, Celik N, Sagsoz O, B K, Seven N, YZ. B. Farklı polimerizasyon tekniklerinin kompozit rezinlerin mekanik ve fiziksel özelliklerine etkisi The J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 26-32.
7. Mahajan RP, Shenoy VU, Sumanthini MV, Mahajan HP, Walzade PS, Mangrolia R. Comparative evaluation of the discoloration of microhybrid and nanohybrid composite resins by different beverages: a spectrophotometric analysis. J Contemp Dent Pract 2019; 20: 226-30.
8. Ghavami-Lahiji M, Firouzmanesh M, Bagheri H, Jafarzadeh Kashi TS, Razazpour F, Behroozibakhsh M. The effect of thermocycling on the degree of conversion and mechanical properties of a microhybrid dental resin composite. Restor Dent Endod 2018; 43: 26-38.
9. Muhittin U, Burak TU, Kam HO. Color stability of microhybrid and nanofilled composite resins: effect of surface sealant agents containing different filler content. J Contemp Dent Pract 2019; 20: 1045-50.
10. Moda MD, Godas AGL, Fernandes JC, Suzuki TYU, Guedes APA, Briso ALF, Bedran-Russo AK, Dos Santos PH. Comparison of different polishing methods on the surface roughness of microhybrid, microfill, and nanofill composite resins. J Investig Clin Dent 2018, 9: 1-9.
11. Kodzaeva ZS, Turkina AY, Doroshina VY. [The long-term results of teeth restoration with composite resin materials: a systematic literature review]. Stomatologiya (Mosk) 2019; 98: 117-122.
12. Malekipour MR, Sharafi A, Kazemi S, Khazaei S, Shirani F. Comparison of color stability of a composite resin in different color media. Dent Res J 2012; 9: 441-6.
13. Wang LK, Liu YN, Hui H, Li PP. [Color stability of computer aided design and computer aided

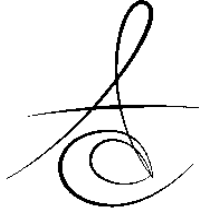


- manufacture composite ceramic/resin cements after accelerated ageing]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2019; 54: 765-69.
14. Gunsolley JC. A meta-analysis of six-month studies of antiplaque and antigingivitis agents. J Am Dent Assoc 2006; 137: 1649-1657.
 15. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. Dent Mater 1987; 3: 246-51.
 16. Gurgan S, Onen A, Koprulu H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. J Oral Rehabil 1997; 24: 244-6.
 17. Marigo L, Rizzi M, La Torre G, Rumi G. 3-D surface profile analysis: different finishing methods for resin composites. Oper Dent 2001; 26: 562-568.
 18. Lee YK, Yu B, Lee SH, Cho MS, Lee CY, Lim HN. Shade compatibility of esthetic restorative materials--A review. Dent Mater 2010; 26: 1119-26.
 19. Alsaleh S, Labban M, AlHariri M, Tashkandi E. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means. J Dent 2012; 40: 82-7.
 20. Macedo M, Volpato CAM, Henriques B, Vaz PCS, Silva FS, Silva C. Color stability of a bis-acryl composite resin subjected to polishing, thermocycling, intercalated baths, and immersion in different beverages. J Esthet Restor Dent 2018; 30: 449-56.
 21. Gonulol N, Ozer S, Sen Tunc E. Water sorption, solubility, and color stability of giomer restoratives. J Esthet Restor Dent 2015; 27: 300-6.
 22. Mansouri SA, Zidan AZ. Effect of water sorption and solubility on color stability of bulk-fill resin composite. J Contemp Dent Pract 2018; 19: 1129-34.
 23. Khashayar G, Bain PA, Salari S, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. J Dent 2014; 42: 637-44.
 24. Gurgan S, Yalcin Cakir F. The effect of three different mouthrinses on the surface hardness, gloss and colour change of bleached nano composite resins. Eur J Prosthodont Restor Dent 2008; 16: 104-8.
 25. Ajami AA, Bahari M, Oskoe SS, Kimyai S, Kahnāmoui MA, Rikhtegaran S, Ghaffarian R. Effect of three different mouthrinses on microleakage of composite resin restorations with two adhesive systems after bleaching with 10% carbamide peroxide. J Contemp Dent Pract 2012; 13: 16-22.
 26. Pan PC, Harper S, Ricci-Nittel D, Lux R, Shi W. In-vitro evidence for efficacy of antimicrobial mouthrinses. J Dent 2010; 38: 16-20.
 27. Lee YK, El Zawahry M, Noaman KM, Powers JM. Effect of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. Am J Dent 2000; 13: 159-61.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Özcan KARATAŞ
 Adres: Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Diş
 Hekimliği Fakültesi, Kayseri, TÜRKİYE
 Gsm: 05542682981
 Email: ozcnkrts@gmail.com





INVESTIGATION OF THE RELATIVE CONTRIBUTION OF GENETICS AND ENVIRONMENT ON MANDIBULAR MORPHOLOGY WITH THE CLASSICAL TWIN METHOD

GENETİK VE ÇEVRENİN MANDİBULAR MORFOLOJİYE KATKISININ KLASİK İKİZ YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Damla TORUL*

Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ*

Arş. Gör. Dt. Mustafa AY*

Makale Kodu/Article code: 4445
Makale Gönderilme tarihi: 17.06.2020
Kabul Tarihi: 21.10.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.814066

Damla Torul: ORCID ID: 00000000-0003-2323-606X
M. Melih Ömezli: ORCID ID: 00000000-0002-6606-6593
Mustafa Ay: ORCID ID: 00000000-0003-3589-1889

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to explore the contribution of the genetics and the environment on the mandibular morphology of the Turkish twins.

Materials and Methods: This retrospective study conducted with the archival records of the twins who have applied between 2012 and 2018.-Condylar height, ramus height, gonial angle, intercondylar distance and intergonial distance were measured on the panoramic radiographs with computer software. The correlations between the monozygotic (MZ) and dizygotic (DZ) twins, and heritability estimates were evaluated.

Results: Moderate to high heritability observed in condylar height, ramus height, intercondylar distance and left gonial angle. Low heritability observed in intergonial distance and right gonial angle. Similar intra-pair correlations were found within the MZ and DZ male and female twin pairs for the measured parameters. However, no significant correlations observed within the DZ opposite sex twins. No significant difference also observed within the MZ male and female twin pairs in terms of the measured parameters except the significant difference in right ramus height of male MZ twins.

Conclusion: Horizontal parameters were found to be more susceptible to environmental factors than vertical ones. Gender was found to be caused similar variability in the measured parameters. Beside the results of the present study, it should be considered that the heritability is a concept that related with population rather than an individual, it would not be correct to reach definitive conclusions regarding the prevention of the disruptions, and prognosis of the treatments. Thus, the results should be interpreted cautiously when they are transformed into the clinical applications.

Keywords: Heritability, twin study, mandible

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, genetik ve çevrenin, Türk ikizlerinin mandibular morfolojisine katkısını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışma 2012 ve 2018 yılları arasında başvuruda bulunan ikizlerin arşiv kayıtları ile yapılmıştır. Panoramik radyografilerde bilgisayar yazılımı ile kondiler yükseklik, ramus yüksekliği, gonial açı, interkondiler mesafe ve intergonial mesafe ölçülmüştür. Monozigotik (MZ) ve dizigotik (DZ) ikizler arasındaki ilişki ve kalıtım derecesi tahminleri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Orta ila yüksek derecede kalıtım etkisi kondiler yükseklik, ramus yüksekliği, interkondiler mesafe ve sol gonial açı parametrelerinde gözlemlendi. İntergonial mesafe ve sağ gonial açıda ise düşük kalıtım etkisi tespit edildi. Ölçülen parametreler için MZ ve DZ erkek ve kadın ikiz çiftlerinde benzer korelasyonlar bulunmakla birlikte, DZ farklı cinsiyetteki ikizler arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmedi. MZ erkek ve kadın ikiz çiftlerinde, ölçülen parametreler açısından, erkek MZ ikizlerinin sağ ramus yüksekliğindeki anlamlı fark dışında, anlamlı bir fark gözlemlenmedi.

Sonuçlar: Yatay parametrelerin dikey olanlara göre çevresel faktörlere daha duyarlı olduğu bulunmuştur. Cinsiyetin ölçülen parametrelerde benzer değişkenliğe neden olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarının yanı sıra, kalıtımın bir bireyden çok popülasyonla ilgili bir kavram olduğu, tedavi aksamalarının önlenmesi ve prognozu konusunda kesin sonuçlara varmanın doğru olmayacağı dikkate alınmalıdır. Bu nedenle sonuçlar klinik uygulamalara dönüştürülürken dikkatli yorumlanmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Kalıtım derecesi, ikiz çalışması, mandibula

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Ordu University, Ordu.

Kaynakça Bilgisi: Torul D, Ömezli MM, Ay M. Genetik ve çevrenin mandibular morfolojiye katkısının klasik ikiz yöntemi ile araştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 77-82.

Citation Information: Torul D, Ömezli MM, Ay M. Investigation of the relative contribution of genetics and environment on mandibular morphology with the classical twin method. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 77-82.



INTRODUCTION

The growth of mandible is a complex biological event which is known to occur in response to genetic and environmental effects.^{1,2,3} The contribution of the genetics to the morphology of the growing mandible pose clinical importance in terms of the growth modification, therapeutic interventions and estimation of the prognosis.⁴ Twin studies regarded as a powerful tool in the evaluation of the contribution of genetics and the environment on various traits or disorders in humans. Classical twin model based on the assumption that monozygotic (MZ) twins share all of their genes, while dizygotic (DZ) twins, share on half average of their genes. By comparing the differences within pairs of MZ and DZ twins, in the classical method genetic contribution on the variation of a trait or anomaly can be determined.^{2,5-9} The differences between MZ twin pairs are considered to be originated from the environmental differences, while those in DZ twin pairs considered to be originated from both genetic and environmental factors.¹⁰

Modification of the development of mandible is based on that the heritability and environment are both responsible for its ultimate morphology. Nevertheless, the exact genetic contribution to mandibular morphology not completely clarified.^{1,11} Therefore, the aim of this study was to explore the contribution of environment and genetics on mandibular morphology of Turkish twins.

MATERIALS AND METHODS

Patients

This retrospective study was conducted with the panoramic radiographs of the twins who have applied to the Oral and Maxillofacial Surgery Department of Ordu University, between 2012 and 2018. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Ordu University (No: 2019-28) and conducted in accordance with the ethical standards in the Helsinki Declaration of 1964 and its subsequent amendments.

Inclusion Criteria:

- Twins with complete demographic, and radiological data
- Twin pairs who were taken the panoramic film at the same day
- Twin pairs with high-quality radiographic images

Exclusion Criteria:

- Twin pairs who have low-quality radiographic images that prevent the measurements

Zygosity of the twin pairs was determined based on responses to a standard zygosity questionnaire¹², sex and blood groups.

Radiography

The archive was scanned through the Turcasoft software (Turcasoft Dent, Samsun, Turkey) and the patients' panoramic films were reached. All panoramic radiographs had obtained by means of the Kodak 8000C Digital Panoramic System (Kodak Dental Systems, Rochester, NY). All measurements were performed by the same researcher using Turcasoft software. Radiographic measurements made separately from both sides in all patients by the same researcher. The researcher reviewed the radiographs on two separate sessions, one week apart. Intra-observer reliability was determined by comparing the first and second measurements. The average of the calculations was accepted as the value of the parameter. The horizontal, vertical and angular measurements on panoramic radiograph were shown in Figure 1.

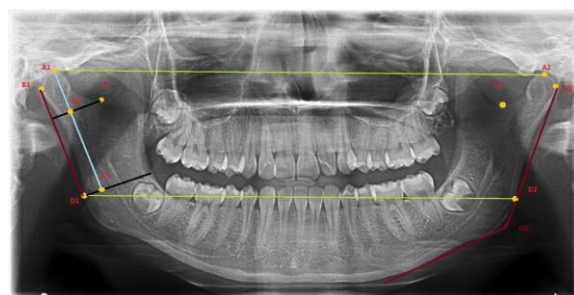


Figure 1. Panoramic film showing mandibular measurements.

A₁, A₂: Most superior point of the condylar head

B₁, B₂: Most outer point on the posterior border of condylar head

C₁, C₂: Most inferior part of the sigmoid incisura

D₁, D₂: A point on the bony contour determined by bisecting the gonial angle

A₁-E₁ line: Condylar height

A₁-f₁ line: Ramus height

A₁-A₂ line: Intercondylar distance

D₁-D₂ line: Intergonial distance

GA (Gonial angle): The angle between the tangential line of the posterior border of the mandibular ramus and the lower border of the mandibular body

Statistical analysis

Statistical analyses were performed by using the IBM SPSS Statistics for Windows software (version 23.0, IBM Corp, Chicago, USA). Data were represented as mean (SD) and median (Min-Max). Normality of the data assess by the Kolmogorov Smirnov test. Pearson or Spearman correlations

performed to explore the correlation in the vertical, horizontal and angular measurements within the twin pairs. Paired t test or Wilcoxon test was used to compare the difference within the MZ male and female twins. To estimate the heritability of the measured parameters, Falconer's formula of heritability was applied. Narrow-sense heritability-additive genetic (h^2), shared environmental (c^2) and non-shared environmental (e^2) variance calculated with the formulas as follows; $h^2 = 2(r_{MZ} - r_{DZ})$, $c^2 = 2r_{DZ} - r_{MZ}$, $e^2 = 1 - r_{MZ}$. The intra-observer reliability was evaluated by comparing the measurements of the researcher at the first and the second sessions with the intraclass correlation coefficient (ICC). All tests were two-tailed and were based on a 0.05 were significance level.

RESULTS

This study consists of 70 pairs of Turkish twins. 20 of the twins were MZ while 50 of them DZ. The demographic data of the twins showed in Table 1.

Statistically significant correlations were found between MZ twin-pairs in terms of measurements except for intergonial distance. Significant correlations were also found between DZ twin-pairs in terms of measurements except for left condylar height and intercondylar distance. Descriptive of the measurements and heritability estimates among MZ and DZ twin pairs were shown in Table 2 and 3. Regarding gender significant correlations were observed in terms of left condyle and ramus height, gonial angles and intercondylar distance in female MZ twin pairs while significant correlations found in terms of left condylar height, right-left ramus heights, gonial angles and intergonial distance in male MZ twin pairs (Figure 2). Female DZ twin pairs were showed significant correlations in right condylar height, gonial angles, intercondylar and intergonial distances. Male DZ twin pairs were showed significant correlations in left ramus height, gonial angles, intercondylar and intergonial distances. However, opposite-sex twin pairs did not show significant correlations in any of the measure-

Table 1. Demographic characteristics of the sample

	MZ	DZ
Age (Mean±SD)/(Min-Max)	19.55 (12.89)/ (9-54)	12.28 (3.65)/ (6-24)
Gender (%)		
Female	8 (40 %)	19 (26 %)
Male	12 (60 %)	13 (38 %)
Opposite Sex	-	18 (36 %)

Table 2. Descriptive of the measured parameters

		MZ ₁		MZ ₂		<i>r_{MZ}</i>	<i>p</i>	
		Mean±SD	Median (Min-Max)	Mean±SD	Median (Min-Max)			
MONOZYGOTIC (MZ)	Condylar height	R	1.88±0.32	1.80 (1.50-2.88)	1.81±0.19	1.85 (1.15-2.18)	0.568	0.009*
		L	1.81±0.25	1.85 (1.15-2.18)	1.79±0.25	1.76 (1.18-2.27)	0.797	<0.001*
	Ramus height	R	2.75±0.44	2.73 (2.26-3.72)	2.84±0.41	2.74 (2.18-4.04)	0.808	<0.001*
		L	2.74±0.48	2.73 (1.95-4.14)	2.84±0.39	2.80 (2.18-3.72)	0.858	<0.001*
	Gonial angle	R	127.66±22.72	122.44 (107.69-220.51)	122.62±7.41	122.58 (108.53-137.66)	0.528	0.017*
		L	124.44±6.78	124.75 (112.44-139.71)	124.57±7.73	125.19 (105.78-135.66)	0.747	<0.001*
Intercondylar distance		17.77±1.9	17.55 (14.86-22.26)	17.98±1.75	18.48 (14.58-20.62)	0.511	0.021*	
Intergonial distance		16.06±1.37	15.91 (14.41-19.53)	16.41±1.5	16.46 (13.61-19.56)	0.402	0.079	
		DZ ₁		DZ ₂		<i>r_{DZ}</i>	<i>p</i>	
		Mean±SD	Median (Min-Max)	Mean±SD	Median (Min-Max)			
DZYGOTIC (DZ)	Condylar height	R	1.81±0.20	1.81 (1.37-2.40)	1.80±0.21	1.84 (1.20-2.31)	0.299	0.035*
		L	1.85±0.33	1.80 (1.34-3.32)	1.84±0.30	1.84 (1.17-2.84)	0.114	0.433
	Ramus height	R	2.51±0.39	2.49 (1.31-3.82)	1.80±0.21	1.84 (1.20-2.31)	0.295	0.038*
		L	2.57±0.35	2.53 (1.85-3.87)	2.53±0.34	2.45 (1.87-3.43)	0.585	<0.001*
	Gonial angle	R	124.56±7.46	124.84 (105.76-137.35)	125.46±10.66	126.64 (67.55-143.25)	0.459	0.001*
		L	126.67±6.91	128.64 (110.85-139.20)	127.54±6.36	126.75 (114.38-147.64)	0.420	0.002*
Intercondylar distance		17.47±1.75	17.18 (13.36-21.87)	18.97±11.44	17.24 (13.83-97.42)	0.272	0.056	
Intergonial distance		15.67±1.91	15.36 (10.13-21.11)	15.56±1.60	15.39 (10.62-18.67)	0.575	<0.001*	

R: Right, **L:** Left, **SD:** Standard deviation, **r:** correlation coefficient, *: significant (Pearson or Spearman correlation)



ments (Figure 3). No significant difference observed within the MZ male and female twin pairs in terms of the measured parameters except the significant difference in right ramus height of male MZ twins ($p < 0.001$). The ICC for the first and second measurements were between 0.976-0.998 (IC 0.958–0.999) for the measurements of DZ twins and 0.978-0.999 (IC 0.944–1) for the measurements of MZ twins.

Table 3. Heritability estimates for variables

Phenotype	h^2	c^2	e^2
Condylar height_R	0.53	0.03	0.43
Condylar height_L	1.36	-0.56	0.20
Ramus height_R	1.02	-0.21	0.19
Ramus height_L	0.54	0.31	0.14
Gonial angle_R	0.13	0,39	0.47
Gonial angle_L	0.65	0.09	0.25
Intercondylar distance	0.47	0.03	0.48
Intergonial distance	-0.34	0.74	0.59

R: Right, L: Left

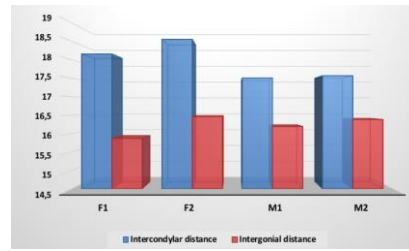


Fig 2D

Figure 2: A. Condylar height (mm), B. Ramus height (mm), C. Gonial angles, D. Intercondylar and intergonial distances-(mm) among gender of MZ twins

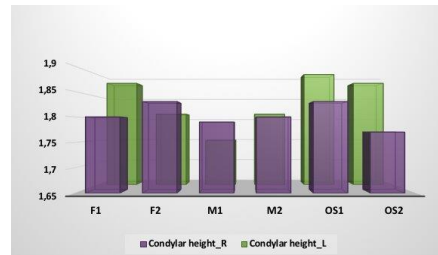


Fig 3A

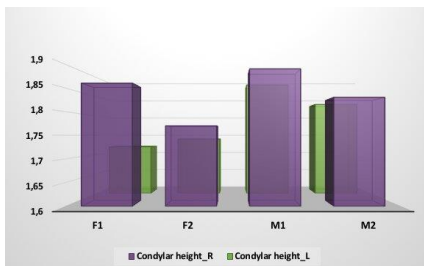


Fig 2A

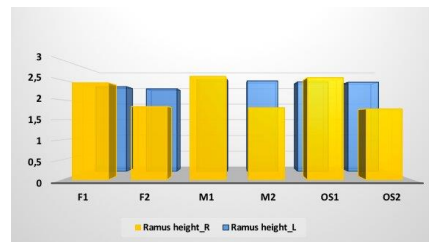


Fig 3B

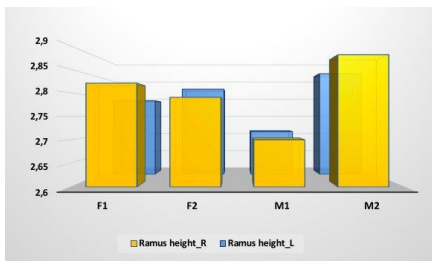


Fig 2B

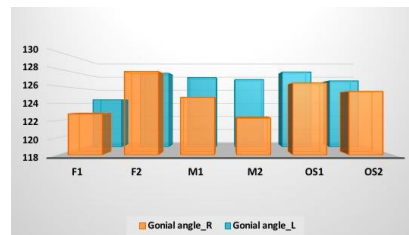


Fig 3C

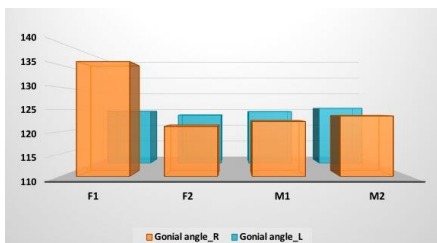


Fig 2C

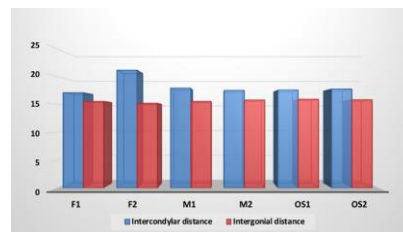


Fig 3D

Figure 3:A. Condylar height (mm), B. Ramus height (mm), C. Gonial angles, D. Intercondylar and intergonial distances-(mm) among gender of DZ twins



DISCUSSION

The final phenotype of the craniofacial morphology, represents complex interaction between genetics and environmental factors.^{1,10} Studies that explore the exact role of the genetics and environmental components of this interaction on mandibular morphology reported different results regarding morphological parts responsible for the size and form of the mandible. In the study of Šidlauskas et al.¹ that conducted on 141 same-gender adult twin pairs high heritability values reported for the gonial and mandibular arc angles. In the cross-sectional twin study of Amini et al.¹⁰ gonial angle values showed high heritability. Similarly, Manfredi et al.¹² found high heritability for the gonial angle. However, a moderate heritability was also reported by Carels et al.⁹ for the gonial angle. In this study we found high heritability for the left gonial angle while low heritability values observed for the right gonial angle. This result may be originated from the different amount of the contribution of the genetic, environmental, and epigenetic factors on these parameters or may be due to the skewness of the data regarding zygoty.

Regarding linear variables, it is reported that the horizontal parameters are majorly determined by genetic factors rather than the vertical ones.^{1, 2} Some researchers however were insisted on the opposite.^{9, 10,14} Šidlauskas et al.³ reported in their cephalometric study on 90 MZ twin pairs that total mandibular and corpus lengths showed the highest intra-pair correlation. In another study of the same authors it is reported that mandibular length, ramus width and height showed low genetic determination.¹ High heritability values for mandibular length were found in the studies of Dudas and Sassouni.¹⁵ and Carels et al.⁹ However, Nakata et al.⁸ and Amini et al.¹⁰ observed low and moderate heritability for mandibular length, and ramus height, respectively. We found that ramus height and condyle height were showed higher heritability, than the intercondylar and intergonial distances. Regarding the effect of gender on mandibular morphology Šidlauskas et al.⁴ found that females showed significant differences in terms of mandibular length within MZ twin pairs. They suggested that this may indicate the role of hormonal influence on mandibular development. But, in our study similar correlations were found within the MZ twin pairs for the measured parameters between males and females. These differences among the results of the studies may be originated from the

differences in the determination of zygoty, size of the sample, maturity stage of the patient, radiological evaluation methods and statistical methods used. Thus, the results of twin studies should be interpreted with caution. Also, further prospective studies should be conducted with larger samples and more clinical/radiological parameters to the exact reason behind the contribution of the genetic, epigenetic and environmental factors on mandibular morphology.

The radiologic method used is an important factor that determines the accuracy of the evaluations. Panoramic radiography is usually the first imaging modality of choice to overview the teeth and jaws with low radiation exposure. It is a practical, fast and safe method when studying with large number of samples and has favorable cost-benefit relationship.¹⁶⁻¹⁹ Also, the repetition of the measurements is acceptable when the position of the patient's head positioned correctly. Thus, linear measurements have been performed, such as alveolar height, and condylar dimensions by this technique.^{17,20} Although in the majority of the studies cephalometric radiographs utilized for the evaluation of the mandibular morphology, because of the retrospective design of our study and usability of the panoramic radiography for performing linear measurements we used digital panoramic radiographs of the twins that had obtained at the same time.

There are potential limitations. It is reported that the contribution of the genetic and environment changes with the age.^{6, 21} Also, the precise evaluation of the genetic contribution is difficult with narrow samples.¹⁰ Thus, the design of the present study did not assess the genetic contribution with high precision. As in other twin studies difficulty in establishing zygoty is another limitation.⁶ In that the exact genetic contribution on mandibular morphology can be determined when the growth is completed, the maturity of the sample is also another problem.¹

CONCLUSIONS

Despite the limitations, it can be concluded that moderate to high heritability observed in condylar and ramus height, intercondylar distance and left gonial angle. Low heritability observed in the intergonial distance and right gonial angle. The female MZ twin pairs showed similar variability in the measurements when compared to the male MZ twin pairs. Therefore, no hormonal influence seems to be present. Beside the results of the present study, it should be considered that the heritability is a concept that



related with population rather than an individual, it would not be correct to reach definitive conclusions regarding the prevention of the disruptions, and prognosis of the treatments. Thus, the results should be interpreted cautiously when they are transformed into the clinical applications.

Acknowledgements:

This study was not funded by any organization.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

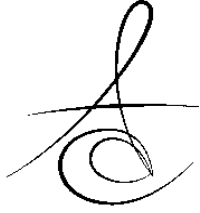
REFERENCES

- Sidlauskas M, Salomskiene L, Andriuskeviciute I, et al. Heritability of mandibular cephalometric variables in twins with completed craniofacial growth. *Eur J Orthod* 2016;38:493-502.
- Ceylan, İ. Alt Çene Büyümesinin bir göstergesi olarak simfiz ve birinci servikal vertebranin morfolojisinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1995;5:23-30.
- Kim E, Sung J, Song YM, et al. Heritability of facial skeletal and dental characteristics of monozygotic and dizygotic twins using cephalometric analysis and falconer's method. *J Craniofac Surg* 2018;29: 274-9.
- Sidlauskas M, Salomskiene L, Andriuskeviciute I, Sidlauskienė M, Labanauskas Z, Sidlauskas A. Mandibular morphology in monozygotic twins: a cephalometric study. *Stomatologija* 2014;16:137-43.
- Lundstrom A. Nature versus nurture in dento-facial variation. *Eur J Orthod* 1984;6(2):77-91.
- Peng J, Deng H, Cao C, Ishikawa M. Craniofacial morphology in Chinese female twins: a semi-longitudinal cephalometric study. *Eur J Orthod* 2005; 27:556-61.
- Dunn GF, Green LJ, Cunat JJ. Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. *Angle Orthod* 1973;43:129-35.
- Nakata M, Yu PL, Davis B, Nance WE. Genetic determinants of cranio-facial morphology: a twin study. *Ann Hum Genet* 1974;37:431-43.
- Carels C, Van Cauwenberghe N, Savoye I, et al. A quantitative genetic study of cephalometric variables in twins. *Clin Orthod Res* 2001;4:130-40.
- Amini F, Borzabadi-Farahani A. Heritability of dental and skeletal cephalometric variables in monozygous and dizygous Iranian twins. *orthodontic waves* 2009;68:72-9.
- Naini FB, Moss JP. Three-dimensional assessment of the relative contribution of genetics and environment to various facial parameters with the twin method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:655-65.
- Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M, Rantasalo I. The Finnish Twin Registry: formation and compilation, questionnaire study, zygoty determination procedures, and research program. *Prog Clin Biol Res* 1978;24:179-84.
- Manfredi C, Martina R, Grossi GB, Giuliani M. Heritability of 39 orthodontic cephalometric parameters on MZ, DZ twins and MN-paired singletons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 44-51.
- Lundstrom A, McWilliam JS. A comparison of vertical and horizontal cephalometric variables with regard to heritability. *Eur J Orthod* 1987;9:104-8.
- Dudas M, Sassouni V. The hereditary components of mandibular growth, a longitudinal twin study. *Angle Orthod* 1973;43:314-22.
- Back K, Ahlqwist M, Hakeberg M, Dahlstrom L. Occurrence of signs of osteoarthritis/arthrosis in the temporomandibular joint on panoramic radiographs in Swedish women. *Community Dent Oral Epidemiol* 2017;45:478-84.
- Godavarthi AS, Sajjan MC, Raju AV, Rajeshkumar P, Premalatha A, Chava N. Correlation of condylar guidance determined by panoramic radiographs to one determined by conventional methods. *J Int Oral Health* 2015;7:123-8.
- Van Elslande DC, Russett SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:183-92.
- Larheim TA, Svanaes DB. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:45-51.
- Sadat-Khonsari R, Fenske C, Behfar L, Bauss O. Panoramic radiography: effects of head alignment on the vertical dimension of the mandibular ramus and condyle region. *Eur J Orthod* 2012;34:164-9.
- Harris EF, Johnson MG. Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:258-68.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Damla TORUL, DDS PhD
Ordu University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Altınordu/Ordu, Turkey-52200
Tel: +90 452 212 12 86
Email: damlatorul@gmail.com





SELEKTİF SEROTONİN GERİALIM İNHİBİTÖRÜ KULLANAN BRUKSİZM HASTALARININ TEDAVİSİ

TREATMENT OF BRUXISM PATIENTS WHO USING SELECTIVE SEROTONIN REUPTAKE INHIBITORS

Uzm. Dr. Dt. Mehmet Emre YURTTUTAN*

Prof. Dr. Cahit ÜÇOK*

Makale Kodu/Article code: 4369

Makale Gönderilme tarihi: 25.04.2020

Kabul Tarihi: 05.11.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.821912

M.Emre Yurttutan: : ORCID ID: 0000-0001-9796-5738

Cahit Üçok: : ORCID ID: 0000-0003-3566-4731

ÖZ

Amaç: Bruksizm; dişlerin kontrolsüz bir şekilde sıkılması veya gıcırdatılması ile karakterize tekrarlayan çiğneme kas aktiviteleridir. Selektif Serotonin Gerialim İnhibitörü grubu antidepresanların (SSRI-AD) bruksizme yol açtığına yönelik raporlar vardır. Bu çalışmanın amacı, SSRI-AD kullanan ve bruksizmi olan hastaların ilaç kesilerek bruksizm tablosunun düzeline düzelmeyeceğini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma bruksizm tanısı konulan ve anamnezinde SSRI-AD kullandığı öğrenilen 22 hasta ile yapılmıştır. Çiğneme kaslarına yapılan palpasyonda hissettiği ağrı ve bruksizm şikayetinin yaşam kalitesini ne ölçüde etkilediği vizüel analog skala (VAS) ile ölçülmüştür. Ayrıca medikal sonuç değerlendirme çalışması olan kısa-form 12 (SF-12) anketi uygulanmıştır. Hastanın kullandığı ilaç kesilmiştir ve ilaç kesiminden 6 hafta sonra ölçümler tekrarlanmıştır. İstatistiksel verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalarda bağımlı-bağımsız t-testleri ile Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri kullanılmış ve tüm analizlerin sonuçları anlamlılık $p < 0,05$ olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma; 12 (%54)'si kadın, 10 (%46)'u erkek olmak üzere toplam 22 hasta ile gerçekleştirildi. Hastalarının yaş ortalaması $34,77 \pm 7,32$ yıl olarak bulundu. İlaç kesimini takiben çiğneme kaslarına yapılan palpasyonda hissedilen ağrı ve bruksizmin hasta yaşam kalitesinin negatif etkisinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldü. SF-12 anketinin mental bileşeninde de anlamlı artış görüldü. Erkek ve kadın hastalar arasında ilaç kesimi öncesindeki ve sonrasındaki ölçümlerin tamamında herhangi bir anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Sonuç: Antidepresan ile, özellikle de SSRI-AD'ler ile tedavi edilen hastalara sahip diş hekimlerinin ve psikiyatristlerin, bruksizm olasılığının farkında olmaları gerekmektedir. Bruksizm semptomlarından şikayet eden hastaların ilaç listesi dikkatle gözden geçirilmeli, SSRI-AD kullanıp kullanmadığı değerlendirilmeli ve mümkünse ilaç kullanımı kesilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Bruksizm, Serotonin Gerialim İnhibitörleri, Antidepresif ajanlar

ABSTRACT

Aim: Bruxism is repetitive chewing muscle activities characterized by uncontrolled tightening or grinding of teeth. There are case reports that Selective Serotonin Reuptake Inhibitor group antidepressants (SSRI-AD) cause bruxism. The aim of this study was to investigate whether patients using SSRI-AD with bruxism will be able to treat the bruxism by discontinuing the medication.

Material and Methods: A total of 22 patients who were diagnosed with bruxism and take SSRI-AD were included in the study. The visual analog scale was used to determine the degree of pain at the palpation of the masticatory muscles and to what extent the complaint of bruxism affected the quality of life. In addition, short-form 12 (SF-12) questionnaire, which is a medical outcome evaluation study, was applied. The drug was discontinued and the measurements were repeated 6 weeks after discontinuation. Descriptive statistical methods (mean, standard deviation, minimum, maximum) were used in the evaluation of statistical data. In binary comparisons; dependent, independent t-tests, Wilcoxon and Mann-Whitney U tests were used and the results of all analyzes were evaluated as significance $p < 0.05$.

Results: There was a statistically significant decrease in pain after palpation to the masticatory muscles and at the negative effects of bruxism on patient's life following drug discontinuation. There was also a significant increase in the mental component of the SF-12 questionnaire. There was no significant difference between male and female patients before and after drug discontinuation.

Conclusion: Dentists and psychiatrists with patients treated with antidepressants, especially SSRI-ADs, need to be aware of the possibility of bruxism. The drug list of patients with bruxism should be carefully reviewed and evaluated for SSRI-AD usage and if possible, drug use should be discontinued.

Keywords: Bruxism, Serotonin Reuptake Inhibitors, Antidepressive Agents

* Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara.

Kaynakça Bilgisi: Yurttutan ME, Üçok C. Selektif serotonin gerialim inhibitörü kullanan bruksizm hastalarının tedavisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 83-7.

Citation Information: Yurttutan ME, Uçok C. Treatment of bruxism patients who using selective serotonin reuptake inhibitors. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 83-7.



GİRİŞ

Temporomandibular bozukluklar (TMB); temporomandibular eklem, çiğneme kasları ve ilgili orofasiyal yapıları içeren klinik şikayetlerden oluşan iskelet-kas sisteminin bozukluklarıdır.¹ TMB'ler orofasiyal bölgede dış kökenli olmayan miyofasiyal ağrıya neden olabilir.² Miyofasiyal ağrı; kas ve bağ dokusundaki tetik nokta ağrısı, kas spazmı, duyarlılık, hareket kısıtlılığı ve güçsüzlük ile karakterize bir tablodur.

Bruksizm çiğneme kaslarındaki miyofasiyal ağrının en önemli nedenlerinden biridir. Bruksizm dişlerin kontrolsüz bir şekilde sıkılması veya gıcırdatılması ile karakterize tekrarlayan kas aktivitelerinden oluşur.³ Bruksizmin nedenleri tam olarak anlaşılammıştır, sıklıkla emosyonel stres ile ilişkilidir. Tamamen istemsiz olduğu veya parafonksiyonel bir alışkanlık olduğu düşünülmektedir.⁴

Antidepresan ilaçlar enzim ya da reseptör inhibitörleri olarak ve geri alım engelleyicileri olarak etkilerini gösterirler. Antidepresanların; monoamin oksidaz inhibitörleri, trisiklik antidepresanlar, seçici serotonin gerialım inhibitörleri (SSRI), seçici noradrenerjik geri alım inhibitörleri, noradrenalin ve dopamin gerialım inhibitörleri, serotonin ve noradrenalin gerialım inhibitörleri, noradrenerjik ve serotonerjik antidepresanlar, serotonin 2A antagonistleri/ serotonin gerialım inhibitörleri gibi çeşitleri bulunmaktadır.⁵ Bunlardan da en çok reçete edileni SSRI grubudur.⁶ Özellikle de SSRI grubu antidepresanların bruksizme yol açtığına yönelik raporlar vardır.⁷

Bu çalışmada diş sıkma, gıcırdatma şikayeti ile kliniğimize başvuran ve SSRI grubu antidepresan (SSRI-AD) kullanan hastalara ilaç kesilmesi ile bruksizmin semptomlarının azalması araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Helsinki İnsan Hakları Bildirisi ile ilgili kılavuz ilkelere uygun olarak yürütülmüştür. Çalışmaya Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 11.04.2019 tarihli ve 05/04 karar no.lu izin alındıktan sonra başlanılmış ve hastalardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çalışmaya, 01.05.2019-31.07.2019 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Kliniğine diş sıkma, diş gıcırdatma ve çene kaslarında ağrı şikayeti ile başvuran, Pintado ve arkadaşlarının⁸ anket sorularının 2 tanesine pozitif cevap veren, yapılan bir sıra detaylı klinik muayeneler ve radyolojik değerlendirmelerden sonra

bruksizm tanısı konulan ve anamnezinde SSRI-AD kullandığı öğrenilen 34 hasta dahil edilmiştir.

Hastaların cinsiyet ve yaş gibi sosyo-demografik verileri kaydedilmiş, SSRI-AD'den hangi etken maddeyi içerdiği not alınmıştır. Hastalara;

1. Çiğneme kaslarına yapılan palpasyonda ne kadar ağrı hissettiniz?
2. Bruksizm şikayeti yaşam kalitenizi ne ölçüde etkiledi? soruları sorulmuş ve yanıtlar vizüel analog skala (VAS) uygulanarak elde edilmiştir.
3. Medikal sonuç değerlendirme çalışması olan kısa form 12 (Medical Outcomes Study Short Form-12: SF-12) anketi uygulanmıştır. 12 sorudan oluşan bu anket genel sağlık durumunun iki ana bileşeni olan mental ve fiziksel sağlığın değerlendirilmesinde kullanılır.

Hastalara kullanmakta olduğu ilacın bu tabloya neden olabileceği, bırakılması durumunda rahatlama olabileceği anlatılmıştır. İlaç reçete eden doktoruna da konsültasyon ile bu bilgilendirme yapılmıştır. İlaç kesme kararı reçete eden doktora bırakılmıştır. İlaç kesiminden 6 hafta sonrasına hastalarla randevulaşmış, ölçümler ve anket tekrarlanmıştır.

İstatistiksel verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testiyle verilerin normal dağılıp dağılmadığı test edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerin ikili karşılaştırmalarında bağımlı ve bağımsız t-testleri, normal dağılım göstermeyen verilerin ikili karşılaştırmalarında ise Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Tüm analizlerin sonuçları anlamlılık $p < 0,05$ olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya başlangıçta katılan 34 hastanın 7'si randevusuna gelmeyerek takipten çıkarıldı. 5 hastanın doktoru ilaç kesilmesini uygun görmedi ve ilaç kullanmaya devam etti. Çalışma; yaş aralığı 24-47 yıl olan, 12 (%54)'si kadın, 10 (%46)'u erkek olmak üzere toplam 22 hasta ile gerçekleştirildi. Hastaların yaş ortalamaları $34,77 \pm 7,32$ yıl idi (Tablo 1).

22 hastanın; 7'si fluoksetin, 5'i sertraline, 5'i paroksetin, 5'i essitalopram etken maddeli SSRI-AD kullanımını kesmiştir (Tablo 2).

İlaç kesimini takiben çiğneme kaslarına yapılan palpasyonda hissedilen ağrıya hem kadın hastalarda hem erkek hastalarda hem de total grupta istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldü ($p=0,00581$; $0,00357$; $0,00005$) (Tablo 3).

İlaç kesiminden sonra bruksizmin yaşam kalitesine etkisinde hem kadın hastalarda hem erkek hastalarda hem de total grupta istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldü ($p=0,00654$; $0,00376$; $0,00005$) (Tablo 4).

İlaç kesiminden sonra SF-12 testinin mental bileşenlerinde hem kadın hastalarda hem erkek hastalarda hem de total grupta istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme görülürken ($p=0,00222$; $0,00512$; $0,00001$), fiziksel bileşenlerinde anlamlı bir değişim olmadı ($p=0,58232$; $0,88076$; $0,65994$) (Tablo 5).

Erkek ve kadın hastalar arasında ilaç kesimi öncesindeki ve sonrasındaki VAS değerlerinde ve SF-12 testinde herhangi bir anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p=0,482702$; $0,352273$; $0,311413$; $0,251659$; $0,62414$; $0,89211$; $0,19706$; $0,26272$) (Tablo 3,4,5).

Tablo 1. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı

Yaş	34,77±7,32
Cinsiyet	
Kadın	12 (%54)
Erkek	10 (%46)
Total	22

Yaş verileri: ortalama ± standart sapma formatına göre, cinsiyet dağılımı vaka sayısı ve yüzdeleri formatına göre yazılmıştır.

Tablo 2. Hastaların kullanımını kestiği SSRI-AD etken madde dağılımı

Etken Madde	
Fluoksetin	7 (%31,82)
Sertralin	5 (%22,72)
Paroksetin	5 (%22,72)
Essitalopram	5 (%22,72)

Tablo 3. İlaç kesilmeden önce ve kesildikten sonra çığneme kaslarına yapılan palpasyonda hissedilen ağrının VAS değerleri

VAS	İlaç kesilmeden önce	İlaç kesildikten sonra	p değeri
Kadın	59,83±20,16 (90-31)	39,66±9,02 (60-28)	0,00581 *
Erkek	59,50±14,19 (85-44)	41,40±12,1 (63-22)	0,00357 *
p değeri	0,482702 **	0,352273 **	
Total	59,68±17,29 (90-31)	40,45±10,3 (63-22)	0,00005 *

* Bağımlı t testi, ** Bağımsız t testi.

Veriler: ortalama ± standart sapma (maksimum değer-minimum değer) formatına göre yazılmıştır.

Tablo 4. Bruksizmin yaşam kalitesine etkisinin VAS değerleri

VAS	İlaç kesilmeden önce	İlaç kesildikten sonra	p değeri
Kadın	50,83±20,25 (70-21)	35±10,53 (53-20)	0,00654 *
Erkek	46,90±15,81 (70-20)	32,1±9,15 (44-20)	0,00376 *
p değeri	0,311413 **	0,251659 **	
Total	49,04±18,05 (87-20)	33,68±9,8 (53-20)	0,00005 *

* Bağımlı t testi, **Bağımsız t testi

Veriler: ortalama ± standart sapma (maksimum değer-minimum değer) formatına göre yazılmıştır.

Tablo 5. İlaç kesilmeden önce ve kesildikten sonra SF-12 ile mental ve fiziksel bileşenleri

SF-12 MENTAL	İlaç kesilmeden önce	İlaç kesildikten sonra	p değeri
Kadın	39,42±8,02 (49,61-39,42)	48,93±9,39 (60,68-33,03)	0,00222 ^
Erkek	41,08±6,34 (49,69-41,08)	50,06±4,57 (56,24-40,37)	0,00512 ^
p değeri	0,62414 ^^	0,89211 ^^	
Total	40,17±7,19 (49,69-26,32)	49,44±7,45 (60,68-49,44)	0,00001 ^
SF-12 FİZİKSEL			
Kadın	48,94±5,02 (57,7-42,07)	48,67±5,87 (56,86-48,67)	0,58232 ^
Erkek	51,66±3,54 (57,7-51,66)	51,71±3,97 (56,86-51,71)	0,88076 ^
p değeri	0,19706 ^^	0,26272 ^^	
Total	50,18±4,53 (57,7-42,07)	50,05±5,21 (56,87-39,86)	0,65994 ^

^ Wilcoxon testi, ^^Mann-Whitney U testi

Veriler: ortalama ± standart sapma (maksimum değer-minimum değer) formatına göre yazılmıştır.

TARTIŞMA

TMB'nin ve bruksizmin etiyolojisi ve tedavisi halen tartışmalıdır. Bununla birlikte, TMB'li birçok hastaya aynı zamanda daha önceden depresyon tanısı konulduğu ve SSRI-AD reçete edildiği açıktır. Ancak SSRI-AD'lerin bruksizmi indüklediğini gösteren vakalar vardır, bu tablo da TMB semptomlarını şiddetlendirebilir.⁹

Gerber ve Lynd, SSRI kaynaklı bruksizm hakkındaki literatürü gözden geçirmişler ve 10 SSRI kaynaklı bruksizm vakasını değerlendirmişlerdir.¹⁰ Sabuncuoğlu ve ark, SSRI-AD çeşitlerinden olan fluoksetin ve sertralin reçete edilen 4 hastada 2-4 hafta içinde bruksizm geliştiğini rapor etmişlerdir.¹¹

Serotonin; uyku, sıcaklık ve ruh hali dahil birçok fonksiyonu düzenleyen bir nörotransmitterdir.¹² Serotonin ayrıca mezokortikal sistemden dopamin salınımını baskılar, bu da serotonin kaynaklı hareketin disinhibisyonuna neden olabilir.¹³ Başka bir deyişle, dopamin spontan hareketleri önleme işlevini görür, ancak serotonin dopamin etkisini inhibe ederse, spontan hareketler oluşabilir.¹⁴ Bunun bruksizmde görülen tekrarlayan kas kasılmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Bu mekanizma aynı zamanda serotonin konsantrasyonlarını arttıran SSRI'ların hareketi dereğülasyon ve bruksizmi indüklemeye yeteneğine sahip olduklarını da açıklar.¹⁵

Fitzgerald ve Healy, fluoksetin, sertralin ve paroksetin dahil olmak üzere farklı SSRI-AD alan hastalarda SSRI ile ilişkili 6 bruksizm vakasını rapor



etmişlerdir. SSRI-AD'nin kesilmesi ile 4 hastada semptomlar hafiflerken, 2 hastada brüksizm semptomları devam etmiştir. Bu hastaların 1'inde SSRI tedavisi kesildikten sonra bir yıldan uzun bir süre daha brüksizm semptomları görülmüştür¹⁶. SSRI tedavisinin kesilmesine rağmen brüksizm semptomlarının devam ettiği pek çok vaka da sunulmuştur.^{17,18} Çalışmamızda fluoksetin, sertralin, paroksetin, essitalopram etken maddeli SSRI-AD kullanımına 6 hafta ara veren 22 hastanın ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir rahatlama olduğu görülmüştür.

Hastaların yaşam kalitelerinin anketlerle değerlendirilmesi son yıllarda geniş kabul gören güvenilir bir yöntemdir^{19,20}. Çalışmamızda yaşam kalitesi anketlerinin sonuçları, SSRI-AD kesiminin hastaların mental sağlık skorlarını iyileştirdiğini göstermiştir.

Şahin ve ark. SSRI-AD'nin brüksizmi indüklediği bir vakada ilaç dozunu yarıya indirmelerine rağmen bu tablonun sürdüğünü bildirmişlerdir. Bu hastada brüksizm semptomlarının trisiklik grubu antidepresanlardan amitriptilin kullanımından sonra düzeldiğini raporlamışlardır.²¹ En çok reçete edilen beş antidepresandan üçü bir SSRI grubudur.²² Bazı hastalarda brüksizm yan etki riski ile ilişkili olabileceğinden, diğer antidepresan seçeneklerinin dikkate alınması gerekebilir.

Ülkemizde reçete edilen SSRI-AD'ler başlıca; sitalopram, essitalopram, fluoksetin, fluvoksamin, sertralin ve paroksetindir. Çalışmamız grubumuzdaki 22 hastanın kullandığı ilaçlar bu etken maddelerden 4'ünü (fluoksetin, sertralin, paroksetin ve essitalopram) kapsamaktadır. Çalışmamızın en önemli limitasyonu da etken maddesine göre değerlendirme yapılamamasıdır. İleriki çalışmalarda daha fazla hastanın katılımıyla etken maddeye göre gruplandırma ve değerlendirme yapılmasını önemsemekteyiz.

SONUÇ

Antidepresanlar ile, özellikle de SSRI-AD'ler ile tedavi edilen hastalara sahip diş hekimlerinin ve psikiyatristlerin, brüksizm olasılığının farkında olmaları gerekmektedir. Bruksizm semptomlarından şikayet eden hastaların ilaç listesi dikkatle gözden geçirilmeli, SSRI-AD kullanıp kullanmadığı değerlendirilmeli ve mümkünse ilaç kullanımı kesilmelidir. Sadece ilaç kesimiyle farklı bir tedaviye gerek kalmadan brüksizm tablosunun gerilediği görülmektedir.

Çalışmamız daha önce farklı hiçbir platformda sunulmamış ya da yayınlanmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Nayak DS. The management of temporomandibular disorder using occlusal splint therapy and bio-behavioral therapy. J Adv Clin Res Insights [Internet] 2016;3:94-100.
2. Alajbeg IZ, Brakus RB, Brakus I. Comparison of amitriptyline with stabilization splint and placebo in chronic TMD patients: a pilot study. Acta stomatologica Croatica 2018;52:114.
3. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Salamone M, Salmaso L, Tonello S, Ferronato G. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: a controlled placebo pilot study. CRANIO® 2008;26:126-35.
4. McAuliffe P. Types of bruxism. J Ir Dent Assoc 2012;58:138-41.
5. Örsel S. Depresyonda tedavi: Genel ilkeler ve kullanılan antidepresan ilaçlar. Klinik Psikiyatri, Ek 2004;4:17-24.
6. Kern DM, Cepeda MS, Defalco F, Etropolis M. Treatment patterns and sequences of pharmacotherapy for patients diagnosed with depression in the United States: 2014 through 2019. BMC Psychiatry 2020;20:4.
7. Garrett AR, Hawley JS. SSRI-associated bruxism: A systematic review of published case reports. Neurol Clin Pract 2018;8:135-41.
8. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. J Prosthet Dent 1997;77:313-20.
9. Rajan R, Sun YM. Reevaluating antidepressant selection in patients with bruxism and temporomandibular joint disorder. J Psychiatr Pract 2017;23:173-9.
10. Gerber PE, Lynd LD. Selective serotonin-reuptake inhibitor-induced movement disorders. Ann Pharmacother 1998;32:692-8.
11. Sabuncuoglu O, Ekinci O, Berkem M. Fluoxetine-induced sleep bruxism in an adolescent treated with buspirone: a case report. Spec Care Dentist 2009;29:215-7.
12. Stahl SM. Mechanism of action of serotonin selective reuptake inhibitors. Serotonin receptors and pathways mediate therapeutic effects and side effects. J Affect Disord 1998;51:215-35.
13. Chen WH, Lu YC, Lui CC, Liu JS. A proposed mechanism for diurnal/nocturnal bruxism: hypersensitivity of presynaptic dopamine receptors in the frontal lobe. J Clin Neurosci 2005;12:161-3.

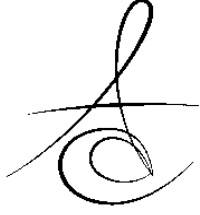


14. Falisi G, Rastelli C, Panti F, Maglione H, Quezada Arcega R. Psychotropic drugs and bruxism. *Expert Opin Drug Saf* 2014;13:1319-26.
15. Ellison JM, Stanziani P. SSRI-associated nocturnal bruxism in four patients. *J Clin Psychiatry* 1993; 54: 432-4.
16. Fitzgerald K, Healy D. Dystonias and dyskinesias of the jaw associated with the use of SSRIs. *Human Psychopharmacology: Clin Experiment* 1995; 10: 215-9.
17. Milanlioglu A. Paroxetine-induced severe sleep bruxism successfully treated with buspirone. *Clinics (Sao Paulo)* 2012;67:191-2.
18. Winocur E, Gavish A, Voikovitch M, Emodi-Perlman A, Eli I. Drugs and bruxism: a critical review. *J Orofac Pain* 2003;17:99-111.
19. Winstead W, Barnett SN. Impact of endoscopic sinus surgery on global health perception: an outcomes study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 119:486-91.
20. Seda K, Ünsar S, Özgül E. Kanserli Hastalara bakım verenlerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniv Sağlık Bil Derg* 11:43-8.
21. Sahin Onat S, Malas FU. Duloxetine-induced sleep bruxism in fibromyalgia successfully treated with amitriptyline. *Acta Reumatol Port.* 2015;40:391-2.
22. Temel MK. Modern psikososyoklinik gelişmelerin eseri "antidepresan kullanım bozukluğu: Tıp etiğince sorun teşkil eden bir olgu. *Anadolu Klin Tıp Bil Derg* 24:206-16.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Mehmet Emre Yurttutan,
Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,
Ankara, Türkiye
GSM: +90 532 559 84 45
Telefon: +90 312 296 55 63
Faks: +90 312 212 39 54
e-mail: memreyurttutan@yahoo.com
yurttutan@ankara.edu.tr





MEKANİK VE PAT İLE PARLATMA İŞLEMLERİNİN CAD/CAM HİBRİT BLOKLARIN RENK STABİLİTESİNE ETKİSİ*

THE EFFECT OF MANUAL AND PASTE POLISHING PROCEDURES ON THE COLOR STABILITY OF CAD/CAM HYBRID BLOCKS*

Dr. Öğr. Üyesi Gaye SAĞLAM*

Dr. Öğr. Üyesi Şükriye Ece GEDUK*

Makale Kodu/Article code: 4370

Makale Gönderilme tarihi: 28.04.2020

Kabul Tarihi: 21.10.2020

DOI: 10.17567/ataunifd.814030

Gaye Sağlam: ORCID ID: 0000-0002-6102-4933

Ş. Ece Geduk: ORCID ID: 0000-0003-2569-8428

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı yüzey bitirme tekniklerinin Cerasmart ve Vita Enamic blokların renk değişimine etkisinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Cerasmart ve Vita Enamic hibrit CAD/CAM bloklar 1,5x12x12 mm³ boyutlarında su soğutması altında hassas kesme cihazı ile kesildi (n=36). Örnekler her bir materyal için 3'er alt gruba ayrıldı. 1. grup kontrol grubu olarak belirlendi ve herhangi bir polisaj işlemi yapılmadı. 2. gruba elmas içerikli cila lastiği ile mekanik parlatma, 3. gruba elmas içerikli polisaj pastası kullanılarak polisaj yapıldı. Tüm örneklerin başlangıç renk değerleri CIELAB renk sistemine göre dental spektrofotometre kullanılarak beyaz arka plan üzerinde ölçüldü. Ardından örnekler kahve solüsyonunda bekletildi. Yedinci gün sonunda örnekler solüsyondan çıkarıldı ve tekrar renk ölçümleri yapıldı. Renk değişimleri ΔE cinsinden hesaplandı. Elde edilen verilerin istatistik analizi Kruskal Wallis testi ile yapıldı.

Bulgular: Cerasmart örneklerde başlangıç ve 7. gün renk değişimleri arasında anlamlı bir fark bulundu (p<0.05). Cerasmart örneklerde en düşük ΔE değeri mekanik polisaj grubunda elde edildi. Vita Enamic örneklerde başlangıç ve 7. Gün renk değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,166). Cerasmart örneklerde Vita Enamic'e göre daha yüksek ortalama ΔE değerleri görüldü.

Sonuç: Mekanik ve pat ile polisaj işlemlerinin rezin seramik CAD/CAM bloklar ile üretilen restorasyonların renk stabilitesine olumlu etkisi bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: CAD/CAM, rezin seramik, renk stabilitesi

ABSTRACT

Aim:The aim of this study was to compare the color changes of the Cerasmart and Vita Enamic blocks which were applied different surface finishing techniques.

Material and Method: Cerasmart and Vita Enamic hybrid CAD/CAM blocks were divided into sections with dimensions of 1,5x12x12 mm³ under water using a precision cutting device (n=36). The specimens randomly divided into 3 groups for each material. Group 1, as control, no polishing were applied. Group 2 were polished mechanically with diamond grit polisher. Group 3 were polished with diamond polishing paste. Initial color values of all specimens were measured in CIELAB color space with a dental spectrophotometer on a white background. Then specimens were immersed in coffee beverage. After 7 days, the color values were remeasured. ΔE values were calculated. The data was statistically analyzed by Kruskal Wallis.

Results: There were statistically significant difference between initial and 7th day color change values in Cerasmart specimens (p<0.05). The lowest ΔE values were obtained in mechanical polishing group for Cerasmart. For Vita Enamic, no difference was found between initial and 7th day color change values (p=0,166). The higher ΔE values were obtained in the Cerasmart specimens then Vita Enamic.

Conclusion: Mechanical and paste polishing procedures have a positive effect on the color stability of restorations produced with resin ceramic CAD / CAM blocks.

Keywords: CAD/CAM, resin ceramic, staining resistance

* Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Zonguldak.

± Bu çalışma 20-21 Şubat 2020'de Ankara'da Grand Ankara Hotel'de düzenlenen Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi I. Genç Akademisyenler Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynakça Bilgisi: Sağlam G, Geduk ŞE. Mekanik ve pat ile parlatma işlemlerinin CAD/CAM hibrit blokların renk stabilitesine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 88-93.

Citation Information: Sağlam G, Geduk ŞE. The effect of manual and paste polishing procedures on the color stability of CAD/CAM hybrid blocks. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 88-93.



GİRİŞ

Diş hekimliği alanına yaklaşık 30 yıl önce giren Bilgisayar ile Tasarım/Bilgisayar ile Üretim (CAD/CAM) teknolojisi özellikle estetik restorasyonların üretiminde oldukça popüler hale gelmiştir. Tek seansta uygulama yapılabilmesi, doğal diş görünümüne çok yakın restorasyonların üretilebilmesi ve klinik ile dental laboratuvar arası süreçte ortaya çıkabilecek hata risklerini azaltması gibi avantajları ile yaşanan birçok zorluğun üstesinden gelinmektedir.¹ CAD/CAM ile tasarlanan monolitik restorasyonlar farklı materyaller kullanılarak üretilebilmektedir. Bunlar arasında zirkonyum, lityum disilikat seramik, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik, feldspatik seramik, lösit bazlı seramikler sayılabilir.² Yakın zamanda ise kuvvet karşısında tüm seramiklerde karşılaşılabilen kırılmaların önüne geçmek amacıyla CAD/CAM sistemiyle kullanılan rezin matris seramikler geliştirilmiştir.³ Polimer infiltre seramik ağ (Vita Enamic), rezin nano-seramik (Lava Ultimate) ve hibrit nano-seramikler (Cerasmart) rezin matris seramikler grubuna ait materyallerdir. Vita Enamic ağırlıkça %86 inorganik faz ve %14 organik faz içerir. İnorganik faz feldspatik seramiktir, organik fazı dimetakrilatlar (UDMA ve TEGDMA) oluşturur.⁴ Plastik deformasyona uğrayabilen esnek polimer ağ kırılmaya karşı direnç kazandırır fakat porselen fırınında geleneksel yöntemlerle cilası yapılmadığından, pürüzlülük ve yüzey defekti oluşumunu azaltmak için iyi bir parlatma yapılması çok önemlidir.⁵ Cerasmart, %71 oranında silika, %29 oranında kompozit içermektedir ve seramik ile kompozitin iyi özelliklerini bir araya getirmek amacıyla üretilmiştir. Esnek nano seramik matris yapısı gelen kuvvetleri homojen ve eşit olarak iletir.⁶ Resin matris seramiklerin tesviye ve polisaj işlemleri daha kolaydır ve fırınlama gerektirmezler.⁷ Bir restorasyonun kırılmalara ve çatlamalara karşı dayanıklı olması ve üstün mekanik özelliklere sahip olması beklenmektedir. Bununla birlikte renk stabilitesinin de iyi olması estetik açıdan çok önemli bir özelliktir ve restorasyonun başarısını ve ömrünü doğrudan etkilemektedir.⁸ Yaşlanma, oral hijyen, renklendirici içecekler, diyet ve sigara gibi alışkanlıklar dental restorasyonlarda renklenmeye veya ışık geçirgenliğinde azalmaya yol açmaktadır.^{8,9} Ayrıca restoratif materyalin içeriği de renklenmeyi etkileyebilmektedir. Hidrofilik veya hidrofobik olması, doldurucu miktarı, partikül yapısı ve boyutu, polimerizasyon derecesi gibi özelliklere bağlı olarak materyalin renk stabilitesi değişebilir.¹⁰ Restorasyon yüzeylerindeki pürüzlülüğünün plak

retansiyonuna bağlı olarak renklenmeye ve temizlemenin de daha zor olmasına yol açtığı geçmiş çalışmalarda bildirilmiştir.^{11, 12} Renk stabilitesinin korunması ve dolayısıyla restorasyonun uzun dönem klinik başarısının artmasında yüzey bitirme işlemlerinin uygulanması önemli etkiye sahiptir. Kullanılacak materyal seçiminin ardından uygun yüzey bitirme işleminin yapılması plak birikimi ve renklenme gibi dış kaynaklı etkileri en aza indirmektedir.¹³ Seramik materyallere yüzey bitirme işlemi olarak cila veya parlatma işlemleri uygulanır. Parlatma işlemleri için çeşitli patlar, lastikler, diskler ve ışıkla polimerize sıvı parlatıcılar kullanılabilir. Tüm parlatma materyalleri daha pürüzsüz bir yüzey sağlamak ve dolayısıyla bakteri birikimini azaltmak ve parlak görünüm amacı ile kullanılmaktadır.^{13, 14}

Hasta başında uygulanan CAD/CAM restorasyonlarda mekanik parlatma işlemleri cilaya göre daha kısa sürede yapılmasından kaynaklı sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmanın amacı parlatma diskleri ya da patı uygulanarak yapılan yüzey bitirme işlemlerinin, Cerasmart ve Vita Enamic resin matris seramiklerin renk değişimine etkisinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada renk stabilitesini değerlendirmek için 2M2 renginde Cerasmart (GC Corporation, Tokyo, Japonya) ve Vita Enamic (VITA Zahnfabrik, Almanya) CAD/CAM blokları kullanıldı (Tablo 1). Bloklar 1,5x12x12 mm³ boyutlarında su soğutması altında hassas kesme cihazı (Micracut 201, Metkon, Bursa, Türkiye) ile kesildi ve toplam 36 kesit elde edildi. Tüm örneklerin yüzeylerini standart hale getirmek için yüzeylere su soğutması altında 100 devir/dk'da 600, 800 ve 1200 grenli silikon karbid zımparalar ile zımparlama işlemi (Gripo 2V, Metkon, Bursa, Türkiye) yapıldı, ardından örnekler ultrasonik banyoda temizlendi ve kurutuldu. Örneklerin kalınlıkları dijital kumpas (Alpha Tools, Mannheim, Almanya) ile kontrol edildi.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	Yapısı	Bileşim	Üretici Firma
Cerasmart	Nanoseramik	Bis-MEPP, UDMA, DMA, silika (20 nm), baryum cam (300 nm)	GC Corp.
VitaEnamic	Polimer infiltre seramik ağ	UDMA, TEGDMA, %86 feldspar seramik	VITA Zahnfabrik
EVE Diapol		Elmas içerikli cila lastiği	ErnstVetterGmbH
DiamondGlass		Polietilenglikol, elmas ve aroma içerikli cila patı	TDV Dental



Her iki materyale ait örnekler farklı yüzey bitirme işlemlerine göre rastgele 3'er alt gruba ayrıldı (n=6). Kontrol grubuna ait örnekler herhangi bir yüzey bitirme işlemi uygulanmadı. Mekanik parlatma grubuna ait örnekler elmas içerikli polisaj lastiği (EVE Diapol, Ernst Vetter GmbH, Almanya) ile düşük devirde hafif basınç altında parlatma yapıldı.

Pat polisajı grubuna ait örnekler elmas içerikli polisaj pastası (Diamond Gloss, TDV Dental, Brezilya) ile üretici talimatları doğrultusunda keçe disklerle düşük devirde hafif basınç uygulayarak polisaj yapıldı.

Polisaj işlemleri bittikten sonra tüm örneklerin başlangıç renk değerleri CIE L*a*b* renk sistemine göre dental spektrofotometre (Vita Easy Shade Advance, Vita Zahnfabrik, Almanya) kullanılarak örneklerin orta bölgesinden beyaz arka plan üzerinde ölçüldü. Renk değerlerindeki olası sapmaları önlemek için tüm ölçümler 3'er kez yapılarak elde edilen değerlerin ortalamaları kullanıldı. Üretici talimatları doğrultusunda 1000 ml suya 10 gr kahve (Nescafe Classic, Nestle, Bursa, Türkiye) eklenerek hazırlanan solüsyonda tüm örnekler bir hafta boyunca bekletildi. Solüsyon her gün aynı şekilde hazırlanarak yenilendi. Yedinci gün sonunda örnekler solüsyondan çıkarılarak akan su altında 30 saniye boyunca yıkandı, kağıt havlu ile kurutuldu. Spektrofotometre ile aynı yöntem uygulanarak tekrar renk ölçümleri yapıldı ve L*, a*, b* değerleri kaydedildi. Renk değişimleri ΔE cinsinden hesaplandı. CIE L*a*b* sistemine göre ΔE^* değeri aşağıdaki formülle hesaplandı.

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

Formülde L1*, a1*, ve b1* ilk ölçüm ve L2*, a2* ve b2* ise ikinci ölçüm değerlerini belirtmektedir. Çalışmada kabul edilen renk değişimi eşik sınırı $\Delta E^* = 2.7$ olarak kabul edildi.^{15,16} Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 19.0 programı kullanılarak yapıldı. Ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi, 2'li alt grup karşılaştırmalarında Bonferonni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanıldı. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde p değeri 0,05'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Gruplara ait ΔE değerleri (ortalama ve standart sapma) Tablo 2'de gösterilmektedir. Cerasmart örneklerine ait kontrol, mekanik ve pat polisajı gruplarında başlangıç ve 7. gün renk değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Cerasmart grubunda en düşük ΔE değeri mekanik polisaj grubunda elde edilirken, en

yüksek değer kontrol grubunda gözlemlendi. Mekanik ve pat polisajları arasında anlamlı fark bulunmazken, her iki polisaj grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

Tablo 2. Gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri

	Kontrol	Mekanik	Pat	p
Cerasmart	6,98±2,75 ^a	2,03±0,73 ^b	2,91±1,26 ^b	0.005
VitaEnamic	2,24±0,79 ^a	1,82±1,00 ^a	1,36±0,30 ^a	0.166

Her bir satırdaki farklı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p < 0.05$).

Vita Enamic örneklerine ait kontrol, mekanik ve pat polisajı grupları arasında başlangıç ve 7. gün renk değişimleri açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,166$). Cerasmart örneklerde Vita Enamic'e göre tüm alt gruplarda daha yüksek ortalama ΔE değerleri görüldü. En yüksek ΔE değeri Cerasmart kontrol grubunda gözlenirken, en düşük Vita Enamic pat polisaj grubunda gözlemlendi.

TARTIŞMA

Birçok faktör dental restorasyonlarda renklenmeye sebep olabilmektedir. Plak birikimi, bazı solüsyonların veya ajanların renklendirici etkileri, dehidratasyon, su emilimi, yüzey pürüzlülüğü ve kimyasal bozulma bu faktörler arasında sayılabilir.³ Renklenmelerin önlenmesi veya giderilebilmesi amacıyla çeşitli diskler, parlatma kiti, parlatma patları veya glaze işlemleri gibi uygulamalar ile polisaj işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada farklı polisaj tekniklerinin renklenme üzerine etkileri incelenmiştir. Geçmiş çalışmalara bakıldığında özellikle glaze işlemi sonrasında dental restorasyonlarda daha az renklenme görüldüğü bildirilmiştir.¹⁷⁻¹⁹ Bununla birlikte, Yılmaz ve ark.¹⁸ glaze ve mekanik parlatma işlemi yapılan restorasyon yüzeyleri için her iki yöntemde de klinik açıdan kabul edilebilir sınırlar dahilinde renk değişiklikleri gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ancak, rezin seramik restorasyonlarda materyaldeki rezin içeriğinden dolayı ısı uygulaması altında gerçekleştirilen glaze işlemi yapılamamaktadır.²⁰ Bu nedenle diğer parlatma teknikleri rezin seramik materyaller ile üretilen restorasyonların yüzey bitim işlemlerinde önemli hale gelmektedir. Hibrit seramikler seramik ve kompozitin özelliklerini göstermektedir ve bundan dolayı çalışmamızda seramik polisaj lastiği seti ile parlatma ve kompozit polisaj patı



ile parlatma olmak üzere iki farklı yüzey parlatma tekniği karşılaştırıldı.

Restoratif materyallerin sahip olduğu kristalin yapı, polimer matriks miktarı, doldurucu boyutu ve formu yüzey kalitesini ve renklenme oranını etkilemektedir.²¹ İnorganik seramik yapının kütlece yüzdesi Cerasmart için ağırlıkça %79 ve VitaEnamic için ağırlıkça %86'dır.²¹⁻²³ İnorganik yapıdaki bu farklılık renk stabilitesini etkileyebilir. Bu amaçla çalışmada Cerasmart ve Vita Enamic rezin seramik içerikli hibrit CAD/CAM bloklar kullanıldı.

Çalışmada renklendirme amacıyla kahve kullanıldı. Kahve tüketicilerinin günde ortalama 3.2 kupa kahve tükettikleri ve 1 kupa kahveyi içme sürelerinin ortalama 15 dk olduğu belirtildiği için çalışmada seçilen 1 haftalık (168 saat) bekletilme süresinin tüketicilerin 7 aylık kahve tüketimine karşılık geldiği varsayıldı.²⁴

Hem Cerasmart grubunda hem de Vita Enamic grubunda her iki parlatma tekniği arasında anlamlı fark bulunamadı. Kurt ve ark.²⁵ polisaj lastiği ve polisaj patlarının da içinde bulunduğu farklı yüzey bitirme işlemlerinin seramiklerin renk stabilitesine etkisini incelemişler ve lityum disilikatlarda yüzey parlatma işlemleri arasında renk farkı görülmezken, zirkonya örneklerde pat polisajında daha fazla renk değişiklikleri gözlemlenmiştir. Bu durumu da pat içeriklerinin yüzeydeki düzensiz alanlarda birikebilmesi olarak açıklamışlardır. Ancak bizim çalışmamızda lastik ve pat ile parlatma arasında anlamlı fark elde edilmemiştir. Bu sonuç geçmiş çalışmadan farklı olarak Cerasmart ve Vita Enamic gibi hibrit materyallerin çalışmamızda kullanılmasına bağlı olarak elde edilmiş olabilir.

Sagsoz ve ark.³ Eve Diapol parlatma kitinin de içinde bulunduğu farklı parlatma işlemlerinin CAD/CAM rezin seramiklerin renklenmeye karşı direncine etkisini incelemişler ve Vita Enamic için parlatma işlemi sonrası kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük ΔE değerleri elde etmişlerdir. Çalışmamızda Vita Enamic gruplarında parlatma işlemi sonrası kontrol grubuna göre anlamlı olmamasına rağmen daha düşük ΔE değerleri elde edildi. Cerasmart kontrol grubunda renklenmenin, parlatma işlemlerinin olduğu gruplara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir ve bu yönden çalışmamız ile benzerdir.

ΔE değerinin 2.7'nin üzerinde olduğu durumlarda renk değişiminin klinik olarak kabul edilemez olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir.^{15,16} Çalışmamızda bu klinik sınır göze önüne alındığında kahve solüsyonunda bir haftalık bekleme periyodu sonrasında polisaj işlemi uygulanmayan Cerasmart kontrol gru-

bunda bu sınırın oldukça üzerinde bir renk değişimi görülmüştür. Vita Enamic kontrol grubunda ise polisaj işlemi uygulanan gruplara göre daha yüksek renk değişim değerleri gözlenmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ve ortalama değerler klinik olarak kabul edilebilir sınırlar dahilindedir.

Geçmiş çalışmalar seramik materyallerin kompozit rezinlere göre daha iyi renk stabilitesi sergilediklerini bildirmişlerdir.^{26, 27} Acar ve ark.²⁶ hibrit nano seramik, rezin nano seramik, lityum disilikat cam seramik ve nano kompozit rezin materyallerin kahve solüsyonu ile termal siklus sonrası renk stabilitesini değerlendirmişlerdir. Çalışmamızla uyumlu olarak hibrit seramik olarak kullandıkları Vita Enamic materyalinde algılanabilir renk değişimi olmasına rağmen klinik olarak kabul edilebilir renk değişimleri elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Parlatma işlemi yapılmamış olan Cerasmart kontrol grubunda oldukça yüksek ΔE değerleri edilmiştir. Lauvahutanon ve ark.²⁸ Cerasmart ve Vita Enamic materyallerinin de içerisinde bulunduğu farklı CAD/CAM blokların kahve solüsyonunda bekletildikten sonra renk değişimlerini inceledikleri çalışmalarında kompozit bloklarda daha fazla renklenmenin meydana geldiğini bildirmişlerdir. Cerasmart materyalinde polimer yapı içeriğinin fazla olmasına ve monomerlerin renklendirici solüsyonları absorbe edebilmesine bağlı olarak polisaj yapılmamış örneklerde yüksek ΔE değerleri ortaya çıktığı düşüncesindedir.

Bu *in vitro* çalışmanın limitasyonları olarak CAD/CAM blokların renk stabilitesinin değerlendirilmesinde klinik koşulların tam olarak taklit edilememesi düşünülebilir. Bu amaçla farklı restoratif materyallerin de kullanıldığı *in vitro* ve uzun dönem *in vivo* çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları dahilinde aşağıdaki sonuçlar elde edildi;

- Rezin seramik CAD/CAM bloklar ile üretilen restorasyonlarda polisaj işleminin renk stabilitesine olumlu etkisi bulunmaktadır.
- Mekanik ve pat ile polisaj işlemleri sonucu elde edilen renk değişimi Vita Enamic için klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir.
- Cila lastikleri kullanılarak yapılan parlatma işlemlerinde Cerasmart bloklarda renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir.



- Rezin nano-seramik yapıdaki bloklar, polimer infiltrate seramik ağı yapıdaki bloklara göre daha fazla renklenme göstermektedir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

- Davidowitz G, Kotick PG. The use of CAD/CAM in dentistry. Dent Clin North Am 2011; 55:559-70.
- Kim HK, Kim SH. Effect of the number of coloring liquid applications on the optical properties of monolithic zirconia. Dent Mater 2014; 30:229-37.
- Sagsoz O, Demirci T, Demirci G, Sagsoz NP, Yildiz M. The effects of different polishing techniques on the staining resistance of CAD/CAM resin-ceramics. J Adv Prosthodont 2016; 8:417-22.
- Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. Dent Mater 2013; 29:419-26.
- El Zhawi H, Kaizer MR, Chughtai A, Moraes RR, Zhang Y. Polymer infiltrated ceramic network structures for resistance to fatigue fracture and wear. Dent Mater 2016; 32:1352-61.
- GC Cerasmart Product Description. 2014;800. 323.7063 www.gcamerica.com.
- Kingery WD, Uhlmann DR, Bowen HK. Introduction to ceramics. 2nd ed. New York; John Wiley&Sons, 2013. p.46-76.
- Stawarczyk B, Sener B, Trottmann A, Roos M, Ozcan M, Hämmerle CH. Discoloration of manually fabricated resins and industrially fabricated CAD/CAM blocks versus glass-ceramic: effect of storage media, duration, and subsequent polishing. Dent Mater 2012; 31:377-83.
- Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin based composites. J Am Dent Assoc 2004; 135:587-94.
- Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. Dent Mater 1994; 10:353-62.
- Aykent F, Yondem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. J Prosthet Dent 2010; 103:221-7.
- Haralur SB. Evaluation of efficiency of manual polishing over autoglazed and overglazed porcelain and its effect on plaque accumulation. J Adv Prosthodont 2012; 4:179-86.
- Imirzalioglu P, Karacaer O, Yilmaz B, OzmenMsc I. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee, and nicotine. J Prosthodont 2010; 19:118- 24.
- Steiner R, Beier US, Heiss-Kisielesky I, Engelmeier R, Dumfahrt H, Dhima M. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface. J Prosthet Dent 2015; 113: 616-22.
- Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Tashkandi E, PerezMdel M. Color difference thresholds in dentistry. J Esthet Restor Dent. 2015; 27 Suppl 1: S1-9.
- Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. J Esthet Restor Dent. 2019; 31: 103-12.
- Motro PF, Kursoglu P, Kazazoglu E. Effects of different surface treatments on stainability of ceramics. J Prosthet Dent 2012; 108:231-7.
- Yilmaz C, Korkmaz T, Demirköprülü H, Ergün G, Ozkan Y. Color stability of glazed and polished dental porcelains. J Prosthodont 2008; 17:20-4.
- Fuzzi M, Zaccheroni Z, Vallania G. Scanning electron microscopy and profilometer evaluation of glazed and polished dental porcelain. Int J Prosthodont 1996; 9:452-8.
- Fasbinder DJ, Neiva GF. Surface evaluation of polishing techniques for new resilient CAD/CAM restorative materials. J Esthet Restor Dent 2016; 28: 56-66.
- Koizumi H, Saiki O, Nogawa H, Hiraba H, Okazaki T, Matsumura H. Surface roughness and gloss of current CAD/CAM resin composites before and after tooth brush abrasion. Dent Mater J 2015; 34: 881-7.
- Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. J Prosthet Dent. 2015 Jun;113:534-40.

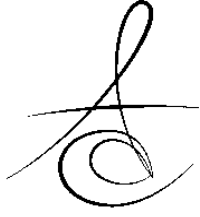


23. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, Finger WJ, Arksornnukit M. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. Dent Mater J. 2014; 33:705-10.
24. Güler AU, Güler E, Yücel AC, Ertuş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. J Appl Oral Sci 2009; 17:108-12.
25. Kurt M, Turhan Bal B. Effects of accelerated artificial aging on the translucency and color stability of monolithic ceramics with different surface treatments. J Prosthet Dent 2019; 121:712.e1-712.e8.
26. Acar O, Yılmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. J Prosthet Dent 2016; 115:71-5.
27. Gawriolek M, Sikorska E, Ferreira LF, Costa AI, Khmelinskii I, Krawczyk A, Sikorski M, Koczorowski PR. Color and luminescence stability of selected dental materials in vitro. J Prosthodont 2012; 21:112-22.
28. Lauvahutanon S, Shiozawa M, Takahashi H, Iwasaki N, Oki M, Finger WJ, Arksornnukit M. Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. Restor Dent Endod 2017; 42:9-18.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Gaye SAĞLAM
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi A.D
Zonguldak, Türkiye
Tel: 05332136394
e-mail: dtgayehotmail.com





**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNİN AIDS
HAKKINDA BİLGİ DÜZEYLERİNİN 20 YILLIK FARKINDALIK DÜZEYİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI***

**COMPARISON OF ATATÜRK UNIVERSITY FACULTY OF DENTISTRY STUDENTS'
KNOWLEDGE LEVEL OF AIDS ABOUT 20 YEARS OF AWARENESS***

Arş. Gör. Dt. Okan KARALAR*

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU*

Makale Kodu/Article code: 3963

Makale Gönderilme tarihi: 24.01.2019

Kabul Tarihi: 13.01.2020

DOI: 10.17567/ataunidf.674182

Okan Karalar: ORCID ID: 0000-0001-7650-975X

Nuran Yanıkoğlu: ORCID ID: 0000-0001-7677-1248

ÖZ

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinin HIV ve AIDS hakkındaki bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Diş hekimliği öğrencilerine 10 sorudan oluşan bir anket sunulmuştur. Sorular önceki çalışmaların gözden geçirilmesine dayanarak seçilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi için ANOVA testi yapılmıştır. Sonuçların $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı olduğu, klinik öğrencilerinin AIDS konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bilgi eksikliğinin tüm katılımcılar arasında yüksek olmasına rağmen, klinik öncesi öğrencilerde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çoğu öğrencinin HIV/AIDS 'in nasıl bulaştığı konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğu, bilgi ve kaynak eksikliğinin yanlışlığı tetiklediği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonuçları 20 yıl önce aynı fakültede yapılmıştır.

"HIV ve AIDS için farkındalık oluşturmak ve bilgi seviyesi ölçme" çalışması ile karşılaştırılmış ve 20 yıllık dönemde öğrenciler arasında HIV ve AIDS farkındalığı ve eğitimi konusunda bakış açılarında gelişme veya ilerlemenin olup olmadığı da incelenmiştir. Bu bulgulara göre, özellikle klinik öncesi öğrenciler için HIV/AIDS hastalarına olumlu tutumlar oluşturmak amacıyla diş hekimliği fakültesi gibi sağlık fakültelerinin müfredatlarında etkili eğitim programları yer almalıdır.

Anahtar Kelimeler: AIDS, Bilgi Düzeyi, Diş Hekimliği Öğrencileri

ABSTRACT

In this study, it was aimed to evaluate the knowledge and attitudes of students of Atatürk University Faculty of Dentistry about HIV and AIDS. A questionnaire consisting of 10 questions was presented to dentistry students.

The questions were selected based on a review of previous studies. ANOVA test was used for statistical analysis of the data. The results were found to be significant at $p < 0.05$ and clinical students did not have sufficient knowledge about AIDS.

Although the lack of knowledge was high among all participants, it was found to be higher in preclinical students. It is concluded that most students have inadequate knowledge about how HIV/AIDS is transmitted, and the lack of knowledge and resources has triggered inaccuracy.

The results of the study were conducted 20 years ago in the same faculty.

It was compared with the study of raising awareness for HIV and AIDS and measuring knowledge level and it was also examined whether there was progress or improvement in the perspectives of HIV and AIDS awareness and education among students over a 20-year period. According to these findings, effective education programs should be included in the curricula of health faculties such as the faculty of dentistry in order to create positive attitudes towards HIV / AIDS patients, especially for preclinical students.

Key Words: AIDS, Knowledge Level, Dental Students

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum.

* **Poster Sunumu: Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, 5-8 Mart-2018 Erzurum/Türkiye**

Kaynakça Bilgisi: Karalar O, Yanıkoğlu N. Atatürk üniversitesi diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin Aids hakkında bilgi düzeylerinin 20 yıllık farkındalık düzeyinin karşılaştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 94-9.

Citation Information: Karalar O, Yanıkoğlu N. Comparison of Atatürk university faculty of dentistry students' knowledge level of aids about 20 years of awareness. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 94-9.

GİRİŞ

Acquired Immuno Deficiency Syndrome (AIDS) yani "Edinsel Bağışıklık Yetmezliği Sendromu" olarak adlandırılan hastalık çağımızın en korkutucu hastalıklarından birisidir. "Gülümseyen Ölüm" diye isimlendirilen

hastalık etkeni Human Immunodeficiency Virüs (HIV) olup iki alt tipi (HIV-1/2) olduğu belirlenmiştir. HIV-1 AIDS 'in en sık rastlanan tipidir. HIV-2 ise en çok Afrika'da sıklıkla görülen ve daha nadir olan diğer türüdür.^{1,2} Kanında AIDS virüsünü taşıyan kişiler ya taşıyıcı ya da hasta durumundadırlar. Bu virüsün



taşıyıcısı olan insanlar hiçbir belirti göstermeden hayatlarına devam edebilmektedirler. 2 ile 8 yıl arasında bu virüsü taşıyan kişiler, belirtiler göstererek hasta olmaktadır. Maalesef bu hastalar için kesin son ölümdür.

HIV virüsünün bağışıklık sistemi hücrelerini zayıflatması nedeni ile ortaya çıkan AIDS hastalıkların kombinasyonlarına verilen tıbbi bir terimdir. Bozulmuş bağışıklığın ardından vücudun enfeksiyon hastalıklara direnç gösterilememesine neden olur.^{2,3}

AIDS 'in bulaş yolları ise şöyle açıklanabilir:^{4,5}

- Korunmasız cinsel ilişki,
- Enfeksiyon taşıyan kan ürünleri ile temasta bulunmak ile,
- AIDS taşıyıcısı kişilerden gerçekleştirilen transplantasyon operasyonu ile,
- AIDS taşıyıcısı kişilerin kanıyla enfekte enjektörlerin batması ile,
- Diş tedavisi, dövme, manikür ve pedikür gereçleri, iğneler, jiletler ve ortaklaşa kullanılmış benzer gereçlerle,
- Anneden bebeğe doğumda ve emzirme ile bulaş olabilmektedir.

Günümüzde HIV morfolojisi, patogenezi, kliniği, tanı yöntemleri ve bulaşma yolları bilinmesine rağmen henüz koruyucu aşı ve etkin tedavi yöntemi bulunamamıştır. Bu nedenle AIDS 'ten korunmanın tek yolu bulaşma yollarının bilinmesi ve önlenmesidir. Bunun için en etkili yöntem yaygın ve sürekli sağlık eğitimidir.⁶⁻⁸

Hizmet sunumunun önemli öğelerinden olan sağlık memurları, hemşireler, ebeler ve hekimlerdir. Bu yaş grubundakiler ve tahsil yapan bireyler ile bu mesleği yapanlar, hem HIV/AIDS gibi tehlikeli bulaşabilecek hastalıkları olan insanlara hizmet sunacak bireyler olmaları ve hem de toplumda sağlıkla ilgili eğitimde başlıca grup olmaları nedeniyle HIV/AIDS hakkında bilgi ve tutumları büyük ehemmiyete sahiptir. Başka birçok hastalıkta da olabileceği gibi HIV/AIDS hakkında negatif tavır ve davranış, riskli olan gruplar, hasta kişiler, aileleri ve hatta bütün toplumu desteklemede ve tedavi etme gibi konularda etkiler. Bu sebeple, bilgiler ve eğitim nitelikli olarak sağlık personeline iyi koordine şekilde verilmiş olmalıdır.^{9,10}

HIV enfeksiyonu, asemptomatik durumlardan, ölümcül hastalığa kadar farklılık gösteren tablolar ile seyreder. Bu enfeksiyonlara bağlı olarak oluşan sekonder bağışıklık eksikliği sendromu olan AIDS (Acquired Immun Deficiency Syndrome) ise, başta pulmoner tüberküloz olmak üzere viral, bakteriyel, parazitik fırsatçı enfeksiyonlar; Kaposi sarkomu veya

non-Hodgkin lenfoma gibi hastalıklarla seyreder.^{4,5}

HIV/AIDS tokalaşma, sosyal (yanaktan yanağa) öpüşme, kucaklaşma, başkalarının elbisesini giyinme gibi günlük hayattaki sıradan hareketlerle HIV/AIDS bulaş söz konusu değildir. Tükürük, gözyaşı, ter, öksürük, aksırıkla HIV bulaşmaz. Yiyeceklerle, aynı tabak, çatal, kaşık, bardak, aynı tuvalet ve banyoyu kullanma, telefon ve benzerlerini kullanmakla HIV/AIDS bulaşmaz. Toplu taşıma araçlarında olduğu gibi ortak ve kalabalık mekanlarda bulunmakla da HIV/AIDS bulaşma riski yoktur. Sivrisinekler ve böceklerin sokması ile de HIV 'in bulaşmadığı ispatlanmıştır.¹¹⁻¹³

Bütün dünya üzerinde büyük hızla yayılan HIV/AIDS 'in epidemiyolojik karakteri şu şekilde açıklanabilir:¹³

- HIV/AIDS her yaşta insanlarda görülmesi mümkündür.
- Kadında ve erkekte, her iki cinsiyette de olabilmektedir.
- Kan yoluyla ve cinsel ilişkilerle hızla yayılması olasıdır.
- HIV/AIDS'in kesin tedavisi hali hazırda bulunmamaktadır.
- Şu anda HIV/AIDS 'ten koruyabilecek bir aşı daha bulunamamıştır.

Her türlü diş tedavisi işlemlerinde koruyucu önlemlerin alınması için belli düzeyde bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi klinik ve klinik öncesi öğrencilerinin HIV ve AIDS hakkındaki bilgi ve tutumlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca 20 yıl önce yapılan, aynı soruların yöneltildiği benzer çalışma ile kıyaslama yapılarak 20 yıllık süreçte AIDS ve HIV hakkında yeterli düzeyde farkındalığın olup olmadığını incelemektir. Çalışmanın hipotezi ise; HIV ve AIDS hakkında klinik seviyesindeki öğrencilerde bilgi düzeyinin daha fazla olduğu ve 20 yıl önceki doğru cevap oranının şimdiye göre daha az olacağı yönündedir.

MATERYAL VE METOD

Diş hekimliği öğrencilerinin HIV/AIDS 'e yönelik bilgi seviyelerini, farkındalık ve tutumlarını değerlendirmek için 10 soru içeren bir anket kullanıldı (n=282). Sorular, daha önceki çalışmaların bir incelemesine dayanarak seçildi. Veriler öğrencilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak toplandı. Verilerin istatistiksel analizi için chi-square test kullanıldı. p<0.05 anlamlı

olarak belirlendi.

Anket soruları

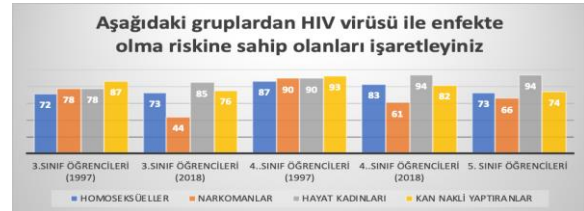
- HIV virüsü tarafından herhangi bir kimse enfekte edilebilir mi?
 - Kesinlikle enfekte edilebilir
 - Enfekte edilebilir
 - Kararsızım
 - enfekte edilemez
 - Kesinlikle enfekte edilemez
- Aşağıdaki gruplardan HIV virüsü ile enfekte olma riskine sahip olanları işaretleyiniz.
 - Homoseksüeller
 - Narkomanlar (uyuşturucu bağımlılar)
 - Hayat kadınları
 - Kan nakli yapanlar
- HIV virüsünün bir bireyden diğerine geçebildiği yolları işaretleyiniz.
 - el sıkışma
 - iğne suyu ve gıdalar
 - günlük yaşamda kullanılan eşyalar
 - kan nakli
 - öpüşme
 - korunmadan cinsel ilişki
 - intravenöz uyuşturucu kullanma (iğne veya enjektör)
 - enfekte bir annenin çocuğunu sütü ile beslemesi
 - enfekte anneden fetüse geçiş
- Aşağıdaki yorumlardan hangisi yada hangileri doğrudur ?
 - Enfekte bir bireyde mutaka semptomlar mevcuttur.
 - Enfekte bir bireyde yllarca hiçbir semptom çıkmayabilir.
 - Sadece semptomlar ortaya çıkmış enfekte bireyler diğerlerini enfekte edebilir.
 - Bütün enfekte bireyler zamanla AIDS'e yakalanabilir.
- Aşağıdaki semptomlardan HIV enfeksiyonunun ilk evrelerinde görülenleri işaretleyiniz.
 - Ateş
 - Boğaz ağrısı
 - Geçici deri lezyonları
 - Boyun ve boğazda lenfadenopati
 - Şiddetli ve uzun süreli ishal
 - Kilo kaybı
 - Sinirlilik
- HIV enfeksiyonunun teşhisi için hangi metod kullanılır ?
 - İdrar muayenesi
 - Kan muayenesi
- AIDS'de HIV virüsünün izole edilebildiği bölgeler hangileridir?
 - Meni
 - Tükürük
 - Ter
 - Gözyaşı
- Hangi durumlarda HIV virüsü inaktive olur ?
 - %20-25 etanol
 - %0,2- 0,5 sodyum hipoklorit
 - X - ışını
 - Aseton
 - Fikrim yok
- Aşağıdakilerden hangileri AIDS' de komplikasyon olarak ortaya çıkan fırsatçı enfeksiyonlardır ?
 - Pnömoni
 - Ensefalit
 - Herpes zoster
 - Sifiliz
 - Enterit
 - Pamukçuk
- HIV enfeksiyonu ve AIDS hakkında bilginiz arttıkça yaşam tarzınızda ne gibi değişiklikler oldu?

eksikliği tüm katılımcılar arasında yüksek bulunmasına rağmen, klinik öncesi öğrencilerinin, dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerine göre HIV hakkında daha az bilgili olduğu görülmüştür (p=0,01).

Atatürk üniversitesinin 4. sınıf ve 5. sınıf öğrencilerine HIV virüsü tarafından herhangi birinin enfekte edilip edilemeyeceği sorulduğunda, soruya evet cevabı yüksek oranda verilirken, evet cevabının oranı yıllar içerisinde düşüş göstermiştir, klinik öğrencilerinin cevapları ise daha düşük çıkmıştır.



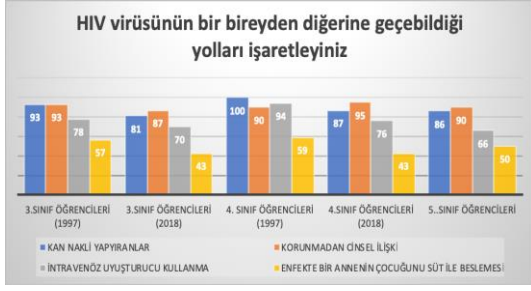
Bu soruda ise HIV virüsü ile enfekte olma riskine sahip bireyler sorulmuştur. Preklinik öğrencileri %85 ile hayat kadınları cevabını vermişlerdir. Klinik öğrencileri de %94 ile yine hayat kadınları cevabını vermişlerdir. Böylelikle öğrencilerin aynı cevabı verdikleri ama öğrenim yılı arttıkça cevabın yüzdesinin de arttığı görülmüştür.



Diğer bir soruda ise HIV virüsünün bir bireyden diğerine geçebilme yollarının sorulduğu soruda en yüksek cevap korunmadan cinsel ilişki olmuştur. En düşük cevap ise enfekte bir annenin çocuğunu süt ile beslemesi olmuştur.

BULGULAR

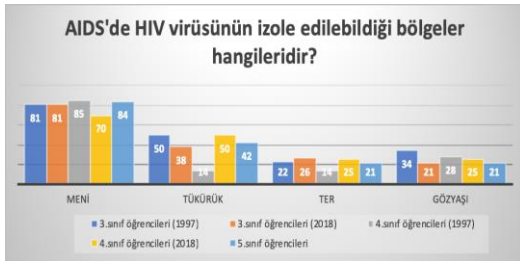
Bu çalışma, öğrencilerin AIDS konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermiştir. Bilgi



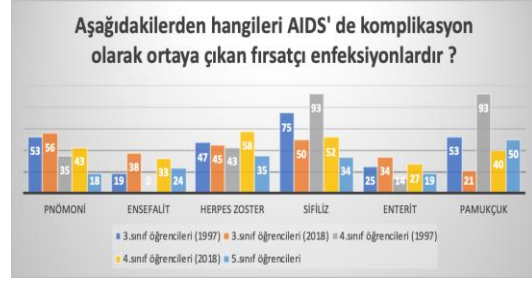
HIV enfeksiyonunun teşhisi için hangi metodun kullanıldığı sorulmuş; klinik ve klinik öncesi öğrencileri yüksek oranda kan muayenesi şıklını işaretlemişlerdir. İdrar muayenesi ise çok düşük oranda cevaplanmıştır.



AIDS'de HIV virüsünün izole edilebildiği bölgeler sorusuna en yüksek cevap meni ve ardından tükürük olmuştur. Ter ve gözyaşı ise düşük oranda cevaplar arasında yer almıştır.



AIDS 'de komplikasyon olarak ortaya çıkan fırsatçı enfeksiyonlar sorusuna prelinik öğrencilerinin cevapları arasında %56 Pnömoni ve %50 Sifiliz en yüksek oranda cevaplanan şıklar olmuştur. Klinik öğrencilerinin cevapları da %58 Herpes Zoster, %52 Sifiliz, %50 Pamukçuk olmuştur.



TARTIŞMA

Cinsel hayata başlama yaşının giderek erken yaşlara kaydığı kabul edilen bir gerçekliktir. Erkekler için cinsel yaşama başlama yaşı 16-18 olarak bulunmuş olup kadınlar için ilk cinsel birliktelik yaşını veren yeterli bir çalışma bulunmamıştır.³ Eğitim vermek için gençlere bu zaman diliminde cinsel yolla bulaşan AIDS gibi hastalıkların eğitiminde öncelik verilmelidir. Böyle düşünmeye sebep olan veriler şöyle sıralanabilir:¹⁴

- 25 yaşın altındaki birey sayısı dünya üzerindeki nüfus sayısının yarısından daha fazladır. Bu nüfusun %20 'sini genç yaşta grubundakilerin olduğunu bildiğimiz ülkemizde aktif cinsel hayatı olan gençlerin sayısının artması cinsel yolla bulaşan hastalıklar için önemli bir risk oluşturmaktadır.
- HIV enfeksiyonu olan bireylerin büyük bir kısmını adolesan bireylerden meydana gelmektedir.
- Dünya genelinde genç nüfusun yaklaşık olarak beşte birinin başta AIDS olmak üzere cinsel bulaşma yoluna sahip hastalıkların tehlikesinde olduğu belirlenmiştir.¹⁴ Genç bireylerin cinsel hayat hakkında yeterli eğitim almamasının sebepleri arasında toplumsal inanışlar, gelenekler ve görenekler vardır; hatta gençlerin bu konuda hemen hemen hiç bilgi alamamakta oldukları, sorularına cevap bulamadıkları belirtilmiştir.
- Genç bireylerde, çeşitli toplumsal ve/veya maddi yetersizliklerden dolayı, çarpık ilişkiler, hayat kadınlığı, uyuşturucu ilaç ve maddelerin kullanımı ile alkol bağımlılığı gitgide daha da belirgin hale gelmiş bulunmaktadır. Bütün bu nedenlerden ötürü yeni yetişen bireyler AIDS ve diğer cinsel bulaşma yolları olan hastalıklar için gitgide büyümekte olan bir riskin altında bulunmaktadır. Bütün dünya genelinde genç bireyleri cinsel temasla bulaşan hastalıklardan korumak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Doğru zamanda yapılan eğitimlerin bu konuda en geçerli görev olduğu belirtilmiştir.

Öğrencilerin bilgi sorularına verdiği doğru cevapların oranı ortalama %85,9 olarak bulunmuştur. HIV/AIDS hakkında merak ve bilgi düzeyinin öğrenim düzeyi ile birlikte arttığını görülmüştür. Çalışmamıza katılan öğrencilerden bilgi sorularına en yüksek oranda doğru yanıtı 5. sınıf öğrencileri vermiştir (%87). 4.sınıf öğrencileri ise sorulara %84 oranında doğru cevap vermişlerdir. HIV/AIDS hakkında daha fazla dikkat çekilmesi ve eğitimde bunun öneminin vurgulanması gerekmektedir. Soru bazında bakıldığında HIV enfeksiyonunun ilk evrelerinde görülen semptomlar ile ilgili soru en az oranda doğru yanıtlanmıştır (%73,1). İnsanların günlük yaşamda birbirleriyle çok iç içe bir ortamda olduklarından bu konudaki yanlış bilgiler; hastaların dışlanması ve toplumdan soyutlanması gibi istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Toplumun her yaş grubunun HIV/AIDS hakkında bilgi düzeyinin artırılması önemlidir. Bu sonuçlar HIV/AIDS hakkındaki bilgi seviyesinin yeterli düzeyde olduğunu bize göstermiştir. Ancak sahip olunan doğru bilgi oranının tutum ve davranışlara yeteri kadar yansımadağı anlaşılmıştır. HIV/AIDS hakkındaki bilgi seviyesinin daha yüksek düzeye yükseltilmesi, yanlışların giderilmesi ve bilinç seviyesinin artması için konuyla ilgili olarak her türlü eğitim aracının faydalı olduğu sonucuna varılmıştır. Tıp fakültesi öğrencileri %25 ile el sıkışmayla HIV virüsünün bulaşabileceğini söylemişlerdir.¹⁴ %91 oranında ise HIV virüsünün kanla bulaşabileceğini söylemişlerdir. Anneden bebeğe bulaşın ise %83 oranında olabileceğini söylemişlerdir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarla yapılan karşılaştırmalarda alınan cevapların paralellik gösterdiği görülmüştür.¹⁵ 1997 'de yapılan çalışmada AIDS 'lide HIV virüsünün izole edilebildiği bölgeler hangileridir?" sorusuna klinik öncesi öğrencileri %81 menî cevabını vermişlerdir.¹⁶ Aynı soruya 2018 yılında yapılan ankette ise yine %81 oranında menî cevabını vererek yıllar içinde bu soru nazarında değişim olmadığı görülmüştür. Bu bilgiler ışığında hipotezimiz kabul edilmiştir.

SONUÇ

Çoğu öğrencinin, HIV/AIDS 'in nasıl bulaştığı konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğu ve HIV/AIDS hakkındaki bilgi ve kaynak eksikliğinin yanlışlığı tetiklediği sonucuna varıldı. Bu bulgulara göre, özellikle prelinik öğrenciler için HIV/AIDS hastalarına olumlu tutumlar koymak için etkili eğitim programları hazırlanmalıdır. Bu öğrencilerin de risk grubunda olduğu düşünülürken HIV/AIDS 'e yönelik bilgi

düzeylerinin artmasında öğrencilerin bir kısmı değil tamamı ele alınmalıdır. Öğrencilerin tamamının HIV/AIDS 'e yönelik bilgi düzeylerini arttırmak amacıyla gerekli önlemlerin alınmasının önem taşıdığı görülmüştür. Bu önlemler içerisinde özellikle öğrencilere yönelik gerekli eğitim programları hazırlanmalıdır. Seminer, konferans gibi ortamlar yaratılarak bu öğrencilere yönelik eğitim ortamı oluşturulabilir. Bununla birlikte broşür, katalog ya da eğitici materyaller hazırlanarak, okullarda dağıtılabilir ve öğrencilerin bu konuya ilgileri arttırılabilir. 20 yıl sonraki bulgular önceki yıllar ile kıyaslandığında dış hekimliği klinik ve klinik öncesi öğrencilerinin bilgi seviyelerinin anlamlı değişim göstermediği sonucuna varılmıştır.

Gelecekte topluma sağlık eğitimi ve sağlık hizmeti verecekleri düşünülürken dış hekimliği öğrencilerinin bu konuda az bile olsa bilgi açıklarının olması HIV/AIDS savaşımını olumsuz etkileyebilir ya da beklenen katkıyı sağlamayabilir. HIV/AIDS savaşımında sağlık çalışanlarına çok ciddi görevler düşmektedir. Küresel ölçekte bu denli önemli sorun için dış hekimliği fakültesinde işlenen dersler biçim, içerik ve süre yönünden dikkatlice sorgulanmalı, konunun önemi her fırsatta vurgulanması önerilmektedir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. <http://www.acsap.saglik.gov.tr/std/aids.htm>. T.C. Sağlık Bakanlığı. Ana-Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) Genel Müdürlüğü Web Sayfaları. 09.01.2000.
2. <http://www.saglik.gov.tr/>. T.C. Sağlık Bakanlığı Web sayfaları. 15.04.2009.
3. Toker SO, Küçükylmaz Ü. Ege Üniversitesi Ödemiş Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Hiv/Aids Bilgi Düzeylerinin Eğitim Öncesi Ve Sonrasında Değerlendirilmesi. Ege Tıp Derg 2001; 40:91-7.
4. Soheir AE, Lobna M, Samir M, Mahmoud D. Prevalance of anti-HIV, HbsAg and anti-HCV reactivity in different categories of Egyptian blood donors: Experience of the National Cancer Institute in the last 5 years. J Egypt Natl Canc Inst 2002; 14:217-21.

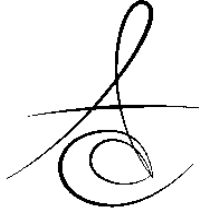


5. Girard MP, Osmanov S, Assossou OM, Kieny MP. Human immunodeficiency virus (HIV) immunopathogenesis and vaccine development: a review. *Vaccine* 2011; 29:6191-218.
6. Krahnke H, Namal AY. AIDS'ten böyle korunurum: 300 soru, 300 yanıt. *Aids Savaşım Derneği* 1992.
7. Psychosocial aspects of HIV and AIDS and the evaluation of preventive stratagis: report on a WHO meeting, Lisbon, 28 May-1 June 1990. World Health Organization. Regional Office for Europe, 1990.
8. Rathus SA, Boughn S. AIDS: What every student needs to know. Harcourt Brace Professional Pub, 1994.
9. Yoder RE, Preston DB, Forti EM. Rural school nurses' attitudes about AIDS and homosexuality. *J Sch Health* 1997; 67(8):341-7.
10. Tierney AJ. HIV/AIDS-knowledge, attitudes and education of nurses: a review of the research. *J Clin Nurs* 1995; 4(1):13-21.
11. Rathus SA. Thinking and writing about psychology. Harcourt Brace College Publishers 1993.
12. Burke DS, Brundage JF, Goldenbaum M, Gardner LI, Peterson M, Visintine R, Redfield RR. Human immunodeficiency virus infections in teenagers: Seroprevalence among applicants for US military service. *JAMA* 1990; 263(15):2074-7.
13. DiClemente RJ, Lanier MM, Horan PF, Lodico M. Comparison of AIDS knowledge, attitudes, and behaviors among incarcerated adolescents and a public school sample in San Francisco. *Am J Public Health* 1991; 81(5):628-30.
14. Avcıkurt AS. Balıkesir üniversitesi öğrencilerinin hıv/aids hakkındaki bilgi düzeyi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Balıkesir Sağlık Bil Derg* 2014; 3: 79-86.
15. Bayramoğlu Ö, Yarkın F, Köksal F. Diş hekimleri ve öğrencilerinin AIDS hakkındaki bilgi düzeyleri ile tutumlarının incelenmesi. 6. AIDS Kongresi, Kongre kitabı 1-4 Aralık 2003, İstanbul.
16. Yılmaz AB, Yanıkoğlu N, Ceylan G. Atatürk üniversitesi dişhekimliği fakültesi prelinik ve klinik öğrencilerinin hıv virüsü ve aids ile ilgili bilgi seviyelerinin incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1997; 7: 40-3.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,
Erzurum/TÜRKİYE
e-mail: nyanikoglu@gmail.com





GENİŞ PERİAPİKAL LEZYONLU DIŞLERİN CERRAHİ OLMAYAN ENDODONTİK TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU*

NONSURGICAL ENDODONTIC TREATMENT OF TEETH ASSOCIATED WITH A LARGE PERIAPICAL LESION: A CASE REPORT*

Dt. Seda ELMAS*

Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ*

Makale Kodu/Article code: 4224

Makale Gönderilme tarihi: 27.11.2019

Kabul Tarihi: 12.06.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.751974

Mesut Enes Odabaş : ORCID ID: 0000-0002-4901-3617

Seda Elmas: ORCID ID: 0000-0003-3552-4405

ÖZ

Total pulpa nekrozuna kadar ilerleyen pulpa enfeksiyonları çürük, dental işlemler ve travma sonucu ortaya çıkmaktadırlar. İnflamasyon periradiküler dokulara yayılana kadar diş asemptomatik kalabilmekte; yayılmaya başladığında ise spontan ağrı ve perküsyon görülebilmektedir. Radyografik olarak; periodontal aralığın genişlemesinden, periapikal lezyona kadar değişebilen görüntüler izlenebilmektedir. Büyük periapikal lezyonlar için tedavi seçenekleri, cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ve apikal cerrahiden diş çekimine kadar uzanmaktadır. Bu olgu sunumunda, alt ön bölgedeki üç dişi içine alan geniş kist benzeri periapikal lezyonun cerrahi olmayan endodontik tedavisi anlatılmaktadır. Bir yıl boyunca yapılan üç aylık klinik ve radyografik kontrollerde lezyonun iyileştiği görülmüştür. Tomografik incelemede ise lezyonun kemik benzeri dokuyla dolduğu gözlemlenmiştir. İdeal koşullarda yapılan uygun tedavi planlaması ile lezyon ne kadar büyük olursa olsun, cerrahi müdahaleye gerek olmadan iyileşme sağlanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Alt kesici dişler; cerrahi olmayan endodontik tedavi; geniş periapikal lezyon

ABSTRACT

Pulp infections leading to total pulp necrosis occur as a result of caries, dental procedures and trauma. The tooth may remain asymptomatic until inflammation spreads to the periradicular tissues; spontaneous pain and percussion can be seen when spread. Radiographic changes may occur, ranging from a thickening of the periodontal ligament space to the appearance of a periapical radiolucent lesion. Treatment options for large periapical lesions range from non-surgical root canal treatment and apical surgery to tooth extraction. This case report describes a nonsurgical management of a large mandibular cyst-like periapical lesion involving mandibular incisors. The patient returned for clinical and radiographic controls every 3 months during the first year, radiographic evidence of lesion healing was observed at the 12-months follow-up. Tomography showed that the lesion was filled with bone like tissue. With appropriate treatment planning under ideal conditions, no matter how large the lesion is, improvement can be achieved without the need of surgical intervention.

Keywords: Large periapical lesion; mandibular incisors; nonsurgical endodontic treatment.

* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara.

* Bu olgu sunumu, 4-7 Eylül 2019 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen 25. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur

Kaynakça Bilgisi: Elmas S, Odabaş ME. Geniş periapikal lezyonlu dişlerin cerrahi olmayan endodontik tedavisi: olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 100-3.

Citation Information: Elmas S, Odabas ME. Nonsurgical endodontic treatment of teeth associated with a large periapical lesion: a case report. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 100-3.

GİRİŞ

Total pulpa nekrozuna kadar ilerleyen pulpa enfeksiyonları çürük, dental işlemler ve travma sonucu ortaya çıkabilmektedirler.¹ Total pulpa nekrozunu takiben inflamasyon periradiküler dokulara yayılana kadar diş asemptomatik kalabilmekte daha sonra inflamasyon yayılmaya başladığında spontan ağrı ve perküsyon görülebilmektedir. Radyografik olarak; periodontal aralığın genişlemesinden, periapikal lezyona kadar değişebilen görüntüler pulpa enfeksiyonlarında

izlenebilmektedir.² Özellikle büyük periapikal lezyona sahip dişlerde, histolojik değerlendirme olmaksızın lezyona kist ya da granülom tanısı koymak mümkün olamamaktadır.³

Periapikal kistler, kist oluşumlu apikal periodontitis olarak kabul edilebildiğinden, periapikal periodontitisten ayrı bir hastalık olarak düşünülmemelidir. Periapikal kistlerin oluşumunun, apikal periodontitis lezyonlarındaki sessiz hücrelerin patolojik (inflamatuvar) hiperplazi formasyonu ile ilişkili olabileceği düşünül-



mektedir. Hiperplazi kendini sınırlayabilen bir süreçtir ve etken ortadan kaldırılırsa geri dönebilmektedir.⁴

Cerrahi olmayan endodontik tedaviyle birlikte; geniş kist benzeri apikal lezyonlu dişlerde periapikal inflamasyon azalarak, lezyon gerilemekte veya tamamen iyileşebilmektedir. Kök kanal enfeksiyonu, büyüklüğünden bağımsız olarak kist benzeri periapikal lezyonların temel sebebi olarak gösterilmiştir.^{4,6} Bu nedenle, kökteki enfeksiyon cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile elimine edildiğinde, lezyon iyileşebilmektedir. Benzer durum gerçek kistler için de geçerlidir.^{4,7} Her ne kadar kök kanal sistemi ile ilişkili olmasa da kist epitelinde veya fibröz bağ doku kapsülünde inflamatuvar hücre infiltrasyonu her zaman bulunmaktadır. Bu da kanal sisteminde veya kist lümeninde bulunan iritanların, inflamatuvar hücreleri kist yapısına yönlendirebildiğini göstermektedir.⁴ Bu nedenle apikal kistler de dahil olmak üzere enfeksiyonun neden olduğu herhangi bir hastalık, etken ortadan kaldırıldığında iyileşebilmektedir.^{4,7} Cerrahi olmayan kök kanal tedavisi sonrası apoptozis mekanizması ile cep kistlerinin gerileyebileceği gibi aynı mekanizma ile gerçek kistlerin de hiperplastik epitelyal hücrelerinin de gerilediği bildirilmiştir.⁴

Bu olgu sunumunda, travmaya bağlı oluşan ve alt kesici dişleri kapsayan geniş kist benzeri periapikal lezyonun cerrahi olmayan endodontik tedavisi anlatılmaktadır.

OLGU SUNUMU

12 yaşındaki kız hasta kliniğimize alt ön bölgede şişlik ve ağrı şikayeti ile başvurmuştur. Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan hastanın yapılan ağız içi muayenesinde alt sağ-sol santral ve alt sol lateral dişlerinde enfeksiyona bağlı mobilite olduğu belirlenmiştir. Dişlerde çürük veya herhangi bir yapısal bozukluk izlenmemiştir. (Resim 1) Hastaya, bu dişleri içeren geçirilmiş bir travma olup olmadığı sorulduğunda; kardeşi ile çarpıştığı ve alt çene ön bölgesine darbe aldığı bildirilmiştir. Periapikal ve panoramik görüntüleme sonrası alt çene ön bölgede geniş bir radyolüseni olduğu belirlenmiştir. (Resim 2) İlgili lezyonun 3 boyutlu alanı ve sınırlarının daha detaylı görüntülenmesi amacıyla konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) görüntüsü alınmıştır. (Resim 3) Yapılan radyolojik ve tomografik incelemede lezyonun alt sağ-sol santral ve alt sol lateral dişler ile ilişkili olduğu görülmüştür. Elektrikli pulpa testi uygulamasında alt sol santral dişten negatif cevap, diğer iki dişten ise uzamış

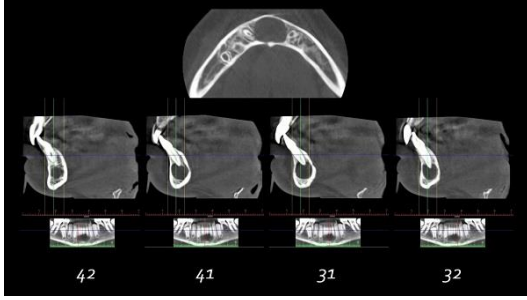
pulpa cevabı alınmıştır. Klinik ve radyolojik veriler ışığında lezyon ile ilişkili üç diş cerrahi olmayan endodontik tedavi yapılmasına karar verilmiştir. Ekstraoral apse için günlük doz 40 mg/kg olacak şekilde amoksisilin içerikli oral antibiyotik reçete edilerek aynı seansta püy drenajını sağlamak amacıyla giriş kavimleri açılmıştır. Alt sol santral dişte şiddetli püy akışı olduğu gözlemlenmiştir. İlk seansta pulpa ekstirpasyonu ve %5,25'lik sodyum hipoklorit, salin irrigasyon solüsyonları kullanılarak biyomekanik preperasyon yapılmıştır. Giriş kavimleri geçici dolgu maddesiyle (Cavit, 3M ESPE, Seefeld/ Oberbay, Germany) kapatılmıştır. 2 gün sonraki ikinci seansta rubber-dam izolasyonu altında kanal boyları radyografik olarak belirlenerek, elektronik apeks bulucu ile kanal boyları doğrulanmıştır. Kanallar döner eğe sistemi (ProTaper Universal, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) kullanılarak sırayla F1, F2, F3 nolu ProTaper eğeleri ile şekillendirilip %5,25'lik sodyum hipoklorit ile irrig edilmiştir. Alt sol santral diş hariç tüm kanallara kalsiyum hidroksit yerleştirilerek, dişler geçici dolgu maddesiyle kapatılmıştır. Takip eden seanslarda alt sol santral dişte beş gün boyunca gün aşırı kanal pansumanı yapılarak kök kanal sisteminin dolum aşamasına gelmesi sağlanmıştır. İlk seanstan 2 hafta sonra dişler asemptomatik hale gelince üç dişin kanal tedavisi, gutta perka (Dia-ProT, Diadent, Cheongju, Korea) ve rezin içerikli kanal patı (AH Plus, Dentsply De Trey, Konstanz, Germany) ile lateral kondensasyon tekniği kullanılarak tamamlanmıştır. Giriş kavimleri kompozit rezin (Filtek Ultimate Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) ile restore edilmiştir. Bir yıl boyunca yapılan üç aylık klinik ve radyografik kontrollerde lezyonun iyileşme potansiyeli gösterdiği tespit edilmiştir. (Resim 4) Dokuzuncu ayda yapılan tomografik incelemede ise lezyonun kemik benzeri dokuyla dolduğu, alt sol lateral ve alt sağ santral dişin tamamen iyileştiği ve alt sol santral dişin ise iyileşmekte olduğu gözlemlenmiştir. (Resim 5,6)



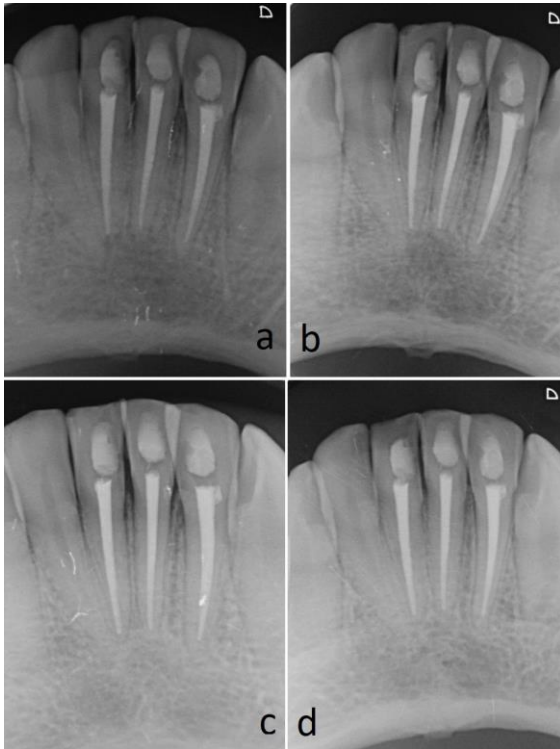
Resim 1. a- Hastanın ağız dışı fotoğrafı. Alt ön bölgede şişlik gözlenmektedir. **b-** Hastanın ağız içi fotoğrafı.



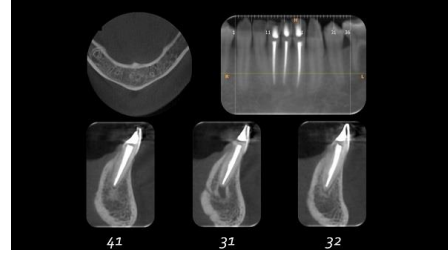
Resim 2. a- Panoramik radyograf. **b-** Periapikal radyografi. Alt ön dişlerle ilişkili geniş çaplı lezyon izlenmektedir.



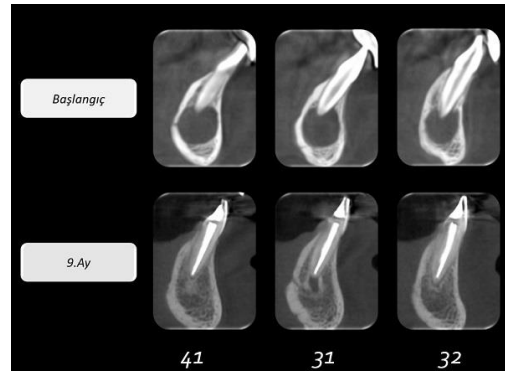
Resim 3. KIBT görüntüsü. Lezyonun alt sağ santral, alt sol santral ve alt sol lateral dişlerle ilişkili olduğu görülmektedir.



Resim 4. a- Üç ay sonra alınan takip radyografisi. **b-** Altı ay sonra alınan takip radyografisi. **c-** Dokuz ay sonra alınan takip radyografisi. **d-** On iki ay sonra alınan takip radyografisi.



Resim 5. Dokuzuncu ayda alınan KIBT görüntüsü. Lezyonun kemik benzeri dokuyla dolduğu, alt sağ santral ve alt sol lateral dişin tamamen iyileştiği, alt sol santral dişin ise iyileşmekte olduğu gözlemlendi.



Resim 6. Başlangıç ve dokuzuncu aydaki KIBT görüntüsü.

TARTIŞMA

Travmatik dental yaralanmaların büyük bir kısmı ön dişleri içermektedir.⁸ Pulpa nekrozu ve periapikal lezyonların gelişmesinde en sık görülen etiyolojik faktörün travma olduğunu gözlemlenmiştir.⁹ Sunulan bu olguda yaklaşık iki yıl önce geçirilmiş travmaya bağlı olarak üç dişi kapsayan geniş boyutlu lezyon geliştiği tespit edilmiştir.

Büyük periapikal lezyonlar için tedavi seçenekleri, cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ve apikal cerrahiden diş çekimine kadar uzanmaktadır. Büyük periapikal lezyonlu dişlerin tedavisinde güncel yaklaşım, ilk olarak cerrahi olmayan endodontik tedavinin kullanımını içermektedir. Bu tedavi seçeneği periradiküler patolojinin giderilmesinde başarısız olduğunda, ilave tedavi seçenekleri düşünülmelidir.^{7,10} Literatürde de geniş çaplı lezyonlarda uygulanan, cerrahi olmayan endodontik tedavinin başarılı sonuçlar verdiği birçok olgu bulunmaktadır.⁵⁻¹³ Bu olguda ilgili literatürleri destekler şekilde cerrahi olmayan endodontik tedavi seçeneği uygulanmıştır.

Cerrahi olmayan endodontik tedavi sonrasında geniş çaplı periapikal lezyonların iyileşmesi için geçen

süre değişkenlik göstermektedir. Çalışkan, [9] ilk iki yıl içinde bu lezyonların %73'ünün tamamen iyileştiğini gözlemlemiştir. Bazı olgularda ise bu lezyonlardaki iyileşmenin ilk bir yıl içinde tamamlandığı belirtilmiştir.^{10,12,13} Sunulan olguda da yapılan rutin radyografik kontrollerde, dokuzuncu ayda iyileşmenin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Ancak daha ileri görüntüleme tekniği olan KIBT'de alt sağ santral ve alt sol lateral dişlerde tam iyileşmenin olduğu izlenirken, alt sol santral diş kökünde lezyonun iyileşmekte olduğu tespit edilmiştir. Bu da periapikal radyografinin bazı durumlarda yanıtıcı olabileceğini ve gerekli durumlarda konik ışınli bilgisayarlı tomografinin teşhis ve tedavi planlamasında önemli olabileceğini göstermektedir.

SONUÇ

İdeal koşullarda yapılan uygun tedavi planlaması ile perapikal lezyon ne kadar büyük olursa olsun, cerrahi müdahaleye gerek olmadan dişte iyileşme sağlanabilmektedir. Bu dişlerin tedavisi her ne kadar komplike ve uğraştırıcı olsa da sonuç tatmin edici olabilmektedir. Özellikle çocuk hastalarda ileri cerrahi tedavilerin kullanılmadan önce koruyucu yaklaşım ile tedavinin denenmesi doğru endikasyonlarda doğru tedaviler ile sonuçlanmaktadır.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

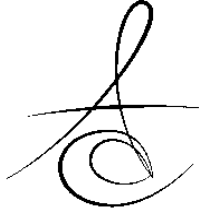
KAYNAKLAR

1. Stashenko P. Interrelationship of Dental Pulp and Apical Periodontitis. Seltzer and Bender's Dental Pulp, Hargreaves KM, Goodis HE (Editors). China. Quintessence Publish 2002:389-409.
2. Berman LH., Rotstein I. Diagnosis. Cohen's Pathways of the Pulp, Hargreaves K M., Berman LH (Editors). Missouri. Elsevier 2016:2-32.
3. Kim S and Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod 2006; 32: 601-23.
4. Lin LM, Ricucci D, Lin J, Rosenberg PA. Nonsurgical root canal therapy of large cyst-like inflammatory periapical lesions and inflammatory apical cysts. J Endod 2009; 35: 607-15.
5. Ghorbanzadeh S, Ashraf H, Hosseinpour S, and Ghorbanzadeh F. Nonsurgical management of a large periapical lesion: A case report. Iranian Endod J 2017; 12: 253-6.
6. Moshari A, Vatanpour M, EsnaAshari E, Zakershahraç M, and Ara, AJ. Nonsurgical management of an extensive endodontic periapical lesion: A case report. Iranian Endod J 2017; 12: 116-9.
7. Karunakaran JV, Abraham CS, Karthik AK and Jayaprakash N. Successful nonsurgical management of periapical lesions of endodontic origin: A conservative orthograde approach. J Pharmacy & Bioallied Sci 2017; 9 (Supp:1) : 246-251.
8. Oztan MD. Endodontic treatment of teeth associated with a large periapical lesion. Int Endod J 2002; 35: 73-8.
9. Caliskan MK. Prognosis of large cyst-like periapical lesions following nonsurgical root canal treatment: a clinical review. Int Endod J 2004; 37: 408-416.
10. Arslan H, Topçuoğlu HS, Barutçugil Ç, Karataş E, Aladağ H, Köseoğlu M, Ezmeci B. Geniş periapikal lezyonlu dişlerin cerrahi girişimsiz kök kanal tedavileri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Dergi 2012; 22: 61-5.
11. Sood N, Maheshwari N, Gothi R, Sood N. Treatment of large periapical cyst like lesion: A noninvasive approach: A report of two cases. International J Clin Pediatr Dent 2015; 8: 133-7.
12. Kunhappan S, Kunhappan N, Saraf KK, Kridutt V. Nonsurgical endodontic treatment of teeth associated with large periapical lesion using triple antibiotic paste and mineral trioxide aggregate apical plug: A case series. J Conservative Dent 2017; 20: 141-5.
13. Bayram M, Bayram E, Eren H. Endodontik tedavisi yapılmış geniş periapikal lezyonlu dişlerin uzun dönem radyografik takibi: 2 olgu sunumu. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2015; 25(Supp:11): 39-43.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Seda Elmas
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı,
Bişkek Caddesi 1. Sokak Emek, 06510 Ankara / TÜRKİYE
Tel: 05355691716 – 03122034089
e-posta: sedaelmas0@gmail.com





ENDODONTIC TREATMENT OF INVAGINATED CANAL WITH MTA AND A VITAL PULP WITH TYPE 3 DENS INVAGINATUS : 2-YEAR FOLLOW UP CASE REPORT*

İNVAJİNE KANALA MTA İLE ENDODONTİK TEDAVİ VE VİTAL PULPALI TİP 3 DENS İNVAJİNATUS: 2 YIL TAKİPLİ OLGU RAPORU

Uzm. Dt. Aycan DAL*

Doç. Dr. Çağdaş ÇINAR*

Makale Kodu/Article code: 4192
Makale Gönderilme tarihi: 24.10.2019
Kabul Tarihi: 10.04.2020
DOI : 10.17567/ataunifd.717983

Aycan Dal: ORCID ID: 0000-0002-5876-4586
Çağdaş Çınar: ORCID ID: 0000-0002-0764-6387

ABSTRACT

Dens invaginatus type 3, a severe form extending beyond the cemento-enamel junction and exhibiting a second foramen into the lateral periodontal ligament or periradicular tissue. This anomaly may involve the periradicular tissue and cause pulpal necrosis and periradicular lesions.

An 11-year-old female patient was presented with slight swelling and periodic pus drainage from buccal gingiva of the maxillary left lateral incisor as her main complaint. Tooth had no pain on percussion or palpation, no color change, no caries and no mobility. Radiographic examination revealed that there was a radiolucent area on the mesial side of the coronal root. It was observed that this radiolucency was associated with apex of dens invaginatus. Because of continuous drainage through the canal, calcium hydroxide was replaced after 1 week with irrigated NaOCl. The drainage was under control after 3 weeks. Root canal treatment was applied to the malformed area by filling only the invaginated canal completely with MTA. Cavity was restored with light-cured resin composite.

Main pulp was kept vital and 2 years follow up showed periapical repair and absence of clinical symptoms. The patient was remained asymptomatic and pulp vitality was continued.

Dens invaginatus is a dental malformation, which has a complicated treatment because of the complex root canal anatomy. It is very important to be able to identify and treat this dental malformation correctly.

Keywords: dens invaginatus; maxillary lateral incisor; periradicular lesion; MTA

ÖZ

Dens invaginatus tip 3, semento-enamel bileşkenin ötesine uzanan ve lateral periodontal ligament veya periradiküler dokuya ikinci bir foramen ile açılan şiddetli bir malformasyondur. Bu anomali, pulpal nekroz ve periradiküler lezyonlara neden olabilir.

On bir yaşında kız çocuk hasta maksiller sol lateral kesici dişinin bukkal dişeti bölgesindeki şişlik ve püy drenajı şikayetiyle başvurdu. Yapılan ilk muayenede dişte perküsyona ya da palpasyona hassasiyet, renk değişikliği, çürük ve mobilite gözlenmedi. Radyografik incelemede koronal kökün mezial tarafında radyolüsent bir alan olduğu görüldü. Bu radyolüsentinin dens invaginatusun apeksiyle ilişkili olduğu gözlemlendi. İnvajine kanaldan devam eden püy drenajı nedeniyle NaOCl ile irigasyon yapıldı ve kanalda 1 hafta kalsiyum hidroksit bekletildi. Drenaj 3 haftanın sonunda kontrol altına alındı. Tip 3 dens invaginatus tanısıyla tedaviye başlanan hastanın yalnızca invajine kanalı, MTA ile tümüyle doldurularak malforme bölgeye kök kanal tedavisi uygulandı. Üst yapı, ışıkla sertleşen kompozit rezinle restore edildi.

Ana pulpanın vital kalması ve 2 yıllık takipte periapikal onarım sağlandı ve klinik semptomların yokluğu gösterildi. Hasta asemptomatikken, pulpanın canlılığının devamı sağlandı.

Dens invaginatus, karmaşık kök kanal anatomisi nedeniyle karmaşık bir tedavisi olan dental bir deformasyondur. Bu dental deformasyonu doğru tanımlayabilmek ve doğru tedavi edebilmek önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: dens invaginatus; maksiller lateral keser; periradiküler lezyon; MTA

* Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry.

Kaynakça Bilgisi: Dal A, Çınar Ç. İnvajine kanala MTA ile endodontik tedavi ve vital pulpalı tip 3 dens invaginatus: 2 yıl takipli olgu raporu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 104-8.

Citation Information: Dal A, Çınar C. Endodontic treatment of invaginated canal with MTA and a vital pulp with type 3 dens invaginatus : 2-year follow up case report. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 104-8.

INTRODUCTION

Dens invaginatus is a rather common dental deformity, which is caused by an infolding enamel organ into the dental papilla at changing depths,

previous to the tooth calcification.¹ Incomplete lateral fusion of two germs has been depicted as one of the additional theories to clarify the morphogenesis of invaginated teeth.² Maxillary permanent lateral incisors are the most commonly involved teeth.³



Oehlers⁴ described 3 types of dens invaginatus: type 1, an enamel invagination in the crown only; type 2, an enamel-lined form that invades the root as a blind sac and may communicate with the pulp; and type 3, a severe form extending beyond the cemento-enamel junction and exhibiting a second foramen into the lateral periodontal ligament or periradicular tissue. This anomaly may involve the periradicular tissue and cause pulpal necrosis and periradicular lesions.

Various techniques for the treatment of teeth with type 3 dens invaginatus, including nonsurgical root canal therapy, endodontic surgery, and extraction. If there is no connection between invagination and pulp cavitation, non-surgical root canal treatment can only be performed with invaginated canal. Thus, the vitalities of the main canal are preserved. In many cases, the invaginated canal was necrotic whereas, the pulp in the main canal remained healthy.⁵⁻⁷

Bioceramics are highly compatible materials for non-surgical root canal treatments.⁸ They are composed of calcium-silicate-phosphate based, biocompatible nanoparticles.⁹ They are chemically stable, they are not toxic and carcinogenic.⁸ MTA is the gold standard of first generation bioceramics. It has been shown that MTA induces tissue regeneration as well as its properties such as biocompatibility, hiding and sealing.¹⁰ Meidyawati and Suprastiwi¹¹ in their study, compared MTA sealer and resin epoxy sealer in terms of their sealing ability and they did not find a statistically significant difference.

Like other bioceramics, MTA shows strong antibacterial effect against *E. faecalis* and *C. albicans*.¹² Rusdiana *et al*.¹³ reported that the sealing of MTA was better 7 days after mixing compared to Bioceramics. Also, the tightness of the MTA had a continuous antibacterial effect for up to 7 days.

In the present case, endodontic treatment of a mature maxillary lateral incisor described dens invaginatus type 3 with lesion on mesial aspect of the root and normal clinical crown. The only invaginated canal treatment was performed to achieve resolution of a substantial periodontal lesion.

CASE REPORT

An 11-year old female patient with no problems in her medical history was referred for treatment. She had suffered slight swelling and reported periodic pus drainage from buccal gingiva of the maxillary left

lateral incisor as her main complaint. Clinical examination showed no facial asymmetry and no swelling. Cervical and submandibular lymph nodes were normal on palpation. The occlusion was normal with no missing teeth. Tooth had no pain on percussion or palpation, no color change, no caries and no mobility (Figure 1). Probing depths around the tooth were less than 3 mm. Tooth had response to cold and electric pulp vitality tests. Periapical radiographic examination (Figure 2) and Computed Tomography (CT) (Figure 3) of the tooth showed evidence of a mature apex and Oehlers type 3 dens invaginatus. In addition, both clinical and radiographic evaluation showed that there was an anomaly of cingulum hypertrophy (Talon Tubercle) in other incisors.

Cross-sectional images with a clearer and detailed 0.4 mm voxel size on CT facilitated the diagnosis and treatment stages by seeing the borders and localization of the lesion. Radiolucency was only concerned with the dens invaginatus apex at the mesial aspect of the coronal third of the root. In addition, CT provided us to see that the main pulp is not associated with the invaginate pulpal tissue.

At the first appointment, after obtaining informed consent form from the parent of the patient, under local anesthesia through infiltration of 4% Articain with 1:200000 epinephrine and rubber dam isolation, access cavity of invaginated canal was prepared from the palatal side of the maxillary left lateral incisor. The length of invaginated root canal was radiographically determined with hand files (Figure 4). There was no connection between the main root canal and invaginated canal. The invaginated canal had to be prepared # 30 H file (VDW, GmbH, München, Germany) and irrigated with 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl). The canal was dried using sterile absorbent paper points. Then a creamy paste of calcium hydroxide (Imical, Imicryl, Turkey) was placed as intracanal medication and the tooth was restored temporarily with filling material (Coltosol F, Coltene, Whaledent, OH).

Because of continuous drainage through the canal, calcium hydroxide was replaced after 1 week with irrigated NaOCl. The drainage was under control after 3 weeks. Pulp sensitivity tests were performed regularly at all the appointments. There was no sinus tract opening on the buccal gingiva of the tooth, Calcium hydroxide in the canal was irrigated with 2.5% NaOCl and saline. Canal was dried relatively

using paper points. Invaginated canal was obturated using MTA (BioMTA, Cerkamed, Stalowa Wola, Poland) as an apical barrier and also back filling (Figure 5). Cavity was restored with light-cured resin composite.

After 2 years, follow-up radiograph revealed the absence of radiolucency, the patient was remained asymptomatic and pulp vitality was continued (Figure 6).



Figure 1. Labial view of the maxillary left lateral incisor.



Figure 2. Periapical radiograph of maxillary lateral incisor demonstrating dens invaginatus with periradicular radiolucency.

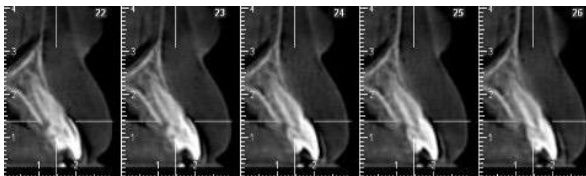


Figure 3. Computed tomography images shows revealing dens invaginatus.



Figure 4. The length determination radiography of invaginated root canal.



Figure 5. Periapical radiograph of maxillary left lateral incisor demonstrating MTA root canal filling of invaginated canal.



Figure 6. The 2-year follow-up periapical radiograph of maxillary left lateral incisor.

DISCUSSION

This article discusses a case in which type 3 dens invaginatus without communication with the pulp of normal clinical crown in a mature maxillary left lateral incisor were treated and obdured.

The clinical appearance of dens invaginatus varies considerably. The crown of affected teeth can have either normal morphology¹⁴ or abnormal forms.⁷ In the present case, the crown had normal morphology.

Very few cases of dens invaginatus have been reported in the same family members.¹⁵ Şıracı *et al*¹⁶ reported in their case report, talon tubercle and dens invaginatus anomalies affected both father and son together. These anomalies were found to exist on the same tooth of the father and son.¹⁶ In the present case, dens invaginatus findings were not found in the other family members of our patient.

The treatment protocol differs based on the anatomy of the invaginated tooth and the invaginated canal. Nonsurgical root canal treatment should be attempted as the first step. Nevertheless, the existence of communication between the invagination and the main canal has a key role for prognosis.⁷ Kunert *et al*¹⁷ explained that essential main canal was treated with pulpotomy, whereas invaginated canal was treated with conventional endodontic treatment, as a result of an existing communication between these two canals. In some cases, the invaginated canal is necrotic, while the main canal may remain unaffected. In addition, a number of cases also reported a dens invaginatus type 3 case in which only the invagination was treated and resulted in resolution of periapical lesion.^{5-7,18} In this case, we performed root canal treatment only for the invagination because only pulp necrosis was found in the invaginated canal without communication with the main canal. Calcium hydroxide, which has antimicrobial properties, is recommended as a root canal dressing material.¹ In this case, we used calcium hydroxide to achieve disinfection of invaginated canal.

MTA has been successfully used for the treatment of dens invaginatus.¹⁸ Soares *et al*¹⁸ also stated that MTA prevents oral contamination in treatment of dens invaginatus type 3. Due to these properties of the MTA, we performed complete MTA obturation of invaginated canal. The 2-year follow-up radiograph demonstrated normal periradicular bone structure. The main root canal vitality was maintained only after invaginated canal treatment.

The absence of knowledge regarding the possible root canal anatomical configurations may have detrimental outcomes for dentists, which can result in a failing endodontic treatment. Therefore, this case report demonstrated the significance of an accurate diagnosis for successful endodontic treatment.

CONCLUSION

As an alternative nonsurgical treatment option main pulp was kept vital and 2 years follow up showed periapical repair and absence of clinical symptoms. Success was achieved in the treatment of the lesioned invaginated canal by eliminating symptoms in the short term. The reason for this case to be successful is that the diagnosis is made correctly, the main pulp is not related to the invaginated pulpal tissue, effective biomechanical shaping at the correct working dimensions, and thus eliminating invaginated canal infection.

Sufficient clinical trials are needed to demonstrate the healing of lesions caused by dens invaginatus anomaly after non-surgical endodontic treatments and to understand the effects of substances and methods used in periapical healing.

Declaration of conflict of interest

The authors received no financial support for the research and /or authorship of this article. There is no conflict of interest.

REFERENCES

1. De Sousa SM, Bramante CM. Dens invaginatus: treatment choices. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:152-8.
2. Ortiz P, Weisleder R, Villareal de Justus Y. Combined therapy in the treatment of dens invaginatus: case report. *J Endod* 2004;30:672-4.
3. Altuntaş A, Çınar Ç, Akal N. Endodontic treatment of immature maxillary lateral incisor with two canals: type 3 dens invaginatus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod* 2010;110:e90-e93.
4. Oehlers FAC. 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.
5. Szajkis S, Kaufman AY. Root invagination treatment: a conservative approach in endodontics. *J Endod* 1993;19:576-8.

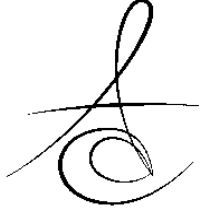


6. Schwartz SA, Schindler WG. Management of a maxillary canine with dens invaginatus and a vital pulp. *J Endod* 1996;22:493-6.
7. Tsurumachi T. Endodontic treatment of an invaginated maxillary lateral incisor with a periradicular lesion and a healthy pulp. *Int Endod J* 2004;37:717-23.
8. Mukhtar-Fayyad D. Cytocompatibility of new bioceramic-based materials on human fibroblast cells (MRC-5). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:e137-142.
9. De-Deus G, Canabarro A, Alves G, Linhares A, Senne MI, Granjeiro JM. Optimal cytocompatibility of a bioceramic nanoparticulate cement in primary human mesenchymal cells. *J Endod* 2009;35:1387-90.
10. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod* 2010;36:400-413.
11. Meidyawati R and Suprastiwi E. Sealing ability of MTA sealer and resin epoxy. *J Int Dent Med Res* 2017;10:134-137.
12. Dohaihem A, Al-Nasser A, Al-Badah A, Al-Nazhan S, Al-Maflehi N. An in vitro evaluation of antifungal activity of bioaggregate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:e27-30
13. Rusdiana, Usman M, Meidyawati R, Suprastiwi E, Ayu NPAD. Antibacterial effects of Bioceramic and mineral trioxide aggregate sealers against *Enterococcus faecalis* clinical isolates. *J Int Dent Med Res* 2017;10:981-986.
14. Tarjan I, Rozsa N. Endodontic treatment of immature tooth with dens invaginatus: a case report. *Int J Paediatr Dent* 1999;9:53-56.
15. Hosey MT, Bedi R. Multiple dens invaginatus in two brothers. *Endod Dent Traumatol* 1996;12:44-7.
16. Şıracı E, Tekçiçek M, Turgut MD. Talon Tüberkülü ve dens invajinatus: ailesel geçişli bir olgu sunumu. *Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg* 2005;15:81-7.
17. Kunert GG, Kunert IR, de Figueiredo JA, Barletta FB, Estrela C . Nonconventional therapeutic protocol for type iii dens invaginatus. *J Contemp Dent Pract* 2017;18:257-260.
18. Soares TRC, Silva LPD, Andrade Risso P, Maia LC, Primo LG. Management of a permanent maxillary lateral incisor with vital pulp and necrotic dens invaginatus type III. *J Dent Child (Chic)* 2017; 84:149-151.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Aycan DAL
 Gazi Üniversitesi
 Fakülte: Diş Hekimliği Fakültesi
 Bölüm / Anabilim Dalı: Çocuk Diş Hekimliği
 Tlf: +90 312 203 4094
 Fax: +90 312 2239226
 E-mail: aycandal@outlook.com





**TRAVMAYA BAĞLI KOMPLİKE KRON KIRIĞININ TEDAVİSİ:
OLGU SUNUMU#**

**TREATMENT OF TRAUMATIC COMPLICATED CROWN FRACTURE:
CASE REPORT#**

Arş. Gör. Dt. Ebru KALKAN ÖZKAN*

Doç. Dr. Kerem Engin AKPINAR**

Doç. Dr. Demet ALTUNBAŞ*

Makale Kodu/Article code: 4310

Makale Gönderilme tarihi: 13.02.2020

Kabul Tarihi: 13.07.2020

DOI : 10.17567/ataunidf.768597

Ebru Kalkan Özkan: ORCID ID: 0000-0002-8458-7907

Kerem Engin Akpınar: ORCID ID: 0000-0001-8900-9519

Demet Altunbaş: ORCID ID: 0000-0002-7532-4785

ÖZ

Komplike kron kırıkları, daimi dişlenme döneminde sıklıkla görülmektedir. Dental travma prevalansının yüksek olduğu dişler maksiller anterior dişlerdir. Bu dişlerin fonksiyonel ve estetik etkileri düşünüldüğünde doğru teşhis ve tedavi planlaması ile ağızda kalmasının sağlanması son derece önemlidir. Pulpotomi uygulaması, pulpa vitalitesinin devamlılığını sağlayan en iyi tedavi alternatiflerinden biridir. Bu olgu sunumunun amacı; travma sonucu pulpası ekspose olmuş maksiller sağ santral kesici dişin MTA ile yapılan vital tedavisi ve kısa dönem klinik ve radyolojik kontrollerinin sunulmasıdır.

14 yaşında kadın hasta maksiller sağ santral kesici dişinde kırık şikayeti ile kliniğimize başvurmuştur. Hastadan alınan dental anamnezde ilgili dişin 2 saat önce travmaya maruz kaldığı öğrenilmiştir. Radyografik incelemede periapikal dokuların sağlıklı olduğu görülmüştür. Yapılan intraoral muayenede perküsyon ve palpasyonda hassasiyet, mobilite ve periodontal harabiyet olmadığı tespit edilmiştir. Maksiller kesici dişlere vitalite testi yapılmış ve ilgili dişte negatif yanıt alınmıştır. Tüm teşhis verileri değerlendirildikten sonra, hastanın ilgili dişine total amputasyon yapılması planlanmıştır. Lokal anestezinin ardından rubber dam izolasyonu altında enfekte olduğu düşünülen koronal pulpa dokusu uzaklaştırılmıştır. %2.5'lik sodyum hipoklorit ile kanama kontrolü yapılarak MTA yerleştirilmiştir. Hastanın içme suyu içinde getirdiği kırık parça asitle pürüzlendirilmiş, tek basamaklı bonding sistem kullanılarak akışkan kompozitle yapıştırılmıştır. Hastanın 1 ay sonraki kontrolünde vitalite testine gecikmiş yanıt alınmıştır. 3 ay ve 6 ay sonraki kontrolünde ise pulpanın normal yanıt verdiği görülmüştür. Bu süreçte klinik ve radyografik olarak herhangi bir semptomla rastlanmamıştır.

Travma sonrası oluşan komplike kron kırıklarının restorasyonunda MTA ile total pulpotomi ve dişin kendi parçası ile restore edilmesi etkili bir tedavi yöntemidir. Hastanın fonksiyonel ihtiyaçlarının yanında estetik beklentilerini de karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dental travma, Kron kırıkları, MTA

ABSTRACT

Complicated crown fractures are frequently seen in permanent dentition. The teeth with high dental trauma prevalence are maxillary anterior teeth. Considering the functional and aesthetic effects of these teeth, it is very important to ensure that they stay in the mouth with correct diagnosis and treatment planning. Pulpotomy is one of the best treatment alternatives for the continuation of pulp vitality. The aim of this case report is to present the short-term clinical and radiological controls of the vital treatment of maxillary right central incisor with expose pulp after trauma.

14-year-old female patient referred to our clinic with complaint of fracture of maxillary right central incisor. In a dental anamnesis taken from patient, it was learned that related teeth were traumatized 2 hours ago. Radiographic examination revealed that periapical tissues were healthy. Intraoral examination showed that there is no percussion and palpation sensitivity, mobility and periodontal damage. Pulp vitality tests were applied to maxillary incisor teeth and the test resulted in negative response in related tooth. After evaluating all the diagnostic data, total amputation for patient's tooth were planned. After local anesthesia, infected coronal pulp tissue was removed under rubber dam isolation. Hemostasis was obtained with 2.5% sodium hypochlorite and MTA paste was placed. The broken piece that patient brought in drinking water was acid-etched and bonded with the fluid composite using a single-step bonding system. The patient had a delayed response to the vitality test at 1-month follow-up. The pulp responded normally at 3-months and 6-months follow-up. There were no clinical and radiographic signs in this process.

In the restoration of complicated crown fractures after trauma, total pulpotomy with MTA and restoration of the tooth with its own part is an effective treatment method. Besides the functional needs of the patient, it also provides aesthetic expectations.

Key Words: Dental Trauma, Crown Fracture, MTA

* Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Sivas.

** Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi-Türkistan-Kazakistan.

Bu olgu raporu, 4-7 Eylül 2019 tarihinde İstanbul Kongre Merkezinde düzenlenen Türk Dişhekimleri Birliği 25. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi'nde poster sunumu olarak tebliğ edilmiştir.

Kaynakça Bilgisi: Kalkan Özkan E, Akpınar KE, Altunbaş D. Travmaya Bağlı Komplike Kron Kırığının Tedavisi: Olgu Sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 109-14.

Citation Information: Kalkan Ozkan E, Akpınar KE, Altunbaş D. Treatment Of Traumatic Complicated Crown Fracture: Case Report. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 109-14.



GİRİŞ

Klinik diş hekimliğinin en önemli konularından biri diş travmalarıdır. Ağız boşluğunu etkileyen bir travmanın dudak, yanak, dil ve ağız tabanına ait yumuşak dokulara ve temporomandibular eklemi oluşturan yapılara etki edebileceği bildirilmiştir.¹ Diş travmaları tek başına olmasına rağmen, genellikle diş ve diş destekleyen yapıların yaralanmasının birleşiminden oluşmaktadır. Travmanın şiddeti ve şekli meydana gelen zararın şiddetini etkilemektedir. Travmanın şiddetinin yanı sıra yeri, yönü ve dişin etrafındaki periodontal yapıların sıklığının da yaralanmanın şeklini değiştirdiği bilinmektedir.² Eğer kuvvet dişe direkt olarak gelirse kron kırığı, dudak yaraları ve dişin yerinin değişmesi ile sonuçlanması muhtemeldir. Kuvvet, çeneye aksiyel bir darbeye geldiğinde kron kırığı veya kron-kök kırığı oluşumu daha olasıdır. Bununla birlikte alt çene kırığı, TME lüksasyonu ve beyin sarsıntısı da göz ardı edilmemelidir.

Travmatik diş yaralanmaları, okul öncesi ve okul dönemi ve genç erişkinlerde büyük sıklıkla gerçekleşmekte olup, insanlarda tedavi ihtiyacı gerektiren tüm yaralanmaların %5'ini kapsamaktadır.³⁻⁴ 12 yıllık bir literatür incelemesi, tüm okul dönemi çocuklarının %25'inin bir diş yaralanması geçirdiğini, erişkinlerin %33'ünün ise çoğunluğu 19 yaş öncesinde olmak üzere kalıcı dişlerinde travmaya maruz kaldığını rapor etmektedir.⁵ Lüksasyon yaralanmaları, süt dişlenmede en sık rastlanan travmatik diş yaralanması iken, kron kırıkları kalıcı dişlerde daha sıklıkla rapor edilmektedir.³⁻⁶⁻⁷ Travmatik diş yaralanmaları, tüm hekimler için güç bir durumdur. Dolayısıyla, doğru bir teşhis, tedavi planlaması ve takip; olumlu bir tedavi sonucunun kesinleştirilebilmesi yönünden kritik önem taşımaktadır.

Dişin kronuna dik veya oblik şekilde gelen kuvvetler neticesinde diş kronunun bir kısmının kaybıyla oluşan kron kırıkları, pulpa açılımı olmadan sadece mine ve dentini içeriyorsa komplike olmayan kron kırığı, dentin ve mineyle birlikte pulpayı da içeriyorsa komplike kron kırığı olarak adlandırılmaktadır.⁸⁻⁹ Kron kırığı şeklinde gözlenen dental travmaların çoğunluğu maksiller kesici dişlerde ve sınıf 2 oklüzyona sahip çocuklarda gözlemlenirken, travmadan özellikle kök gelişimi tamamlanmamış dişler etkilenmekte ve bu dişlerde pulpa nekrozu ve kök gelişiminin durması gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir.¹⁰⁻¹¹

Dental travma olgularında pulpotomi uygulaması, pulpa vitalitesinin devamlılığını sağlayan

en iyi tedavi alternatiflerinden biridir. Koronal pulpa dokusunun tamamen kaldırılması sonucu kalan radiküler pulpanın vitalitesinin devam ettirilmesini hedefleyen bir tedavi yöntemidir.¹² Pulpası çürük veya travma nedeniyle açığa çıkmış, vital pulpaya sahip, işlem esnasında kanamanın kontrol altına alınabildiği, radyografik olarak herhangi bir patolojinin görülmediği ve radiküler pulpanın sağlıklı olduğu süt ve genç daimi dişlerde; ekspoz alanındaki pulpada patolojik değişikliğin varlığı söz konusu olduğunda uygulanan bir tedavi yöntemidir.¹³⁻¹⁴ Bu tedavi, pulpa dokusundaki inflamasyonun koronal pulpada derinlere ilerlediği ve perforasyon alanının çok büyük veya birden fazla olduğu durumlarda genellikle tercih edilir.¹⁵

Portland çimentosu, kalsiyum sülfat ve bizmut oksitten oluşan MTA; başlangıçta periapikal cerrahi uygulamalarında kök ucu dolgu maddesi olarak geliştirilmiş, günümüzde ise perforasyonların tedavisinde, apeksifikasyonda, vital pulpa tedavilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁶⁻¹⁷ Pulpa dokusu üzerine uygulanan MTA; kollajen matriks üreten hücrelerin proliferasyonuna, migrasyonuna ve differensiasyonuna yol açmaktadır. Oluşan matriksin mineralize olması ile başlangıçta osteodentin ve ardından tersiyer dentin formasyonu meydana gelir.¹⁸⁻¹⁹

Travma sonucu oluşan kırık dişlerin restorasyonunda, direkt veya indirekt kompozit restorasyonlar, seramik ya da metal kronlar gibi birçok materyal ve teknik önerilmektedir.²⁰⁻²¹ Özellikle biyolojik genişlikte minimal ya da hiç bozulma olmadığı durumlarda ve kırık parçalar mevcut olduğunda, dişin kendi kırık parçalarıyla restore edilmesi (reataçman tekniği) de tedavi seçeneklerinden bir tanesidir.²² Kırık parçanın yapıştırılması dişin orijinal anatomik formunun, renginin, yüzey şeklinin ve yapısının korunmasından dolayı iyi ve uzun ömürlü estetik görünüm sağlar. Kron kırıkları ve kron-kök kırıklarında orijinal parçaların kullanılması kompozit restorasyonlara göre birçok avantaj sunar. Bu teknik; genellikle daha hızlıdır, daha ekonomiktir ve daha az komplikasyon içerir. Dişin translusentliği ve orijinal konturları muhafaza edildiğinden daha estetik bir restorasyon elde edilir. Ayrıca reataçman tekniği ile restore edilen diş, rezin restorasyonlara göre lekelenmelere ve abrazyona daha dirençlidir.²³⁻²⁴⁻²⁵

Bu olgu sunumunun amacı; travma sonucu pulpası ekspoz olmuş maksiller sağ santral kesici dişin MTA ile yapılan vital tedavisi ve kısa dönem klinik ve radyolojik kontrollerinin sunulmasıdır.

OLGU SUNUMU

14 yaşında kız hasta maksiller sağ santral kesici dişindeki kırık nedeni ile kliniğimize başvurmuştur. Hastadan alınan dental anamnezde ilgili dişin 2 saat önce travmaya maruz kaldığı öğrenilmiştir. Yapılan ekstraoral muayenede travmaya bağlı herhangi bir bulgu görülmemiştir. İntraoral muayenede üst sağ daimî orta keser dişte komplike kron kırığı olduğu, yer değiştirme veya lüksasyonun bulunmadığı, diğer maksiller daimî keser dişlerin sağlıklı olduğu, klinik ve radyografik değerlendirmelerde ise alveoler kemikte ve dişlerin köklerinde herhangi bir kırık bulunmadığı tespit edilmiştir. (Resim1,2)



Resim 1. Tedaviden önce alınan periapikal radyografi



Resim 2. Tedaviden önce alınan ağız içi fotoğrafı

Maksiller kesici dişlere vitalite testi yapılmış ve ilgili dişte negatif yanıt alınmıştır. Travma sonrası pulpa açılımının birden fazla alanda olması nedeniyle hastanın ilgili dişine total amputasyon yapılması planlanmıştır.

Lokal anestezi (Maxicaine Fort; Vem İlaç, İstanbul, Türkiye) uygulaması sonrasında rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi açılarak enfekte olduğu düşünülen koronal pulpa dokusu uzaklaştırılmıştır. %2,5'lük sodyum hipoklorit solüsyonu ile kanama kontrolü sağlandıktan sonra pulpa dokusunun üzerine

MTA-Angelus (Angelus, Londrina, Brezilya) yerleştirilmiştir. (Resim 3)

Hastanın içme suyu içinde getirdiği kırık parça %37'lik ortofosforik asitle (Scotchbond; 3M ESPE, St Paul, MN, USA) pürüzlendirilmiştir. (Resim 4)

Tek aşamalı bonding sistem (Optibond All-In-One; Kerr, ABD) kullanılarak akışkan kompozitle (Competence Flow; WP Dental, Almanya) yapıştırılmıştır. (Resim 5)

Hastanın 1 ay sonraki kontrolünde periodontal ve radyografik olarak herhangi bir semptom saptanmamış olup vitalite testine gecikmiş yanıt alınmıştır. (Resim 6) 6 ay ve 12 ay sonraki kontrolünde ise pulpanın normal yanıt verdiği görülmüştür. Bu süreçte de klinik ve radyografik olarak herhangi bir semptom rastlanmamıştır. (Resim 7,8)



Resim 3. Pulpa odasına yerleştirilen MTA'nın radyografik görüntüsü



Resim 4. Asitle pürüzlendirilen kırık parça



Resim 5. Tedavi sonrasında alınan ağız içi fotoğrafı



Resim 6. Tedavi sonrasında alınan periapikal radyografi



Resim 7. 3 ay sonra alınan kontrol radyografisi



Resim 8. 12 ay sonra alınan kontrol radyografisi

TARTIŞMA

Komplike kron kırıklarında seçilecek tedavi şekli; pulpa dokusunun açık kaldığı süreye, kontaminasyon düzeyine, perforasyonun boyutlarına ve kök gelişimine bağlı olarak değişir. Yaralanma ile tedavi arasında geçen süre tedavi başarısı üzerinde anahtar rol oynar.²⁶⁻²⁷ Travmayı izleyen birkaç saat içinde yapılan başvurularda konservatif tedaviler olanaklı iken,

birkaç gün sonra yapılan başvurular çoğu defa pulpada oluşan mikro apseler nedeniyle daha radikal tedaviler gerektirir.²⁶ Pulpanın enfekte ya da etkilenmiş olmasının tedavi protokolünü etkileyeceği görüşü ile geleneksel prosedürde, üzerinden 24 saat geçen travmatik pulpa açılımlarında ya da 1 mm'den büyük çürüksüz pulpa ekspozürlerinde amputasyon yapılması önerilmektedir.²⁶⁻²⁸

Vital pulpa tedavilerinde genellikle kalsiyum hidroksit tercih edilmektedir.²⁹⁻³⁰⁻³¹ Kalsiyum hidroksit, yüksek pH'a sahip olmasından dolayı ortamın alkali olmasını sağlar; bu da, kemik ve dentin formasyonu için gereklidir.³²⁻³³ Kalsiyum hidroksit iyonları, uygulandığı bölgenin altında koagülasyon nekrozuna neden olur, sonrasında pulpa dokusundaki hücreler odontoblast benzeri hücrelere farklılaşırlar ve preentin sentezlenir. Son olarak da preentin, dentine dönüşür.³²⁻³⁴ Ayrıca kalsiyum hidroksit steril operasyon alanının oluşmasını ve kanamanın azalmasını sağlar.³⁴

Son yıllarda, Torabinejad ve arkadaşları tarafından geliştirilen MTA, pulpa kuafajı ve pulpotomi vakalarında sıklıkla kullanılmaktadır. MTA'nın pulpa ve periapikal dokular üzerindeki etkisi kalsiyum hidroksitin oluşturduğu etkiye benzemektedir. Bakteri penetrasyonuna karşı koruyucu bariyer görevi görmesi ve biyoyumlu bir materyal olması MTA kullanımının temel avantajlarından. MTA farklılaşmamış mezensimal hücrelerin proliferasyonunu sağlayarak hasara uğramış pulpa dokusunun iyileşmesini sağlamaktadır.³⁵⁻³⁶ Paranjpe ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada MTA ile direkt temasta olan pulpa dokusundaki hücrelerin daha fazla aktive olduğunu dolayısıyla daha kalın, kaliteli dentin köprüsü oluşturarak pulpanın tamirini sağladığı gösterilmiştir.³⁶ Hilton ve arkadaşları, Ca(OH)₂ ve MTA ile yapılan direkt kuafaj tedavilerini 2 yıllık takip süreçlerini değerlendirdikleri çalışmalarında her iki materyalde de %100 başarı elde edilemediğini; fakat, MTA'nın başarı oranının Ca(OH)₂'den yüksek olduğunu bildirmişlerdir.³⁷

Öte yandan, MTA'nın tüm olumlu özelliklerine rağmen, çalışmacılar tarafından MTA kullanılarak yapılan pulpa kaplaması ve amputasyon gibi tedaviler sonrasında meydana gelen renklenme önemli bir estetik sorun olarak bildirilmektedir.³⁶⁻³⁸⁻³⁹ MTA kullanılan olgularda görülen renklenme mikrosızıntı, bakteriyel penetrasyon, pulpanın hemorajisi ve MTA'nın bileşenleri gibi çeşitli birçok faktöre bağlanmıştır. Akbari ve arkadaşları MTA'nın renklenmesine yapısındaki Portland simana radyoopasitenin artırılması amacıyla eklenen bizmut oksitinin sebep olduğunu ileri

sürdükleri çalışmalarında MTA'nın neden olduğu renk- lenme probleminin ortadan kaldırılması için eklenecek yeni elementlerin MTA'nın yapısına olumlu ve olumsuz etkilerinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğini de vurgulamışlardır.³⁹

Dişin restorasyonu yapılırken kendi kırık parçasının kullanılmasının dişin orjinal translusentliği ve yüzey yapısının korunarak daha estetik bir görünüm sağlanması; diğer direkt ve indirekt restorasyonlara göre daha hızlı uygulanabilmesi; kompozit restorasyonlara göre daha dirençli olması, tedavinin tek seansa tamamlanabilmesi ve daha ekonomik olması gibi avantajları bulunmaktadır.⁴⁰⁻⁴³

SONUÇ

Travma sonrası oluşan komplike kron kırıklarının restorasyonunda MTA ile total pulpotomi ve dişin kendi parçası ile restore edilmesi etkili bir tedavi yöntemidir. Hastanın fonksiyonel ihtiyaçlarının yanında estetik beklentilerini de karşılamaktadır.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Dewhurst SN, Mason C, Roberts GJ. Emergency treatment of orodental injuries: a review. Br J Oral Maxillofac Surg 1998;36: 165-75.
2. Sandalli N, Cildir S, Guler N. Clinical investigation of traumatic injuries in Yeditepe University, Turkey during the last 3 years. Dent Traumatol 2005;21: 188-94.
3. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th edn. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2007.
4. Petersson EE, Andersson L, Sorensen S. Traumatic oral vs nonoral injuries. Swed Dent J 1997;21:55-68.
5. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries – a 12 year review of the literature. Dent Traumatol 2008;24: 603-11.
6. Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. Dent Traumatol 2002;18:287-98.
7. Kramer PF, Zembruski C, Ferreira SH, Feldens CA. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. Dent Traumatol 2003;19:299-303.
8. Güngör H.C., Uysal S., Altay N. A retrospective evaluation of crown-fractured permanent teeth treated in a pediatric dentistry clinic. Dent Traumatol 2007; 23: 211-7
9. Andreasen JO, Andreasen FM. Essentials of traumatic injuries to the teeth. Andreasen FM, Andreasen JO. Munksgard and Mosby Copenhagen Denmark, 2000; 9-154.
10. Rafter M. Apexification: a review. Dent Traumatol. 2005;21:1-8.
11. Huang G.T.J. Apexification: the beginning of its end. Int Endod J 2009;42: 855-66.
12. Tziafas D. The future role of a molecular approach to pulp dentinal regeneration. Caries Res 2004;38: 314-20.
13. Cohenca N, Paranjpe A, Berg J. Vital Pulp Therapy. Dent Clin North Am 2013;57:59-73.
14. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. Dentistry for the Child and Adolescent. 8 ed. St. Louis; Mo: Mosby Co: 2004;350-1.
15. Smith AJ, Cassidy N, Perry H, Begue-Kirn C, Ruch JV, Lesot H. Reactionary dentinogenesis. Int J Dev Biol 1995;39:273-80.
16. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review- Part I: Chemical, physical, and antibacterial properties. J Endod 2010;36:16-27.
17. Tunç EŞ, Çetiner S. Mineral trioxide aggregate: bir literatür derlemesi. J Dent Fac Atatürk Uni 2006;16:46-53.
18. Kuratate M, Yoshida K, Shigetani Y, Yoshida N, Ohshima H, Okiji T. Immunohistochemical analysis of nestin, osteopontin and proliferating cells in the reparative process of exposed dental pulp capped with MTA. J Endod 2008;34:970-4.
19. Rao A, Rao A, Shenoy R. Mineral trioxide aggregate- a review. J Clin Pediatr Dent 2009;34:1-7.
20. Abdulkhayum A., Munjal S., Babaji P., Chaurasia V. R., Munjal S., Lau H., Olekar S. T., Lau M. In-vitro evaluation of fracture strength recovery of reattached anterior fractured tooth fragment using different re-attachment techniques. J Clin Diag Res. 2014;8:208-11.
21. Pagliarini A., Rubini R., Rea M., Campese M. Crown fractures: effectiveness of current enamel-dentin adhesives in reattachment of fractured fragments. Quintessence Int 2000;31:133-6.
22. Baratieri LN, Ritter AV, Monterio Júnior S, de Mello Filho JC. Tooth fragment reattachment: an

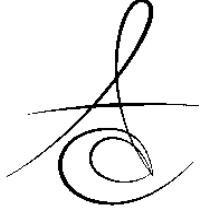


- alternative for restoration of fractured anterior teeth. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10: 115–25.
23. JO Andreasen, FM Andreasen. Classification, etiology and epidemiology. In: Andreasen JO, Andreasen FM. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. Copenhagen: Munksgaard 1994;151-80.
24. S Nysether. Dental injuries among Norwegian soccer players. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1987;15:141-3.
25. A Dhingra, DK Srivastava. Immediate reattachment of fractured crown fragment: a case report. *Endod*. 2006;18:94-6.
26. Alaçam A. Travma nedeniyle oluşan diş yaralanmaları ve tedavileri. Alaçam T, ed. *Endodonti*. Ankara: Özyurt Yayınevi; 2012;985-1058.
27. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F. et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2007;2:66-71.
28. Moule AJ, Moule CA. The endodontic management of traumatized permanent anterior teeth: a review. *Aust Dent J* 2007;52:12-37.
29. Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod* 1978; 4:232-7.
30. Parirokh M, Kakoei S. Vital pulp therapy of mandibular incisors: a case report with 11-year follow up. *Aust Endod J* 2006; 32: 75-8.
31. Öktem ZB, Özer L. Komplike kron kırıklarında vital pulpa tedavisi: bir olgu sunumu. *ADO Klinik Bilimleri Derg* 2009; 2: 380-4.
32. Mohammadi Z, Dummer PMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J* 2011; 44: 697-730
33. Aslan B. Kalsiyum hidroksitli medikamanların dentin tübüllerine penetrasyonlarının incelenmesi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2002; 12:9-12.
34. Olsburg S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol* 2002; 18: 103-15
35. Alaçam A. Kök ucu kapanmamış genç sürekli dişlerde kök oluşumunun teşviki ve tedavi yöntemleri. Alaçam T, ed. *Endodonti*. Ankara: Özyurt Yayınevi; 2012;1303-31.
36. Paranjpe A, Smoot T, Zhang H, Johnson JD. Direct contact with mineral trioxide aggregate activates and differentiates human dental pulp cells. *J Endod* 2011;37:1691-5.
37. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: A PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res* 2013;92:16-22.
38. Krastl G, Allgayer N, Lenherr P, Filippi A, Taneja P, Weiger R. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a literature review. *Dent Traumatol* 2013;29:2-7.
39. Akbari M, Rouhani A, Samiee S, Jafarzadeh H. Effect of dentin bonding agent on the prevention of tooth discoloration produced by mineral trioxide aggregate. *Int J Dent* 2012; 10:1-3.
40. Patni P, Jain D, Goel G. A holistic approach to management of fractured teeth fragments: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109:70-4
41. Goenka P, Marwah N, Dutta S. Biological approach for management of anterior tooth trauma: Triple case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2010;28:223-9
42. Rajput A, Ataide I, Fernandes M. Uncomplicated crown fracture, complicated crown-root fracture, and horizontal root fracture simultaneously treated in a patient during emergency visit: a case report. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107:48-52.
43. Turgut MD, Gönül N, Altay N. Multiple complicated crown-root fracture of a permanent incisor. *Dent Traumatol* 2004;20:288-92

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Doç.Dr. Kerem Engin Akpınar
Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak
Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi-Türkistan-
Kazakistan,
E-mail: keakpinar@gmail.com





İLACA BAĞLI ÇENE KEMİĞİ OSTEONEKROZU: BİR DERLEME

MEDICATION RELATED OSTEONECROSIS OF THE JAWBONES: A REVIEW

Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ*
Dr. Öğr. Üyesi Damla TORUL*

Doç. Dr. Ferhat AYRANCI*
Arş. Gör. Dt. Emine ÖRNEK AKDOĞAN*

Makale Kodu/Article code: 4208

Makale Gönderilme tarihi: 14.11.2019

Kabul Tarihi: 20.03.2020

DOI : 10.17567/ataunifd.706825

M. Melih Ömezli: ORCID ID: 0000-0000-0002-6606-6593

Ferhat Ayrancı: ORCID ID: 0000-0001-7126-5696

Damla Torul: ORCID ID: 0000-0003-2323-606X

Emine Örnek Akdoğan: ORCID ID: 0000-0002-0701-1103

ÖZ

İlaça Bağlı Çene Kemliği Osteonekrozu (MRONJ) bifosfonatlar yanında antiosteoklastik ve antianjiyojenik aktiviteye sahip ilaçların kullanımı sonucu ortaya çıkan, maksilla ve mandibulada nekrotik kemik varlığı ile karakterize bir komplikasyondur. Hem hekimler hem de hastalar için ciddi bir problem oluşturan bu özgün komplikasyonun optimum düzeyde yönetimini sağlayarak hastaların ekonomik ve sosyal mağduriyetlerini önleyecek tedavi protokolü ile ilgili bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu derlemenin amacı MRONJ'un etyopatolojisi ve güncel tedavi stratejilerini literatür ışığında sunmaktır.

Anahtar kelimeler: osteonekroz, bifosfonat, denosumab, bevacizumab

ABSTRACT

Medication Related Osteonecrosis of the Jaws (MRONJ) is a complication characterized by the appearance of necrotic bone in the maxilla and mandible, resulting from the use of bisphosphonates as well as drugs with antiosteoclastic and antiangiogenic activity. No consensus has been reached regarding the treatment protocol that will prevent the economic and social burden of the patients by providing optimum management of this unique complication which constitutes a serious problem for both physicians and patients. The aim of this review is to present the etiopathology and current treatment strategies of MRONJ in the light of the literature.

Keywords: osteonecrosis, bisphosphonate, denosumab, bevacizumab

* Ordu Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Ağız, Dış ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ordu.

Kaynakça Bilgisi: Ömezli MM, Ayrancı F, Torul D, Örnek Akdoğan E. İlaça bağlı çene kemliği osteonekrozu: bir derleme. Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg 2021; 31: 115-23.

Citation Information: Ömezli MM, Ayrancı F, Torul D, Örnek Akdoğan E. Medication related osteonecrosis of the jawbones: a review. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 115-23.

GİRİŞ

Patolojik durumların tedavisinde kullanılan ilaçların tedavi edici etkileri olduğu gibi birçok yan etkileri de bulunmaktadır.¹ Bu yan etkilerden biri de günümüzde yaygın olarak kullanılan bifosfonat grubu ilaçların neden olduğu çene kemliği osteonekrozudur.^{2,3} Bifosfonat kullanımına bağlı gelişen bu özgün komplikasyon literatürde ilk olarak 2003 yılında, Marx tarafından bildirilmiştir.⁴ Bifosfonatlar osteoporoz, kemik metastazları, malign hiperkalsemi, Paget hastalığı ve multipl miyelom gibi kemliği etkileyen hastalıkları tedavi etmek için kullanılan güçlü osteoklastogenez inhibitörü ilaçlardır.⁵ Bifosfonata bağlı çene kemliği osteonekrozu (BRONJ), Amerikan Oral ve Maksillofa-

siyal Cerrahi Derneği (AAOMS) tarafından 2009 yılında; bifosfonat kullanmış ya da kullanmakta olan, baş-boyun bölgesine radyoterapi almamış hastalarda maksillofasiyal bölgede sekiz haftadan daha uzun süre var olan ekspoze nekrotik kemik görüntüsü şeklinde tanımlanmıştır.⁶ On yılı aşkın zamandır metastatik kemik hastalığı, osteoporoz gibi hastalıkları tedavi etmek için bifosfonat grubu ilaçlar dışında antianjiyojenik ve antiosteoklastik aktiviteye sahip ilaçların kullanımı sonucunda BRONJ benzeri komplikasyonlar bildirilmiştir.^{7, 8} Bu ilaçlar ile yapılan tedaviler sonucu maksilla ve mandibulada görülen osteonekroz vakalarının artmasıyla AAOMS, 2014 yılında BRONJ teriminin, ilaca bağlı çene kemliği osteonekrozu (MRONJ) şeklinde değiştirilmesini önermiştir.⁹



MRONJ, antirezorptif veya antianjiyojenik ilaç kullanan ve baş-boyun bölgesinde radyoterapi öyküsü olmayan hastalarda maksillofasiyal bölgede sekiz haftadan daha uzun süre var olan ekspoze nekrotik kemik görüntüsü şeklinde tanımlanmaktadır.¹⁰ Bununla birlikte MRONJ ekspoze kemik olmadan derin periodontal cep, mobil diş, trismus, alt dudakta hipoestezi/ uyuşukluk ve odontojenik olmayan ağrı gibi semptomlar ile de karşımıza çıkabilmektedir.²

MRONJ Gelişimine Sebep Olan İlaçlar

Osteonekroz oluşumuna sebep olduğu bilinen ilaçlar antitümör terapisinde ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan antirezorptif ve antianjiyojenik ajanlardır. Bahsi geçen ilaçlar osteoklastik ve osteoblastik aktivite arasındaki fizyolojik dengeyi bozup kemik remodelingini azaltmaktadır.²

Antirezorptif İlaçlar Bifosfonatlar

Bifosfonatlar, endojen kemik düzenleyicisi olarak da bilinen pirofosfatların sentetik analoglarıdır. Nitrojen içerme durumuna göre iki tür bifosfonat vardır ve her ikisi de aynı fosfor-karbon-fosfor omurgasından meydana gelir. Birinci kuşak bifosfonatlar başka bir deyimle alkilbifosfonatlar nitrojen içermeyen gruptur. İkinci kuşak ve üçüncü kuşak aminobifosfonatlar nitrojen içeren gruptur.⁵ Nitrojen içeriği bifosfonatların potansiyelinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Böylelikle kemik rezorpsiyonunu inhibe etme potansiyeli aminobifosfonatlarda alkilbifosfonatlara göre daha fazladır.²

Bifosfonatlar kemik rezorpsiyonu inhibe etmesi ve antianjiyojenik özelliklerinden dolayı osteoporoz, malign hiperkalsemi, kemik metastazı ve multipl miyelom gibi hastalıkların iskeletsel komplikasyonlarının önlenmesi için kullanılmaktadır.^{2,10} Oral bifosfonatlar daha çok osteopeni ve osteoporoz hastalarının tedavilerinde kullanılırken intravenöz bifosfonatlar özellikle meme, akciğer ve prostat kanserleri gibi malign hastalıkların kemik metastazlarında veya multipl miyelom hastalarında gelişen litik lezyonların yönetiminde kullanılmaktadır.^{3, 11}

Bifosfonatlar fosfor-karbon-fosfor yapısı dolayısıyla kalsiyum gibi iyonlara affinite gösterir. Bu nedenle dolaşımdan hızlı bir şekilde temizlenip aktif remodeling alanlarındaki kemik mineral yüzeylerine kolayca bağlanır ve bağlandıkları yerden salınmaya başlarlar. Aynı zamanda osteoklastik hücreler tarafından emilirler ve bu hücrelerde birikirler. Alkilbifosfonatlar osteoklastik hücrelerde birikerek adenozintrifosfat (ATP)'ye bağımlı enzimleri inhibe edip, osteoklast

apoptozisini indükleyerek kemik rezorpsiyonunu inhibe eder. Kemik rezorpsiyonunu daha güçlü bir şekilde inhibe eden aminobifosfonatlar ise hücre içinde mevalonat yolunun en önemli enzimlerinden biri olan farnesil difosfat (FPP) sentezini inhibe eder.¹² Ayrıca bifosfonatların fibroblast ve endotel fonksiyonu üzerine olumsuz etkilerinden dolayı anjiyogenezisi engellediği de bildirilmiştir.¹³ Wood ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada zoledronik asidin, birkaç farklı in vitro ve in vivo modelde antianjiyojenik aktiviteye sahip olduğu gösterilmiştir.¹⁴ Tedavisinde zoledronik asit kullanılan kanserli hastalar üzerinde Santini ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, dolaşımdaki Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü (VEGF) seviyelerinin azaldığı bildirilerek bu veriler desteklenmiştir.¹⁵ Bifosfonatlar ile ilgili Landesberg ve arkadaşlarının in vitro çalışmasında hücresel proliferasyonun baskılandığı gösterilmiştir.¹⁶ Bifosfonatların ayrıca yumuşak doku toksisitesine neden olduğu da bildirilmiştir.¹⁷

Bifosfonatların yarı ömürleri dolaşımda sadece birkaç saat olmasına karşın vücutta 10 yılı aşkın süreyle kalabilirler ve uzun bir süre yavaş yavaş salınırlar. İlaç kesilmesinden sonra bile MRONJ riski devam eder.² Bifosfonatlar genellikle iyi tolere edilirler ancak, özofajit, kas-iskelet sistemi ağrısı, hipokalsemi, oküler inflamasyon ve çenelerin osteonekrozu gibi bazı yan etkiler ortaya çıkabilir.¹⁸ Ayrıca bifosfonatların nefrotoksik etkisinin olduğu da bildirilmiştir.¹⁹

RANK Ligand İnhibitörleri (Denosumab)

Nükleer faktör kappa-B ligand (RANK-L) osteoklastik aktiviteyi düzenleyen proteinlerden biridir. İnhibitör RANK-L ise RANK-L'nin nükleer reseptörüne bağlanmasını önleyip osteoklastik aktiviteyi engelleyen antikordur. Denosumab gibi bu fonksiyona sahip ilaçlar malign tümörlerin kemik metastazı gibi patolojik durumların tedavisinde kullanılmaktadır ancak multipl miyelom tedavisinde endikasyonları yoktur.⁹ Cummings ve arkadaşlarının yayınladığı klinik çalışmada postmenapozal osteoporoz hastası olan 7868 hastaya her 6 ayda bir 36 ay boyunca 60 mg Denosumab subkütan verildiğinde, vertebra ve kalça kırığı riskinde azalma görülmüştür.²⁰

Bifosfonatlar ve denosumabın kemik dokusu üzerine etkileri benzer olup her ikisi de osteoklastik aktiviteyi inhibe ederler. Ancak etki mekanizmaları farklıdır. Bununla birlikte denosumab aksiyon süresi bifosfonatlardan daha kısadır.² Bifosfonatların aksine RANK-L inhibitörleri kemiğe bağlanmaz ve kemik remodelingi üzerine etkileri tedavinin kesilmesinden sonraki 6 ay içinde çoğunlukla azalır.⁹ Kesin bir kanıt



bulunmamasına rağmen, denosumabın dentoalveolar cerrahi işlemlerden altı ay önce kesilmesinin MRONJ riskini azalttığı bildirilmiştir.¹⁸

Denosumab, bifosfonatlardan farklı olarak nefrotoksik değildir. Bu nedenle böbrek hastalığı olanlarda zoledronik aside alternatif bir ilaç olabilir. Ancak kreatin klirensi (GFR)<30 olduğunda hipokalsemi görülme olasılığı denosumab ile daha fazladır.²¹ Fiziki ve arkadaşlarının prostat kanseri olan hastalarda yaptığı bir çalışmada denosumabın iskelet ile ilişkili olayları önlemede ve geciktirmede zoledronik asitten biraz daha üstün olduğu gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada denosumabın subkütan kullanılması, renal monitörizasyon ve doz ayarlaması gerektirmemesi gibi durumlardan dolayı zoledronik asitten daha üstün olduğu ileri sürülmüştür.²² Bifosfonatların aksine, denosumab ile yumuşak doku toksisitesi bildirilmemiştir.⁹

RANK-L, yalnızca osteoklastogenezi düzenlemez, aynı zamanda immün sistemde de işlev görür. RANK-L inhibisyonunun, kanser veya enfeksiyon riskini artırabileceği bildirilmiştir.²³ Cummings ve arkadaşlarının çalışmasında denosumab ile tedavi edilen hastalarda selülitten dolayı hastanede yatış insidansında artış gözlenmiştir.²⁰

Denosumab ve bifosfonatlar, hipokalsemi, aşırı duyarlılık (alerjik cilt reaksiyonları, hipotansiyon, dispne ve anjiyoödem), atipik femur kırığı ve çenenin osteonekrozu gibi ortak yan etkilere sahiptir.²⁴

Antianjiyojenik İlaçlar

Anjiyogenez inhibitörleri, çeşitli sinyal moleküllerine bağlanır ve yeni kan damarlarının oluşumunu engeller. Bu ilaçlar, gastrointestinal tümörlerin, renal hücreli karsinomların, nöroendokrin tümörlerin ve diğer malignitelerin tedavisinde kullanılmaktadır.⁹

Bevacizumab

VEGF'nin hücresele reseptörü, kanser ilerlemesinde önemli bir rol oynar, ancak antianjiyojenik ilaçlar ile kontrol edilebilir.² Bevacizumab VEGF'nin izoformlarını inhibe eden monoklonal bir antikordur. Bu antikor anjiyogenezisi bloke ederek tümörün büyümesi için gerekli olan yeni damar oluşumunu, tümörün büyümesini, invazyonunu ve metastazını engellemekle birlikte mikrodamar bütünlüğünü tehlikeye atabilir.²⁵ Bevacizumabın en ciddi yan etkileri gastrointestinal perforasyonlar, cerrahi ve yara iyileşmesi komplikasyonları ve kanamadır. En yaygın yan etkileri arasında tromboembolizm, proteinüri ve hipertansiyon bulunur.^{26,27} Ayrıca bevacizumabın tümörün oksijenlenmesini arttırdığı ve dolayısıyla kemoterapi ajanlarının

tümöre ulaşma ve onunla etkileşme sürecine katkıda bulunduğu ortaya konmuştur.²⁶ Bevacizumabın tek başına kullanımına bağlı ilk osteonekroz vakası 2008 yılında Estilo tarafından bildirilmiştir.⁷

Sunitinib

2006 yılında Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanmasından beri kullanılmaya başlanan sunitinib, yeni geliştirilen bir antianjiyojenik ilaçtır.²⁸ Renal hücreli karsinom ve gastrointestinal stromal tümörlerin dirençli formlarında kullanılır. Sunitinib, tirozin kinazı ve VEGF reseptörü, Tombosit kaynaklı büyüme faktörü reseptörü, koloni-stimüle edici faktör tip 1 reseptörü (CSF-1R) gibi faktörleri inhibe ederek etki gösterir.²⁹ Böylelikle sunitinib anjiyogenez, tümör büyümesini ve metastaz oluşumunu inhibe eder.³⁰ Ağrı, hipertansiyon, gastrointestinal toksite, proteinüri, nörotoksite, epistaksis, koagülasyon bozuklukları, hipotiroidi, tat almada değişiklik ve mukozit gibi yan etkileri görülmektedir. Yan etkilerin çoğu geri dönüşümlüdür ve sunitinibin tamamen kesilmesini gerektirmez.¹⁹ 10 yılı aşkın zamandır yapılan çalışmalarda raporlar sunitinib gibi tirozin kinaz inhibitörleriyle ilişkili MRONJ vakaları bildirmiştir.^{13, 28, 31}

MRONJ'un Klinik Bulguları

Osteonekroz, yavaş ilerleyen ve kendiliğinden iyileşemeyen nekrotik kemik dokusu şeklinde kendini gösterir.⁵ Klinik olarak belirginleşmeden önce çenede ağrı, mukozal kızarıklık, eritem, mukozal ülserasyon, dişte mobilite gibi farklı belirtiler gösterebilir.³ İlerledikçe sarı renkli nekrotik kemiğin yanında intraoral veya ekstraoral fistül, abse, selülit gibi enfeksiyon belirtileri, alt dudak veya çene bölgesinde hipoestezi veya parastezi, Aktinomiçes enfeksiyonu da tabloya eşlik edebilir.^{3,32} Daha ileri dönemlerde mandibulada kırıklar ve/veya maksilla, maksiller sinüs ve komşu dokulardan göze, meninkse ve beyine yayılan enfeksiyon yaşamı tehdit eden bir komplikasyon olarak karşımıza çıkabilir.¹⁹

MRONJ'un Radyografik Bulguları

MRONJ'un radyografik özellikleri geniş bir yelpazede rapor edilmiştir. Osteonekroz, radyografide kemik sklerozu, lamina duranın kalınlaşması, komşu kortikal kemiğin erozyonu, periost reaksiyonu, spinal trabeküler kemiğin bozulması, çekim soketinde gecikmiş remodeling, mandibular kanalın belirginleşmesi, sekestrasyon ve patolojik kırık şeklinde kendini gösterir.^{11,33} Yapılan çalışmalarda en sık karşılaşılan radyografik bulgular kemik sklerozu ve osteoliz olarak belirtilmiştir.^{34,35} Ancak osteonekrozun erken evresinde anlamlı kemik tutulumu ve demineralizasyon olmadan



panoramik radyografiler bulgu vermez. Erken belirti çekim yeri ossifikasyonun olmaması ile gözlemlenir. Geç evrelerde yeterli kemik tutulumu olduğunda benekli kemik veya sekestrum şeklinde görüntü verir.³ Ancak periosteal reaksiyon, kortikal hipertrofi ve çenedeki osteomiyeliti teşhis etmek için kemik kalınlığı değişiklikleri için net radyolojik kriterler mevcut değildir.¹¹ Bilgisayarlı tomografide (BT), panoramik radyografilere göre lezyonlar üç boyutlu olarak daha ayrıntılı incelenebilmektedir. BT görüntülerinde baskın olarak osteolitik lezyonlar ve çenelerde periosteal kemik proliferasyonu olan veya olmayan sklerotik bölgeler görüntülenebilmektedir.³⁶ Ayrıca kortikal kemiğin marjinlerindeki düzensizlikler, kortikal kemiğin destrüksiyonu ve osteosklerotik alanlar da görüntülenebilmektedir.¹⁹ Konik-ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) ile, BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu ile nekroz alanı üç boyutlu olarak görüntülenebilir, ancak erken tanı için yararlı olduğu kanıtlanmamıştır. CBCT'nin cerrahi debridman sınırlarını belirlemek için yararlı olduğu düşünülmektedir.^{3,37} MRONJ'da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kemik iliğinin anormallikleri, çevredeki yumuşak dokular ve erken evrelerdeki kemikteki ödem görüntülenebilir.¹⁹ Kemikteki vaskülarizasyon değişikliklerini en iyi görüntülediği bilinen radyonükleotid görüntüleme (sintigrafi) osteonekrozun erken tanısında alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.^{34, 36}

MRONJ Patogenezi

MRONJ'un tanımı 10 yılı aşkın bir süre önce yapılmıştır ancak patofizyolojisi henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır.^{9, 10} Bir çalışmada MRONJ riski olan hastalardan biyopsi alınıp ışık mikroskobu altında hematoksilen eozin ile boyama yapılarak incelenen örneklerde nekrotik lamellar kemik fragmanları, lenfositler, plazma hücreleri, makrofajlar ve granülosit nötrofilleri, bakteriyel koloniler, Aktinomiçes (PAS +) ve epitel erozyonu ile akut ve kronik enflamasyon gösterilmiştir.³ Yine başka bir çalışmada hem gram pozitif hem de gram negatif bakterileri içeren karışık bakteriyel flora gösterilmiştir. Vakaların çoğunda PAS ve gram boyama ile Aktinomiçes gösterilmiştir.³⁸ Enflamasyon veya enfeksiyon uzun zamandır osteonekrozun önemli bir bileşeni olarak kabul edilmekte ve yapılan çalışmalar nekrotik kemik örneklerinde bakterileri, özellikle Aktinomiçes türlerini rapor etmiştir.^{9,39-41} Aktinomiçesin birçok vakada histolojik bulgu olarak görülmesinden dolayı araştırmacılar bu türün MRONJ'un patogenezinde rol oynadığını savunmaktadır.³⁸

Ayrırcı Tanılar

Klinikte sıklıkla karşılaştığımız alveoler osteitis, sinüzit, gingivitis ve periodontitis, çürük, periapikal enfeksiyon, diş ağrısı, atipik nevrалjiler, fibro-osseöz lezyonlar, sarkom, kronik sklerozan osteomiyelit, osteoradyonekroz, temporamandibular eklem hastalıkları gibi durumlar ile MRONJ'un karıştırılması mümkündür.⁹ Ayrıca sekesterin antirezortif veya antianjiyojenik ilaç kullanmayan hastalarda da meydana gelebileceği unutulmamalıdır.⁹ MRONJ'un bazı radyografik görüntüleri de osteomiyelit, osteoradyonekroz ve kemik metastazları gibi diğer kemik hastalıklarıyla benzerlik gösterebilir, bu nedenle ayrıntılı tıbbi ve fizik muayene, doğru tanı ve tedavi planlamasında önem arz etmektedir.³³

MRONJ için Risk Faktörleri

MRONJ'un çoklu etyolojiye ve risk faktörlerine sahip olduğu düşünülmektedir.¹³ Bu risk faktörlerini ilaçla ilgili faktörler (dozu, tipi, tedavi süresi), lokal faktörler (dentoalveolar cerrahi, periodontal hastalıklar, önceden var olan enflamatuar durumlar, protez kullanımı), sistemik ve demografik faktörler (yaş, ırk) ve genetik faktörler olarak ele alabiliriz.^{5,42,43} Periodontal hastalık veya periapikal patoloji gibi önceden var olan enflamatuar hastalıklar iyi bilinen bir risk faktörüdür.⁹ Saad ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kanser hastalarında önceden var olan enflamatuar diş hastalığı, vakaların % 50'sinde risk faktörü olarak gösterilmiştir.⁴⁴ Bifosfonatların kemikte biriken dozunun ne kadar olduğunu bilmek, MRONJ gelişme riskini belirlemek için çok önemlidir. Dolayısıyla, oral bifosfonatlarla ilişkili riskin 3 yıllık kullanımdan sonra artacağı tahmin edilmektedir.¹⁸ Filleul ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, tüm MRONJ vakalarının % 67'sinin diş çekimlerinden sonra geliştiği ve sadece % 26'sının kendiliğinden oluştuğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca periodontal hastalıklar (% 16), hormonal tedavi (% 9), sigara (% 3), diyabet (% 2), hiperlipidemi (% 2) ve aşırı alkol tüketimi (% 1) risk faktörü olarak kabul edilmiştir.⁴⁵ Başka bir çalışmada RANK-L inhibitörü olan denosumab kullanan kanserli hastalarda, MRONJ riskinin % 0,7 olduğu bildirilmiştir.⁴⁶

İntravenöz olarak verilen bifosfonatların genellikle oral yoldan uygulananlardan daha güçlü olduğu ve bu nedenle intravenöz bifosfonat alan hastalarda osteonekroz riskinin daha yüksek olduğu kanıtlanmıştır.⁵ AAOMS, diş çekiminden sonra MRONJ gelişme riskini oral bifosfonat uygulanan hastalarda % 0,5 ve intravenöz bifosfonat kullanan hastalarda %

1,6-14,8 olarak bildirmiştir.⁹ Bifosfonat veya antirezorptif tedavinin süresi de osteonekroz gelişimi için risk teşkil etmektedir. Henry ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada zoledronat ve denosumab kullanan kanser hastalarında, osteonekroz gelişme insidansının sırasıyla 1 yılda % 0,6 ve % 0,5, 2 yılda % 0,9 ve % 1,1 ve 3 yılda % 1,3 ve % 1,1 olduğu gösterilmiştir.⁴⁷ Başka bir çalışmada antianjiyojenik ilaç olan bevacizumab ile tedavi gören kanser hastalarında MRONJ riskinin % 0,2, hem bevacizumab hem de zoledronik asit kullanan hastalarda riskin daha da yüksek (% 0,9) olduğu bildirilmiştir.¹⁹ Bazı eşlik eden hastalıkların ve ilaçların da MRONJ riskini artırabildiği görülmüştür ki bunlar kortikosteroidler ve immünsüpresif tedavi olarak karşımıza çıkmaktadır.¹⁸ Rao ve arkadaşlarının yaptığı bir hayvan çalışmasında zoledronik asit ve deksametazon verilen hayvanlarda sadece zoledronik asit verilenlere göre MRONJ gelişme riski daha yüksek oranda gösterilmiştir.⁴⁸ MRONJ'un mandibulada % 73, maksillada % 22,5, iki çenede birlikte % 4,5 oranında görüldüğü bildirilmiştir.⁴⁴

Genetik faktörler incelendiğinde tek nükleotid polimorfizmlerinin (SNP) de MRONJ ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. SNP'lerin çoğunun, kemik döngüsü, kollajen oluşumu veya bazı metabolik kemik hastalıkları ile ilişkili gen bölgelerinde yer aldığı belirtilmiştir. Katz ve arkadaşları, kemik dönüşümünden sorumlu COL1A1, RANK, MMP2, OPG ve OPN gibi 5 genin MRONJ gelişimiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre gen skoru 5 veya daha fazla olanlarda osteonekroz oluşumu % 57 olarak bildirmişlerdir.⁴⁹ Nicoletti ve arkadaşlarının çalışmasında, RBMS3 geninde (kemik yoğunluğu ve kollajen oluşumu ile ilişkili) SNP'li hastalarda, osteonekroz gelişme olasılığının 5 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir.⁵⁰ Park ve arkadaşları MRONJ gelişiminde ırk katkısını risk faktörü olarak göstermişlerdir.⁵¹ Asyalı kadınların, diğer etnik kökenlerden kadınlara kıyasla en düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur. Böylece daha yüksek osteoporoz riski ve buna bağlı olarak daha yüksek MRONJ riskine neden olacağı bildirilmiştir.^{3, 51, 52}

MRONJ'un Önlenmesi

MRONJ'un hastaların yaşam kalitesi, konforu üzerinde büyük etkisi vardır ve bazı durumlarda iyileşme uzun zaman alabilmektedir. Bu nedenle MRONJ'un önlenmesi büyük önem taşımaktadır.¹⁰ AAOMS, MRONJ riskinin azaltılması için antirezorptif veya antianjiyojenik ilaçlardan yararlanan hastaların tedavisinde multidisipliner bir yaklaşımı desteklemektedir.⁹ Dolayısıyla diş hekimlerinin öncelikle hastalarının genel

sağlığı hakkında mesleki bilgiye sahip olması gerekmektedir. Ayrıca tıp hekimlerinin de antirezorptif ve antianjiyojenik ilaçla tedavi planlanan hastaların genel ağız diş sağlığı açısından değerlendirilmesi ve gelecekteki invaziv tedavilerin önlenmesi, diş enfeksiyonlarının elimine edilmesi için diş hekimleri ile birlikte konsülte etmeleri gerekmektedir.² Hastaların klinik ve radyografik olarak detaylı incelemeleri yapıp hasta motivasyonu, diş bakımı ile ilgili hasta eğitimi, florür uygulaması, klorheksidin gargara, periodontal hastalık, kök varlığı, çürük, periapikal patoloji ve protez stabilitesi gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.⁹ Dimopoulos ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada koruyucu önlemler alındığında hastalarda osteonekroz insidansının neredeyse 3 kat azalmış olduğu gösterilmiştir.⁵³

Antirezorptif ve antianjiyojenik ilaçlar ile tedavisi devam eden hastalarda diş çekiminden kaçınılmıyorsa bazı önlemler almak gerekir. Heufelder ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, böyle bir geçmişi olan 68 hastaya perioperatif antibiyotik verilip çekim bölgeleri primer kapatılmıştır. Diş çekimi bölgesindeki tam mukozal iyileşme oranının % 97 olduğu bildirilmiştir.⁵⁴ Yine başka bir çalışmada diş çekiminden kaçınılması mümkün değilse, alveolektomi ve biyolojik membran yerleşiminin bu hastalar için MRONJ riskini anlamlı derecede azalttığı görülmüştür.⁵⁵ Bazı insan ve hayvan çalışmalarında, diş çekimi ve dentoalveolar cerrahinin MRONJ patogenezinde tetikleyici faktörler olmadığı; bunun yerine, MRONJ'u lokal enflamasyon ve enfeksiyon gibi lokal oral risk faktörlerinin tetiklediği bildirilmiştir.^{10,53,56} Bu nedenle bifosfonat kullanım öyküsü olan hastalarda diş çekimi gibi oral cerrahi işlemlerden kaçınmanın gereksiz olduğu aksine diş çekimi veya dentoalveolar cerrahi çenedeki marjinal veya apikal periodontitis gibi lokal enfeksiyonları ortadan kaldırdığı için MRONJ gelişim riskini azalttığı sonucuna varılmıştır.¹⁰ Sonuç olarak MRONJ'un önlenmesinde risk-hasta tanımlaması büyük önem taşımakta olup, hekimlerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaları hastalar için daha iyi bir yaşam kalitesi sağlayabildiği ve hatta osteonekroz gelişimini önleyebileceği savunulmaktadır.²

MRONJ Tanı ve Tedavi Protokolü

MRONJ'un belirtileri klinik olarak 4 evrede görülmektedir (Tablo 1).⁵⁷ MRONJ'un tedavisi geniş çapta tartışılmış olup bu tedaviler arasında antibiyotik tedavisine destekleyici olarak klorheksidin gargara, hiperbarik oksijen veya düşük seviyeli lazer tedavisi (LLLT) yer almıştır. Cerrahi tedavi ise nekrotik kemiğin



konservatif debridmanından total rezeksiyonuna kadar değişebilmektedir.⁵⁸ AAOMS 2014 yılında yayınladığı kılavuzda MRONJ'un klinik evrelerine göre tedavi stratejilerini belirlemiştir (Tablo 2).⁹

Tablo 1. MRONJ'un evreleri

EVRE 0	Spesifik olmayan semptomlar klinik, radyografik bulgular
EVRE 1	Klinik olarak nekrotik ve ekspoze kemik mevcut, enfeksiyon bulgusu yok
EVRE 2	Klinik olarak nekrotik, ekspoze kemik ve enfeksiyon bulguları mevcut
EVRE 3	Nekrotik ve ekspoze kemiğe ek olarak ekstraoral fistül, apse veya patolojik kırığın da görüldüğü ciddi durum

Tablo 2. MRONJ tedavi stratejileri

EVRE	TEDAVİ STRATEJİSİ
*Evre 0: Spesifik olmayan klinik ve radyografik bulgular	*Ağrı kontrolü, enfeksiyon için antibiyotik terapisi
*Evre 1: Klinik olarak nekrotik ve ekspoze kemik mevcut, enfeksiyon bulgusu yok	*Oral antibakteriyel gargara *3 ayda bir klinik takip
*Evre 2: Klinik olarak nekrotik, ekspoze kemik ve enfeksiyon bulguları mevcut	*Oral antibiyotikler ile semptomatik tedavi *Oral antibakteriyel gargara *Ağrı kontrolü *Yumuşak doku irritasyonunu azaltmak için yüzeysel debridman
*Evre 3: Nekrotik ve ekspoze kemiğe ek olarak ekstraoral fistül, apse veya patolojik kırık mevcut	*Oral antibakteriyel gargara *Ağrı kontrolü ve antibiyotik tedavisi *Cerrahi debridman/ rezeksiyon

MRONJ tedavisi için en çok tercih edilen protokol cerrahi işlemlerdir ve genellikle antibiyotik destekli uygulanmaktadır. Literatürde konservatif cerrahi ve invaziv cerrahilerin ortalama başarıları sırasıyla % 53 ve % 67 olarak bildirilmiştir.² Evre 1 MRONJ hastalarına sistemik antibiyotikler ve bazı lokal cerrahi prosedürler önerilmektedir. Bununla birlikte 2. ve 3. evrelerde ise, konservatif tedavinin genellikle yetersiz olduğu ve bunun yerine cerrahi müdahale gerektiği savunulmuştur. Destekler nitelikte Kang ve arkadaşlarının çalışmasında cerrahi tedavinin başarı oranının % 84,2 ile % 89 arasında olduğunu gösterilmiştir.¹¹ Yine başka bir çalışmada cerrahi tedavinin başarı oranı % 91,8 olarak rapor edilmiştir.⁵⁸ Lemound ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 16 vakada nekrotik alanın cerrahi debridmanı sonunda lokal gingiva flepine ek olarak nazolabial flep ile yumuşak doku kapatılmıştır. Sonuç olarak nazolabial flep kullanılan deney grubunda % 68,8'lik bir başarı kaydedilmiştir. Lokal gingiva flepli kontrol grubunda ise bu oran % 18,7 olarak kaydedilmiştir. Bu sonuç cerrahi tedavide yumuşak doku kapatmanın önemini vurgulamaktadır.¹³ Başka bir çalışmada L-PRF ve BMP-2 ile ilişkili olarak cerrahi tedavinin etkinliği araştırılmış. Nekrotik kemiğin uzaklaştırılmasının ardından L-PRF ve BMP-2'nin birlikte yerleştirildiği vakarda % 96,7, sadece L-PRF yerleştirilen vakalarda % 88 başarı kaydedilmiştir.⁵⁹ MRONJ ile mücadelede iyi sonuçlar veren başka bir

tedavi yöntemi de LLLT'dir.² Ozon tedavisinin evre 1 ve 2 MRONJ'da hücre proliferasyonunu ve yumuşak doku iyileşmesini uyardığı bildirilmiştir.⁵⁶

Günümüzde yazarlar otofloresanın nekrotik ve vital kemik arasındaki sınırı belirlemesinin yararlı olduğunu savunmaktadırlar. MRONJ tedavisinde, son çalışmalar floresan kılavuzlu kemik cerrahisi için umut verici sonuçlar göstermiştir.⁶⁰⁻⁶² Özellikle cerrahi debridman sırasında, VELscope floresans lambası nekrotik kemiğin rezeksiyon sınırlarını belirlemek için intraoperatif bir kılavuz olarak kullanılabilir.⁶²

MRONJ, antirezortif ve antianjiyojenik ilaçların yan etkisi olarak karşımıza çıkan özgün bir komplikasyondur. Patofizyolojisi henüz açıklığa kavuşturulmamış olan MRONJ'un yönetiminde optimum klinik sonuçları sağlayabilecek tedavi yaklaşımı ile ilgili araştırmalar halen sürmektedir. Dolayısıyla MRONJ önlenmesinde risk-hasta tanımlaması ve önleme/tedavi yaklaşımları büyük önem taşımakta olup, hekimlerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaları bu komplikasyonun minimuma indirilerek, zaten başka bir sistemik durum ile mücadele eden hastaların ekonomik, fonksiyonel ve psikolojik mağduriyetlerinin önüne geçebilmek için kritik önem arz etmektedir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Aslan Ö, Vural H, Kömürcü Ş, Özet A. Kemoterapi Alan kanser hastalarına verilen eğitimin kemoterapi semptomlarına etkisi. CÜ Hemsirelik Yüksekokulu Derg 2006;10:15-28.
2. Ribeiro GH, Chrun ES, Dutra KL, Daniel FI, Grandó LJ. Osteonecrosis of the jaws: a review and update in etiology and treatment. Braz J Otorhinolaryngol 2018;84:102-8.
3. Manea HC, Urechescu HC, Balica NC, Pricop MO, Baderca F, Poenaru M, Horhat ID, Jifcu EM, Closca RM, Sarau CA. Bisphosphonates-induced osteonecrosis of the jaw - epidemiological, clinical and histopathological aspects. Rom J Morphol Embryol 2018;59:825-31.
4. Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. J Oral Maxillofac Surg 2003;61:1115-7.
5. Crepin S, Laroche ML, Sarry B, Merle L. Osteonecrosis of the jaw induced by clodronate, an alkylbiphosphonate: case report and literature

- review. *Eur J Clin Pharmacol* 2010;66:547-54.
6. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw - 2009 update. *Aust Endod J* 2009;35:119-30.
 7. Estilo CL, Fornier M, Farooki A, Carlson D, Bohle G, 3rd, Huryn JM. Osteonecrosis of the jaw related to bevacizumab. *J Clin Oncol* 2008;26:4037-8.
 8. King R, Tanna N, Patel V. Medication-related osteonecrosis of the jaw unrelated to bisphosphonates and denosumab-a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2019;127:289-99.
 9. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, O'Ryan F. American association of oral and maxillofacial surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw--2014 update. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:1938-56.
 10. Topaloglu G, Koseoglu OT, Karaca C, Kosemehmetoglu K. The effect of chronic dental inflammation on development of Stage 0 medication-related osteonecrosis of the jaw. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;45:1158-64.
 11. Kang MH, Lee DK, Kim CW, Song IS, Jun SH. Clinical characteristics and recurrence-related factors of medication-related osteonecrosis of the jaw. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2018;44:225-31.
 12. Roelofs AJ, Thompson K, Gordon S, Rogers MJ. Molecular mechanisms of action of bisphosphonates: current status. *Clin Cancer Res* 2006; 12:6222s-30s.
 13. Lemound J, Muecke T, Zeller AN, Lichtenstein J, Eckardt A, Gellrich NC. Nasolabial Flap improves healing in medication-related osteonecrosis of the jaw. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:877-85.
 14. Wood J, Bonjean K, Ruetz S, Bellahcene A, Devy L, Foidart JM, Castronovo V, Green JR. Novel antiangiogenic effects of the bisphosphonate compound zoledronic acid. *J Pharmacol Exp Ther* 2002;302:1055-61.
 15. Santini D, Vincenzi B, Dicuonzo G, Avvisati G, Massacesi C, Battistoni F, Gavasci M, Rocci L, Tirindelli MC, Altomare V, Tocchini M, Bonsignori M, Tonini G. Zoledronic acid induces significant and long-lasting modifications of circulating angiogenic factors in cancer patients. *Clin Cancer Res* 2003;9:2893-7.
 16. Landesberg R, Cozin M, Cremers S, Woo V, Kousteni S, Sinha S, Garrett-Sinha L, Raghavan S. Inhibition of oral mucosal cell wound healing by bisphosphonates. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66:839-47.
 17. Reid IR, Bolland MJ, Grey AB. Is bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw caused by soft tissue toxicity? *Bone* 2007;41:318-20.
 18. Aljohani S, Fliefel R, Ihbe J, Kuhnisch J, Ehrenfeld M, Otto S. What is the effect of anti-resorptive drugs (ARDs) on the development of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) in osteoporosis patients: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;45:1493-502.
 19. Yazıcı T, Şentürk MF, Koçer G. İlaça bağlı olarak çene kemiklerinde görülen osteonekroz (mronj) medication related osteonecrosis of the jaws (Mronj). *SDÜ Sağlık Bilim Derg* 2017;2:50.
 20. Cummings SR, San Martin J, McClung MR, Siris ES, Eastell R, Reid IR, Delmas P, Zoog HB, Austin M, Wang A, Kutilek S, Adami S, Zanchetta J, Libanati C, Siddhanti S, Christiansen C. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med* 2009;361:756-65.
 21. Van Poznak CH, Temin S, Yee GC, Janjan NA, Barlow WE, Biermann JS, Bosserman LD, Geoghegan C, Hillner BE, Theriault RL, Zuckerman DS, Von Roenn JH. American Society of Clinical Oncology executive summary of the clinical practice guideline update on the role of bone-modifying agents in metastatic breast cancer. *J Clin Oncol* 2011;29:1221-7.
 22. Fizazi K, Carducci M, Smith M, Damiao R, Brown J, Karsh L, Milecki P, Shore N, Rader M, Wang H, Jiang Q, Tadros S, Dansey R, Goessl C. Denosumab versus zoledronic acid for treatment of bone metastases in men with castration-resistant prostate cancer: a randomised, double-blind study. *Lancet* 2011;377:813-22.
 23. Whyte MP. The long and the short of bone therapy. *N Engl J Med* 2006;354:860-3.
 24. Egloff-Juras C, Gallois A, Salleron J, Massard V, Dolivet G, Guillet J, Phulpin B. Denosumab-related osteonecrosis of the jaw: A retrospective study. *J Oral Pathol Med* 2018;47:66-70.
 25. Kerbel R, Folkman J. Clinical translation of angiogenesis inhibitors. *Nature Reviews Cancer* 2002;2:727-39.
 26. Bernold DM, Sinicrope FA. Advances in chemotherapy for colorectal cancer. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006;4:808-21.
 27. Li M, Kroetz DL. Bevacizumab-induced



- hypertension: Clinical presentation and molecular understanding. *Pharmacol Ther* 2018;182:152-160.
28. Fleissig Y, Regev E, Lehman H. Sunitinib related osteonecrosis of jaw: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;113:e1-3.
29. Demlova R, Turjap M, Pes O, Kostolanska K, Jurica J. Therapeutic Drug monitoring of sunitinib in gastrointestinal stromal tumors and metastatic renal carcinoma in adults - a review. *Ther Drug Monit* 2020;42:20-32.
30. Paech F, Abegg VF, Duthaler U, Terracciano L, Bouitbir J, Krahenbuhl S. Sunitinib induces hepatocyte mitochondrial damage and apoptosis in mice. *Toxicology* 2018;409:13-23.
31. Hoefert S, Eufinger H. Sunitinib may raise the risk of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: presentation of three cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:463-9.
32. Otto S, Pautke C, Van den Wyngaert T, Niepel D, Schioldt M. Medication-related osteonecrosis of the jaw: Prevention, diagnosis and management in patients with cancer and bone metastases. *Cancer Treat Rev* 2018;69:177-87.
33. Cardoso CL, Barros CA, Curra C, Fernandes LM, Franzolin SO, Junior JS, De Antoni CC, Curi MM. Radiographic findings in patients with medication-related osteonecrosis of the jaw. *Int J Dent* 2017;2017:3190301.
34. Stockmann P, Hinkmann FM, Lell MM, Fenner M, Vairaktaris E, Neukam FW, Nkenke E. Panoramic radiograph, computed tomography or magnetic resonance imaging. Which imaging technique should be preferred in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw? A prospective clinical study. *Clin Oral Investig* 2010;14:311-7.
35. Treister N, Sheehy N, Bae EH, Friedland B, Lerman M, Woo S. Dental panoramic radiographic evaluation in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Oral Dis* 2009;15:88-92.
36. Ogura I, Sasaki Y, Kameta A, Sue M, Oda T. Characteristic Multimodal imaging of medication-related osteonecrosis of the jaw: comparison between oral and parenteral routes of medication administration. *pol J Radiol* 2017;82:551-60.
37. Zirk M, Buller J, Zoller JE, Heneweer C, Kubler N, Lentzen MP. Volumetric analysis of MRONJ lesions by semiautomatic segmentation of CBCT images. *Oral Maxillofac Surg* 2019;23:465-72.
38. Shuster A, Reiser V, Trejo L, Ianculovici C, Kleinman S, Kaplan I. Comparison of the histopathological characteristics of osteomyelitis, medication-related osteonecrosis of the jaw, and osteoradionecrosis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48:17-22.
39. Troeltzsch M, Woodlock T, Kriegelstein S, Steiner T, Messlinger K, Troeltzsch M. Physiology and pharmacology of nonbisphosphonate drugs implicated in osteonecrosis of the jaw. *J Can Dent Assoc* 2012;78:c85.
40. Hansen T, Kunkel M, Weber A, James Kirkpatrick C. Osteonecrosis of the jaws in patients treated with bisphosphonates - histomorphologic analysis in comparison with infected osteoradionecrosis. *J Oral Pathol Med* 2006;35:155-60.
41. Çapar Gd, Cabbar F, Yalçın M, Tomruk CÖ. İlaçlara bağlı çene kemiği osteonekrozu: derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2015;13:118-129.
42. Maluf G, Caldas RJ, Silva Santos PS. Use of leukocyte- and platelet-rich fibrin in the treatment of medication-related osteonecrosis of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:88-96.
43. Wazzan T, Kashtwari D, Almaden WF, Gong Y, Chen Y, Moreb J, Katz J. Radiographic bone loss and the risk of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) in multiple myeloma patients-A retrospective case control study. *Spec Care Dentist* 2018;38:356-61.
44. Saad F, Brown JE, Van Poznak C, Ibrahim T, Stemmer SM, Stopeck AT, Diel IJ, Takahashi S, Shore N, Henry DH, Barrios CH, Facon T, Senecal F, Fizazi K, Zhou L, Daniels A, Carriere P, Dansey R. Incidence, risk factors, and outcomes of osteonecrosis of the jaw: integrated analysis from three blinded active-controlled phase III trials in cancer patients with bone metastases. *Ann Oncol* 2012;23:1341-7.
45. Filleul O, Crompton E, Saussez S. Bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: a review of 2,400 patient cases. *J Cancer Res Clin Oncol* 2010;136:1117-24.
46. Scagliotti GV, Hirsh V, Siena S, Henry DH, Woll PJ, Manegold C, Solal-Celigny P, Rodriguez G, Krzakowski M, Mehta ND, Lipton L, Garcia-Saenz JA, Pereira JR, Prabhaskar K, Ciuleanu TE, Kanarev V, Wang H, Balakumaran A, Jacobs I. Overall survival improvement in patients with lung cancer and bone metastases treated with denosumab versus zoledronic acid: subgroup analysis from a randomized phase 3 study. *J Thorac Oncol* 2012;7:1823-9.

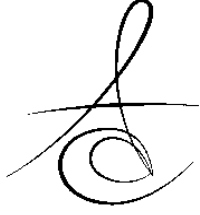


47. Henry DH, Costa L, Goldwasser F, Hirsh V, Hungria V, Prausova J, Scagliotti GV, Sleeboom H, Spencer A, Vadhan-Raj S, von Moos R, Willenbacher W, Woll PJ, Wang J, Jiang Q, Jun S, Dansey R, Yeh H. Randomized, double-blind study of denosumab versus zoledronic acid in the treatment of bone metastases in patients with advanced cancer (excluding breast and prostate cancer) or multiple myeloma. *J Clin Oncol* 2011;29:1125-32.
48. Rao NJ, Yu RQ, Wang JY, Helm A, Zheng LW. Effect of Periapical Diseases in Development of MRONJ in Immunocompromised Mouse Model. *Biomed Res Int* 2019;2019:1271492.
49. Katz J, Gong Y, Salmasinia D, Hou W, Burkley B, Ferreira P, Casanova O, Langae TY, Moreb JS. Genetic polymorphisms and other risk factors associated with bisphosphonate induced osteonecrosis of the jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:605-11.
50. Nicoletti P, Carstos VM, Palaska PK, Shen Y, Floratos A, Zavras AI. Genomewide pharmacogenetics of bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: the role of RBMS3. *Oncologist* 2012;17:279-87.
51. Park W, Kim NK, Kim MY, Rhee YM, Kim HJ. Osteonecrosis of the jaw induced by oral administration of bisphosphonates in Asian population: five cases. *Osteoporos Int* 2010;21: 527-33.
52. Barrett-Connor E, Siris ES, Wehren LE, Miller PD, Abbott TA, Berger ML, Santora AC, Sherwood LM. Osteoporosis and fracture risk in women of different ethnic groups. *J Bone Miner Res* 2005;20:185-94.
53. Dimopoulos MA, Kastritis E, Bamia C, Melakopoulos I, Gika D, Roussou M, Migkou M, Eleftherakis-Papaiakovou E, Christoulas D, Terpos E, Bamias A. Reduction of osteonecrosis of the jaw (ONJ) after implementation of preventive measures in patients with multiple myeloma treated with zoledronic acid. *Ann Oncol* 2009;20:117-20.
54. Heufelder MJ, Hendricks J, Remmerbach T, Frerich B, Hemprich A, Wilde F. Principles of oral surgery for prevention of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014;117:e429-35.
55. Abt E. The Risk of Medication-Related Osteonecrosis of the jaw after dental extraction is higher for patients on intravenous as compared with oral antiresorptive drugs. *J Evid Based Dent Pract* 2017;17:105-6.
56. Ripamonti CI, Cislighi E, Mariani L, Maniezzo M. Efficacy and safety of medical ozone (O₃) delivered in oil suspension applications for the treatment of osteonecrosis of the jaw in patients with bone metastases treated with bisphosphonates: Preliminary results of a phase I-II study. *Oral Oncol* 2011;47:185-90.
57. Laimer J, Steinmassl O, Hechenberger M, Rasse M, Pikula R, Bruckmoser E. Intraoral Vacuum-Assisted Closure Therapy-A Pilot Study in Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75:2154-61.
58. Nisi M, Karapetsa D, Gennai S, Ramaglia L, Graziani F, Gabriele M. Conservative surgical treatment of medication related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) lesions in patients affected by osteoporosis exposed to oral bisphosphonates: 24 months follow-up. *J Craniomaxillofac Surg* 2018;46:1153-8.
59. Cano-Duran JA, Pena-Cardelles JF, Ortega-Concepcion D, Paredes-Rodriguez VM, Garcia-Riart M, Lopez-Quiles J. The role of Leucocyte-rich and platelet-rich fibrin (L-PRF) in the treatment of the medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ). *J Clin Exp Dent* 2017;9:e1051-9.
60. Assaf AT, Zrnc TA, Riecke B, Wikner J, Zustin J, Friedrich RE, Heiland M, Smeets R, Grobe A. Intraoperative efficiency of fluorescence imaging by Visually Enhanced Lesion Scope (VELscope) in patients with bisphosphonate related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:e157-64.
61. Otto S, Baumann S, Ehrenfeld M, Pautke C. Successful surgical management of osteonecrosis of the jaw due to RANK-ligand inhibitor treatment using fluorescence guided bone resection. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:694-8.
62. Giudice A, Bennardo F, Barone S, Antonelli A, Figliuzzi MM, Fortunato L. Can Autofluorescence Guide Surgeons in the Treatment of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw? A Prospective Feasibility Study. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:982-95.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Arş. Gör. Dt. Emine Örnek Akdoğan
Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı
Cumhuriyet Mah. Mustafa Kemal Bulvarı No:
2547 52200 - Altınordu/ORDU
E-mail: dt.emine93@gmail.com





Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR*

Prof. Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU**

OLİGODONTİNİN GENETİK TEMELİ

GENETIC BASIS OF OLIGODONTIA

Makale Kodu/Article code: 4233

Makale Gönderilme tarihi: 28.11.2019

Kabul Tarihi: 10.04.2020

DOI: 10.17567/ataunidf.718002

Canan Bayraktar: ORCID ID: 0000-0003-1388-1778

Zuhâl Kırzioğlu: ORCID ID: 0000-0002-3726-2392

ÖZ

Oligodonti, çeşitli nedenlerle altı ya da daha fazla dişin oluşmamasına bağlı izlenen bir sayı anomalisidir. Görülme sıklığı kıtalara, toplumlara ve cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir. Diş gelişimi ağırlıklı olarak genetik kontrolü altında ilerlemektedir. Diş gelişimi sırasında 200'den fazla gen rol oynamakta ve bu genlerde meydana gelen mutasyonların, oligodontiye neden olduğu düşünülmektedir.

Oligodontiye neden olan genlerde, bireyler arası önemli varyasyonlar bulunmakta ve oluşan gen mutasyonlarının oligodontiyle birlikte bazı anomalilere ve kanserlere neden olduğu ifade edilmektedir. Oligodontili bireylerde etiyojinin belirlenmesi, bu durumu etkileyen genlerin, ileride neden olabileceği çeşitli sağlık problemlerinin de önüne geçilmesi açısından önem taşımaktadır.

Derlememiz, daha önceki yayınlarda bildirilmiş olan oligodonti ile ilişkili insan genomundaki mutasyonları gözden geçirmek ve dahil olan farklı genler hakkında gene özgü detaylar sağlamak için hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diş Eksikliği, Etiyoloji, Genetik

ABSTRACT

Oligodontia is a number anomaly that is observed due to the absence of six or more teeth for various reason. The prevalence of oligodontia have varies according to continents, societies and genders. Tooth development have proceed predominantly genetic control. More than 200 genes have play a role during dental development, and mutations in these genes are thought to cause oligodontia.

There are important inter-individual differences in the genes that cause oligodontia, and it is stated that the gene mutations that cause oligodontia cause some anomalies and cancers. The determination of the etiology in individuals with oligodontia is important in order to prevent the various health problems that may be caused by the genes that affect this condition.

Our review was prepared to review mutations in the human genome associated with oligodontia reported in previous publications and to provide gene-specific details about the different genes involved.

Keywords: Tooth Agenesis, Etiology, Genetics

* Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Kütahya.

**Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Isparta.

Kaynakça Bilgisi: Bayraktar C, Kırzioğlu Z. Oligodontinin genetik temeli. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 124-9.

Citation Information: Bayraktar C, Kırzioğlu Z. Genetic basis of oligodontia. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 124-9.

GİRİŞ

Konjenital diş eksikliği, herhangi bir nedenden dolayı bir ya da daha fazla dişin oluşmamasına bağlı izlenen bir sayı anomalisi olarak tanımlanmaktadır. Oligodonti ise, eksik diş sayısına göre yapılan sınıflandırmada, altı veya daha fazla daimi dişin eksikliğini ifade etmektedir.¹

Popülasyonun yaklaşık %20'sini etkileyen ve yaygın bir diş anomalisi olan konjenital diş eksikliği,

kıtalara, toplumlara ve cinsiyetlere göre farklılıklar göstermektedir.^{2,3} Oligodonti görülme sıklığı ise, farklı popülasyonlarda %0,05-%8,93 arasında değişmekte ve hipodontiye göre daha az oranda görülmektedir.⁴⁻¹⁷

Oligodontinin oluşma nedeni günümüzde halen net olarak bilinmemektedir. Oligodontili bireylerde etiyojinin belirlenmesi, bu durumu etkileyen genlerin, ileride neden olabileceği çeşitli sağlık problemlerinin de önüne geçilmesi açısından önem taşımaktadır.



Diş gelişimi ağırlıklı olarak genetik kontrolünde olup, diş gelişimi sırasında 200'den fazla gen eksprese edilmektedir.¹⁸ Sendroma bağlı olmayan oligodonti ile ilişkili en sık bildirilen genler *PAX9* (paired box 9), *MSX1* (muscle segment homeobox 1), *EDA* (ectodysplasin A) ve *AXIN2* (Axis inhibition protein 2) gen mutasyonları olarak bilinmektedir.¹⁹

Oligodontiye neden olan genlerde, bireyler arası önemli varyasyonlar bulunmakta ve oluşan gen mutasyonlarının bazıları sadece oligodontiyle değil, aynı zamanda diğer anomalilerle veya kanser için artan risk faktörleriyle de ilişkilendirilmektedir. *MSX1* gen ekspresyonundaki bozuklukların yarı dudak ve yarı damak malformasyonlarının gelişiminde rol oynadığı²⁰ ve meme kanseri riski ile ilişkili olduğu bildirilmektedir.²¹ *EDA* mutasyonları sadece sendroma bağlı olmayan oligodontiye²² değil, ayrıca ektodermal displaziye²³ neden olabilmektedir. *AXIN2* gen defekti olan hastaların ise, kolorektal ve meme kanserleri için bir yatkınlığı olduğu bildirilmektedir.²⁴

Derlememiz, daha önceki yayınlarda bildirilmiş olan oligodonti ile ilişkili insan genomundaki mutasyonları gözden geçirmek ve dahil olan farklı genler hakkında gene özgü detaylar sağlamak için hazırlanmıştır.

Diş Eksikliğinin Etiyolojisi

Diş eksikliğinin etiyolojisi araştırıldığında bu durumun, genetik orijinden, çevresel koşullardan ve dişin gelişim zamanında dental laminanın fiziksel etkenlere maruz kalması, dental epitelde anomalilerin meydana gelmesi ve mezensim hücre proliferasyonunda başarısızlık gibi etkenlerle oluşabilen multifaktöriyel bir durum olduğu düşünülmektedir. Bu muhtemel sebeplere dayanarak, konjenital diş eksikliği genel ve lokal faktörler olarak değerlendirilmektedir. Genel faktörler, genetik ve sendromlarla ilişkilendirilirken, lokal faktörler arasında radyasyon, metabolik ve hormonal bozukluklar, travma, osteomyelit ve süt dişi çekimi sırasında yanlışlıkla yapılan sürekli diş germi çekimi gibi çevresel etkenler yer almaktadır.^{25,26}

Sendromla İlişkili Olmayan (Ailesel) Oligodonti

İnsanlarda sendromla ilişkili olmayan diş eksikliği ile ilgili *MSX1*, *PAX9*, *EDA*, *WNTA10* ve *AXIN2* genleri ile birlikte *IRF6*, *FGFR1*, *TGF3* ve *LTBP3* genleri tanımlanmış ve sendromla ilişkili olmayan diş eksikliğinin, daha sık izlendiğini belirtilmiştir.^{19,26-28} Bu diş eksikliği, daha çok otozomal dominant kalıtım şekliyle bilinirken, otozomal resesif, X'e bağlı, poligenik veya multifaktöriyel kalıtım modelleri de bildirilmiştir.²⁹

Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM)'den, sendromla ilişkili olmayan oligodonti ve ilgili genler taranıp, Tablo I'de sunulmuştur.

MSX1, diş gelişimi sırasında epitelyal ve mezensim bölgelerinde lokalize olan ve bu dokular arasında etkileşimi sağlayan *HOX* gen ailesinin bir üyesidir. Bu durum ise, *MSX1*'in epitelyal ve mezensimal dokular arasında meydana gelen sinyallerde önemli bir bileşen olduğunu göstermektedir. İnsan *MSX1* genindeki mutasyonların, ailesel oligodonti ve bazı sendromlarla ilişkili olan hipodonti formları ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir.²⁷ Oligodonti izlenen bir ailenin genetik analizi yapıldığında, 4. kromozomdaki (4p16.1) *MSX1* geninde ailesel diş eksikliğine neden olan bir mutasyon tespit edilmiştir.³⁰ Bu gendeki mutasyonların özellikle 2. küçük azı ve 3. büyük azı dişlerinin eksikliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.²⁸ Çalışmalarda araştırmacılar, oligodontili bireylerde *MSX1* geninde yanlış anlamlı mutasyon (missense mutation) ve çerçeve kayması mutasyonu (frameshift mutation) tespit ettiklerini bildirmişlerdir.^{31,32} Yeni yapılan bir çalışmada araştırmacılar, çocuğu oligodontili olup kendisinde oligodonti izlenmeyen bir annenin, mozaik mutasyona sahip *MSX1* geninde yeni bir heterozigot yanlış anlamlı mutasyon tespit etmişlerdir. Maternal kalıtılan bu yeni heterozigot yanlış anlamlı mutasyonun, ailede sendroma bağlı olmayan oligodonti için ana neden olduğu düşünülmekte olup, bu durum *MSX1* geninde kaydedilen ilk mozaik varyasyon olmuştur. Araştırmacılar, oligodontili çocuğu olan asemptomatik ebeveynler için bir mozaik varyasyonu taşıma olasılığını göz önünde bulundurması gerektiğini vurgulamaktadırlar.³³

PAX9, 14. kromozomda (14q13.3) bulunan, özellikle büyük azı dişlerini etkileyen, otozomal dominant kalıtılan bir gen olup, sendromla ilişkili olmayan oligodonti/hipodonti ile bağlantılı olarak tanımlanmaktadır.³⁴ Bazı araştırmacılar, *PAX9* geninde çerçeve kayması mutasyonu tespit edilen bireylerde, oligodonti izlendiğini bildirmiş ve bu bireylerde süt dişlenmede herhangi bir eksiklik izlenmezken, daimi dişlenmede özellikle büyük azı dişlerinin eksikliğine rastlamışlardır.² Zhao ve ark.³⁵, oligodonti izlenen 4 farklı Çinli ailenin, ikisinde *PAX9* geninde çerçeve kayması mutasyonu tespit ederken, Kapadia ve ark.³⁶, oligodonti izlenen bir ailenin etkilenen üyelerinde, *PAX9* geninde yanlış anlamlı mutasyon tanımlamışlardır.

MSX1 ve *PAX9* genleri, diş gelişimi sırasında bir sinyal kaskadını oluşturup, gelişmekte olan dişin tomurcuk evresinden şapka evresine geçisini



kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle *MSX1* ve *PAX9* genlerindeki mutasyonlar, insanlarda diş eksikliğine neden olan baskın genler olarak nitelendirilmektedir.³⁷

Lammi ve ark.²⁴, oligodonti izlenen Finli bir aileyi incelemiş ve *AXIN2* geninin diş eksikliğinden sorumlu gen olduğu tespit etmişlerdir. Beard ve ark.³⁸ ise, *AXIN2* geninde özellikle ekzon 7 bölgesindeki mutasyonların, oligodontiye ve beraberinde kolorektal kansere neden olduğunu belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar, kolorektal kansere ve otozomal dominant kalıtmıli oligodontiye rastlanan bir ailede 3 kuşak boyunca yaptıkları gen analizinde, *AXIN2* geninde yanlış anlamlı bir mutasyon tanımlarken³⁹, Bergendal ve ark.⁴⁰, oligodontili bir ailenin gen analizini yaptıklarında, *AXIN2* geninde yanlış anlamlı mutasyonların yanı sıra çerçeve kayması mutasyonu da tespit etmişlerdir.

Sendromla ilişkili olmayan diş eksikliğinin görüldüğü ve 102 İsveçli bireyin dahil edildiği kohort bir çalışmada araştırmacılar, *WNT10A* geninde mutasyon tespit etmişler ve oligodontinin, akrabalar arasında daha sık izlendiğini bildirmişlerdir.⁴¹ *WNT10A* geninde mutasyon sergileyen bireylerde çoklu fenotipler bulunmakla birlikte, monoallelikten bialleliğe geçildikçe en şiddetli oligodonti fenotiplerinin izlendiği belirtilmektedir.⁴² Van den Boogaard ve ark.⁴³ yaptıkları çalışmada, sendromla ilişkili olmayan oligodontili hastaları incelemişler ve bu bireylerde *MSX1*, *PAX9* ve *AXIN2* genlerindeki mutasyonları sırasıyla %3, %9 ve %3 oranında bulurken, *WNT10A* geninde %56 oranında mutasyona rastlamışlardır. Araştırmacılar, *WNT10A* geninin sendromla ilişkili olmayan oligodonti ve hipodonti olgularında, 2. küçük azı ve 3. büyük azı dişlerinin eksikliği ile ilişkili bir gen olabileceğini bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada *WNT10A* geninde oluşan yanlış anlamlı mutasyonlar sonuncu, oligodonti görülen bireylerin süt dişlerinde herhangi bir eksiklik izlenmediği ve anne karnında gelişen süt dişlerinin bu gen mutasyonundan korunabileceği düşünülmüştür.⁴⁴

Bazı araştırmacılara göre, *WNT10B* geni ile ilişkili olarak görülen oligodontide, en sık eksikliği görülen dişlerin lateral kesici dişler (%83,3) olduğu ve bu durumun, *WNT10A* gen mutasyonuna bağlı oligodonti paterninden oldukça farklı olduğu bildirilmiştir. Bu yeni paterndeki oligodontili bireylerde özellikle, dental pulpa kök hücrelerinin endotelial farklılaşmasında zayıflatılmış Wnt sinyalleri tespit edilmiş ve böylelikle otozomal dominant *WNT10B* mutasyonları tanımlanmıştır.⁴⁵

Massink ve ark.⁴⁶, oligodonti ile ilişkili olduğu bilinen genlerde herhangi bir mutasyon izlenmeyen 4

ailede, *LRP6* geninde üç farklı mutasyon tanımlanmıştır. Mutasyonlar etkilenen tüm aile üyelerinde mevcut olup, bu hastalarda oligodontinin yanında mevcut dişlerde taurodontizm de izlenmiştir.

Tayland'da diş eksikliği olan 263 bireyin dahil edildiği çalışmada, Kantaputra ve ark.⁴⁷, 7 hastada *GREM2* geninde üç farklı mutasyon tanımlanmış ve oligodonti ile ilişkili *WNT10A* geniyle ortak mutasyonların olduğunu bildirmişlerdir.

Son zamanlarda, 22. kromozomun uzun kolunda bulunan resesif homozigot *TSPEAR* genindeki mutasyonların sendroma bağlı olmayan oligodontiye yol açtığını saptayan araştırmacılar sendroma bağlı olmayan oligodonti için yeni bir gen olarak *TSPEAR* genini belirtmişlerdir.^{48,49}

Sendromla İlişkili Olan Oligodonti

Sendromların çoğunda, belirli organ malformasyonları ile birlikte dişsel bulgular da izlenmektedir. Bu nedenle konjenital diş eksikliğine sahip olan bireylerde, sendroma bağlı farklı anomaliler de gelişebileceği göz önüne alınmalıdır. Matalova ve ark.²⁷, sendroma bağlı diş eksikliğinden sorumlu genler olarak *EDA*, *EDAR*, *EDARADD*, *IRF6*, *MSX1*, *NEMO*, *P63*, *PITX2* ve *SHH* genlerini bildirmişlerdir. OMIM'de anomalilerin fenotipik özelliklerinde, konjenital diş eksikliği olan yüzlerce sendrom listelenmiştir. Oligodonti ile birlikte sıklıkla izlenen sendromlar ve özellikleri Tablo II'de sunulmuştur.

Çevresel Etkenlere Bağlı Oluşan Oligodonti

Oligodontide, çevresel faktörlerin rolü halen net anlaşılamamış olsa da bazı faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir. Bunlar arasında ilaçlar, enfeksiyon ve radyasyon maruziyeti önemli rol oynamaktadır.⁵⁰

Hamilelik sürecinde meydana gelen beslenme yetersizliği ve hormonal bozuklukların, rubella, sifiliz ve rikets gibi bazı enfeksiyon hastalıklarının diş eksikliğine sebep olabileceği bildirilmiştir.⁵¹ Orup ve ark.⁵²'nin yaptığı bir çalışmada hamilelik sırasında antikonvülsan ilaç kullanımının yol açtığı en belirgin dental anomalinin, konjenital diş eksikliği olduğu saptanmıştır. Hamilelik sırasında alınan ve embriyopatiye sebebiyet veren Thalidomide®'in (N-phthaloylglutamiinide) ise diğer birçok kraniofasial anomali ile birlikte konjenital diş eksikliğine de neden olduğu bildirilmiştir.⁴⁵³

Gelişmekte olan tüm dişler kemoterapi ve radyasyondan geri dönüşümsüz olarak etkilenmekte ve hatta radyasyonun kemoterapötik ajanlardan daha



şiddetli etkiler meydana getirdiği belirtilmektedir. Kemoterapi ve radyoterapinin dişler üzerindeki en önemli etkilerinden biri olarak, dişlerin gelişim aşamasında, kanser tedavisi gören çocuklarda konjenital diş eksikliğine neden olması gösterilmiştir.⁵⁴ Bunun yanı sıra, endüstriyel üretim sırasında ortaya çıkan ve toksin bir madde olan dioksinin, İtalya'da meydana gelen bir kaza sonucu, çocukluk çağında bu maddeye maruz kalmış kişilerde konjenital diş eksikliğine neden olduğu izlenmiştir.⁵⁵

Yamaguchi ve ark. nın,⁵⁶ Japonya'daki ortodonti hastalarında yaptıkları bir çalışmada ise konjenital diş eksikliği ile alerji arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Oligodonti multifaktöriyel bu durum olup, çevresel faktörler nedeniyle oluşabileceği gibi, sendromla ilişkili ya da sendromla ilişkili olmayan genetik faktörler nedeniyle de izlenebilmektedir. Fenotiplere göre genotiplerin belirlenmesi ve yeni genlerin tanımlanması, malign hastalıkların ya da gelecek kuşaklarda görülebilecek anomalilerin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

- Schalk-Van Der Weide Y, Beemer F, Faber J, Bosman F. Symptomatology of patients with oligodontia. J Oral Rehabil 1994; 21:247.
- Stockton DW, Das P, Goldenberg M, D'Souza RN, Patel PI. Mutation of PAX9 is associated with oligodontia. Nat Genet 2000; 24:18-9.
- Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FP, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. Community Dent Oral Epidemiol 2004; 32:217-26.
- Muller T, Hill I, Petersen A, Blayney J. A survey of congenitally missing permanent teeth. J Am Dent Assoc 1970; 81:101-7.
- Maklin M, Dummett JC, Weinberg R. A study of oligodontia in a sample of New Orleans children. ASDC J Dent Child 1979; 46:478-82.
- Nordgarden H, Jensen JL, Storhaug K. Reported prevalence of congenitally missing teeth in two Norwegian counties. Community Dent Health 2002; 19:258-61.
- Sen Tunc E, Koyuturk AE. Karadeniz bölgesi çocuklarında konjenital daimi diş eksikliği prevalansı. Atatürk Üniv Dis Hek Fak Derg 2006; 16:37-40.
- Altug-Atac AT, Erdem D. Prevalence and distribution of dental anomalies in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131:510-4.
- Celikoglu M, Kazancı F, Miloglu O, Oztek O, Kamak H, Ceylan I. Frequency and characteristics of tooth agenesis among an orthodontic patient population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2010; 15:797-801.
- Aktan AM, Kara IM, Şener İ, Bereket C, Ay S, Çiftçi ME. Radiographic study of tooth agenesis in the Turkish population. Oral Radiol 2010; 26:95-100.
- Gupta SK, Saxena P, Jain S, Jain D. Prevalence and distribution of selected developmental dental anomalies in an Indian population J Oral Sci 2011; 53:231-8.
- Gkantidis N, Katib H, Oeschger E, Karamolegkou M, Topouzelis N, Kanavakis G. Patterns of non-syndromic permanent tooth agenesis in a large orthodontic population. Arch Oral Biol 2017; 79:42-7.
- Sökücü O, Ünal M, Topcuoğlu T, Öztaş N. Çocuklarda daimi dentisyonda hipodonti görülme sıklığı. GÜ Diş Hek Fak Derg 2009; 26:33-7.
- Kazancı F, Celikoglu M, Miloglu O, Ceylan I, Kamak H. Frequency and distribution of developmental anomalies in the permanent teeth of a Turkish orthodontic patient population. J Dent Sci 2011; 6:82-9.
- Cantekin K, Dane A, Miloglu O, Kazancı F, Bayraktar S, Celikoglu M. Prevalence and intra-oral distribution of permanent teeth among Eastern Turkish. Eur J Paediatr Dent 2012; 13:53-6.
- Karadas M, Celikoglu M, Akdag MS. Evaluation of tooth number anomalies in a subpopulation of the North-East of Turkey. Eur J Dent 2014; 8:337-41.
- Karadas M, Akdag MS. Prevalence of taurodontism and its association with tooth agenesis in a Turkish subpopulation. Indian J Oral Sci 2015; 6:128-32.
- Thesleff I, Nieminen P. Tooth morphogenesis and cell differentiation. Curr Opin Cell Biol 2006; 8:844-50.
- Nieminen P. Genetic basis of tooth agenesis. J Exp Zool Mol Dev Evol 2009; 312:320-42.



20. Jumlongras D, Bei M, Stimson JM, Wang W, DePalma SR, Seidman CE, Felbor U, Maas R, Seidman JG, Olsen BR. A nonsense mutation in MSX1 causes Witkop syndrome. *Am J Hum Genet* 2001; 69:67–74.
21. Sliwinski T, Synowiec E, Czarny P, Gomulak P, Forma E, Morawiec Z, Morawiec J, Dziki L, Wasylecka M, Blasiak J. The c.469+46_56del mutation in the homeobox MSX1 gene – A novel risk factor in breast cancer? *Cancer Epidemiol* 2010; 34:652–5.
22. Song S, Han D, Qu H, Gong Y, Wu H, Zhang X, Zhong N, Feng H. EDA gene mutations underlie non-syndromic oligodontia. *J Dent Res* 2009; 88:126–31.
23. Kere J, Srivastava AK, Montonen O, Zonana J, Thomas N, Ferguson B, Munoz F, Morgan D, Clarke A, Baybayan P, Chen EY, Ezer S, Saarialho-Kere U, Chapelle A, Schlessinger D. X-linked anhidrotic (hypohidrotic) ectodermal dysplasia is caused by mutation in a novel transmembrane protein. *Nat Genet* 1998; 13:409–16.
24. Lammi L, Arte S, Somer M, Jarvinen H, Lahermo P, Thesleff I, Pirinen S, Nieminen P. Mutations in AXIN2 cause familial tooth agenesis and predispose to colorectal cancer. *Am J Hum Genet* 2004; 74:1043–50.
25. Nunn J, Carter N, Gillgrass T, Hobson R, Jepson N, Meechan J, Nohl FS. The interdisciplinary management of hypodontia: background and role of paediatric dentistry. *Br Dent J* 2003; 194:245–51.
26. Cobourne M. Familial human hypodontia—is it all in the genes? *Br Dent J* 2007; 203:203–8.
27. Matalova E, Fleischmannova J, Sharpe P, Tucker A. Tooth agenesis: from molecular genetics to molecular dentistry. *J Dent Res* 2008; 87:617–23.
28. Shimizu T, Maeda T. Prevalence and genetic basis of tooth agenesis. *Jpn Dent Sci Rev* 2009; 45:52–8.
29. Ahmad W, Brancolini V, Ul Faiyaz M, Lam H, ul Haque S, Haider M, Maimon A, Aita VM, Owen J, Brown D, Zegarelli DJ, Ahmad M, Ott J, Christiano AM. A locus for autosomal recessive hypodontia with associated dental anomalies maps to chromosome 16q12. 1. *Am J Hum Genet* 1998; 62:987–91.
30. Satokata I, Maas R. Msx1 deficient mice exhibit cleft palate and abnormalities of craniofacial and tooth development. *Nat Genet* 1994; 6:348–56.
31. Lidral AC, Reising B. The role of MSX1 in human tooth agenesis. *J Dent Res* 2002; 81:274–8.
32. Kim JW, Simmer J, Lin BJ, Hu JC. Novel MSX1 frameshift causes autosomal-dominant oligodontia. *J Dent Res* 2006; 85:267–71.
33. Ma T, Liu Y, Zhao X, Wu J, Wang H, Chen J, Liu P, Zhang X, Zhang X. A novel mutation of MSX1 inherited from maternal mosaicism causes a severely affected child with nonsyndromic oligodontia. *Ann Hum Genet* 2020; 84:97–101.
34. Bonczek O, Balcar V, Šerý O. PAX9 gene mutations and tooth agenesis: a review. *Clin Genet* 2017; 92:467–76.
35. Zhao J, Chen Y, Bao L, Xia Q, Wu T, Zhou L. Novel mutations of PAX9 gene in Chinese patients with oligodontia. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2005; 40:266–70.
36. Kapadia H, Frazier-Bowers S, Ogawa T, D'souza RN. Molecular characterization of a novel PAX9 missense mutation causing posterior tooth agenesis. *Eur J Hum Genet* 2006; 14:403–9.
37. Azzaldeen A, Watted N, Mai A, Borbély P, Abu-Hussein M. Tooth agenesis; aetiological factors. *IOSR-JDMS* 2017; 16:75–85.
38. Beard C, Purvis R, Winship IM, Macrae FA, Buchanan DD. Phenotypic confirmation of oligodontia, colorectal polyposis and cancer in a family carrying an exon 7 nonsense variant in the AXIN2 gene. *Fam Cancer* 2019; 18:311–15.
39. Marvin ML, Mazzoni SM, Herron CM, Edwards S, Gruber SB, Petty EM. AXIN2-associated autosomal dominant ectodermal dysplasia and neoplastic syndrome. *Am J Med Genet Suppl* 2011; 155:898–902.
40. Bergendal B, Klar J, Stecksén-Blicks C, Norderyd J, Dahl N. Isolated oligodontia associated with mutations in EDARADD, AXIN2, MSX1, and PAX9 genes. *Am J Med Genet Suppl* 2011; 155:1616–22.
41. Arzoo PS, Klar J, Bergendal B, Norderyd J, Dahl N. WNT10A mutations account for ¼ of population-based isolated oligodontia and show phenotypic correlations. *Am J Med Genet Suppl* 2014; 164:353–9.
42. Ruiz-Heiland G, Lenz S, Bock N, Ruf S. Prevalence of WNT10A gene mutations in non-syndromic oligodontia. *Clin Oral Invest* 2019; 23:3103–13.
43. Van den Boogaard MJ, Créton M, Bronkhorst Y, van der Hout A, Hennekam E, Lindhout D, Cune M, van Amstel HKP. Mutations in WNT10A are present

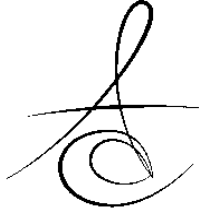


- in more than half of isolated hypodontia cases. *J Med Gene* 2012; 49:327-31.
44. Park H, Song JS, Shin TJ, Hyun HK, Kim YJ, Kim JW. WNT10A mutations causing oligodontia. *Arch Oral Biol* 2019; 103:8-11.
45. Yu P, Yang W, Han D, Wang X, Guo S, Li J, Li F, Zhang X, Wong SW, Bai B, Liu Y, Du J, Sun ZS, Shi S, Feng H, Cai T. Mutations in WNT10B are identified in individuals with oligodontia. *Am J Med Genet Suppl* 2016; 99:195-201.
46. Massink MP, Créton MA, Spanevello F, Fennis WM, Cune MS, Savelberg SM, Nijman IJ, Maurice MM, Van den Boogaard MH, Haaften G. Loss-of-function mutations in the WNT co-receptor LRP6 cause autosomal-dominant oligodontia. *Am J Med Genet Suppl* 2015; 97:621-6.
47. Kantaputra PN, Kaewgahya M, Hatsadaloi A, Vogel P, Kawasaki K, Ohazama A, Cairns K. GREMLIN 2 mutations and dental anomalies. *J Dent Res* 2015; 94:1646-52.
48. Du R, Dinckan N, Song X, Coban-Akdemir Z, Jhangiani SN, Guven Y, Uyguner ZO. Identification of likely pathogenic and known variants in TSPEAR, LAMB3, BCOR, and WNT10A in four Turkish families with tooth agenesis. *Hum Genet* 2018; 137:689– 703.
49. Song JS, Bae M, Kim JW. Novel TSPEAR mutations in non-syndromic oligodontia. *Oral Dis* 2020; 26:847-49.
50. Larmour CJ, Mossey PA, Thind BS, Forgie AH, Stirrups DA. Hypodontia-A retrospective review of prevalence and etiology. Part I. *Quintessence Int* 2005; 36:263-70.
51. Stimson JM, Sivers JE, Hlava GL. Features of oligodontia in three generations. *Int J Clin Pediatr Dent* 1997; 21:269-75.
52. Orup JH, Keith DA, Holmes LB. Prenatal anticonvulsant drug exposure: teratogenic effect on the dentition. *J Craniofac Genet Dev Biol Suppl* 1998; 18:129-37.
53. Axrup K, d'Avignon M, Hellgren K, Henrikson CO, Juhlin IM, Larsson KS, Persson GE, Welanders E. Children with thalidomide embryopathy: odontological observations and aspects. *Acta Odontol Scand* 1966; 24:3-21.
54. Näsman M, Forsberg CM, Dahllöf G. Long-term dental development in children after treatment for malignant disease. *Eur J Orthod* 1997; 19:151-9.
55. Alaluusua S, Calderara P, Gerthoux PM, Lukinmaa P-L, Kovero O, Needham L, Patterson DG, Tuomisto J, Mocarelli P. Developmental dental aberrations after the dioxin accident in Seveso. *Environ Health Perspect* 2004; 112:1313-8.
56. Yamaguchi T, Tomoyasu Y, Nakadate T, Oguchi K, Maki K. Allergy as a possible predisposing factor for hypodontia. *Eur J Orthod* 2008; 30:641-4.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Canan Bayraktar
Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye
e-mail: cananbayraktar@gmail.com





GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE ÇÜRÜK VE RESTORATİF MATERYALLER

CARIES AND RESTORATIVE MATERIALS FROM PAST TO PRESENT

Dr. Öğr. Üyesi Türkay KÖLÜŞ*

Prof. Dr. Hayriye Esra ÜLKER**

Makale Kodu/Article code: 4251

Makale Gönderilme tarihi: 18.12.2019

Kabul Tarihi: 24.06.2020

DOI: 10.17567/ataunidfd.757278

Türkay Kölüş: ORCID ID: 0000-0002-0840-7126

Hayriye Esra Ülker: ORCID ID: 0000-0002-2967-5680

ÖZ

Bir bilimi daha iyi anlayabilmek için geçmişindeki olayları okumak ve bilmek gerekir. Diş hekimliği tarihini bilmek ve anlamak günümüz ve geçmiş arasında kıyaslama yapabilmemize imkan verir. Böylelikle diş hekimliği alanındaki hali hazırda uygulanan uygulamalar ve gelişmeler daha kolay kavranabilir. Bundan dolayıdır ki diş hekimliği tarihi günümüzde diş hekimliği fakültelerimizde bir ders olarak verilmektedir.

Diş çürüğü, insanlığı varoluşundan beri etkileyen önemli bir sağlık sorunudur. İnsanın yerleşik hayata geçmesi ile birlikte değişen beslenme alışkanlıkları sebebi ile diş çürüğü görülme sıklığı günümüze kadar sürekli artma eğilimi göstermiştir. Tarih öncesi devirlerde dişler, çekim işlemlerinin yanında bitkisel lifler ve toprak mineralleri ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Zaman içerisinde gelişen teknikle beraber metal içerikli dolgu maddeleri kullanıma girmiş, daha güncel zamanlarda ise kompozit, cam iyonomer ve biyoaktif materyaller kullanılmaya başlanmıştır.

Bu makalede günümüze kadar insan topluluklarında görülen çürüğün çağlar görülme sıklığının ne şekilde arttığı, bu sağlık sorununa karşı hekimlerin dönemlerindeki teknik ve teknoloji ile nasıl tedavi uyguladıkları incelenmiştir. Bununla beraber modern restoratif materyallerin gelişimi üzerinde de durularak çürüğün ve tedavisinde kullanılan materyallerin daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Diş Hekimliği Tarihi, Diş Çürükleri, Dental Materyaller, Diş Amalgamı, Kompozit Dental Rezine, Cam İyonomer Simanlar

ABSTRACT

In order to understand a science, it is necessary to read and know the past events. Knowing and understanding the history of dentistry allows us to make comparisons between the present and the past. In this way, both the current applications and developments in the field of dentistry are more easily understood. Therefore, the history of dentistry is given as a lesson in our dentistry faculties today.

Tooth decay is a health problem that has affected humanity since its existence. Along with the settled life and changing dietary habits, tooth caries incidence tended to increase continuously until today. In prehistoric times, teeth were tried to be treated with herbal fibers and earth minerals in addition to extraction processes. With the developing technique, metal-containing fillers have been used and in recent times, composite, glass ionomer and bioactive materials were introduced.

In this article, it is aimed to better understand the caries and the materials used in its treatment by focusing on the development of modern restorative materials.

In this article, how the frequency of caries seen in human societies has increased throughout the ages and how the physicians applied treatment against this health problem with technique and technology within their periods were examined. In addition, by emphasizing the development process of modern restorative materials, it is aimed to better understand the caries and materials used in the treatment.

Keywords: History of Dentistry, Dental Caries, Dental Materials, Dental Amalgam, Composite Dental Resin, Glass Ionomer Cements

*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,

**Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Konya.

Kaynakça Bilgisi: Kölüş T, Ülker HE. Geçmişten günümüze çürük ve restoratif materyaller. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 130-7.

Citation Information: Kolus T, Ulker HE. Caries and restorative materials from past to present. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 130-7.

İlk Dişler ve Çürük

Çürük oldukça eski bir hastalıktır ve günümüz bilgileri ışığında, en eski diş hastalığının çürük olduğu kabul edilmektedir.¹ Öyle ki diş çürüğü, insandan önceki canlıların kalıntılarında bile saptanmıştır.² Buluntular ilk dişe sahip olan canlının, 410 milyon yıl önce paleozoik çağda yaşamış olan ilkel bir balık türü

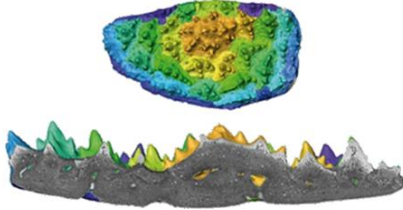
olduğunu göstermektedir³ ve yine ilk çürük benzeri lezyonlar da bu çağa ait balıklarda gözlemlenmiştir.²

Çürük Prevalansının Çağlara Göre Değişimi

İnsanoğluna baktığımızda ise ilkel toplumların, uygar toplumlara göre daha düşük çürük prevalansı gösterdiği bulunmuştur.⁴ Paleolitik dönem (İnsanlığın başlangıcı- M.Ö. 12.000) insanları, avcılık ve



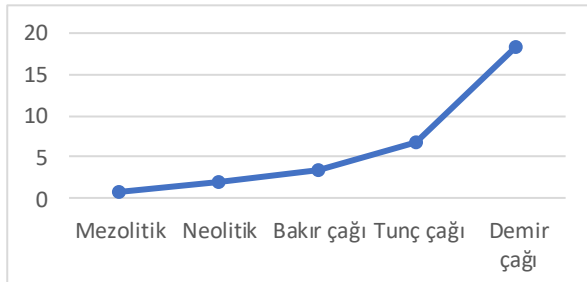
toplayıcılıkla geçindiklerinden protein içerikli diyetle beslenmekteydiler. Tükettikleri besinlerin sert olması, çiğneme fonksiyonunu artırarak dişlerinde yeterli düzeyde mekanik temizlik olmasını sağlamaktaydı⁵. Mezolitik dönem (M.Ö. 12.000- M.Ö. 8.000) insanları da benzer yaşam tarzı ve beslenme tipi gösterdiklerinden bu iki dönemde de çürük %0-1 oranında rastlanan ender bir diş hastalığıydı.⁶



Şekil Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı.. Üstte- İlk diş benzeri yapılar gösterdiği düşünülen Romundina stellina'ya ait diş plakasının sanal görüntüsü. Sarı- dan mora doğru renkler dişlenme aşamasını göstermektedir. Altta- Diş plakasının uzunlamasına kesiti³.

Neolitik (M.Ö. 8.000 - M.Ö. 5000) dönemde tarımın başlaması ile insan beslenmesinde büyük bir değişim meydana gelmiştir.⁷ Dünyanın genelinde aynı dönemde yaşamış topluluklar incelendiğinde, çürük diş oranının önceki devirlere göre artarak %3-4'e çıktığı görülmüştür.⁸

Bakır çağı (M.Ö. 5.000 - M.Ö. 3.000) ve sonraki maden çağlarında çürük oranı %3-5 arasında olmakla birlikte ileri tarım topluluklarında %10'a kadar çıkmıştır⁹. Orta çağda toplumdan topluma değişimle birlikte %12 ile 25 arası çürük prevalansı görülürken sanayi devrimi ile şekerin rafinerizasyonundan sonra bu oran %50'nin üzerine çıkmıştır.¹⁰ Şeker bulmanın zorlaştığı savaş zamanlarında bu oranlar düşse de 20. yüzyılda insanlarda diş çürüğü yaygın bir hastalık olarak bilinmektedir, bununla birlikte 20. yüzyılın sonlarına doğru suların florlanması, oral hijyen motivasyonları ve fissür örtücü uygulamaları gibi koruyucu diş hekimliği uygulamaları ile birlikte diş çürüğü azaltılmaya başlanmıştır.^{2,11,12}



Grafik 1. Antik güney Asya topluluklarında çürük görülme

oranının (%) çağlara göre dağılımı⁴.

İlk Restoratif Materyaller

Diş hekimliğinin özgün bir meslek olarak yapılanmaya başlaması 18. yüzyılda olmuştur. Ancak insanoğlunun çok daha eski çağlardan beri hatta diş tedavisinde uzmanlaştığı bilinen ilk hekim olan Hesi Re (M.Ö. 2600, Mısır)'den binlerce yıl önce bile ağız, diş ve çevre dokularının hastalıklarının tedavileri ile uğraştığı bilinmektedir.¹³



Şekil 1. Hesi-Re, ilk bilinen diş hekimi, M.Ö. 3000 civarında, Sakkara'daki mezardan ahşap panel.

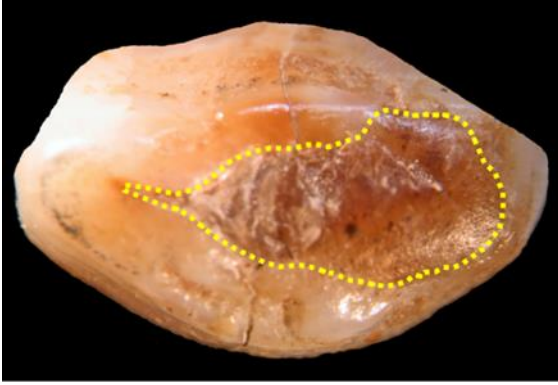
Dişler ile ilgili ağrıların şiddeti göz önüne alınırsa diş hastalıklarının tedavi etmek için yapılan girişimlerin oldukça eski çağlara dayandığı tahmin edilebilir. Her ne kadar diş ile ilgili hastalıkları tedavi etmek için bilinen en eski yöntem diş çekimi olsa da eski çağlarda dişlere dolgu yapıldığına dair kanıtlar da mevcuttur. Bilinen ilk dolgu İtalya'da keşfedilen 13.000 yıl öncesine ait olan iki santral keserde bulunmuştur. Araştırmalar, bu dişlerin bir aletle pulpa odasına kadar açıldığını ve boşluğun yer sakızı ve bitkisel liflerin karışımıyla doldurulduğunu göstermiştir.¹⁴



Şekil 2. Riparo Fredian, İtalya'da bulunan üst sağ ve sol keserlerin labial ve oklüzal görüntüleriyle birlikte kesitsel olarak rekonstrüksiyonu. Kırmızı renk dolgu olduğu düşünülen kalıntılarıdır¹⁴.

Slovenya'da bulunan ve yaklaşık M.Ö. 6500 yıllarına (Neolitik dönem) ait olan başka bir kalıntıda ise çatlak bir kanin dişin balmumu ile dolgu yapılarak

tedavi edilmeye çalışıldığı görülmüştür.¹⁵



Şekil 3. Bulunan kanin dişin oklüzal görüntüsü. Sarı kesikli çizgi içerisinde kalan alan balmumu ile dolgu yapılan alanı göstermektedir.

George Maurice Ebers tarafından Mısır'ın Teb kentinde bulunan ve M.Ö. 1500'lü yıllarda yazıldığı tahmin edilen Ebers Papirüs'ü en eski tıbbi yazmalardan biridir ve birçok hastalığın tedavi yöntemlerini anlatır. 110 sayfadır ve 900 reçete ihtiva eder. Diş çürüğünü doldurmak için de birkaç reçete vardır. Örneğin 739. reçetede tarifeye göre "çürük diş, katı kitle haline getirilmiş mimi unu, Nübya toprağı ve bal karışımıyla doldurulabilir" şeklindedir.¹⁶



Şekil 4. Ebers Papirüsü, 77, 78, 79. sayfalar. Hanf Müzesi, Berlin

Orta Çağ ve Rönesansta Restoratif Materyaller

İnsanın tarihsel serüveni içerisinde sarf edilen sürekli çabalar, birikim ve bilgi oluşturmuş, akıl ve mantığın bu bilgileri değerlendirip ve yargılayarak sonuç elde etmesiyle de teknoloji ilerlemiştir. Dental restoratif materyaller ve uygulanmaları ile ilgili teknikler de zamanla üretilmiş ve geliştirilmiştir.

Metal içerikli dolgu maddesi olarak amalgamdan ilk olarak bahseden Çinli Su Kung, "Hsin Hsiu Pên Tshao" (Güncellenmiş Tıbbi Malzemeler) adlı eserinde amalgamı, gümüş hamuru olarak nitelendirmiştir. Amalgamın kullanıldığına dair ilk kanıtlar yine Çin'de Tang Hanedanlığı (MS 618-907) döneminde

bulunmuştur.¹⁷

Tıp alanında insanlığa çok önemli katkıları olan İbn-i Sina (980-1037)'nin diş dolgusu olarak denediği ve önerdiği maddeler ise servi otu, sakız, mürrüsafi ve styrax, diş ağrısı için ise kurt sütü ve arseniktir. Arseniğin yağda kaynatılıp çürüğün içine damlatılarak kullanılmasını önermiştir. Zararlı maddeleri atmak ve ilaçların derinlere işlenmesini sağlamak için dişin delgi ile delinmesi tavsiye etmiştir. Diş çekimi ise İbn-i Sina için son çaredir.¹³

İbn-i Sina'nın öğretilerini takip etmiş olan İtalyan cerrah Giovanni Arcolani (1390-1458) ise, "Chirurgia Practica" adlı kitabında dolgu maddesi olarak altın yapraklar kullanılmasını önermiştir.^{13,18}

Kanuni Sultan Süleyman döneminde saray hekimi olan Musa bin Hamun (1490- 1554), Kanuni'ye ithafen diş hastalıkları ve tedavilerinden söz eden bir kitap yazmıştır. Bu kitapta dolgu maddesi olarak, ham amber ile zamk karışımının kullanılabilceğini belirtmiştir.^{19,20}

1528 yılında Almanya'da Johannes Stockerus, yeşil vitriyol ile cıvayı birlikte kaynatarak bir çeşit bakır amalgam geliştirmiştir ve "amalgam" terimini ilk kez kullanan araştırmacı olmuştur.²¹

Muayene aynasını kullanan ilk hekim olan Cornelis Solingen (1641-1687) ise altın, gümüş ve kurşun dolgular kaviteye tam oturmadığı için dolgulu dişlerin çürümeye devam ettiğini öne sürerek, dolgu maddesi olarak sakız ve terebentin karışımını önermiştir.^{22, 23}

19. ve 20. Yüzyıldaki Gelişmeler

1819'da İngiltere'de Charles Bell, gümüş amalgamı geliştirmiştir.²¹ Bundan birkaç yıl sonra 1826'da Fransız diş hekimi Louis Augustin Onésiphore Taveau, çürük dişlerin tedavisi için uygun bir amalgam keşfettiğini bildirmiş ve amalgamı restoratif bir malzeme olarak kullanmaya başlamıştır.^{24,25}

O dönemde restorasyon yapmak için altın yapraklar kullanılıyordu ve bu restorasyonları yapmak oldukça zahmetliydi. Restorasyonların bitirilmesi çoğunlukla üç saati geçiyordu.²⁶ Amalgam, büyük bir kolaylık getirmişti ama o dönemki amalgamların en büyük sıkıntısı yerleştirildikten sonra çok fazla genişleyerek dişi kırmaları veya yerlerinden çıkmalarıydı.²⁷ Sonrasında bu problem amalgam karışımına kalay eklenmesiyle büyük oranda çözüldü ve amalgam temel bileşenlerine kavuştu Ag (gümüş), Hg (cıva) ve Sn (kalay).²⁶



Şekil 6. Altın yapraklar ile restorasyon, Dr. Richard D. Tucker

Edward Crawcour ile yeğeni Moses Crawcour, amalgamı yeterli bilgileri olmadan kullanmışlar ve bu nedenle Fransa'dan sürgün edilip New York'a giderek amalgamı ABD'de tanıtmışlardır²⁸. Yaklaşık on yıl sonra, 1843'te ASDS (American Society of Dental Surgeons) tarafından o dönemde de civanın insan sinir sistemi üzerine olumsuz etkileri bilindiğinden dolayı amalgam kullanımı malpraktis olarak ilan edilmişti ve tüm üyelerini civa ihtiva eden dolguları kullanmamaları için bir taahhüt imzalamaya zorlamıştı. Bu olay aynı zamanda birinci amalgam savaşının başlangıcı olarak da kabul edilir.²¹ Fikir ayrılığı 1856'da birliğin üye kaybı nedeniyle dağılmasıyla son bulmuştur. Eski birliğin yerine 1859'da kurulan ADA (American Dental Association) sağlık açısından çok riskli olma iddialarına karşı amalgamı güçlü bir şekilde savunmuştur²⁹. Üçüncü amalgam savaşının son dönemini yaşadığımız günümüzde bile amalgamın biyoyumluluğu ile ilgili tartışmalar hala devam etmektedir.

Amalgamın bir dolgu maddesi olarak genel kabul görür hale gelmesi ise modern diş hekimliğinin kurucusu olarak kabul edilen Greene Vardiman Black'ın 1890'lı yıllar ile 1900'ü yılların başında yaptığı araştırmalar sonucu olmuştur.³⁰⁻³²



Şekil 7. G. V. Black, mermer taşlama makinası ile ince diş kesitleri hazırlarken, National Museum of Dentistry

G. V. Black 1896 yılında yayınlanan "The Physical Properties of the Silver-Tin Amalgams" başlıklı çalışmada o dönem yaygın olarak kullanılan gümüş-kalay amalgamları içerdikleri gümüş ve kalay oranlarına göre karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmaya ilave

olarak, modifiye gümüş-kalay amalgamlar olarak nitelediği, altın, platin bakır, çinko, bizmut, kadmiyum, kurşun ve alüminyumun değişik oranlarda eklenmiş amalgamların fiziksel özelliklerini de incelemiştir. Çalışmasında %68,5 gümüş, %25,5, %5 altın ve %1 çinko karışımının kullanılabileceğini belirtmiştir.³¹ Çalışmalarını genişleten G. V. Black "Operative Dentistry" kitabında, bakırın %5'e kadar amalgam tozuna direkt değil de gümüş ile alaşım yapmış şekilde eklenmesiyle mükemmel amalgam alaşımını oluşturduğunu belirtmiş ve bakırın istenen tek modifiye edici metal olduğunu belirlemiştir.³³

Tablo 2. G. V. Black'ın amalgam alaşımlarının fiziksel özelliklerini gösterdiği tablo.³²

EXHIBIT OF MODIFIED SILVER-TIN ALLOYS.								
Formula	Silver.	Tin.	How Prepared.	Shrinkage Per cent of Mercury.	Expansion.	Flow.	Crushing Stress.	
None	65	35	Fresh-cut	52.33	0	1	3.67	290
None	65	35	Annealed	33.00	10	0	5.00	335
None	66.75	33.25	Fresh-cut	31.52	0	4	3.35	329
None	66.75	33.25	Annealed	33.53	7	0	5.06	380
Gold 5	61.75	33.25	Fresh-cut	47.56	0	1	4.62	330
Gold 5	61.75	33.25	Annealed	30.35	7	0	6.07	395
Platinum 5	61.75	33.25	Fresh-cut	51.87	0	9	9.68	200-273
Platinum 5	61.75	33.25	Annealed	37.33	7	0	8.20	250-352
Copper 5	61.75	33.25	Fresh-cut	53.65	0	23	2.38	300-343
Copper 5	61.75	33.25	Annealed	33.60	5	0	3.59	116-450
Zinc 5	61.75	33.25	Fresh-cut	56.65	0	68	1.83	290-290
Zinc 5	61.75	33.25	Annealed	40.65	0	9	2.07	250-345
Bismuth 5	61.75	33.25	Fresh-cut	46.26	0	0	4.78	250-288
Bismuth 5	61.75	33.25	Annealed	23.67	6	0	5.58	308
Cadmium 5	61.75	33.25	Fresh-cut	57.57	0	100	6.40	225
Cadmium 5	61.75	33.25	Annealed	47.25	0	5	3.54	290
Lead 5	61.75	33.25	Fresh-cut	44.17	0	1	4.88	290
Lead 5	61.75	33.25	Annealed	32.76	10	0	7.18	276
Aluminum 5	61.75	33.25	Fresh-cut	65.00	0	145
Aluminum 1.	64.5	34.5	Fresh-cut	46.98	0	166	12.60	198
Aluminum 1.	64.5	34.5	Annealed	38.26	0	48	17.90	213

1962'e kadar amalgamlarda önemli bir gelişme olmamıştır. Kanada'da Metalürji bölümünden Dr. William Youdelis'in diş hekimi olan kardeşi Ralph Youdelis ile amalgamların geliştirilmesi üzerine girdiği iddia ile yüksek bakırlı amalgamların geliştirilme hikayesi başlamıştır. Metalürjide metallerin dayanıklılıklarını artırmada kullanılan bir yöntem olan dağılım güçlendirilmesiyle (dispersion strengthening) küresel partiküllü gümüş ve bakırın ötektik (alaşımın kendisini oluşturan metallerden daha üst erime derecesine sahip olduğu faz) alaşımı ve talaş partiküllü kalayı kullanarak dayanıklılığı yüksek bir amalgam alaşımı elde etmiştir.^{34,35} Bu alaşımın bakır oranı %16'ın üzerindeydi ancak o dönemde ADA (American Dental Association)'nın amalgamlar için izin verdiği bakır oranı, aşırı korozyon ve genişleme oluşmaması için en fazla %6 idi.³⁴ William Youdelis, böyle bir sınırlama olduğundan habersizdi, belki böyle bir sınırlama olduğunu bilseydi yüksek bakırlı amalgamlar asla geliştirilmeyecekti. 1964'te Dispersalloy adı altında dağılık faz yada hem küresel hem talaş partikül içerdiğinden sonrada "karıştırılmış yüksek bakırlı amalgamlar" olarak

anılacak olan yüksek bakırlı amalgamlar ilk defa piyasaya sürülmüştür³⁶. Daha sonraları gümüş, bakır ve kalay tek bir alaşım haline getirilip kullanılmaya başlanmıştır, böylelikle bakır oranı %30'a kadar yükseltilebildi. Ancak bu alaşımın sertliği çok yüksekti ve rendelenip istenen incelikte talaş partikül haline getirilemiyordu. Bu sıkıntı alaşımın "gaz atomizasyon" adı verilen bir yöntemle çözülmüştür. Erimiş metal basınçlı gaz ile püskürtülüp havada ince küresel parçacıklar haline geliyor ve soğuyarak toza dönüşüyordu. Bu tip yüksek bakırlı amalgamlara "tek alaşımlı yüksek bakırlı amalgamlar" adı verilmiştir.^{37,38}

Restoratif diş hekimliğinin temel amaçlarından biri de doğal bir diş görünümünün sağlanmasıyla optimum estetiğin elde edilmesidir. Bundan dolayıdır ki diş renginde bir restoratif materyal geliştirilmesi gereksinimi ortaya çıkmıştır. İlk kez 1878 yılında İngiltere'de cam iyonomer simanın atası olarak sayılan silikat simanın Thomas Fletcher³⁹ tarafından tanıtılmasıyla diş renginde restorasyonlar yapılmaya başlanmıştır. Silikat siman, rezin kompozitlerin ve cam iyonomer simanların geliştirilmesine kadar estetik restoratif materyal ihtiyacını karşılamıştır.^{40,41} Kabul edilebilir estetik özelliklerinin yanında flor salabilen bir yapısı olsa da renk stabilitesinin olmaması, hızlıca ağız ortamında çözülmesi ve yerleştirildikten sonra iritasyona neden olabilmesi nedeniyle kullanımları alternatif estetik restoratif materyaller geliştirildikten sonra oldukça azalmış ve cam iyonomerler geliştirildikten sonra da ortadan kalkmıştır.^{42, 43}



Şekil 8. Sınıf III silikat siman restorasyonlar aşırı aşınmayla beraber renklenme görmektedir.³⁷

İlk akrilik asit 1843'te ve bunu takiben metakrilik asit, metil metakrilat üretilmiş, nihayet 1877'de polimetil metakrilat (PMMA) ilk defa piyasaya

sürülmüştür, 1933'de Röhm & Haas şirketinin sahibi bir girişimci ve kimyager olan Otto Karl Julius Röhm tarafından önemi fark edilmiş ve ticarileştirilmiştir⁴⁴. Önceleri kırılmaz cam olarak savaş uçaklarında ve denizaltı periskopları gibi askeri alanda kullanılan PMMA⁴⁵, 1936'da Vernonite adlı ürünün piyasaya sürülmesiyle diş hekimliği alanında da kullanılmaya başlanmıştır. İyi polisajlanabilmesi, kolay kullanımı ve suda çözünürlüğünün az olması, renk stabilitesinin düşük olmasının yanı sıra hacimsel olarak fazla büzülmesi, diş ile materyal arasındaki ısıl genişleme miktarının çok fazla olmasından dolayı marjinal renklenme ve tekrar çürük gelişimi oldukça sık görülmüştür⁴⁶. Kompozitler geliştirildikten sonra restoratif amaçla kullanımları sona ermiş ve daha çok protetik amaçla kullanılmaya devam edilmiştir.^{41,47}

20. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, restoratif diş hekimliğini günümüze kadar değiştirecek önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerden ilki Michael G. Buonocore'un mine ile dentin yüzeyine asit uygulayarak pürüzlendirilmesinin restoratif malzemelerin adezyonunu artırdığını keşfetmesi ile olmuştur⁴⁸ ve böylece adeziv diş hekimliğinin temeli atılmıştır.



Şekil 9. solda- R. L. Bowen, dental restoratif adezivleri incelerken, 1962. sağda- M. G. Buonocore (solda), araştırma asistanı ile birlikte çalışırken, 1967.

İkinci önemli gelişme, doldurucusuz akrilik rezinlerin fiziksel özelliklerini iyileştirmek amacıyla Rafael Lee Bowen' in 1962'de kendisi tarafında icat ettiği bis-GMA'yı silika parçacıkları ile güçlendirerek polimerik restoratif bir materyal geliştirmesi ile olmuştur.⁴⁹ İnorganik doldurucularla birlikte devamlı polimerik ya da rezin matris içeren bu restoratif materyale birçok bileşen ihtiva ettiğinden dolayı kompozit (bileşik ya da bileşim) adı verilmiştir. İnorganik fazın varlığı, materyalin fiziksel özelliklerini önceki diş renkli restoratif materyallere göre önemli ölçüde yüksek olmasını sağlamıştır.

Başlangıçta iki patın karıştırılmasıyla aktive edilen kompozitler, kimyasal olarak sertleşmekteydi. İlk olarak 1970'lerin morötesi ışınların kullanılmasıyla

gündeme gelen ışıkla polimerizasyon,^{50,51} oral yumuşak doku hasarıyla beraber kornea yanıkları ve katarakt oluşması endişelerine neden olmuştur⁵². Kısa bir süre sonra, 1976'da ilk görünür ışıkla polimerize edilen kompozit kullanılmıştır⁵³. Geçen yarım asırlık süre boyunca kompozitlerin içeriğindeki gelişmeler ise daha çok doldurucular üzerinden olmuştur. Günümüzde rezin kompozitler nanometre boyutunda doldurucular içermektedirken rezin matrikste hala R. L. Bowen' in geliştirdiği Bis-GMA yer almaktadır.⁵⁴

Rezin bazlı kompozitler geliştirilene kadar estetik restorasyonların yapımı için, silikat siman ve polimetil metakrilat kullanılmaktaydı. Günümüzde ise rezin kompozitler en popüler diş renkli restoratif materyallerdir. Rezin kompozitler, ideale yakın bir restoratif malzeme gibi görünüyorsa da yine bazı dezavantajları vardır. Polimerizasyon büzülmesi ve bunun sonucunda mikrosızıntı ile sekonder çürük gelişimi görülebilir. Ayrıca polimerleşmemiş halde kalan artık monomerlerin vücutta istenmeyen etkiler oluşturabilme potansiyeli vardır.⁵⁴ Belki de bundan dolayıdır ki daha önce kullanılan diş rengindeki malzemelerde geliştirilmeye gidilmiştir. 1971 yılında Alan Donald Wilson ve Brian Ernest Kent, "silikat simandan mantıklı bir gelişme" olarak nitelendikleri ASPA (Alumino silicate polyacrylic acid)'yı tanıtmışlardır. Temelde tozu flor-alümino silikattan sıvı kısmı ise poliakrilik asitten oluşan bu simana daha sonraları cam iyonomer siman adı verilmiştir.⁵⁵ Fiziksel özelliklerinin zayıf olması ve aynı dönem ilk ışıkla sertleşen rezin kompozitlerin tanıtılması, cam iyonomerleri başlangıçta gölgede bırakmıştır.

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, geleneksel cam iyonomerlerden farklı olarak hidrofilik monomer (HEMA gibi) ihtiva ederler. Başlangıçta ışıkla sertleşen cam iyonomerler olarak nitelendirilen bu simanlar ticari olarak ilk 1988'de Vitrebond adıyla astar materyali olarak ortaya çıkmıştır. Kaide ve direkt restoratif amaçlı kullanılan türleri ise daha sonraları tanıtılmıştır.⁵⁶

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların geliştirilmesi ile geleneksel cam iyonomer simanlarda var olan zayıf mekanik özellikler ve okluzal kuvvetler karşısındaki aşınma sorunları, rezin ilavesi olmadan giderilmiş, bununla birlikte sınırlı olan endikasyon alanları genişletilmiştir. Ayrıca daimi restorasyon materyali olarak rezin kompozitlere ile amalgama alternatif olmaları da amaçlanmıştır.⁵⁷

Güncel cam iyonomerlerin posterior bölgede amalgam ile karşılaştırılabilecek şekilde başarılı hale

gelmesi⁵⁸ ve genel olarak diş hekimliği camiasında artan biyoyumluluk endişeleri nedeniyle rezin içerikli materyallerin daha sorgulanır hale gelmesine ve cam iyonomerlerin popülerliğinin artmasına neden olmuştur^{4,2,59}

Biyoaktiflik, restoratif diş hekimliğinde yeni sayılabilecek ama hızla popülerliği artan bir olgu olarak günümüzde karşımıza çıkmaktadır⁶⁰. Biyoaktif materyaller, kısaca canlı dokulara uygulandığında özel bir biyolojik yanıt oluşturup, doku ile materyal arasında kimyasal bağ oluşturan bileşiklere denir.⁶¹

Kalsiyum hidroksit astar materyalleri, MTA (Mineral trioksit agregat) ürünleri ve Biodentine (Septodont, Pensilvanya, ABD) gibi biyoaktif materyallerin dışında, gelişen teknoloji ile birlikte biyoaktif rezin içeren Activa BioActive Restorative (Pulpdent, Massachusetts, ABD) gibi dental rezin kompozitler üretilmiş, böylelikle yeni bir konsept olarak, biyoaktif materyaller direkt restoratif materyal olarak da kullanılmaya başlanmıştır.⁶²

SONUÇ

Bu derlemede, antropolojik incelemeler değerlendirilmiş, diş çürüğünün görülme sıklığının artmasında karbonhidrat alımının etkisi izlenmiştir.

Artan çürük görülme sıklığı ve tedavisine duyulan ihtiyaç ile beraber gelişen teknik ve teknoloji sayesinde tarih boyunca restoratif materyal olarak birçok ürün piyasaya sürülmüş ve kullanılmıştır. Buna ek olarak, restoratif materyallerin geleceğinde biyoaktif materyallerin kayıp diş dokularını restore etmede anahtar rol oynayacak konuma gelmelerinin oldukça muhtemel olduğu öngörülmektedir.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Clement A. The antiquity of caries. Brit Dent J 1958;104:115-23.
2. Lanfranco LP, Eggers S. Caries through time: an anthropological overview. In: Contemporary approach to dental caries. InTech, 2012; pp. 4-9.
3. Rucklin M, Donoghue PC. Romundina and the evolutionary origin of teeth. Biol Lett 2015; 11: 20150326.
4. Lukacs JR. Sex differences in dental caries rates with the origin of agriculture in South Asia. Current



- Anthropology 1996;37:147-53.
5. Meng Y, Zhang H-Q, Pan F, He Z-D, Shao J-L, Ding Y. Prevalence of dental caries and tooth wear in a Neolithic population (6700–5600 years BP) from northern China. *Arch Oral Biol* 2011; 56:1424-35.
 6. Lillie M. Mesolithic and Neolithic populations of Ukraine: indications of diet from dental pathology. *Current Anthropology* 1996;37:135-42.
 7. Güngör A. Neolitik dönemde beslenmenin insan morfolojisine yansımaları. *DTCF Derg* 2017;38.
 8. Özbek M. Dişlerle tarihöncesine yolculuk. *Bilgin Kültür Sanat Yayınları: Ankara, 2015; p. 107-136.*
 9. Atamtürk D, Duyar İ. Resuloğlu erken tunç çağı topluluğunda ağız ve diş sağlığı. *Edebiyat Fak Derg* 2010; 27:33-52.
 10. Kamay IC. Diş çürüğü ve tarihteki öyküsü. *Antropoloji* 2015:17-28.
 11. Grimoud A-M, Lucas S, Sevin A, Georges P, Passarrius O, Duranthon F. Frequency of dental caries in four historical populations from the Chalcolithic to the Middle Ages. *Int J Dent* 2011;2011.
 12. Raoult D, Foti B, Aboudharam G. Historical and geographical parallelism between the incidence of dental caries, *Streptococcus mutans* and sugar intake. *Eur J Epidemiol* 2013;28:709-0.
 13. Çöttert S. Diş hekimliği tarihi ders notları. *Ege Üniv Diş Hek Fak* 2009; p. 2.
 14. Oxilia G, Fiorillo F, Boschin F et al. The dawn of dentistry in the late upper Paleolithic: An early case of pathological intervention at Riparo Fredian. *Am J Phys Anthropol* 2017;163:446-61.
 15. Bernardini F, Tuniz C, Coppa A et al. Beeswax as dental filling on a neolithic human tooth. *Plos One* 2012;7:e44904.
 16. Uzel İ. Diş Hekimliği Tarihi. *Quintessence Yayıncılık: İstanbul, Türkiye, 2018; p. 19.*
 17. Bjorklund G. The history of dental amalgam. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1989;109:3582-3585.
 18. Encyclopedia.com. Giovanni Arcolani (Arculanus). In: *Science and Its Times: Understanding the Social Significance of Scientific Discovery* Encyclopedia.com (ed.). Encyclopedia.com, 2018.
 19. Gürkan Sİ. Kaanuni Sultan Süleyman Devrinde Yazılmış Dişçiliğe Ait El Yazması Kitap. *İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayınları: İstanbul, 1974; p. 37.*
 20. Muğan N. Türk diş hekimliği tarihi. *Edebiyat Fakültesi Basımevi, 1994; p. 51-59.*
 21. Molin C. Amalgam-fact and fiction. *Scand J Dent Res* 1992;100:66-73.
 22. Ring ME. *Dentistry: an illustrated history.* Abradale Press, 1992.
 23. Efeoğlu A, Erdemir AD, Öncel Ö. *Başlangıçtan Günümüze Diş Hekimliği.* Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul, Türkiye, 2000.
 24. Anderson MH, McCoy RB. Dental amalgam. The state of the art and science. *Dent Clin North Am* 1993;37:419-431.
 25. Kingston G. The rise and fall of mercury amalgam. *Primary dental journal* 2013;2:74-75.
 26. Dickson GR, Cassel JM, Standards USNBo, Association AD. *Dental Materials Research: Proceedings of the 50th Anniversary Symposium.* U.S. National Bureau of Standards, 1972; p. 33.
 27. Hyson JM, Whitehorne JWA, Greenwood JT, General USDotAOotS, Institute B. *A History of Dentistry in the US Army to World War II.* Office of the Surgeon General, United States Army: Washington, ABD, 2008; p. 18.
 28. Mackert JJ. Dental amalgam and mercury. *J Am Dent Assoc* 1991;122:54-61.
 29. Bremner MDK. *The Story of Dentistry from the Dawn of Civilization to the Present: With Special Emphasis on the American Scene.* Dental Items of Interest Publishing Company, 1954; p. 86-87.
 30. Black GV. An investigation of the physical characters of the human teeth in relation to their diseases, and to practical dental operations, together with the physical characters of filling-materials. *Dent Cosmos* 1895;37:469-484.
 31. Black GV. The physical properties of the silver-tin amalgams. *Dent Cosmos* 1896;38:965-992.
 32. Black GV. *Operative Dentistry.* Medico-Dental Publishing Company: Chicago, 1908; p. 226-227.
 33. Black GV. *Operative Dentistry 2. Cilt.* Medico-Dental Publishing Company: Chicago, 1908; p. 226-227.
 34. Mahler D. The high-copper dental amalgam alloys. *Journal of dental research* 1997;76:537-541.
 35. Innes D, Youdelis W. Dispersion hardening of dental amalgams (abstract). *IADR 1962:Abstract No:95.*
 36. Anderson M. *Hollenbak Prize For 1993.* Washington University School of Dentistry, 1993; pp. 72-74.
 37. Anusavice KJ, Phillips RW, Shen C, Rawls HR. *Phillips' Science of Dental Materials.* Elsevier/Saunders, 2013.
 38. Kayalı YE, Ünal R. Gaz atomizasyonu ile metal tozu



- üretiminde toz boyutunun sayısal çözümlene ile belirlenmesi. Gazi Üniv Mühendislik-Mimarlık Fak Derg 2018;2018.
39. Fletcher T. Compound for filling decayed teeth. In: British Patent 3028. 1878.
40. Garg N, Garg A. Textbook of operative dentistry. Jaypee Brothers, Medical Publishers Pvt. Limited, 2012; p. 299.
41. Roberson T, Heymann HO, Swift EJ. Sturdevant's art and science of operative dentistry, 5. Baskı. Elsevier Health Sci 2006; p. 498-9.
42. Schmalz G, Bindsvlev DA. Biocom Dent Mater Springer 2009.
43. Ritter AV. Sturdevant's art & science of operative dentistry. Elsevier Health Sci 2017.
44. Fittig R, Paul L. Über die aus der citraconsäure und mesaconsäure entstehende crotonsäure. Liebigs Annalen der Chemie 1877;188:42-104.
45. Schwarcz J. The right chemistry: 108 enlightening, nutritious, health-conscious and occasionally bizarre inquiries into the science of daily life. Doubleday Canada, 2012; p. 226-7.
46. Ravi RK, Alla RK, Shamma M, Devarhubli A. Dental Composites-a versatile restorative material: an overview. Indian J Dent Sci 2013;5.
47. Rueggeberg FA. From vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry. J Prosthet Dent 2002; 87:364-79.
48. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:849-53.
49. Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bis phenol and glycidyl acrylate. Google Patents, 1962.
50. Buonocore M. Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention, with use of ultraviolet light. J Am Dental Assoc 1970; 80: 324-8.
51. Türkoğlu Ö, Bulut AC. Geçmişten Günümüze Polimerizasyon Cihazları. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2017.
52. Main C, Cummings A, Moseley H, Stephen K, Gillespie F. An assessment of new dental ultraviolet sources and uv-polymerized fissure sealants. J Oral Rehabil 1983;10:215-27.
53. Todd J-C, Völkel T. Bluephase Style Line Scientific Documentation. Ivoclar Vivadent AG Research and Development Scientific Services 2018.
54. Chen L, Suh BI. Bisphenol A in dental materials: a review. JSM Dent 2013;1004.
55. Wilson AD, Kent B. The glass-ionomer cement, a new translucent dental filling material. J Appl Chem Biotechn 1971;21:313-4.
56. Nagaraja Upadhya P, Kishore G. Glass ionomer cement: The different generations. Trends Biomater Artif Organs 2005;18:158-65.
57. Kanık Ö, Türkün LŞ. Restoratif Cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. Ege Üniv Dişhek Fak Derg 2016;37:54-65.
58. Mickenautsch S. High-viscosity glass-ionomer cements for direct posterior tooth restorations in permanent teeth: The evidence in brief. J Dent 2016; 55:121-3.
59. Moharamzadeh K, Brook IM, Van Noort R. Biocompatibility of resin-based dental materials. Materials 2009;2: 514-48.
60. Hamdy TM. Bioactivity: A New Buzz in Dental Materials. EC Dent Sci 2018;17:1278-83.
61. Cakan EF, Eren MM, Günel Ş. Restoratif diş hekimliğinde biyoaktif materyaller. Türkiye Klin J Restoratif Dent Special Topics 2018; 4:46-52.
62. Goldstep F. Bioactivity in restorative dentistry: a user's guide. Oral Health Group, 2018.

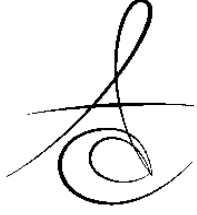
Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Türkay KÖLÜŞ
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Ahmet
Keleşoğlu Diş Hekimliği Fakültesi Diş
Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalı
Karaman/Merkez
e-mail: turkaykolus@hotmail.com



İMLANT DESTEKLİ PROTEZLERDE VİDA GEVŞEMESİ

SCREW LOOSENING ON IMPLANT SUPPORTED PROSTHESIS



Dr.Öğr. Üyesi Hamiyet GÜNGÖR ERDOĞAN*

Arş. Gör. Dt. Elif YİĞİT*

Makale Kodu/Article code: 4215
Makale Gönderilme tarihi: 16.11.2019
Kabul Tarihi: 20.03.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.706762

Hamiyet Güngör Erdoğan: ORCID ID: 0000-0001-7449-6297
Elif Yiğit: ORCID ID: 0000-0003-3256-062X

Öz

Eksik dişlerin rehabilitasyonunda gün geçtikçe daha yaygın biçimde kullanılan tedavi prosedürlerinden biri de implant destekli restorasyonlardır. Oldukça yüksek başarı oranları bulunan implant destekli restorasyonların kullanım sıklığı arttıkça meydana gelen biyolojik ve mekanik komplikasyon oranları da artmıştır. Meydana gelen mekanik komplikasyonlar daha çok protetik üst yapı ile ilgilidir ve abutment vidasının gevşemesi, abutment vida kırığı, altyapı ve implant kırığı gibi sıralanabilir. Yapılan çalışmalarda en sık karşılaşılan mekanik komplikasyonlardan birinin ise vida gevşemesi olduğu belirtilmiştir. Meydana gelen vida gevşemesinin klinik ve radyografik olarak belirlenememesi ve bu sorunun giderilmemesi durumunda ise abutment vidasının ve implantın kırılması ile karşı karşıya kalınabilir. Abutment vidasının gevşemesinde; ön yük, yerleşme etkisi, implant abutment bağlantı tipi, restorasyon tipi, parafonksiyon ve kantilever varlığı gibi faktörlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu derlemede implant destekli protezlerde meydana gelen vida gevşemesinin önemi, mekanizması ve nedenleri hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İmplant Destekli Protezler, Vida Gevşemesi, Komplikasyon

ABSTRACT

Implant-supported restoration is one of the most commonly used treatment procedures in the rehabilitation of missing teeth. Due to its being a well-established procedure and high success rates, implant-supported restoration is gaining more attraction which also increased the rates of biological and mechanical complications in the implementations. The mechanical complications are mostly related to the prosthetic superstructure and can be listed as abutment screw loosening, abutment screw fracture, substructure and implant fracture. Among these, it is known that the screw loosening is the most commonly encountered mechanical complications. In case undetected in clinical and/or radiographic examination, screw loosening can lead to the screw or implant fractures over time. The factors associated with the screw loosening problem are the preload, the settling effect, the type of implant-abutment connection, the type of restoration, parafunction and the existence of cantilever. In this review, it is aimed to underline the importance of screw loosening in the implant supported prosthesis implementations, providing also the necessary information on the mechanism and the causes of this problem.

Key Words: İmplant Supported Prosthesis, Screw Loosening, Complication

* Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Kırıkkale.

Kaynakça Bilgisi: Güngör Erdoğan H, Yiğit E. İmplant destekli protezlerde vida gevşemesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 138-46.
Citation Information: Gungor Erdogan H, Yigit E. Screw loosening on implant supported prosthesis. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 138-46.

Dental implantlar kemik içerisine yerleştirilen ve sabit ya da hareketli protezlere desteklik sağlayan materyallerdir. Günümüzde dental implantlarla desteklenmiş protezler hastanın estetik ve fonksiyonunu restore etmek için kayıp dişin rehabilitasyonunda kullanılan en iyi tedavi seçeneğidir ve kısmi veya tam dişsiz hastaların tedavisinde önerilmektedir. İmplant destekli rehabilitasyonlarda protetik restorasyona desteklik oluşturacak komponentler ise; implant gövdesi, abutment ve abutment vidasından oluşmaktadır. İmplant gövdesi; dental implantların kemik içine yerleştiril-

len ve protetik parçalara destek olan kısmıdır. Abutment ise implant üstyapısını veya protezi tutan veya destekleyen kısımdır.¹ Abutment vidası; iki parçalı sistemde implant ve üst yapı arasındaki bağlantıyı sağlar ve şekli, dizaynı ve fabrikasyonunda kullanılan materyaller çeşitlilik gösterebilir.

Başarılı bir implant tedavisi biyolojik ve mekanik faktörler arasında dinamik bir denge gerektirir. İmplant rehabilitasyonunun başarısında rol oynayan mekanik faktörler genellikle multifaktöriyeldir. Literatürde osteointegrasyon kaybı, yumuşak ve sert doku de-



fektleri ve biyomekanik komplikasyonlar rapor edilmiştir.² Bunun yanı sıra implant komplikasyonlarının büyük çoğunluğunu mekanik komplikasyonların oluşturduğu bilinmektedir. İmplant-protez sisteminin mekanik komplikasyonlarını sıralayacak olursak; vida gevşemesi ve kırığı, mikro hareketlilik, gövde kırığı, abutment kırığı, üstyapı kırığı, restorasyonun desimantasyonu, veneer materyalinin chippingi ve benzerleridir.^{3,4}

Literatürde 5 yıllık gözlem süresindeki protetik komplikasyonların oranının %12 olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. En sık görülen mekanik komplikasyonlardan birinin ise vida gevşemesi olduğu bildirilmiştir.⁴⁻⁶

VİDA GEVŞEMESİ

İmplant ve abutment arasında güvenilir bir bağlantı oluşturulması, implant üstü protetik restorasyonun fonksiyonu ve stabilitesi için önemli bir ön koşuldur.⁷ Vida gevşemesinin meydana gelmesi, hem klinisyen hem de hasta için önemli bir sorundur. Bu sorunun giderilmesi amacıyla vidaya erişim sağlamaya çalışırken üzerinde bulunan siman tutuculu restorasyonun zarar görme ihtimali yüksektir. Bu da ek maliyet ve tedavi süresinin uzamasına neden olur.⁸ Sailer ve ark.⁹ yaptıkları çalışmada vida gevşemesinin genel insidansının 5 yıllık bir gözlem süresinden sonra %5.1 olduğunu bildirmiştir.

Vida gevşemesi insidansı tek kronlarda %12.7 ve sabit parsiyel protezlerde % 6.7 olarak rapor edilmiştir.¹⁰ Vida gevşemesi en çok molar bölge ve eksternal bağlantılı implant destekli tek diş restorasyonlarında ve özellikle parafonksiyon ve kantilever varlığında görülmektedir.¹¹ Vida gevşemesi; implant ve abutment arasında mikro boşluğa neden olarak bakterilerin içeri girmesine, mikro hareketliliğe, periimplant inflamasyonuna ve oluşan mikro boşluğa bağlı olarak osteointegrasyon kaybına neden olabilir.¹² Ayrıca gevşemiş vidalara müdahale edilmediğinde, yük altında kalmaya devam edecekleri için vida kırığının meydana gelmesi muhtemeldir.¹³

VİDA GEVŞEMESİNİN MEKANİZMASI

Bickford' a göre¹⁴, vida gevşemesi iki aşamadan oluşur. Başlangıçta eksternal fonksiyonel kuvvetler vida bağlantısını etkileyerek sıkıştırma torkunun azalmasına sebep olur. Vibrasyon ve mikro hareketlilik sonucu vida gevşer ve etkili ön yük kuvveti azalır. İkinci olarak ön yük kritik seviyenin altına düşer ve vida yivleri rotasyona uğrayarak vida bağlantısının fonksiyonunun kaybına sebep olur.¹⁴ Literatürde bükülme ve yerleşme etkisi olarak bilinen bu iki mekanizmaya

sahip olan vida gevşemesi; restorasyon üzerindeki bükülme kuvvetlerinin, vidanın akma dayanımından fazla olması ile vidada kalıcı deformasyona ve vida kökündeki tensil kuvvetlerinin kaybına sebep olur. Daha sonra implant ve abutment arasındaki kontak kuvvetleri azalması ile vida bağlantısı gevşer. İki yüzey arasındaki belirsiz mikro pürüzlülükler implant üretiminde kaçınılmazdır. Bu durumda iki yüzeyin birbiri ile tamamen temasta olması engellenir ve tam olmayan kontaklar eksternal kuvvetler altında mikro hareketliliğe sebep olur.¹⁵

Vida gevşemesinde rol oynayan faktörler ise; ön yük, yerleşme etkisi, implant-abutment bağlantı mekanizması, restorasyonun vida tutuculu ya da siman tutuculu olması, protetik abutment materyali, vida materyali, rotasyon serbestliği, restorasyon tipi, implant çapı ve sayısı, bruksizm, kantilever varlığı ve mikrosızıntı olarak sıralanabilir.¹⁶

Ön Yük

Ön yük; tork momenti vida başına uygulandığında, abutment vidası ve implant arasındaki eşleşen yüzeylerde sıkıştırma sonucu oluşan aksiyel bir kuvvettir ve parçaların birbirinden ayrılmasını engeller.¹⁷ Ön yük tork kuvvetine, implant-abutment arasındaki yüzey pürüzlülüklerine, vida başı ve olukların dizaynına ve vida materyaline bağlıdır.¹⁸ Abutment vidasına uygulanan sıkıştırma torku sonucu oluşan ön yük, vidanın elastik toparlanma özelliği ile komponentlerin birarada tutulmasına neden olur.¹⁹ Klinik başarı için vida retansiyonu stabil ve sabit olmalıdır. Bu nedenle ön yük kuvvetinin büyüklüğü kritiktir.

Ön yük için uygulanan tork kuvvetinin büyüklüğü vidanın akma dayanımına ve kemik-implant arasındaki bağlantının kuvvetine bağlıdır.¹⁸ Önerilen sıkıştırma torkundan daha düşük kuvvetlerle torklanan abutment vidalarında vida gevşemesi olasılığı yüksektir. Diğer yandan yüksek kuvvetlerle torklama vidanın akma dayanımının aşılmasına ve vidanın mekanik özelliklerini kaybederek plastik deformasyona uğramasına neden olur.²⁰ Ön yük vidanın bükülme ya da kırılmasını engellemek için çok büyük olmamalı, elastik limit dahilinde olmalıdır. Daha önce yapılan çalışmalarda ideal ön yükün abutment vidasının fabrikasyonunda kullanılan materyalin elastik limitinin %60-%70 'i olması gerektiği rapor edilmiştir.²¹⁻²³ İmplant komponentlerindeki mikropürüzlülük ön yükün ana belirleyicilerindedir. Sıkıştırma torku uygulanması komponentlerin yüzeyindeki düzensizlikleri yumuşatır. Bu yumuşatma için kullanılan enerji final yüklemeye



kuvvetinin düşmesine sebep olur, kaybolan enerji sürtünme direncine harcanır.²⁴ Sürtünme katsayısı, uygulanan bir tork kuvvetinde elde edilen ön yükü sağlamada ana faktördür.²⁵ Arayüz için yaklaşık 0.12 sürtünme katsayısı değerinin elde edilmesi, ara yüzde vida gevşemesini azaltarak daha büyük değerlerde ön yük sağlar.²⁶

Vidanın üretici firmanın belirlediği tork değerinde ilk kez torklanmasının ardından 10 dakika beklenip daha sonra yerleştirme nedeniyle kaybolan ön yükün geri kazanılması için bu torklama işleminin tekrar edilmesi gerektiği literatürde birçok çalışmada yer almaktadır.²⁷ Diğer yandan Misch¹⁵ 35 N' a kadar torklanan vidanın tamamen çıkarılıp tekrar 35 N'a kadar torklanması gerektiğini belirtmiştir. Al-Otaibi ve ark.²⁸ torklama prosedürü ile ilgili yaptıkları çalışmada abutment vidasının iki kez torklanmasının çıkarma tork değerini artırdığı ancak torklama sayısının ikiden fazla olması durumunda dikkatli olunması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yerleşme Etkisi (Settling Effect)

Vida gevşemesinden sorumlu olduğuna inanılan bir diğer önemli mekanizma ise yerleşme etkisidir. Yerleşme etkisi, düz olmayan yüzeylerin varlığından dolayı vidanın stabilitesinde önemli bir rol oynar. Endüstriyel üretimin doğruluğuna rağmen, implant yüzeyleri mikroskobik olarak incelendiğinde pürüzlülüğe sahip oldukları görülmektedir. Bu pürüzlü yüzeylerin basınç altında düzleşmeleriyle yerleşme etkisi meydana gelir.

İlk yüklemenin yaklaşık % 2 ila % 10'u yerleşme etkisi nedeniyle kaybolur.²⁹ Böylece, vidayı gevşetmek için gereken tork kuvveti ilk sıkıştırma için gereken tork kuvvetinden daha düşüktür. Yerleşme derecesi, yükleme kuvvetinin büyüklüğüne bağlı olduğu kadar temas eden yüzeylerin pürüzlülüğüne ve sertliğine de bağlıdır. Pürüzlü yüzeyler ve artan eksternal kuvvetler yerleşme etkisini artırır. Toplam yerleşme etkisi vidanın elastik uzamasından daha yüksek olduğunda, vidayı pozisyonunda sabit tutacak temaslar olmadığından vida gevşer.³⁰

İmplant- Abutment Bağlantı Tipi

Abutment vidasının gevşemesi ve kırılması gibi mekanik komplikasyonlar implant-abutment bağlantısının tipi ile ilişkilendirilmiştir.³¹ Bu bağlantının okluzal kuvvetlere karşı koyabilmesi beklenmektedir. Ayrıca mikro hareketi ve bakteriyel mikro sızıntıyı da en aza indirmesi gerektiğinden kompleksin en zayıf ve en önemli noktasıdır.³² Bağlantı geometrisi; mikro hareket

miktarını, gerilme dağılımını ve mikro boşluk oluşumunu etkileyerek vida gevşeme miktarını etkiler.

Genel olarak, eksternal ve internal bağlantılar olmak üzere iki tür implant – abutment bağlantısı vardır. Bu iki bağlantı arasında stresin dağılımı ve bağlantı stabilitesi açısından temel farklılıklar vardır. Eksternal bağlantı tipi düşük yüksekliği nedeniyle (0,7 mm) bazı dezavantajlara sahiptir ve aksiyal olmayan kuvvetler altında sınırlı etkinlik gösterir. Eksternal altıgen bağlantı tipi, yüksek çiğneme kuvvetleri altında protez dayanağında mikro hareketliliğe sebep olarak bağlantının kararsızlığına sebep olabilir ve bu da vidanın gevşemesiyle veya kırılmasıyla sonuçlanabilir. İnternal bağlantının avantajları ise daha etkili tork kaybı önleyici mekanizmaya sahip olması, abutment vidasının lateral kuvvetler sonucu bükülmesinin engellenmesi ve düşük dikey yüksekliktir. İnternal bağlantı tipi bu mekanik komplikasyonları azaltabilir veya hatta ortadan kaldırılabılır ve kemiğe aktarılan stresi azaltabilir. Farklı internal bağlantı sistemleri arasında abutment yüzeyi ile implantın iç yüzeyi arasındaki temas derecesi, abutmentin implanta penetrasyon derinliği (2-4 mm), internal antirotasyon mekanizmaları ve bunların tipleri gibi farklılıklar vardır.³³

Morse taper bağlantısı, abutment vidası gevşeme insidansının azalmasını ve aynı zamanda yükün kemiğe daha iyi dağıtılmasına yardımcı olmaktadır.³⁴ Öte yandan, protez dayanağının mikro hareketliliği, basınç altındaki mikro boşlukların genişlemesi ve endüstriyel stabilite gibi faktörler değerlendirildiğinde; konik bağlantı tipinin, internal ve eksternal bağlantı tipine göre üstünlüğünü bildiren çalışmalar mevcuttur.^{35,36} Konik bağlantı implant ve abutment arasındaki boşluğu en aza indiren bir internal bağlantı türüdür. Konik bağlantının diğer avantajları; tork kaybına karşı daha yüksek direnç, daha yüksek yolulma direnci, maksimum bükülme ve abutment vidası üzerinde kuvvetlerin eksternal altıgen sistemlere göre daha düşük dağılımıdır.³⁷

Birkaç çalışma, bağlantı tasarımına bağlı olarak, mekanik yüklenmeden sonra tork değerinde bir artış olabileceğini göstermiştir.^{18,38} Bu bulgunun sebebi, morse taper bağlantısında döngüsel yükleme sonrası abutment-implant bağlantısının iç duvarları arasındaki artan teması takiben boşlukta azalma olmasıdır.^{38,39}

Restorasyonun Retansiyon Tipi

Restorasyonun retansiyonu siman ya da vida ile sağlanabilir. Bu karar için biyolojik, teknik ve estetik faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Siman tutucu-



lu restorasyonlar, artık siman nedeniyle periimplantitis için daha yüksek risk teşkil etmekte ancak teknik açıdan doğal diş restorasyonları için geleneksel dental prosedürlere daha çok benzemektedir.⁴⁰ Vida tutuculu restorasyonlar, bölgenin profesyonel temizliğinin daha kolay uygulanmasına, herhangi bir komplikasyon meydana geldiğinde protezin yenilenmesini gerektirmeden veya implanta zarar vermeden onarılmasına olanak sağlar. Ayrıca, protetik restorasyon için gerekli vertikal mesafenin azaldığı durumlarda da kullanılabilirler.

Klinik çalışmaların çoğunda teknik komplikasyonlar vida tutuculu restorasyonlarda (%57) siman tutuculara (%22.8) kıyasla daha sık görülürken, en sık olarak görülen komplikasyon abutment vidasının gevşemesidir.^{6,41} Bununla birlikte, bu komplikasyonun tedavisi, iki restorasyon türünde de farklılık gösterir. Vida tutuculu bir restorasyonda abutment vidasının gevşemesi, vidaya vida erişim deliğinden ulaşıp tekrar torklanması ile tek seansta kolayca tedavi edilebilirken, siman tutuculu bir restorasyonda, restorasyonun okluzalinden açılan bir yuva ile vidaya ulaşmak gerekir. Daha komplike bir işlem olan bu yöntem aynı zamanda klinik tecrübe gerektirmektedir. Eğer vida erişim deliğinden vidaya ulaşılamaz ise kronun tahrip edilmesi ve değiştirilmesi gerekecektir.¹⁶

Protetik Abutment Materyali

Abutment tipleri; malzemeye (metal, seramik veya peek), şekle (düz veya eğimli) veya fabrikasyona (döküm, prefabrik veya CAD / CAM) bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Metal abutmentler en sık kullanılan abutment tipiyken, yüksek mukavemetli zirkonya abutmentler klinik pratikte eşit derecede uygun bir seçenek olarak görülebilir.⁴²

Literatürde siman tutuculu restorasyonlarda, protetik abutment malzemesinin protezin başarısını etkilemediği belirtilirken, vida tutuculu restorasyonlarda, altın alaşımlarından yapılan abutmentlerde daha yüksek başarısızlık oranları bildirilmiştir.⁴³ Sailer ve ark., vida gevşeme sıklığının karşılaştırıldığı sistematik bir derlemede metal veya seramik abutmentlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.⁹

Seramik abutmentler kırılmalardan ve çekme kuvvetlerine karşı olan dayanıksızlıklarından dolayı yüzeylerinde kolayca çatlaklar ve defektler göstererek kırılabilirler.⁴² Bu nedenle seramik malzemelerde, özellikle kırılmalara karşı yüksek direnç gösteren alümina ve zirkonyada önemli gelişmeler olmuştur.⁹ Ayrıca klinik uygulamalarda komplikasyon yaşamamak ve vidanın gevşemesini önlemek için diğer üreticilerin uyumlu

abutmentleri yerine aynı üreticinin ürettiği abutmentlerin ve implantların kullanılması önerilmektedir.⁴⁴ Literatürde PEEK abutment kullanımının implant üstü protetik restorasyon üzerindeki stresi artıracığı, vida gevşemesi ve kırılması gibi komplikasyonlara sebep olabileceği yönünde bir bilgi de mevcuttur.⁴⁵

Vida Materyali

Abutment vidası olarak kullanılan materyaller; saf titanyum, kaplanmış veya işlem görmüş titanyum, altın, peek ve benzeri olarak literatürde yerini almıştır. Vida üretimi için en sık kullanılan materyallerden biri olan saf titanyum sadece elastik deformasyona uğradığı için birçok kez kullanılabilir. Daimi restorasyonda kullanılması tavsiye edilmeyen saf titanyum vidalar geçici restorasyonlarda ve laboratuvar prosedürlerinde kullanıma uygundur.⁴⁶

Kaplanmış veya işlenmiş titanyum sürtünmeyi azaltmak ve ön yüklemeyi artırmak için üretilmiştir. Kaplamalar ve işlemler; altın, tungsten, karbon, karbür ve nitridleri içerebilir. Üretimleri pahalı olan bu alaşımların çok yüksek çekme dayanımı ve tokluğu vardır. Genel olarak kaplanmış ve işlenmiş protetik vidalar, saf olmayan titanyum protetik vidalardan daha yüksek ön yüklemeye sağlayabilmektedir ve döngüsel yüklemeye sonra ön yüklemeyi muhafaza edebilmektedir.⁴⁶

Altın; saf altın ve metali güçlendirmek için başka elementler içeren altın alaşımlarında bulunur. Altın, kuru bir yağlayıcı olarak işlev görebilir ve vida sıkılırken yivler arasındaki sürtünme miktarını azaltır. Bu durum belirli bir tork için vidanın daha fazla dönmeye ve uzamasına ve böylece daha büyük bir ön yüklemeye izin verir. Bu vidaların zamanla gevşemesi muhtemeldir. Bununla birlikte, altın vidalar, özellikle de yüksek ayarlı olanlar, plastik deformasyona uğrar ve bu nedenle sadece tek kullanım için endikedirler. Hekimin implant destekli protezin bitim seansında titanyum vida kullanması gerekmektedir.⁴⁶

Yapılan çalışmalarda; titanyum alaşımlı abutment vidası ve elmas benzeri karbon kaplamalı titanyum alaşımlı abutment vidasının, ön yükün devamlılığını sağlayan maksimum torku koruduğu bildirilmiştir. Altın kaplamalı altın alaşımlı abutment vidası ve alüminyum titanyum nitrid kaplamalı titanyum alaşımlı abutment vidasının, ön yükün devamlılığı için gereken tork kuvvetini yeterli oranlarda sağlayamadığı rapor edilmiştir.²⁵ Ayrıca Chen ve ark., PEEK ve PTFE ile kaplanmış abutment vidalarının uzun dönem vida gevşemesini engellediğini ve implantın internal yivindeki abrazyonu azalttığını rapor etmişlerdir.⁴⁷



Rotasyonel Serbestlik

İmplant ve abutment arasındaki rotasyonel serbestlik derecesi, iki parça arasındaki uzun vadeli stabiliteyi belirleyen önemli bir faktör olarak kabul edilir. Artan dönme serbestliği, daha yüksek vida gevşeme hızı ile ilişkilendirilmiştir. Rotasyonel serbestlik faktörü, abutmentin tam olarak oturması ve lateral temas noktalarında anti-rotasyonun sağlanmasının gerekli olduğu tek diş restorasyonlarda özellikle önemlidir. Ayrıca morse taper bağlantı tipinde olduğu gibi implantın iç kısmındaki dayanak tabanının daha sıkı mekanik kilitlenmesi mekanik komplikasyonları en aza indirmek için birçok üretici tarafından benimsenmiştir.¹⁶

Protez dayanağının altıgeni ile implant arasındaki optimum stabilite için kabul edilen maksimum dönme serbestliği 5 derecedir. Dönme serbestliği bu değeri aştığında, implant-protez dayanağının temasını gevşetmek için gereken tork büyük ölçüde azalır.⁴⁸ İnternal ve eksternal altıgen bağlantı arasındaki dönme serbestliğini, protez dayanağı ile birlikte inceleyen bir pilot çalışmada eksternal altıgen bağlantı tipinin (5.5 derece), internal altıgen bağlantı tipine (2.9 derece) kıyasla daha yüksek dönme serbestliği gösterdiği bildirilmiştir.⁴⁹ İmplant-abutment ara yüzündeki uyumsuzluk rotasyonel serbestlik derecesini artırarak restorasyonun uzun vadeli başarısını riske atacağından kullanılan abutmentlerin uygulanan implant firması ile aynı olması oldukça büyük önem arz etmektedir.¹⁶

Tekli ya da Çoklu Restorasyonlar

Bazı araştırmalar, tek kronlarda sabit parsiyel protezlere oranla daha çok teknik komplikasyon görüldüğü konusunda hemfikirdir. Pjetursson, implant destekli köprülerde % 5,6; tek restorasyonlarda % 12,7 oranında vida gevşemesi bildirmiştir.⁵⁰ Başka bir klinik çalışmada ise toplam 25 gevşemiş veya kırılmış vidadan, 22'sinin tek kron restorasyonuna, 3'ünün ise implant destekli sabit parsiyel proteze ait olduğu rapor edilmiştir.³³ Diğer yandan, Sailer, vida gevşemesinin siman tutuculu tek kron restorasyonlarından ziyade vida tutuculu tek kron restorasyonlarında köprü restorasyonlarına kıyasla daha sık meydana geldiğini bildirmiştir.⁶ Bunun nedeni ise köprü restorasyonlarında dönme momenti çoklu destekle dengelenirken tek kronlarda dönme momenti tek bir dönme önleme mekanizması ve bir sabitleme vidası üzerine uygulanır.

Okluzal Şemalar

Dental implantlar ve doğal dişler arasında dokunsal hassasiyeti, propriyoseptif hareket geri bildi-

rimini ve şok emilimini sağlayan periodontal ligament varlığı gibi farklar olduğundan dental implantların aşırı yüke maruz kaldığı düşünülmektedir. Bu nedenle, implant üstü protezlerin stresi azaltmak için modifiye edilmesi gerekebilir. Bu amaçla implant üstü protez okluzal şemasının daraltılması, tüberkül eğiminin azaltılması, kuvvet yönünün düzeltilmesi, nonaksiyal yüklemenin azaltılması, kantilever uzunluğunun azaltılması ve okluzal temasların hafif temas haline getirilmesi gibi düzenlemeler tavsiye edilmektedir.⁵¹

Bakaeen ve ark., yaptıkları çalışmada okluzal tablanın bukkolingual yönde % 40 oranında daraltılması ve yüklerin implant merkezine yönlendirilmesi sonucu abutmenta ve abutment vidasına gelecek yüklerin belirgin şekilde azaldığını savunmuştur.⁵² Bukkolingual genişliğin azaltılması için, implant ve ilişkili yapılardaki bükülme momentlerini azaltmak amacıyla çapraz kapanış ilişkisi veya lingualize okluzyon gibi farklı bir okluzyon şeklinin seçilmesi de alternatif tedavi yöntemleri arasında kabul edilmektedir.⁸

İmplant Çapı ve Sayısı

Geniş çaplı bir implant, çiğneme benzeri kuvvetlere maruz kaldığında, dayanak ile implant arasındaki ara yüze iletilen kuvvet azalarak daha geniş bir alana dağılır. Ayrıca, implantların sayısı iki parçalı endosseöz kök formlu implantlarda vida gevşeme olasılığını azaltmada etkin bir role sahiptir.⁵² Eksik diş boşluğuna implant tedavisi planlanırken, dişsiz boşluğun mesiodistal mesafesi artmış ise bölgeye bir yerine iki implant planlaması durumunda vida gevşemesi daha az olacaktır. İki implant ile yapılan tedavi planlaması ile hem meziodistal hem de bukkolingual bükülmeye daha dirençli bir yapı elde edilmektedir.⁸

Bruksizm

Bruksizm, stomatognatik yapılara zarar verme potansiyeli olan ve dental implantlar için risk faktörü olduğu düşünülen bir motordur.⁵³ Bruksizm; implant kırığı, bağlantı vidalarının veya abutment vidalarının gevşemesi veya kırılması, overdenturelarda yapı bileşenlerinin gevşemesi veya aşırı aşınması, porselen veya akrilik dişlerin aşınması veya kırılması gibi biyomekanik komplikasyonlara sebep olabilir. Özellikle protetik rekonstrüksiyonlarda vida bağlantılarının gevşemesi nispeten sık görülür. Protetik yapı üzerindeki oklüzal kuvvetler implant ve vida bağlantısı arasındaki stabilize edici kuvvetleri aştığında vida gevşemesi meydana gelir.⁵⁴ Manfredini ve ark., yaptıkları sistematik derlemede bruksizmin biyolojik komplikasyonlar için bir risk faktörü olmasından ziyade

mekanik komplikasyonlar için bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir.⁵⁵

Kantilever Varlığı

İmplant destekli restorasyonlarda bulunan kantileverler, in vitro bir çalışmada gösterildiği gibi dişsiz boşluğa en yakın olan implantta stres oluşumunu tetikleyebilir.⁵⁶ Ayrıca restorasyonlara gerilme ve bükülme kuvvetleri uygulandığı için protetik komplikasyonlara da neden oldukları bildirilmiştir.¹⁶ Kantileverlerin uzunluğunun artması ile komplikasyon sıklığının da yükseldiği belirtilmiştir.¹³

Kantilever uzantıların uzunluğu ve yüksekliği, kaldıraç kolu gibi davranarak vida üzerinde istenmeyen yük birikimine sebep olarak vida gevşemesine yol açabilir. Ayrıca alveol kret tepesi ile karşıt diş arasındaki vertikal mesafenin augmentasyon yöntemleri ile azaltılmadığı durumlarda vertikal kantileverleri artıran uzun dayanakların seçilmesi gerekli olabilir.⁵⁷

Mikro Sızıntı

Abutment-implant ara yüzeyindeki mikro boşluk sonucu oluşan mikrosızıntı; bakteriyel infiltrasyon, mikro hareketlilik ve vida gevşemesiyle ilişkidir. Daha önce yapılan çalışmalara göre, mikro sızıntının oluşması detork değerindeki azalmayı takiben vida gevşemesine sebep olabilir. Ayrıca, vida gevşemesi de mikro sızıntı olasılığını artırır.^{18,58} Tsuruta ve ark.⁵⁹ yaptıkları bir çalışmada konik bağlantı tipinde mikro sızıntının düşük oranlarda gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Koosha ve ark.⁶⁰ yaptıkları çalışmada vidanın klorheksidin, tükürük, kan, florit ile kontaminasyonunun vida çıkarma torku üzerine etkisini incelemişler ve çıkarma torkunun tükürük ile kontamine olan grupta belirgin şekilde düşük çıktığını bildirmişlerdir. Klorheksidin uygulanan grupta ise çıkarma torkunun diğer gruplardan yüksek olduğu gözlenmiştir.

VİDA GEVŞEMESİNE KLİNİK YAKLAŞIM

Abutment vidasının gevşemesi hasta tarafından bazen fark edilebilen bazen de fark edilemeyen şekilde ortaya çıkar. Vida gevşemesinin hasta tarafından fark edilmesi implant veya protezde ufak bir hareketlilik yahut dişetinde ağrı ve kızarıklık semptomları ile mümkün olur. Klinisyene düşen en önemli görev mevcut şikayetlerin vida gevşemesi, vida kırığı yahut implant etrafında meydana gelen osteolizden kaynaklı olup olmadığını belirlemektir. Bu durumun tespiti için radyografi alınır ancak sorun her zaman radyografik olarak belirlenemeyebilir.

Abutment vidasında gevşeme görüldüğünde çözüm, protetik restorasyonun türüne göre farklılık gösterir. Örneğin vida tutuculu restorasyonlarda vida deliğinde bulunan restoratif materyal kaldırıldıktan sonra vida uygun prosedür ile yeniden torklanır ve vida deliği üzerine restoratif materyal yeniden yerleştirilir. Siman tutuculu restorasyonlarda ise özellikle arka grup dişlerde restorasyonu çıkarmanın basit ve etkili bir yolu, vida başına erişmek ve tamamen çıkarmak için oklüzal yüzeyden bir tünel açmaktır. Tünelin nereden açılacağı belirlenmesi amacıyla periapikal radyograflardan faydalanılır. Alınan radyograflarda vida hizasının mesiodistal yönde kronun hangi bölgesine geldiği tespit edilir ve yuva bu hizadan açılır. Açılan yuvanın vida başına rahat ulaşabilmek amacıyla genişletilmesi uygundur. Eğer vidaya ulaşamaz ise kronun abutmenta zarar vermeden tamamen kesilerek çıkarılması gerekmektedir. Yeniden sorun yaşama ihtimalinin azaltılması için yeni vida kullanımı tavsiye edilmektedir. Ayrıca literatürde implant üstü kronun üretimi esnasında metal altyapının lingual kenarında, yumuşak doku sınırının tam üstünde bir çentik oluşturulması ve kron sökücü ile restorasyonun yerinden çıkarılabileceği yer almaktadır. Ancak gevşemiş bir vidaya bu şekilde yük uygulanması konusu tartışmalıdır. Köprü restorasyonlarında dikkatli bir şekilde, hafif vuruşlarla tel halkalı kron sökücü kullanılabilir. Ancak restorasyonun çıkarılması denirken implantın iç yivinde onarılamaz bir hasara neden olma riski asla unutulmamalıdır. Bu nedenle klinisyenin, restorasyonun simantasyonunda kullanılan simanın tipini bilmesi önemlidir. Geçici bir siman kullanılmışsa restorasyonun kron sökücü ile çıkarılma olasılığı vardır.¹⁶ Öte yandan tekrarlayan ve tespit edilemeyen vida gevşemelerinin sonucunda vida kırığı meydana gelebilmektedir. Literatürde kırılan vidanın çıkarılması ile ilgili ultrasonik scaler, çıkarma kiti vb. gibi birçok uygulama yönteminden bahsedilmiştir. Bu yöntemlerin kullanılması esnasında en önemli sorunlardan birisi ise bölgenin direk görüntülenememesidir. Bu sorunun giderilmesi amacıyla kullanılan dental operasyon mikroskobunun kinik uygulaması bir olgu sunumunda rapor edilmiştir.⁶¹

SONUÇ

İmplant üstü protezlerde çok sık rastlanan ve mekanik bir komplikasyon olan vida gevşemesine erken müdahale yapılmadığında, daha büyük komplikasyonlar olan abutment vida kırığı, implant kırığı gibi durumlar ile karşı karşıya kalılabileceği bilinmelidir. İmplant destekli protetik restorasyonlarda

bu tür komplikasyonlar ile karşılaşmamak için; implant sayısı ve pozisyonunu da içeren cerrahi ve protetik planlamanın titizlikle yapılması, morse taper bağlantı tipinin seçilmesi, ön yükün devamlılığı için gereken tork kuvvetinin uygulanması, uzun kantilever varlığından kaçınılması, titanyum alaşımından üretilen vida materyali kullanılması ve aşırı okluzal yüklerin varlığı gibi faktörlerin klinik olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca vida tutuculu bir protezde meydana gelen komplikasyonların klinik çözümünün daha kolay olduğu ve daha az maliyetli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen vida gevşemesi meydana gelirse vakit kaybetmeden vida materyalinin yenisi ile değiştirilmesi ve yeniden torklanması komplikasyonun tekrarlama riskini ortadan kaldıracak ve restorasyonun ve implantın klinik ömrünü uzatacaktır.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Glossary of Prosthodontic Terms, J Prosthet Dent 1999; 81: 39–110.
2. Chang HS, Chen YC, Hsieh YD, Hsu ML. Stress distribution of two commercial dental implant systems: A three-dimensional finite element analysis. J Dent Sci 2013; 8: 261-71.
3. Prado CJ, Neves FD, Soares CJ, Dantas KA, Dantas TS, Naves LZ. Influence of abutment screw design and surface coating on the bending flexural strength of the implant set. J Oral Implantol 2014; 40:123–8.
4. Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 2014; 29:99–116.
5. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. Clin Oral Implants Res 2012; 23:2–21.
6. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CH, Schneider D. Cemented and screw retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. Clin Oral Implants Res 2012; 23:163–201.
7. Borie E, Orsi IA, de Araujo CP. The influence of the connection, length and diameter of an implant on bone biomechanics. Acta Odontol Scand 2015;73: 321-9.
8. Krishnan V, Tony Thomas C, Sabu I. Management of abutment screw loosening: review of literature and report of a case. J Indian Prosthodont Soc 2014; 14:208-14.
9. Sailer I, Philipp A, Zembic A, et al. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. Clin Oral Implants Res 2009; 20:4–31.
10. Asvanund P, Cheepsathit L. Effect of different angulation angled abutment on screw loosening of implants under cyclic loading. M Dent J 2016;36: 337–24.
11. Vetromilla BM, Brondani LP, Pereira-Cenci T, Bergoli CD. Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone: A systematic review. J Prosthet Dent 2019;121: 398-403.
12. Shin HM, Huh JB, Yun MJ, Jeon YC, Chang BM, Jeong CM. Influence of the implant-abutment connection design and diameter on the screw joint stability. J Adv Prosthodont 2014;6:126-32.
13. Goodacre CJ, Bernal G, Runghcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. J Prosthet Dent 2003;90:121–32.
14. Bickford J H. Introduction to the Design and Behavior of Bolted Joints. CRC Press, Boca Raton, Fla, USA: 2008.
15. C. E. Misch, Dental İmplant Protezler, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul: 2009.p.363.
16. Kourtis S, Damanaki M, Kaitatzidou S, Kaitatzidou A, Roussou V. Loosening of the fixing screw in single implant crowns: predisposing factors, prevention and treatment options. J Esthet Restor Dent 2017;29:233-46.
17. Farina AP, Spazzin AO, Consani RL, Mesquita MF. Screw joint stability after the application of retorque in implant-supported dentures under simulated masticatory conditions. J Prosthet Dent 2014;111:499-504.
18. Khraisat A, Abu-Hammad O, Dar-Odeh N, Al-Kayed AM. Abutment screw loosening and bending resistance of external hexagon implant system after lateral cyclic loading. Clin Implant Dent Relat Res 2004; 6:157-64.



19. Guzaitis KL, Knoernschild KL, Viana MA. Effect of repeated screw joint closing and opening cycles on implant prosthetic screw reverse torque and implant and screw thread morphology. *J Prosthet Dent* 2011;106:159-69.
20. Xia D, Lin H, Yuan S, Bai W, Zheng G. Dynamic fatigue performance of implant-abutment assemblies with different tightening torque values. *Biomed Mater Eng* 2014;24:2143-9.
21. Kim SK, Koak JY, Heo SJ, Taylor TD, Ryoo S, Lee SY. Screw loosening with interchangeable abutments in internally connected implants after cyclic loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:42-7.
22. Saboury A, Neshandar Asli H, Vaziri S. The effect of repeated torque in small diameter implants with machined and premachined abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14: 224-30.
23. Sella GC, Lopes Pereira Neto AR, Maziero Volpato CA, de Vasconcellos DK, Pekkan G, Ozcan M. Influence of different maintenance times of torque application on the removal torque values to loosen the prosthetic abutment screws of external hexagon implants. *Implant Dent* 2013;22:534-9.
24. Dincer Kose O, Karatasli B, Demircan S, Kose TE, Cene E, Aya SA, Erdem MA, Cankaya AB. In Vitro Evaluation of Manual Torque Values Applied to Implant-Abutment Complex by Different Clinicians and Abutment Screw Loosening. *Biomed Res Int* 2017;2017:7376261.
25. Assunção WG, Delben JA, Tabata LF, Barão VA, Gomes EA, Garcia IR Jr. Preload evaluation of different screws in external hexagon joint. *Implant Dent* 2012;21:46-50.
26. Lang LA, Kang B, Wang R-F, Lang BR. Finite element analysis to determine implant preload. *J Prosthet Dent* 2003;90:539-46.
27. Yao KT, Kao HC, Cheng CK, Fang HW, Yip SW, Hsu ML. The effect of clockwise and counterclockwise twisting moments on abutment screw loosening. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1181-6.
28. Al-Otaibi HN, Almutairi A, Alfarraj J, Algesadi W. The Effect of Torque Application Technique on Screw Preload of Implant Supported Prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32:259-63.
29. Abou-Obaid AI, Al-Otaibi HN, Akeel RF. Effect of Single Off-Axis Implant Placement on Abutment Screw Stability under Lateral Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31:520-6.
30. Gupta S, Gupta H, Tandan A. Technical complications of implant-causes and management: A comprehensive review. *Natl J Maxillofac Surg* 2015;6:3-8.
31. Freitas-Júnior AC, Almeida EO, Bonfante EA, Silva NR, Coelho PG. Reliability and failure modes of internal conical dental implant connections. *Clin Oral Implants Res* 2012; 24:197-202.
32. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res Part A* 2014;102A:552-74.
33. Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:202-16.
34. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review. *J Biomed Mater Res A* 2014;102:552-74.
35. Schmitt J, Holst S, Eitner S, Schlegel A, Wichmann M, Hamel J. Prosthetic screw detorque values in implants retained as cast bar superstructures or bars modified by the Cresco Ti Precision technique—a comparative in vivo study. *Int J Prosthodont* 2009;22:193-200.
36. Jo JY, Yang DS, Huh JB, et al. Influence of abutment materials on the implant-abutment joint stability in internal conical connection type implant systems. *J Adv Prosthodont* 2014; 6:491- 7.
37. Neumann EAF, Villar CC, França FMG. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyetheretherketone. *Braz Oral Res* 2014; 28:1-5.
38. Pintinha M, Camarini ET, Sábio S, Pereira JR. Effect of mechanical loading on the removal torque of different types of tapered connection abutments for dental implants. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 383-8.
39. Gehrke SA, Pereira Fde A. Changes in the abutment-implant interface in Morse taper implant connections after mechanical cycling: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 791-7.
40. Ferreiroa A, Peñarrocha-Diago M, Pradés G, Sola-Ruiz MF, Agustín-Panadero R. Cemented and screw-retained implant-supported single-tooth restorations in the molar mandibular region: A retrospective comparison study after an



- observation period of 1 to 4 years. *J Clin Exp Dent* 2015; 7: 89-94.
41. Salvi G, Brägger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:69–85.
42. Rinke S, Lattke A, Eickholz P, Kramer K, Ziebolz D. Practice-based clinical evaluation of zirconia abutments for anterior single-tooth restorations. *Quintessence Int* 2015;46:19–29.
43. Wittneben JG, Millen C, Brägger U. Clinical performance of screw versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:84–98.
44. Kim SK, Koak JY, Heo SJ, Taylor TD, Ryoo S, Lee SY. Screw loosening with interchangeable abutments in internally connected implants after cyclic loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:42–7.
45. Tekin S, Değır Y, Demirci F. Evaluation of the use of PEEK material in implant-supported fixed restorations by finite element analysis. *Niger J Clin Pract* 2019;22:1252-8.
46. Shafie HR, Martyna S. *Clinical and Laboratory Manual of Dental Implant Abutments*. 1st ed. Hoboken NJ; Wiley-Blackwell: 2014.p. 23-32.
47. Chen X, Ma R, Min J, Li Z, Yu P, Yu H. Effect of PEEK and PTFE coatings in fatigue performance of dental implant retaining screw joint: An in vitro study. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020;103:103530.
48. Junqueira MC, Silva TE, Ribeiro RF, Faria AC, Macedo AP, de Almeida RP. Abutment rotational freedom evaluation of external hexagon single-implant restorations after mechanical cycling. *Clin Implant Dent Res* 2013; 15:927–33.
49. De Barros Carrilho GP, Dias RP, Elias CN. Comparison of external and internal hex implants rotational freedom: a pilot study. *Int J Prosthodont* 2005; 18:165–6.
50. Pjetursson BE, Brägger 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.
51. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *J Oral Rehabil* 2015;42:153–11.
52. Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. The effect of implant diameter, restoration design, and occlusal table variations on screw loosening of posterior single-tooth implants restorations. *J Oral Implantol* 2001; 27:63–72.
53. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:26–50.
54. Gothberg C, Bergendal T, Magnusson T. Complications after treatment with implant-supported fixed prostheses: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 2003;16:201–17.
55. Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F. Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:460-9.
56. Mumcu E, Bilhan H, Cekici A. Marginal bone loss around implants supporting fixed restorations. *J Oral Implantol* 2011;37:549-58.
57. Abichandani S, Ramesh Nadiger R, Abhishek S Kavlekar A. Abutment selection, designing, and its influence on the emergence profile: a comprehensive review. *Eur J Prosthodont* 2013; 1:1–10.
58. Sahin C, Ayyildiz S. Correlation between microleakage and screw loosening at implant-abutment connection. *J Adv Prosthodont* 2014;6:35-8.
59. Tsuruta K, Ayukawa Y, Matsuzaki T, Kihara M, Koyano K. The influence of implant-abutment connection on the screw loosening and microleakage. *Int J Implant Dent* 2018; 9:11.
60. Koosha S, Toraji S, Mostafavi AS. Effect of fluid contamination on the reverse torque values of abutment screws at implant-abutment connections. *J Prosthet Dent* 2020; 123:618-21
61. Polat S, Tokar E, Uzun O. Removal of fractured implant abutment screws using dental operating microscope: technical report. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2016; 26:478-81.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Hamiyet Güngör Erdoğan
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Yenişehir, Çelebi Sokak No:1,
71450/Yahşihan/Kırıkkale
Tel: +90 318 2244927
Fax: +90 318 2250685
Email: gngr.hamiyet@gmail.com

