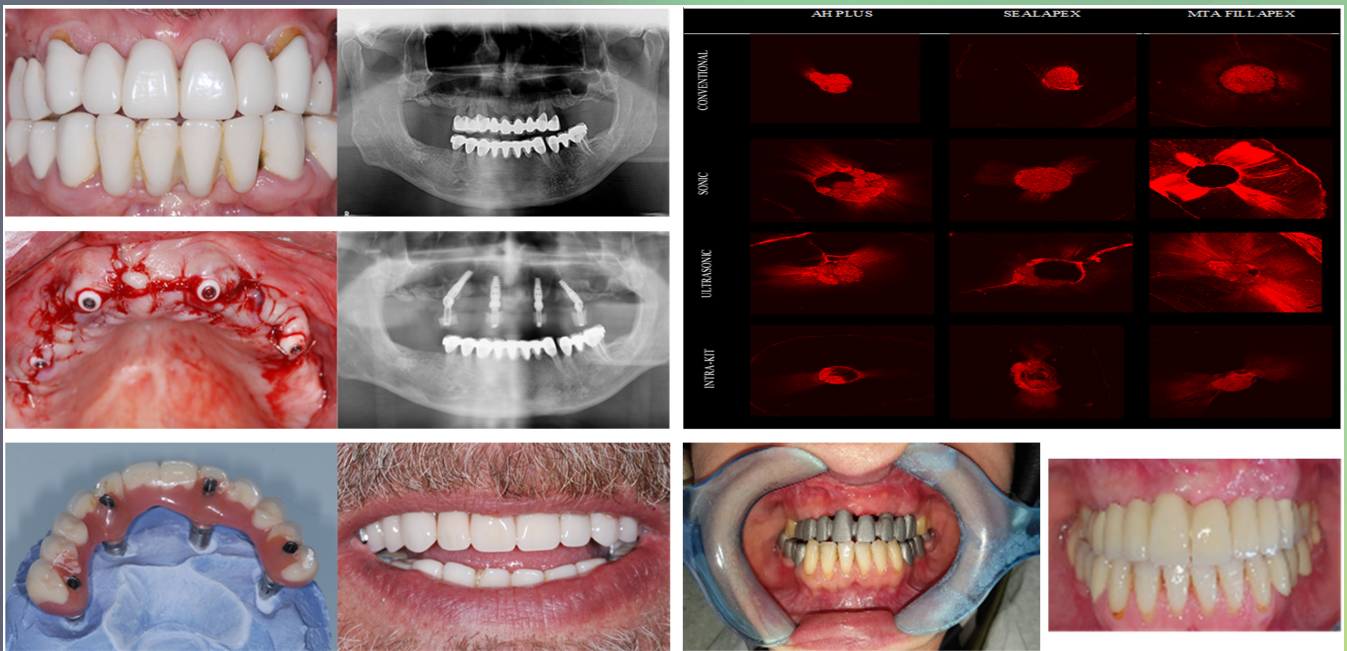




Current Research *in* Dental Sciences

Formerly: Journal of the Dental Faculty of Atatürk University
Official Journal of Atatürk University, Faculty of Dentistry

Volume 33 • Issue 2 • April 2023



Current Research in Dental Sciences

Owner

Recep ORBAK 

Department of Periodontology, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editor

Nuran YANIKOĞLU 

Department of Prosthetic Dentistry, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Associate Editors

Oral, Dental and Maxillofacial Surgery

Songül CÖMERT KILIÇ

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery,
Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Göksele ŞİMŞEK KAYA

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery,
Akdeniz University, Faculty of Dentistry, Antalya, Turkey

Periodontology

Turgut DEMİR

Department of Periodontology, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Umur SAKALLIOĞLU

Department of Periodontology, Ondokuz Mayıs University,
Faculty of Dentistry, Samsun, Türkiye

Endodontics

Kezban Meltem ÇOLAK

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry,
Erzurum, Turkey

Afzal ALİ

Department of Conservative Dentistry and Endodontics,
Pacific Dental College and Hospital, Udaipur, India

Ertuğrul KARATAŞ

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry,
Erzurum, Turkey

Orthodontics

Hüsamettin OKTAY

Department of Orthodontics, Medipol University, Faculty of Dentistry,
İstanbul, Turkey

Nihat KILIÇ

Department of Orthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry,
Erzurum, Turkey

Restorative Dentistry

Funda YANIKOĞLU

Department of Restorative Dentistry, Kent University,
Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

Nurcan ÖZAKAR İLDAĞ

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Pınar GÜL

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Oral Diagnosis and Maxillofacial Radiology

Özkan MİLOĞLU

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Atatürk University,
Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Rohan JAGTAP

Department of Care Planning & Restorative Sciences,
Department of Radiology, Division of Oral & Maxillofacial
Radiology, University of Mississippi Medical Center,
School of Medicine, Jackson, United States

Ingrid RÓŻYŁO-KALINOWSKA

Department of Dental and Maxillofacial Radiodiagnostics,
Medical University of Lublin, Faculty of Medical Dentistry,
Lublin, Poland



Founder

İbrahim KARA

General Manager

Ali ŞAHİN

Finance Coordinator

Elif Yıldız ÇELİK

Journal Managers

İrem SOYSAL

Bahar ALBAYRAK

Deniz KAYA

İrmak BERBEROĞLU

Publications Coordinators

Gökhan ÇİMEN

Arzu ARI

Alara ERGIN

Hira Gizem FİDAN

İrem ÖZMEN

Project Coordinators

Doğan Oruç

Sinem Fehime KOZ

Contact

Publisher: Atatürk University

Address: Atatürk University, Yakutiye,
Erzurum, Turkey

Publishing Service: AVES

Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394
Şişli, İstanbul, Turkey

Phone: +90 212 217 17 00

E-mail: info@avesyayincilik.com

Webpage: www.avesyayincilik.com

Current Research in Dental Sciences

Pedodontics

Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU

Department of Pedodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Sultan KELEŞ

Department of Pedodontics, Adnan Menderes University, Faculty of Dentistry, Aydın, Turkey

Prosthodontics

Funda BAYINDIR

Department of Prosthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Alvin WEE

Department of Restorative Sciences, Division of Prosthodontics, University of Minnesota School of Dentistry, Minneapolis, United States

Statistics

Fatih ŞENGÜL

Department of Pedodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editorial Board

Ümit ERTAŞ

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Nesrin SARUHAN

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Dentistry, Eskişehir, Turkey

Gözlem CEYLAN

Department of Prosthodontics, Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Samsun, Turkey

Hatice ÖZDEMİR

Department of Prosthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Şebnem BÜYÜKKAPLAN

Department of Prosthodontics, Akdeniz University, Faculty of Dentistry, Antalya, Turkey

Cortino SUKOTJO

Department of Restorative Dentistry, University of Illinois at Chicago, College of Dentistry, Chicago, United States

Yusuf Ziya BAYINDIR

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editorial Board Secretary

Lale EGE

E-Mail: dergidhf@atauni.edu.tr

Current Research in Dental Sciences

AIMS AND SCOPE

Current Research in Dental Sciences (Curr Res Dent Sci) is an international, scientific, open access, online-only periodical published in accordance with independent, unbiased, and double-blinded peer-review principles. The journal is published quarterly publication in January, April, July, October. The publication languages of the journal are Turkish and English.

Current Research in Dental Sciences aims to contribute to the literature by publishing manuscripts at the highest scientific level on all fields of dentistry. The journal publishes original articles, invited reviews, rare case reports, and letters to the editors that are prepared in accordance with ethical guidelines. The scope of the journal includes but not limited to periodontal diseases, dental implants, oral pathology, oral and maxillofacial surgery, endodontics, oral diseases, restorative and esthetic dentistry.

The target audience of the journal includes specialists, researchers and professionals who working and interested in the field of dentistry and related disciplines.

Current Research in Dental Sciences is currently indexed in DOAJ, TUBITAK ULAKBIM TR Index and China National Knowledge Infrastructure (CNKI).

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice).

All expenses of the journal are covered by the Atatürk University. Processing and publication are free of charge with the journal. 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://dentistry-ataunipress.org/>. The journal guidelines, technical information, and the required forms are available on the journal's web page.

Disclaimer

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, editorial board, and/or publisher; the editors, editorial board, and publisher disclaim any responsibility or liability for such materials.

Open Access Statement

Current Research in Dental Sciences is an open access publication, and the journal's publication model is based on Budapest Access Initiative (BOAI) declaration. All published content is available online, free of charge at <https://dentistry-ataunipress.org/>. Authors retain the copyright of their published work in the Current Research in Dental Sciences. The journal's content is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial-NoDerivatives (CC BY-NC-ND) 4.0 International License which permits third parties to share the material for only non-commercial purposes by giving the appropriate credit to the original work. Adaptation and modification of the material is not permitted.

From January 2022 onwards, content is licensed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 license. The journal's back content was published under a traditional copyright license however the archive is available for free access.

You can find the current version of the Instructions to Authors at <https://dentistry-ataunipress.org/>.

Editor in Chief: Nuran Yanıkoğlu

Address: Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

E-mail: nyanikoglu@gmail.com

Publisher: Atatürk University

Address: Atatürk University, Yakutiye, Erzurum, Turkey

Publishing Service: AVES

Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394 Şişli, İstanbul, Turkey

Phone: +90 212 217 17 00

E-mail: info@avesyayincilik.com

Webpage: www.avesyayincilik.com

Current Research in Dental Sciences

CONTENTS

RESEARCH ARTICLES

Metformin'in İnsan Gingival Fibroblastları Üzerindeki Sitotoksitesinin İn Vitro Değerlendirilmesi

Gökay TEKÇAM, Adil BAŞMAN, Emin Ümit BAĞRIAÇIK, Necla GÜNDÜZ.....73

Ön Isıtma İşleminin Bis-Gma'li Ve Bis-Gma'siz İki Farklı Kompozit Reçinenin Mikrosertliği ve Polimerizasyon Derinliği Üzerine Etkisi

Zeynep Hale KELEŞ, Günçe OZAN.....79

Effect of Different Teas on Surface Roughness of Conventional and Bulk-Fill Composite Resins Beverage Effect on Composite Resins

Esra Özyurt, Ayşegül Kurt.....84

Türkiye'deki Diş Hastanelerinde Sağlık Çalışanı Olmayan Hastane Personelinin Covid-19'un Bulaş Riskine Karşı "Alınması Gereken Koruyucu Önlemler" Hakkında Farkındalığının Değerlendirilmesi: Kesitsel Bir Çalışma

Sevda ÖZTÜRK YEŞİLİRMAK, Göksu TRAKYALI, Cengiz ÖZÇELİK.....90

Farklı Cad-Cam Materyallerde Cila Patı Uygulamasının Renklendirme Öncesi ve Sonrası Pürüzlülük ve Renk Değişimleri Üzerine Etkisi

Elif Sevilay Yıldırım, Neslihan Tekçe96

Demographic Analysis, Diagnosis, and Treatment Methods of Maxillofacial Trauma Cases in the Southeastern Anatolia Region of Turkey: Retrospective and Comparative Analysis

Fatma Eriş Derkuş, Utku NeziH YILMAZ.....103

Diş Hekimliği Fakültesi 5. Sınıf Öğrencilerinin Koronavirüs Kaygı, Korku ve Ölüm Korkularının Değerlendirilmesi

Ayşe Hande ARPACI, Mine CAMBAZOĞLU, Serpil ALTUNDOĞAN, Mahzun YILDIZ, Mert ÖZLÜ.....108

Diş Hekimlerinin Lokal Anestezi Sistemik Toksikite Reaksiyonları ve Lipid Tedavisi Hakkında Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Cihan Topan, Mustafa Karakaya, Suheyb Bilge, Müge Yüce Yıldırım, Ahmet Emin Demirbaş.....113

Comparison of Articular Eminence Steepness in Patients With Temporomandibular Joint Disc Disorders

Elif YILDIZER KERİŞ.....117

REVIEWS

Lityum Disilikat Seramiklerin Özellikleri ve Klinik Uygulamaları

Abdullah Yiğit YAMALI, Bilge TURHAN BAL112

Dişhekimliğinde 3-Boyutlu Modelleme ve Sanal Planlama Teknolojileri




Elif Şener, Güniz Baksı Şen.....131

Peripheral Ameloblastic Fibroma: A Rare Case Report

İlknur ENİNANÇ, Defne YALÇIN YELER, Ömer Fahrettin GÖZE, Halit ŞENGEL, Kübra Nur ÇAKAN.....135

Metformin'in İnsan Gingival Fibroblastları Üzerindeki Sitotoksitesinin In Vitro Değerlendirilmesi

In Vitro Evaluation of the Cytotoxicity of Metformin on Human Gingival Fibroblasts

Gökay TEKÇAM¹ 
Adil BAŞMAN¹ 
Emin Ümit BAĞRIAÇIK² 
Necla GÜNDÜZ³ 

¹Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İmmünoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
³Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi, İstatistik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; antiapoptotik, antienflamatuar ve antioksidan etkileri olan, osteoblastik hücre farklılaşması ve mineralizasyon nodülü oluşumunu indükleyen metformin adlı ilacın Primer İnsan Gingival Fibroblast (HGF) hücreleri üzerindeki doz bağımlı etkisinin in-vitro olarak incelenmesidir. Bu çalışma daha ileri çalışmalara ve olası insan kullanımlarına ışık olması adına planlanmıştır.

Yöntemler: HGF hücreleri besiyerlerine eklenen 11 farklı metformin dozu ile 24 saat kültüre edilmiştir. Her metformin dozu için 3 farklı kuyucuk kullanılmıştır. Bu değerler MTT testi ile ölçülmüştür.

Bulgular: Metformin düzeyleri ile fibroblast canlılığı ve üremesi arasında ters bir orantı olduğu söylenebilir. Ayrıca, metformin düzeylerinin 2 mM ve altındaki değerleri için fibroblast ölçümleri hemen hemen aynı kalmaktadır. Metforminin 2'den büyük değerleri için fibroblast canlılığı ve üremesinin önemli derecede azaldığı görülmektedir.

Sonuç: Faz 2 tedavi ihtiyacını azaltacak, iyileşme periyodunu kısaltacak ve antibakteriyel etki sağlayacak etkili bir lokal ajan bulunması için yapılan çalışmalar sürekli güncelliğini korumaktadır. Rejenerasyona pozitif katkı sağlama ihtimali olan metforminin uygulanacağı bölgedeki öncül hücrelerden olan fibroblastlara etkisinin doz bağımlı değişiminin 2 mM konsantrasyonuna kadar anlamlı bir etki yapmadığı ancak 2 mM'den daha yoğun konsantrasyonlarda sitotoksitesite oluşturduğu çalışmamızda gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fibroblast, metformin, sitotoksitesite

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to investigate the dose-dependent effect of metformin on Primary Human Gingival Fibroblast (HGF) cells in vitro, which has antiapoptotic, antienflamatuar and antioxidant effects, can promote osteoblastic differentiation and mineralization nodules. This study designed to be a precursor for further and possible human studies.

Methods: HGF cells were cultured for 24 hours with 11 different metformin dose added to the medium. 3 different applications were made for each metformin dose. These values were measured with the MTT test.

Results: In our research, it is shown that there is an inverse relationship between metformin levels and fibroblast viability and reproduction. Fibroblast vitality measurements didn't show any significant difference on metformin levels, below 2 mM. Fibroblast viability and proliferation appear to be significantly reduced for metformin values of 3 mM and greater than 3 mM.

Conclusion: Studies to find an effective local agent that reduces the need for The Phase 2 treatment, shorten the recovery period and provide an antibacterial effect are constantly up to date. It has been shown in our study that the dose-dependent change of the effect of metformin, which is likely to contribute positively to regeneration, of fibroblasts, which are the precursor cells in the area where it will be applied, does not have a significant effect up to a concentration of 2 mM, but creates cytotoxicity at concentrations of 3 mM and more dense than 3 mM.

Keywords: metformin, cytotoxicity, fibroblast

GİRİŞ

Periodontal hastalıklar mikrobiyal dental plak ile ya da günümüzdeki güncel tanımlamasıyla dental biyofilm ile konak yanıtı arasındaki etkileşimler sonucu oluşur. Periodontal hastalıklar, dişeti iltihabı gibi nispeten iyileşebilir formdan, kronik ve agresif periodontitis formlarına kadar çeşitlilik gösterir. Tüm bu hastalıklar sadece diş yapısını tehdit etmekle kalmaz, aynı zamanda genel sağlığı da tehdit edebilir.¹ Bu aşamalarda gerekli tedaviler yapılmazsa, önemli doku hasarları sonrası; etkilenen dişler lükse olabilir ve hatta ilgili dişler kaybedilebilir.² Periodontal hastalıkların tedavisinde öncelikli olarak: birincil etiyolojik faktör olan dental biyofilmin eliminasyonu hedeflenmektedir. Gingivitis tedavisinde, plağın eliminasyonu ve diştaşı temizliği ile iyileşme gerçekleşirken, Periodontitis tedavisinde tek başına diş taşı temizliği, kök yüzeyi kazınması ve düzleştirilmesi yetmeyebilir ve ileri cerrahi yöntemler uygulanması gerekli olabilir.

Geliş Tarihi/Received: 21.10.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 05.01.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Gökay TEKÇAM

E-mail: gokayteckam@gmail.com

Cite this article as: Tekçam G, Başman A, Bağrıaçık EÜ, Gündüz N. Metformin'in insan gingival fibroblastları üzerindeki sitotoksitesinin in vitro değerlendirilmesi. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 73-78.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Periodontal yara iyileşmesi; biyolojinin doğal akışına uymasına rağmen vücudumuzun neredeyse en kompleks iyileşmelerindedir.³ Beş veya daha fazla dokunun hücrelerinin (epitel, dişeti ve periodontal ligament bağ dokusu, kemik, sement) avasküler, devital kök yüzeyi dokusu ile yeni bağlantı kurması istenir. Ayrıca periodontal yara iyileşmesi daima bakteriyel yükün olduğu bir ortamda gerçekleşmektedir.

Konak modülasyon tedavisi (KMT); konak-bakteri etkileşiminin konak tarafını desteklemek anlamına gelir. Aslında amaç tedaviden çok daha önemli olan konağın cevabını regüle etmektir. KMT'nin hedefi organizmanın hastalığa verdiği cevabı indükleyerek, enflamatuar cevabı düzenlemek, anti-enflamatuar ve pro-enflamatuar dengesini sağlamaktır. Sonuç olarak KMT ile konak cevabı, konağın tüm fonksiyonlarını düzenleyerek, destekleyecek şekilde düzenlenir. Bu amaçla, farklı ajanlar lokal veya sistemik olarak kullanılabilir.

Dişeti bağ dokusundaki baskın hücresel eleman fibroblasttır. Lif demetleri arasında çok sayıda fibroblast bulunur. Fibroblastlar mezenkimal kökenlidir ve dişeti bağ dokusunun gelişimi, bakımı ve onarımında önemli bir rol oynarlar. Periodontal hastalık, periodontal destek dokularının yıkımı ile karakterize edilir ve İGF hücreleri doku homeostazının korunmasında ve periodontal dokuların yeniden şekillenmesinde önemli bir rol oynar.⁴ İGF hücreleri, sitokin ve kemokin üretimini modüle ederek bakteri tehdidine yanıt verebilir ve periodontitis hastalarında inflammatuar ve kemik dönüşümünü düzenleyen yollarda kritik öneme sahiptir.⁵

Periodontal hastalıklar, sistemik hastalıklar ile de ilişkilidir. Diabetli hastaların diabetli olmayan hastalara göre kronik periodontal hastalıklara yakalanma prevalansı daha yüksektir.⁶ Metformin, tip 2 diyabetli hastaların tedavisinin ilk sırasındadır. Bu ilacın yan etkileri sınırlıdır. Metforminin, karaciğer hücrelerinden glikoz üretimini azaltmada (glukoneogenez), insülin direncini azaltmada, açlık plazma insülin düzeyini düşürmede ve periferik kan glikozunun adenosin monofosfat ile aktive olan aktive edici protein kinaz (AMPK) tarafından emilimini aktive etmede etkili olduğu gösterilmiştir.^{7,8} AMPK, enerji dengesini düzenlemede önemli bir faktördür ve aktivasyonu, AMP'nin ATP'ye oranını artırarak sağlar. Bu enzim farklı hastalıklarda çeşitli roller oynar.^{9,10} Metformin antiinflammatuar ve antioksidan etkisini; insülin düzeyini artırıp, kan şekerini düşürerek, inflamasyona karışan molekülleri düzenleyerek inflammatuar süreçleri baskılamak gibi farklı mekanizmalarla gerçekleştirir.^{11,12}

Oksidatif stres, vücudun antioksidan savunması ile hücrelerin lipid tabakasının peroksidasyonuna neden olan serbest radikal üretimi arasındaki uyumsuzluk olarak tanımlanabilir. Serbest radikaller süperoksit, hidroksil, lipid peroksit ve nitrik oksit radikalleri gibi değişik kimyasal yapılara sahiptir.¹³

Reaktif oksijen türleri (Ros), mitokondriyal elektron transfer zincirinde üretilir. Bakteriyel enfeksiyon ve Lipopolisakkarit (LPS) ile uyarı gibi bu iltihaplanma süreçleri sırasında bu oksidanların üretimi artar. Çalışmalar, metformin uygulamasının, kompleks I elektron transfer kompleks zincirini doğrudan inhibe ederek serbest oksijen radikallerinin üretimini durdurduğunu ortaya koymuştur.^{14,15} Kompleks I zincirinin inhibisyonu, ATP üretimini azaltır ve AMPK'nin aktivasyonu için ana uyarıcı olan ADP / ATP ve AMP / ATP oranını artırır. Bu kompleks, ROS aracılığıyla IL-1 β üretimini indüklenmesinde rol oynar. Kompleks I'i bloke ederek metformin, LPS tarafından indüklenen IL-1 β üretimini inhibe eder ve IL-10 üretimini artırır.¹⁶ Metforminin, antioksidan etkilerini NAD

(P) H / PKC oksidaz yollarını inhibe ederek gerçekleştirdiğini ortaya çıkmıştır.¹⁷ Doza bağlı metformin ayrıca karaciğer peroksit hidrojen seviyesini de düşürür.¹⁸ Mineralokortikoid reseptörlerini ve NOX₄'ü uyararak aldosteron, kardiyak fibroblastlarda H₂O₂ üretimini artırır, ardından sitoplazmik adaptör TRAF3IP2'nin ekspresyonunu indükler. Bu koşullarda metformin, antioksidan etkisiyle oksidatif reaksiyonları inhibe eder. Metformin bu etkisini; hidroksil radikallerinin doğrudan yakalanması, H₂O₂'nin ana ayrıştırıcısı olan katalaz gibi antioksidan enzimlerin aktive edilmesi, NOX₄'ten transkripsiyonu azaltmak gibi yollarla gösterebilir.¹⁹⁻²¹

Metformin'in preosteoblastik hücreler olan MC3T3-E1 hücreleri üstünde osteoblastik diferansiyasyonu, eNOS ve iNOS'u, BMP-2 seviyesini, AMPK aktivasyonunu artırdığı gösterilmiştir.^{22,23} Metformin insan kaynaklı pluripotent kök hücre kaynaklı mezenkimal kök hücreler üstünde ise osteoblastik diferansiyasyonu arttırmıştır.²⁴

Çalışmamızın temel amacı; antiinflammatuar, antioksidan ve osteojenik özellikleriyle lokal periodontal tedavide de etkili olabileceği düşünülen metforminin, bölgenin dominant hücrelerinden olan İGF hücreleri üzerindeki doz bağımlı etkisini değerlendirmek ve analiz etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu Çalışma için etik kurul onayı Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih: 21 Kasım 2019, Sayı : 2019-23/3) alınmıştır.

Hücre Hattı ve Üretimi

Metformin'in İGF hücreleri (ATCC, PCS-201-018™) hücreleri üzerindeki doz bağımlı sitotoksitesinin belirlenmesi için planlanan çalışmamızda, donmuş olarak laboratuvara ulaşan hücreler, ATCC'nin önerileri doğrultusunda 37°C'de 90 saniye su banyosunda inkübe edilerek erildikten sonra, 10 ml besi yerine transfer edildi. Transfer edilen hücreler 1²⁵ (xg) hızla, 10 dakika santrifüj (Beckman&Coulter, ABD) edilerek yıkandı. Hücreler 37 °C de, %90 oksijen (O₂), %5 karbondioksit (CO₂) varlığında uygun inkübatörde (Sanyo, Japonya) inkübe edilerek çoğaltıldı. Her 3 gün sonunda kültür besi yeri değiştirilerek tazelandı. Metformin uygulaması için 4. Pasaj (jenerasyon) hücreleri kullanıldı.

MTT Testi

Günümüzde en fazla kullanılan hücre canlılığı, proliferasyon ve sitotoksitesite tespit yöntemlerinin başında 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) testi gelmektedir. MTT testinde Hücre canlılığı spektrofotometrik olarak belirlenir ve uygulama yapılmayan hücrelerin canlılığı %100 kabul edilerek, uygulama yapılan hücrelerin canlılığı bu hücrelere göre yüzde (%) olarak belirlenir.^{25,26} Çalışmamızda Literatür bilgilerine dayanılarak geniş bir doz aralığı seçildi.⁵ Hazırlanan 33 kültür yerine sırasıyla 0, 0.12, 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 6.25, 12.5, 25, 50 milimolar (mM) metformin dozu eklendi, her doz için 3 farklı tekrar yapıldı, 24 saat kültür ortamında bekletilmesinin ardından metforminin in vitro şartlarda İGF hücrelerine toksik olan ve olmayan dozlarının saptanması için MTT testi kullanıldı. MTT testi kolorimetrik mekanizmaya dayalı, ticari bir MTT kiti (Elabscience, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Buna göre, 5x10³/0.2 ml İGF hücresi, kültür besi yeri içinde düz tabanlı 96-kuyulu hücre kültürü plaklarının kuyularına yerleştirildi. Hücreler 37 °C de, %90 oksijen (O₂), %5 karbondioksit (CO₂) varlığında uygun hücre kültürü inkübatöründe (Sanyo, Japonya) 24 saat inkübe edildi. Çalışmamızda 24 saat sonrasında hücre kültürlerine MTT maddesi ilave edildikten sonra, hücreler 4 (dört) saat inkübe edildi. Bu süre sonunda reaksiyonu durdurma

çözeltili ilave edildi. Kolorimetrik MTT reaksiyonu 570/620 nm de bir plaka okuyucu (Synergy, Biotek, USA) kullanılarak okundu. Absorbans (optik dansite = OD) cinsinden kaydedilen değerler ile göreceli hücre canlılığı hesaplandı. Göreceli hücre canlılığı, [(Metformin dozu uygulanan hücre OD değeri / Kontrol, metformin uygulanmayan hücre OD değeri) x 100] formülü kullanılarak hesaplandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS versiyon 28.0 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Metformin düzeyleri ile fibroblast üremesi ve canlılığına ilişkin bazı betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Bu iki değişken arasındaki ilişki Spearman'ın rho korelasyon katsayısı kullanılarak tahmin edilmiştir. Fibroblast üremesi ve canlılığının metformin düzeylerine göre gösterdiği değişimin istatistiksel analizi tek faktörlü sabit etki varyans analizi kullanılarak incelenmiştir. Varyans analizi testi sonucunda fibroblast üreme ve canlılığının metformin düzeyleri bakımından değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun sonucu olarak hangi metformin düzeyleri arasında fibroblast üretim ve canlılığı ortalamalarının farklı olduğu sorusu post-hoc pair-wise testleri kullanılarak araştırılmıştır. Metformin düzeylerindeki fibroblast üreme ve canlılığının kontrol grubuna göre, göreceli yüzdelik değerleri hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel bulguların anlamlılık değerlendirmeleri $P < .05$ için anlamlı kabul edilmiştir.

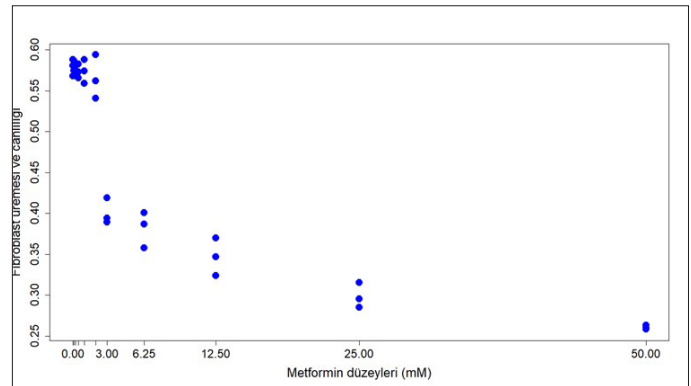
BULGULAR

Birisi metformin düzeyi 0.0 mM olan kontrol grubu olmak üzere, belirlenen 11 metformin düzeyinde, birbirinden bağımsız 3 kuyuktan fibroblast üremesi ve canlılığına ilişkin gözlemler alınmıştır. Her metformin düzeyinde alınan gözlemler ve bu gözlemlere ilişkin betimsel istatistikler Tablo 1'de verilmektedir. Tablo 1 ve Şekil 1'den görüldüğü gibi; metformin düzeyleri ile fibroblast üremesi ve canlılığı arasında ters yönlü ve kuvvetli bir ilişki vardır (örneklem korelasyon katsayısı $r = -0.811$ 'dir ve $P = .000$). Metformin düzeyi 2 mM ve altında ise fibroblast üremesi ve canlılığı artarken, metformin düzeyi 3 ve 3 mM'dan daha büyüdükçe fibroblast canlılığı ve üremesi oldukça hızlı azalmaktadır.

Fibroblast üremesi ve canlılığının metformin düzeylerine göre gösterdiği değişimin istatistiksel analizi tek faktör varyans analizi

kullanılarak incelenmiş ve analiz yapılmadan önce gözlem değerlerinin normal dağılıma uygunluğu ve her düzeydeki varyansların homojen olduğu test edilmiştir. Normallik varsayımı için yapılan Shapiro-Wilk test sonuçları incelendiğinde, 11 grubun her birisi için "p değerlerinin $> .05$ " olduğu gözlemlenmiş normallik varsayımının sağlandığı saptanmıştır. 11 grup için varyansların homojenliği varsayımı da Levene test sonucuna göre anlamlı bulunmuştur ($P = .162 > .05$). Bu sonuçlara göre varyans analizi gerçekleştirilmiş ve ANOVA tablosu, Tablo 2'de verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, $P = .000 < .05$ olduğundan "fibroblastların üremesi ve canlılığı bakımından gruplar arasında fark yoktur" şeklinde ifade edilen yokluk hipotezi reddedilir. Metformin düzeyinin, fibroblastların üremesi ve canlılığı üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Metformin düzeylerinde fibroblast üreme ve canlılığı ortalamaları arasındaki farklılıklarının belirlenmesi için post-hoc pair-wise ikili karşılaştırmaları Benferroni ve Tukey yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Test sonuçlarına göre; kontrol grubu ile 2 ve 2 mM'ün altındaki metformin düzeyleri için fibroblast üremesi ve canlılığı ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($P > .05$), öte yandan kontrol grubu ile 3 ve 3 mM'ün üzerindeki bütün metformin düzeylerinden oluşan gruplar arasında fibroblast canlılığı açısından anlamlı farklılık vardır ($P < .05$)².



Şekil 1.

Deneyde dikkate alınan metformin düzeylerinde gözlenen İGF üremesi ve canlılığı.

Tablo 1. Farklı metformin düzeyleri için 3 kez optik yoğunlukla ölçülen İGF değerleri ve bu ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler

		OD verileri								
		Tekrar1	Tekrar2	Tekrar3	min	max	aralık	medyan	ortalama	St.sapma
Metformin	50	0,258	0,260	0,263	0,258	0,263	0,005	0,260	0,260	0,0025
Düzeyleri (mM)	25	0,315	0,295	0,285	0,285	0,315	0,030	0,295	0,298	0,0153
	12,5	0,370	0,347	0,324	0,324	0,370	0,046	0,347	0,347	0,0230
	6,25	0,401	0,387	0,358	0,358	0,401	0,043	0,387	0,382	0,0219
	3	0,394	0,419	0,389	0,389	0,419	0,030	0,394	0,401	0,0161
	2	0,541	0,562	0,594	0,541	0,594	0,053	0,562	0,566	0,0267
	1	0,559	0,574	0,588	0,559	0,588	0,029	0,574	0,573	0,0145
	0,5	0,566	0,573	0,583	0,566	0,583	0,017	0,573	0,574	0,0085
	0,25	0,572	0,580	0,576	0,572	0,580	0,008	0,576	0,576	0,0040
	0,12	0,575	0,587	0,580	0,575	0,587	0,012	0,580	0,581	0,0060
	0	0,588	0,568	0,581	0,568	0,588	0,020	0,581	0,579	0,0101

1 İki test istatistiği de aynı sonuçları vermektedir.

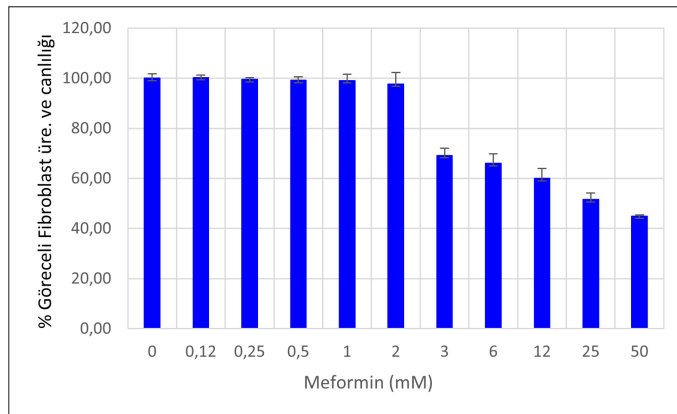
2 Metformin düzeylerine ilişkin örnek çapının küçük olması nedeniyle parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi yöntemi olan Kruskal-Wallis varyans analiziyle de farklı düzeylerdeki metformin uygulanan 11 gruba ilişkin fibroblast üremesi ve canlılığı ortalamaları arasında farklar test edilmiştir. $P = .03 < .05$ olduğu için Kruskal-Wallis varyans analizi sonucunda da fibroblast üremesi ve canlılığının metformin gruplarına göre gösterdiği değişiklik istatistiksel olarak anlamlıdır. Metformin düzeylerinde ortalama fibroblast üremesi ve canlılığının farklılıklarının belirlenmesi için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi ile de ikili karşılaştırmaları yapılmış ve parametrik yöntemle aynı sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 2. Tek faktör varyans analizi anova tablosu

	ANOVA Tablosu				
	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	0.501	10	0.050	207.372	.000
Gruplar İçi	0.005	22	0.000		
Toplam	0.507	32			

Tablo 3. Metforminin İGF hücreleri canlılığı üzerine etkilerinin göreceli yüzdelerle değerleri

Metformin Düzeyleri mM	% Göreceli Canlılık				
	Tekrar 1	Tekrar 2	Tekrar 3	Ortalama	St Sapma
50	44,56	44,91	45,42	44,96	0,43
25	54,40	50,95	49,22	51,53	2,64
12,5	63,90	59,93	55,96	59,93	3,97
6,25	69,26	66,84	61,83	65,98	3,79
3	68,05	72,37	67,18	69,20	2,78
2	93,44	97,06	102,59	97,70	4,61
1	96,55	99,14	101,55	99,08	2,50
0,5	97,75	98,96	100,69	99,14	1,48
0,25	98,79	100,17	99,48	99,48	0,69
0,12	99,31	101,38	100,17	100,29	1,04
0	101,55	98,10	100,35	100,00	1,75



Şekil 2.

Metforminin İGF hücrelerinin canlılığı üzerine etkilerinin göreceli yüzdelerle değerlerine ilişkin çubuk grafiği

Bu istatistiksel analizlerin yanı sıra, Tablo 1'de verilen fibroblast canlılığına ilişkin veriler kullanılarak kontrol grubuna göre, göreceli hücre canlılığı (hücre toksisitesi) hesaplanmıştır. Kontrol grubunda hücre canlılığı %100 canlılık olarak alınarak göreceli hücre canlılık değerleri elde edilmiştir (Tablo 3, Şekil 2). Metformin düzeyi 2 mM ve altında ise fibroblast üremesi ve canlılığı %100-%97,70 değerleri arasında değişirken, metformin düzeyi 3 ve 3 mM'dan daha büyük ise fibroblast canlılığı ve üremesi %44,96-%69,20 değerleri arasındadır.

Bu sonuçlara göre, başlangıç dozları olan 0,12 mM, 0,5 mM, 1 mM ve 2 mM dozlarında metformin in vitro şartlarda İGF hücre vitalitesine anlamlı bir toksik etki göstermemektedir. Bir başka deyişle, metforminin toksik etkileri, 3 mM doz ve üstünde doza bağımlı olarak artmakta ve test edilen maksimum doz olan 50 mM de en yüksek seviyeye ulaşmaktadır.

TARTIŞMA

Birçok hasta tarafından kullanılan birinci basamak bir anti-diyabetik ilaç olan metforminin, potansiyel osteojenik özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir.

Kang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada metformin ile Porphyromonas gingivalis Lipopolisakkarit'lerinin (LPS) İGF hü-

releri üstündeki doz bağımlı sitotoksik etkisi incelenmiştir. Bu çalışma planı sitokinleri incelemek için kurulmuştur ve sonuç olarak çalışmada LPS ve metformin ile kültüre edilen İGF hücrelerinin 2 ve 4 mM metformin uygulamasına toksik özellik gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmamızda periodontal hastalık planı oluşturmadığımızdan LPS eklentisi yapılmamıştır ve sonuçta 2 mM metformin uygulamasının da toksik özellik oluşturmadığı belirtilmiştir, 2 mM metformin dozunun toksik çıkmasına neden olan durumun LPS ile kültüre edilmesi olduğu düşünülmüştür.

Wang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, klinik olarak ilgili metformin dozlarının, indüklenmiş Pluripotent Kök Hücre kaynaklı Mezenkimal Kök Hücrelerin (iPSC-MSC'ler) osteojenik farklılaşmasını ve mineralizasyonunu desteklediğini ve metformin'in periodontal dokunun rejeneratif tedavilerinde umut verici bir ajan olduğunu belirtilmiştir. Çalışma 0,01 mM ve 0,04 mM metformin ile yapılmıştır.²⁴

Kanazawa ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, metforminin osteoblastik MC3T3-E1 hücrelerinin farklılaşmasını ve mineralizasyonunu indüklediğini ve hücrelerde eNOS ve BMP-2 ekspresyonunu arttırdığını gösterilmiştir. Metformin, AMPK sinyal yolunun aktivasyonu ve ardından eNOS ve BMP-2 üretimindeki artış yoluyla osteoblastik hücrelerin farklılaşmasını ve mineralizasyonunu teşvik etmiştir. Metformin dozu çalışmada 0,005 mM, 0,05 mM aralığında incelenmiştir. Çalışmada 0,05 mM metformin uygulamasının tip 1 kolajen, osteokalsin ve alkalen fosfataz seviyelerini arttırdığı gösterilmiştir.²²

Cortizo ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada metforminin osteoblastik farklılaşmayı alkalen fosfataz ve tip 1 kolajen üretimini artırarak etkilediğini göstermişlerdir. Ek olarak, metformin ile tedavi edilen MC3T3E1 osteoblastlarının uzun süreli kültürlerinde mineralizasyon nodüllerinin oluşumunda oldukça fazla bir artış gözlenmiştir. Metformin ile ilgili yapılan incelemelerde 0,1 mM, 0,5 mM arası değerler ile inceleme yapılmıştır.²³

Hücre çalışmalarında İGF hücreleri üzerinde metforminin doz bağımlı etkisini herhangi başka bir eklenti olmadan ölçen başka bir çalışma bulunmamaktadır. Kang ve ark. tarafından yapılan çalışmada, LPS ve metforminin birlikte sitotoksik dozları incelenmiştir.⁵

Pradeep ve ark. tarafından yapılan çalışmada periodontal kök yüzey düzleştirilmesi tedavisine ek olarak metformin'in %0.5, %1 ve %1.5'lik jel formülasyonları lokal olarak uygulanmıştır. 45 hastanın dahil olduğu bu çalışmada 3 ve 6 aylık klinik parametrelerin (periodontal cepteki azalma, kanama indeksindeki azalma, ataçman seviyesindeki artış, kemik içi defektlerin radyografik görüntüleri) değerlendirilmesinde; tedavi sonrası herhangi bir lokal uygulama yapılmamış kontrol grubuna kıyasla, metformin uygulanan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklar gösterilmiştir. Metformin uygulanan grupların; kanama indeksi açısından 3 ve 6 aylık sonuçları değerlendirildiğinde; kontrol grubuna göre istatistiksel olarak çok daha anlamlı sonuçlar gözlenmiştir. Metformin uygulanan gruplarda periodontal cep derinliği azalması ve klinik ataçman seviyesi kazancı kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterirken, %1 ve %1.5 metformin uygulaması yapılan gruplarda bu sonuç istatistiksel olarak çok daha anlamlı bulunmuştur. Kemik içi defektlerin incelenmesinde ise 6. ayda metformin grupları kontrol grubuna kıyasla yine istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı sonuçlar gösterse de en anlamlı sonucu; %1'lik metformin jel uygulanan grup göstermiştir.²⁷

Pradeep ve ark. tarafından 2015 yılında tamamlanan başka bir çalışmada ise 136 hastaya oral hijyen eğitimi verildikten ve faz 1 tedavileri tamamlandıktan sonra açık flap debridmanı (AFD) planlanmıştır. 4 gruba ayrılan ve her grupta 34 hasta içeren bu çalışmada ilk grup AFD, 2. Grup AFD ile Plazmadan Zengin Fibrin (PZF) uygulaması, 3. gruba AFD ve %1'lik Metformin Jel uygulaması ve 4. gruba AFD, PZF ve %1'lik metformin jel uygulaması planlanmıştır. 9 ay süren bu çalışma sonucunda 120 hasta kontrollere katılmıştır ve kontrol grubuna kıyasla periodontal cep derinliği azalması, ataçman seviyesi artışı, kemik içi defektlerdeki değişim ve kanama indeksi açısından değerlendirildiğinde; 4. grupta diğer 3 gruba kıyasla anlamlı bir farklılık gözlenirken, ilk 3 grupta kendi aralarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.²⁸

Pradeep ve ark. tarafından yapılan iki çalışmada; kök yüzey düzleştirmesine ek olarak %1 metformin jel lokal olarak uygulanmış ve 6 ve 9 aylık sonuçları klinik parametreler eşliğinde değerlendirilmiştir. Ataçman kazancı, periodontal cep derinliği ve kemik içi defekt derinliği parametrelerinde anlamlı sonuçlar gösterilmiştir.^{2,29}

Kurian ve ark tarafından 2017 yılında tamamlanan bir çalışmada kök yüzey düzleştirmeye ek olarak lokal olarak aloe vera jel ve %1 metformin jel kullanımı incelenmiştir. Kök yüzey kazıma ve düzeltmeye ek olarak herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubuna kıyasla aloe vera jel uygulaması sonrası, klinik parametrelerde anlamlı sonuçlar gösterilirken, metformin grubunda ise diğer 2 gruba kıyasla da istatistiksel olarak çok daha anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.³⁰

Metformin'in insanlarda kökyüzeyi düzleştirmesi (KYD) sonrası lokal olarak uygulandığı ilk çalışmada %1'lik metformin dozunun kanama indeksi, sondlama derinliği, plak indeksi ve klinik ataçman seviyelerinde olumlu etkileri gösterilmiştir. Sonuç olarak %1'lik metformin dozunda; placebo, %0.5 metformin ve %1.5 metformin konsantrasyonlarına göre daha anlamlı sonuçlar gösterilmiştir. Ayrıca kemik içi defektlerde; özellikle %1'lik metformin konsantrasyonunda daha anlamlı klinik başarı gösterilmiştir.²⁷ Bu sebeple; konu ile ilgili diğer çalışmalarda da %1'lik metformin dozu tercih edilmiştir.^{2,27-30}

Yapılan insan çalışmalarında seçilen doz aralığı periodontoloji alanında kanıt düzeyinde bir veriye dayanmamaktadır. Daha ileri çalışmalar için hücre kültürü ve hayvan çalışmaları ile doz aralığı kanıt düzeyinde verilerle belirlenmelidir.

Periodontoloji'de kök yüzey düzleştirme tedavisi sonrası iyileşme periyodunun kısalması, iyileşmenin daha efektif olması ve cerrahi tedavilere olan ihtiyacın azalması için yapılan çalışmalar her zaman güncelliğini korumaktadır. Genelde konvansiyonel tedaviler sonrası özellikle kemik içi ceplerde oldukça sınırlı bir iyileşme görülürken, periodontal dokuların rejenerasyonuna yönelik uygulamalar sonrası oldukça tatmin edici sonuçlar alınmaktadır. Rejeneratif işlemler yapılmadığında, rezidüel periodontal cepler varlığını tedavi ve oral hijyen alışkanlıklarına rağmen sürdürür ve zararlı bakteri popülasyonu hiçbir zaman beklenen seviyelere düşemez.

Periodontal hastalıklar dişetin enflamasyonu ile başlar ve periodontal destek dokuların yıkımı ile ilerler. Enflamasyonun kontrol altına alınması, periodontal hastalıkların yıkıcı etkilerinin görülmemesi için oldukça kritik bir konudur. Antioksidan etkileri ile periodontal hastalıkta serbest oksijen radikallerinin yanı sıra, enflamatuar bir sitokin olan IL-1 β üretimini inhibe edebilen, osteojenik özellikleri ile kemik mineralizasyonunu ve osteoblastik hücre farklılaşmasını uyarabilen metformin; gingival fibroblastlar üzerinde belirli konsantrasyonlarda toksik etki göstermemiştir. Ayrıca metforminin, gingival fibroblastların IL-1 β , IL-6 ve TNF- α gibi inflamatuar sitokinlerin salgılanmasını da baskıladığı gösterilmiştir.⁵

Metformin'in periodontal tedavilerde faz 2 tedavi olan cerrahi tedavi ihtiyacını azaltmak veya periodontal cerrahi tedavi sonrası etkinliği arttırmak için; lokal olarak kullanımı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.^{2,27-30}

Bu sebeplerle metforminin, uygulanacağı bölgedeki baskın hücre olan gingival fibroblastlara etkisinin doza bağımlı değişiminin belirlenmesi ileri çalışmalar yapılabilmesi için önemli bir konudur. Sonuç olarak Metforminin, 2 mM konsantrasyonu seviyesine kadar İGF hücrelerine sitotoksik bir etki yapmadığı, ancak 3 mM ve 3mM konsantrasyon seviyesinden daha yoğun konsantrasyonlarda uygulanması sonrası ise aynı hücrelere bu kez sitotoksik etki yaptığı çalışmamızda gösterilmiştir. Metforminin; İGF hücrelerine ve hatta bu hücrelerin Alkalen fosfataz (ALP) sentezi yoluyla kemik hücreleri üzerine osteojenik etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için, deney hayvanları üzerinde, çok parametrelili değerlendirme metodlarıyla, daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Gazi Üniversitesi'nden alınmıştır. (Tarih: 21 Kasım 2019, Sayı: 2019-23/3)

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - A.B, G.T.; Tasarım - A.B, G.T, E.Ü.B.; Denetleme - A.B.; Kaynaklar - A.B, G.T.; Malzemeler - A.B, G.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - G.T, E.Ü.B.; Analiz ve/veya Yorum - N.G.; Literatür Taraması - G.T.; Yazıyı Yazan - A.B, G.T, N.G.; Eleştirel İnceleme - A.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Gazi University (Date: November 21, 2019, Decision No: 2019-23/3).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.B, G.T.; Design - A.B, G.T, E.Ü.B.; Supervision - A.B.; Resources - A.B, G.T.; Materials - A.B, G.T Data Collection and/or Processing - G.T, E.Ü.B.; Analysis and/or Interpretation - N.G.; Literature Search - G.T.; Writing Manuscript - A.B, G.T, N.G.; Critical Review - A.B.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: This study was supported by Gazi University Scientific Research Projects Coordination Unit.

KAYNAKLAR

- Page RC, Offenbacher S, Schroeder HE, Seymour GJ, Kornman KS. Advances in the pathogenesis of periodontitis: summary of developments, clinical implications and future directions. *Periodontol 2000*. 1997;14(1):216-248.
- Pradeep AR, Patnaik K, Nagpal K, et al. Efficacy of locally-delivered 1% metformin gel in the treatment of intrabony defects in patients with chronic periodontitis: a randomized, controlled clinical trial. *J Investig Clin Dent*. 2016;7(3):239-245.
- McCulloch CA. Basic considerations in periodontal wound healing to achieve regeneration. *Periodontol 2000*. 1993;1(1):16-25.
- Takeuchi Y, Umeda M, Sakamoto M, Benno Y, Huang Y, Ishikawa I. *Treponema socranskii*, *Treponema denticola*, and *Porphyromonas gingivalis* are associated with severity of periodontal tissue destruction. *J Periodontol*. 2001;72:1354-1363.
- Kang W, Wang T, Hu Z, Liu F, Sun Y, Ge S. Metformin Inhibits *Porphyromonas gingivalis* Lipopolysaccharide-Influenced Inflammatory Response in Human Gingival Fibroblasts via Regulating Activating Transcription Factor-3 Expression. *J Periodontol*. 2017;88(10):e169-e178.
- Mealey BL, Ocampo GL. Diabetes mellitus and periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2007;44:127-153.
- Wang C, Liu C, Gao K, et al. Metformin preconditioning provide neuroprotection through enhancement of autophagy and suppression of inflammation and apoptosis after spinal cord injury. *Biochem Biophys Res Commun*. 2016;477(4):534-540.
- Ismaiel AA, Espinosa-Oliva AM, Santiago M, et al. Metformin, besides exhibiting strong in vivo anti-inflammatory properties, increases mptp-induced damage to the nigrostriatal dopaminergic system. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2016;298:19-30.
- Grahame Hardie D. AMP-activated protein kinase: a key regulator of energy balance with many roles in human disease. *J Intern Med*. 2014;276(6):543-559.
- Hattori Y, Suzuki K, Hattori S, Kasai K. Metformin inhibits cytokine-induced nuclear factor kappaB activation via AMP-activated protein kinase activation in vascular endothelial cells. *Hypertension*. 2006;47(6):1183-1188.
- Hyun E, Ramachandran R, Hollenberg MD, Vergnolle N. Mechanisms behind the anti-inflammatory actions of insulin. *Crit Rev Immunol*. 2011;31(4):307-340.
- Monnier L, Hanefeld M, Schnell O, Colette C, Owens D. Insulin and atherosclerosis: how are they related? *Diabetes Metab*. 2013;39:111-117.
- Valko M, Morris H, Cronin MT. Metals, toxicity and oxidative stress. *Curr Med Chem*. 2005;12(10):1161-1208.
- Cho JG, Song JJ, Choi J, Im GJ, Jung HH, Chae SW. The suppressive effects of metformin on inflammatory response of otitis media model in human middle ear epithelial cells. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;89:28-32.
- Diniz Vilela D, Gomes Peixoto L, Teixeira RR, et al. The Role of Metformin in Controlling Oxidative Stress in Muscle of Diabetic Rats. *Oxid Med Cell Longev*. 2016;2016:6978625.
- Kelly B, Tannahill GM, Murphy MP, O'Neill LA. Metformin inhibits the production of reactive oxygen species from NADH: ubiquinone oxidoreductase to limit induction of interleukin-1 β (IL-1 β) and boosts interleukin-10 (IL10) in lipopolysaccharide (LPS)-activated macrophages. *J Biol Chem*. 2015;290(33):20348-59.
- Batchuluun B, Inoguchi T, Sonoda N, et al. Metformin and liraglutide ameliorate high glucose-induced oxidative stress via inhibition of PKC-NAD(P)H oxidase pathway in human aortic endothelial cells. *Atherosclerosis*. 2014;232(1):156-164.
- Markowicz-Piasecka M, Sikora J, Szydłowska A, Skupień A, Mikiciuk-Olasik E, Huttunen KM. Metformin - a Future Therapy for Neurodegenerative Diseases : Theme: Drug Discovery, Development and Delivery in Alzheimer's Disease Guest Editor: Davide Brambilla. *Pharm Res*. 2017;34(12):2614-2627.
- Mummidi S, Das NA, Carpenter AJ, et al. Metformin inhibits aldosterone-induced cardiac fibroblast activation, migration and proliferation in vitro, and reverses aldosterone+salt-induced cardiac fibrosis in vivo. *J Mol Cell Cardiol*. 2016;98:95-102.
- Buđak Ł, Łabuzek K, Buđak RJ, et al. Metformin affects macrophages' phenotype and improves the activity of glutathione peroxidase, superoxide dismutase, catalase and decreases malondialdehyde concentration in a partially AMPK-independent manner in LPS-stimulated human monocytes/macrophages [published correction appears in *Pharmacol Rep*. 2017 Jun;69(3):594] [published correction appears in *Pharmacol Rep*. 2019 Oct;71(5):981-982]. *Pharmacol Rep*. 2014;66(3):418-429.
- Dai J, Liu M, Ai Q, et al. Involvement of catalase in the protective benefits of metformin in mice with oxidative liver injury. *Chem Biol Interact*. 2014;216:34-42.
- Kanazawa I, Yamaguchi T, Yano S, Yamauchi M, Sugimoto T. Metformin enhances the differentiation and mineralization of osteoblastic MC3T3-E1 cells via AMP kinase activation as well as eNOS and BMP-2 expression. *Biochem Biophys Res Commun*. 2008;375(3):414-419.
- Cortizo AM, Sedlinsky C, McCarthy AD, Blanco A, Schurman L. Osteogenic actions of the anti-diabetic drug metformin on osteoblasts in culture. *Eur J Pharmacol*. 2006;536(1-2):38-46.
- Wang P, Ma T, Guo D, et al. Metformin induces osteoblastic differentiation of human induced pluripotent stem cell-derived mesenchymal stem cells. *J Tissue Eng Regen Med*. 2018;12(2):437-446.
- Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immunol Methods*. 1983;65(1-2):55-63.
- Kumar P, Nagarajan A, Uchil PD: Analysis of Cell Viability by the MTT Assay. *Cold Spring Harb Protoc* 2018, 2018(6).
- Pradeep AR, Rao NS, Naik SB, Kumari M. Efficacy of varying concentrations of subgingivally delivered metformin in the treatment of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2013;84(2):212-220.
- Pradeep AR, Nagpal K, Karvekar S, Patnaik K, Naik SB, Guruprasad CN. Platelet-rich fibrin with 1% metformin for the treatment of intrabony defects in chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2015;86(6):729-737.
- Pradeep AR, Patnaik K, Nagpal K, Karvekar S, Guruprasad CN, Kumaraswamy KM. Efficacy of 1% Metformin Gel in Patients With Moderate and Severe Chronic Periodontitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Periodontol*. 2017;88(10):1023-1029.
- Kurian IG, Dileep P, Ipshita S, Pradeep AR. Comparative evaluation of subgingivally-delivered 1% metformin and Aloe vera gel in the treatment of intrabony defects in chronic periodontitis patients: A randomized, controlled clinical trial. *J Investig Clin Dent*. 2018;9(3):e12324.

Ön ısıtma işleminin BIS-GMA'lı ve BIS-GMA'sız iki farklı kompozit reçinenin mikrosertliği ve polimerizasyon derinliği üzerine etkisi

Effect of preheating on the microhardness and depth of cure of two composite resins with and without BIS-GMA

Zeynep Hale KELEŞ¹ 
Günçe OZAN² 

¹İstanbul Atlas Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
²İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye



Öz

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı ön ısıtma uygulamasının Bis-GMA içeren ve içermeyen iki farklı kompozit reçinenin mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği değerlerine olan etkisinin incelenmesidir.

Yöntemler: Organik matriksinde Bis-GMA bulunmayan bir nanohibrit kompozit (Purefill) ile Bis-GMA içerikli bir mikrohibrit kompozit (Filtek Z250) 4 mm çap, 2 mm derinlikteki kalıplara yerleştirilmiş ve ön ısıtma uygulanan (55oC-deney) ve uygulanmayan (Oda sıcaklığında-kontrol) iki alt gruba ayrılarak (n=5) LED ışık kaynağıyla 20 sn polimerize edilmiştir. 37oC'de 24 saat bekletilen örneklerin üst yüzeyleri cilalandıktan sonra üst ve alt yüzeylerinden mikrosertlik değerleri (Vickers) ölçülmüş ve polimerizasyon derinliği hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde iki yönlü tek değişkenli (ANOVA) ve çok değişkenli varyans analizleri (MANOVA) kullanılmıştır.

Bulgular: Test edilen kompozitlere ön ısıtma uygulanması mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamıştır ($P > .05$). Bis-GMA'lı mikrohibrit kompozitin deney ve kontrol gruplarının mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği değerleri, Bis-GMA'sız nanohibrit materyalin her iki grubundan da anlamlı derecede yüksektir ($P < .001$). Nanohibrit materyali klinik olarak kabul edilebilir polimerizasyon derinliğine ulaşamamıştır.

Sonuç: Çalışmanın verileri, klinisyenlerin restoratif materyal seçiminde ilgili kompozitin test sonuçlarını güvenilir bilimsel kaynaklardan teyit etmelerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit reçine, ön ısıtma, Bis-GMA, mikrosertlik, polimerizasyon derinliği.

ABSTRACT

Aim: The aim of this *in vitro* study is to examine the effect of preheating on the microhardness and polymerization depth values of two different composite resins with and without Bis-GMA.

Methods: A nanohybrid composite without Bis-GMA (Purefill, Elsodent) and a microhybrid composite with Bis-GMA (Filtek Z250 (3M ESPE) were placed in 4*2mm molds and polymerized for 20 seconds with an LED light source. Samples (n = 5) were divided into two subgroups as preheated(55 oC) and control (room temperature) and then kept at 37 oC for 24 hours. After polishing the upper surfaces of the samples, microhardness values (Vickers) were measured from both of the upper and lower surfaces and the polymerization depth was obtained. Data were compared using two-way uni-(ANOVA) and multi-variate analysis of variance (MANOVA).

Results: Preheating did not cause a significant difference in microhardness and polymerization depth values of tested composites ($P > .05$). Microhardness and polymerization depth values of the experimental and control groups of the microhybrid composite with Bis-GMA were significantly higher than both groups of the nanohybrid material ($P < .001$). The nanohybrid composite could not reach the clinically acceptable polymerization depth ratio.

Conclusion: Results revealed the necessity for clinicians to confirm the test results of the relevant composite from reliable scientific sources while selecting the restorative materials.

Keywords: Composite resin, preheating, Bis-GMA, microhardness, depth of cure.

GİRİŞ

Günümüzde kompozit reçinelerin organik matriks yapısında yaygın olarak kullanılan Bis-GMA'nın biyoyumluluğu ile ilgili endişeler vardır. Hücre kültürü çalışmalarında Bis-GMA esaslı restoratif materyallerden Bisfenol A (BPA) salınımı olduğu bildirilmiştir.^{1,2} Bu endişeler nedeniyle Bis-GMA içermeyen kompozitlerin üretimi gündeme gelmiş ve Bis-GMA'ya göre viskozitesi daha düşük olup reçinenin

Geliş Tarihi/Received: 01.02.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 26.11.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Günçe OZAN

E-mail: gunce.saygi@istanbul.edu.tr

Cite this article as: Keleş ZH, Ozan G. Effect of preheating on the microhardness and depth of cure of two composite resins with and without BIS-GMA. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 79-83.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

dayanıklılığını artıran yüksek esneklikte çapraz bağlardan oluşan UDMA ve modifiye UDMA moleküllerini içeren kompozitler piyasaya sürülmüştür.²

Uzun ömürlü ve başarılı kompozit restorasyonların oluşturulabilmesi için kompozit polimerizasyonunun yeterli derecede gerçekleşmesi gerekmektedir. Aksi durumda, materyalin fiziksel ve mekanik özellikleri zayıflamaktadır.³ Etkin bir polimerizasyonun bir şartı olarak organik matrikstekki monomerlerin polimerlere en yüksek oranda dönüşmeleri gerekmektedir. Mikrosertlik testleriyle göreceli olarak hesaplanan kompozit materyallerin sertlik verileri, monomer dönüşüm derecesinin göstergesi olarak kabul edilmektedir.⁴ Alt yüzey/üst yüzey mikrosertlik oranının en az %80 olması polimerizasyon derinliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir.^{3,4}

Kompozit reçinelerin monomer dönüşüm derecesini etkileyen faktörlerden birisi kompozitin ısısıdır. Isı artışıyla materyal daha akışkan hale geçmekte, organik matrikste bulunan gerek radikal-lerin gerekse monomerlerin hareketliliği artarak daha yüksek bir monomer dönüşüm derecesi sağlanmaktadır.⁴ Bu sayede daha fazla çapraz bağların oluştuğu kompozit reçinenin mikrosertliği, bükülme ve çapsal gerilim dayanımı gibi fiziksel ve mekanik özellikleri gelişmekte,⁵ materyalin degradasyonu azalmaktadır.⁶ Ön ısıtma işlemine tabi tutulan reçinelerin akışkanlığının artması sonucu kavite adaptasyonlarının iyileşmesi ve mikrosızıntı ihtimalinin azalması gibi avantajları da ortaya çıkmaktadır.^{7,8} Ön ısıtma işlemine tabi tutulan kompozitlerin mikrosertliklerinin araştırıldığı çalışmalarda bazı kompozitlerin skorlarının arttığı görülmektedirken,^{3,9-11} diğerlerinin mikrosertlik değerlerinde bir değişiklik görülmemiştir.¹²⁻¹⁴ Araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin değişik kompozisyonlarda kompozit reçinelerin kullanılmasına veya deney şartlarının farklı olmasına bağlı olduğu belirtilmektedir.^{10,11}

Literatür incelendiğinde, ön ısıtma işleminin genellikle Bis-GMA,^{4,10} siloran³ veya polisiloran⁷ içeren kompozit reçinelerin mikrosertlik, renk ve mikrosızıntı değerlerine olan etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda, literatürde nadiren karşılaştırılan ve organik matriksi farklı monomerlerden (Bis-GMA'lı ve Bis-GMA'sız) oluşan iki kompozitin ön ısıtma işlemi sonrasında mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği değişimi incelenmiştir. Çalışmanın sıfır hipotezleri (1) ön ısıtma işleminin kompozitlerin mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği üzerinde herhangi bir etkisinin olmayacağı ve (2) test edilen materyallerin mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmayacağıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada ön ısıtma işleminin farklı organik matriks yapısındaki kompozit reçinelerin mikrosertliği ve polimerizasyon derinliği üzerindeki etkisi *in vitro* ortamda incelendiğinden etik kurul onayı gerektirmemiştir. G*Power programı (G-Power 3.1.9.2 versiyonu, Heinrich Heine Üniversitesi, Düsseldorf, Almanya) kullanılarak deney süreci başlamadan önce yapılan Power analizi'nde, ön ısıtma işleminin istatistiksel olarak anlamlılığını test edebilmek için Mohammed ve ark.¹¹ çalışmasının etki büyüklüğü esas alınarak, %80 teorik güç ve %95 güven düzeyinde grupların örneklem boyutu n=5 olarak hesaplanmıştır.

Örneklerin hazırlanması

Çalışmada aynı renkte (A2), farklı organik matriks içeriklerine sahip iki ayrı kompozit materyali kullanılmış ve bu materyallere ait bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyallerin içeriği, üretici firması ve üretim numaraları

Kompozit	İçerik	Doldurucu Oranı (ağırlıkça)			Üretici Firma	Üretim Numarası
		%80	Sınıflama	Renk		
Purefill	Modifiye UDMA / Silanize Baryum Cam (%65), Silikat nanodoldurucular (%10) (0,04-3 µm)	%80	Nanohibrit	A2	Elsodent, Cergy Pontoise Cedex, Fransa	U23115
Filtek Z250	TEGDMA, Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA / Zirkon/silika (0,01 – 3,5 µm)	%77,6	Mikrohibrit	A2	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	N877717

UDMA, Üretan dimetakrilat; TEGDMA, Trietilenlikol dimetakrilat; Bis-GMA, Bisfenol-A glisidil metakrilat; Bis-EMA, Etoksillenmiş Bisfenol A dimetakrilat.

Ön ısıtma işlemi için kompozitler Ena Heat Composite Heating Conditioner/CHC3 (Micerium, Genova, İtalya) ısıtma cihazına yerleştirilip, cihaz T2 modunda ve 55°C'ye ulaştıktan sonra kullanım yönergesine uygun şekilde 20 dk bekletilmiştir. Ön ısıtma işlemine tabi tutulan gruplar (Deney) ısıtılarak, kontrol grubundakiler ise oda sıcaklığında (23°C) olmak suretiyle test edilen kompozit materyaller (n=5) siman camı üzerine konan 4 mm çapında, 2 mm derinliğindeki kalıplara ağız spatülü ve siman fulvarı yardımıyla yerleştirilmiştir. Kompozitlerin yüzeyi şeffaf bant (Mylar Strip, SS White, Philadelphia, PA, ABD) ve üzerine yerleştirilen 1 mm kalınlığındaki lamel ile kapatılmış, parmak basıncı uygulayarak fazla materyal uzaklaştırılmıştır. Takiben, Demi Plus (Kerr Corp., Orange, CA, ABD) LED ışık kaynağı ile 20 sn polimerize edilmiştir. Ön ısıtma uygulanan kompozitler 1 dk içinde ısıtma cihazından çıkarılıp kalıplara yerleştirilerek polimerize edilmiştir. Örnekler 37°C'de kuru ve karanlık ortamda 24 saat bekletildikten sonra üst yüzeyleri cila lanmıştır. Cila prosedürleri alüminyum oksit partiküller içeren 4 farklı grendeki cila disklerinin (Optidisc, Kerr Corp.) düşük devirde ve asorti halinde 10'ar sn kullanılması ile gerçekleştirilmiştir. Her disk değişiminde örnekler akan su altında 5 sn boyunca yıkanmış ve sonrasında hava/su spreyi ile hafifçe kurutulmuştur. Örneklerin alt yüzeylerine herhangi bir işlem yapılmamıştır. Örnekler mikrosertlik ölçümleri 24 saat sonra yapılabildiği kadar 37°C'lik etüvde karanlık ve kuru ortamda bekletilmişlerdir.

Mikrosertlik ölçümleri ve polimerizasyon derinliğinin hesaplanması

Mikrosertlik testi için örnekler mikrosertlik cihazının (Innovatest, Maastricht, Hollanda) tablasına yerleştirilmiş, üst ve alt yüzeylerine 15'er sn 300 gr sabit bir yük uygulanarak piramit şeklinde izler oluşturulmuştur. Her bir örneğin yüzeyinde aralarında en az 1 mm mesafe olacak şekilde 3 farklı iz oluşturulup, x40 büyütmede ölçüm yapılmıştır. Örnek yüzeylerinden elde edilen üç değerlerin ortalaması hesaplanmış ve o yüzeye ait tek bir Vickers mikrosertlik değeri olarak kaydedilmiştir. Alt yüzey sertlik değerinin üst yüzey sertlik değerine oranlanması ile polimerizasyon derinliği saptanmıştır.⁴

İstatistiksel analiz

Elde edilen veriler IBM SPSS 23.0 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Grup etkileşimlerinin yüzey değerleri üzerindeki etkilerini incelemek için Multivariate yöntemi kullanılmış ve ortalamaların karşılaştırılması için yönlü çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) ile gerçekleştirilmiştir. Grup etkileşimlerinin polimerizasyon derinliği üzerindeki etkilerini incelemek için Univariate yöntemi kullanılmış ve ortalamaların karşılaştırılması için yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA) ile gerçekleştirilmiştir. Önem düzeyi $P < ,05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

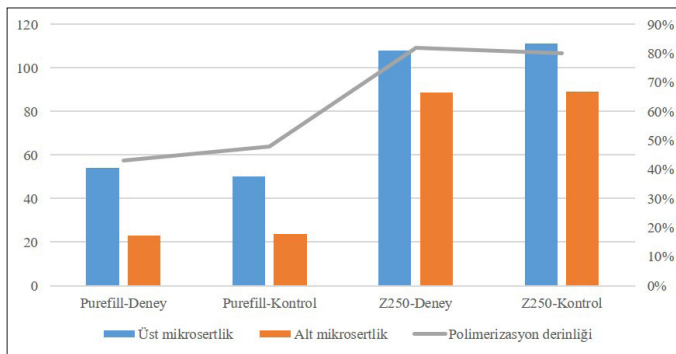
Test edilen kompozitlerin üst-alt yüzey mikrosertlik ve polimerizasyon derinliği değerleri Tablo 2'de ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Elde edilen sonuçlar MANOVA ile değerlendirildiğinde, Purefill grubunun üst yüzey mikrosertlik ortalaması Z250 grubunun üst yüzey mikrosertlik ortalamasından anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P < ,001$). Benzer şekilde Purefill grubunun alt yüzey mikrosertlik ortalaması da Z250 grubunun alt yüzey mikrosertlik ortalamasından anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P < ,001$). Ancak ön ısıtma uygulamasının, test edilen kompozit reçinelerin alt ve üst mikrosertlik değerlerine istatistiksel olarak anlamlı derecede etki etmediği saptanmıştır (sırasıyla $P = ,602$, $P = ,857$). Kompozit reçineler arasında, Z250 materyalinin gerek deney gerekse kontrol grubunun üst-alt mikrosertlik derinliği değerleri Purefill materyalinin her iki grubundan da anlamlı derecede yüksektir ($P < ,001$).

Tek yönlü ANOVA verilerine göre, Z250 grubunun ortalama polimerizasyon derinliği Purefill grubunun ortalama polimerizasyon derinliğinden anlamlı derecede yüksektir ($P < ,001$). Ön ısıtma uygulamasının ise, test edilen kompozit reçinelerin polimerizasyon derinliği değerlerine istatistiksel olarak anlamlı derecede etki etmediği saptanmıştır ($P = ,512$).

TARTIŞMA

Kompozit reçinelerin polimerizasyon reaksiyonlarının ideal bir şekilde gerçekleşmesi uzun ömürlü restorasyonların ilk adımlarındandır. Kompozit materyallerin ön ısıtma işlemine tabi tutulması ile ışık ile polimerizasyon özelliğinin artırılması sağlanmaktadır. Subatomik düzeyde gerçekleşen bu reaksiyonda ısının etkisi ile monomerlerin hareketliliği artmakta ve daha fazla monomerin polimer zincirine katılması sağlanarak materyalin mekanik ve fiziksel özellikleri gelişmektedir.¹⁵ Ön ısıtma işleminin polimerik materyal yapısına olan bu etkileri göz önüne alınarak, bu *in vitro* çalışmada farklı doldurucu sınıflamasına (nano ve mikrohibrit) ve



Şekil 1. Deneysel ve kontrol gruplarının mikrosertlik (Vickers) ve polimerizasyon derinliği (%) sonuçlarının grafiksel gösterimi

Tablo 2. Deneysel ve kontrol gruplarına ait üst yüzey, alt yüzey mikrosertlik (Vickers) ve polimerizasyon derinliği değerleri (%), standart sapmaları (SS) ve anlamlılık sonuçları

Gruplar	Üst mikrosertlik		Alt mikrosertlik		Polimerizasyon Derinliği
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.
Purefill-Deney	54,08A	2,42	23,15C	0,72	%43E
Purefill-Kontrol	50,18A	3,89	23,76C	0,81	%48E
Z250-Deney	107,92B	4,4	88,77D	3,2	%82F
Z250-Kontrol	111,2B	4,02	89,21D	2,79	%80F

Grupların üst ve alt yüzey mikrosertlik değerlerinin ortalamaları iki yönlü MANOVA; polimerizasyon derinliği skorlarının ortalamaları ise iki yönlü ANOVA testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Her sütunda üst simge olarak gösterilen farklı harfler, istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlılık olduğunu göstermektedir ($P < ,05$).

monomer yapısına (Bis-GMA'lı ve Bis-GMA'sız) sahip iki kompozit test edilmiştir. Ön ısıtma işleminin iki farklı içeriğe sahip kompozitlerin mikrosertliğine ve polimerizasyon derinliğine etkisi araştırılmış ve elde edilen sonuçlar ışığında ön ısıtma işleminin her iki kompozitin mikrosertlik değerlerine veya polimerizasyon derinliğine anlamlı bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla, çalışmanın ilk hipotezi kabul edilmiştir.

Kompozit reçine materyallerin ışık ile polimerizasyonu materyal yüzeyine gelen ışığın yoğunluğu, dalga boyu ve süresi gibi faktörlere bağlı olduğu gibi, ışık cihazının özelliklerinden ve materyalin yapısından da etkilenmektedir.¹⁶ Ön ısıtma işlemi ise, polimerizasyon reaksiyonu esnasında materyalin yapısındaki çapraz bağlanmaları (cross-linking) ve monomer dönüşüm oranını artırmaktadır.^{17,18} Bazı çalışmalarda bu durumun materyalin mikrosertlik skorlarının artmasına neden olduğu da rapor edilmiştir.^{19,20} Ancak bu *in vitro* çalışmada Z250'nin değerlendirildiği bazı araştırmaların^{3,9,11} aksine Z250 ve Purefill kompozitlerinin mikrosertlik değerleri ön ısıtma işleminden etkilenmemiştir. Araştırmalarda birbirine zıt sonuçlar elde edilmesi metodoloji farklılıklarına bağlı olabileceği gibi, aynı zamanda ön ısıtma uygulamasının teknik hassasiyet gerektirmesinden de kaynaklanabilir.²⁰ Ön ısıtma uygulanan kompozitlerin ısısının ısıtıcıdan ayrıldıktan iki dk sonra %50 oranında düştüğü belirtilmekte²¹ ve sonuç olarak kompozitlerin polimerizasyon özelliklerinin değiştiği öne sürülmektedir.³ Ancak bu çalışmada kompozitlerin kalıplara yerleştirilip polimerize edilmeleri bir dakika içinde tamamlandığı için, sonuçlara yansiyacak kadar ısı değişimi gerçekleşmemiştir. Ön ısıtma işleminin kompozit reçinelerin mikrosertlik değerlerine olan etkisinin incelendiği bir meta-analiz çalışmasında,²² benzer metodolojiye sahip çalışmalarda farklı renk veya üreticilere sahip olmanın, ön ısıtma işleminin kompozit reçinelerin mikrosertlik değerleri üzerine farklı etkiler yaratabileceğini bildirmiştir. Bu *in vitro* çalışmada teknik hassasiyet gösterilerek örneklerin tamamı aynı renk (A2) kompozitlerden hazırlanmıştır. Örneklerinin ön ısıtma işlemi sonrası mikrosertlik değerlerinin değişmemesinin meta-analiz sonuçları ile paralel olacak şekilde, test edilen kompozit reçinelerin farklı üreticilere ait olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda test edilen Z250'nin üst ve alt yüzey sertliği ile polimerizasyon derinliğinin deney ve kontrol gruplarında Purefill'den anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandığı için çalışmanın ikinci hipotezi reddedilmiştir. Kompozit reçinelerin yüzey sertliği materyalin organik yapısından, inorganik doldurucularının oranı ve boyutlarından etkilenmektedir.²³ Organik matrikteki monomerlerin polimerizasyon reaksiyonu sonucunda oluşturdukları polimer zincirlerinin farklı yapılarda olması materyalin mikrosertlik derecelerini de değiştirmektedir.^{23,24} Molekül ağırlığı yüksek olan monomerler daha yoğun çapraz bağlar oluşturduğundan, Bis-GMA içeren kompozitlerin sertlik dereceleri daha yüksek olmaktadır.²⁵ Z250, içeriğindeki Bis-GMA (512 g/mol) ve Bis-EMA (540 g/mol) gibi yüksek mole-

küle ağırlığına sahip monomerler nedeniyle²⁶ polimerizasyon sonucunda daha güçlü çapraz bağlar oluşturup yüksek mikrosertlik değerlerine ulaşmış olabilir. Purefill'in yapısındaki modifiye UDMA monomerinin kimyasal formülü üretici tarafından tam olarak açıklanmamış olmakla beraber, UDMA'nın molekül ağırlığının (470 g/mol) Bis-GMA'dan daha düşük olduğu bilinmektedir.²⁶ Molekül ağırlığı düşük olan monomerler daha zayıf yapıda polimer zincirler oluşturmaktadır. Purefill'in sertlik değerinin düşük olmasının, oluşan polimer zincirlerinin zayıf olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bunun yanı sıra, Z250'nin zirkonya doldurucular içermesi yüzey sertliğinin yüksek olmasında diğer bir etken olabilir.²⁷

Ön ısıtmanın kompozit reçineler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda polimerizasyon derinliğini değerlendirmek için alt/üst yüzey mikrosertlik oranlarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.^{4,14} Restoratif materyallerin alt yüzey mikrosertlik değerleri üst yüzeylerinin en az %80'i kadar olmalıdır.⁴ Bu *in vitro* çalışmada da Z250'nin deney ve kontrol gruplarının polimerizasyon derinliği %80'e ulaşmış iken; Purefill'in polimerizasyon derinliği her iki ısı derecesinde de bu oranın altında kalmıştır. Modifiye UDMA'nın refraktif indeksinin Bis-GMA'ya göre muhtemel daha düşük olması, ışığın yapı içerisinde daha az kırılmasına ve özellikle radyopak doldurucu partiküllere sahip materyallerin polimerizasyon derinliğinin düşmesine yol açmaktadır.²⁸ Purefill'in organik matris yapısının UDMA'dan oluşmasının ve radyopak doldurucular içermesinin kompozitin tabanına ulaşan ışık enerjisinin Z250'ye göre daha fazla düşmesine ve dolayısıyla polimerizasyon derinliğinin %80 oranının altında kalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Yeterli polimerizasyon derinliğine ulaşamayan kompozitler ile yapılan restorasyonların uzun dönemde başarı göstermeleri öngörülemezdir.²⁴ Dolayısıyla, klinisyenlerin restoratif materyal seçiminde kompozit reçinelerin test sonuçlarını güvenilir bilimsel kaynaklardan teyit etmelerinin gerekliliği açıktır.

Sonuç olarak, bu *in vitro* çalışmada Bis-GMA içermeyen nanohibrit kompozit klinik olarak kabul edilebilir alt/üst yüzey mikrosertlik oranını sağlayamamıştır. Bunun yanı sıra, ön ısıtma işleminin değerlendirilen kompozitlerin mikrosertlik ve polimerizasyon derinliğinde olumlu veya olumsuz yönde bir etki oluşturmadığı saptanmıştır. İleriki araştırmalarda ön ısıtma işleminin kompozit materyallerin diğer mekanik ve fiziksel özelliklerine olan etkileri araştırılabilir. Bu araştırmaların aynı zamanda, ön ısıtma uygulanmış kompozitlerin klinik takibinin yapıldığı *in vivo* çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu *in vitro* araştırmaya herhangi bir dental dokunun dahil edilmemesi çalışmanın sınırlılıklarındandır. Farklı yapılarıdaki kompozit materyallerin ön ısıtma işlemi sonrasında diş sert dokuları ve pulpa odası üzerindeki etkilerinin incelenmesi yararlı olacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışmada insan/hayvan substratı olmadığı için etik inceleme gereği duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir-ZHK; Tasarım-ZHK; Denetleme-GO; Kaynaklar; ZHK-GO; Veri toplanması- ZHK,GO; Analiz ve yorum: ZHK,GO; Yazıyı yazan- ZHK,GO; Eleştirel İnceleme- GO.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir

Ethics Committee Approval: Ethical review was not required because there was no human/animal substrate in the article.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients/patients' parents/ the parents of the patients/patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - ZHK; Design - ZHK; Supervision - GO; Resources - ZHK, GO; Materials - ZHK, GO; Data Collection and/or Processing - ZHK, GO; Analysis and/or Interpretation - ZHK, GO; Literature Search - ZHK, GO; Writing Manuscript - ZHK, GO; Critical Review - GO

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Pulgar R, Olea-Serrano MF, Novillo-Fertrell A, et al. Determination of bisphenol A and related aromatic compounds released from bis-GMA-based composites and sealants by high performance liquid chromatography. *Environ Health Perspect.* 2000;108(1):21-27.
- Ding Y, Li B, Wang M, Liu F, He J. Bis-GMA Free Dental Materials Based on UDMA/SR833s Dental Resin System. *Adv Polym Technol.* 2016;35:396-401.
- Theodoridis M, Dionysopoulos D, Koliniotou-Koumpia E, Dionysopoulos P, Gerasimou P. Effect of preheating and shade on surface microhardness of silorane-based composites. *J Invest Clin Dent.* 2017;8(2):e1220-1210.
- Munoz CA, Bond PR, Sy-Munoz J, Tan D, Peterson J. Effect of pre-heating on depth of cure and surface hardness of light-polymerized resin composites. *Am J Dent.* 2008;21(4):215-222.
- Lovell LG, Lu H, Elliott JE, Stansbury JW, Bowman CN. The effect of cure rate on the mechanical properties of dental resins. *Dent Mater.* 2001;17(6):504-511.
- Da Silva JC, Rogerio VR, Rege IC, et al. Pre-heating mitigates composite degradation. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(6):571-579.
- Ayub KV, Santos GC, Rizkalla AS, et al. Effect of preheating on microhardness and viscosity of 4 resin composites. *J Canadian Dent Assoc.* 2014;80:e12-20.
- Wagner W, Aksu M, Neme A, et al. Effect of pre-heating resin composite on restoration microleakage. *Oper Dent.* 2008;33(1):72-78.
- Dionysopoulos D, Papadopoulos C, Koliniotou-Koumpia E. Effect of temperature, curing time, and filler composition on surface microhardness of composite resins. *J Conserv Dent.* 2015;18:114-118.
- Soliman EM, Ibrahim LE, Adel AK. Effect of preheating on microleakage and microhardness of composite resin (an *in vitro* study). *Alexandria Dent J.* 2016;41:4-11.
- Mohammadi N, Jafari-Navimipour E, Kimyai S, et al. Effect of pre-heating on the mechanical properties of silorane-based and methacrylate-based composites. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(4):e373-8.
- Didron PP, Ellakwa A, Swain MV. Effect of preheat temperatures on mechanical properties and polymerization contraction stress of dental composites. *Mater Sci Appl.* 2013;4(6):374-85.
- Osternack FH, Caldas DBM, Almeida JB, Souza EM, Mazur RF. Effects of preheating and precooling on the hardness and shrinkage of a composite resin cured with QTH and LED. *Oper Dent.* 2013;38(3):1-8.
- Elkaffass AA, Eltoukhy RI, Elnegoly SA, Mahmoud SH. Influence of preheating on mechanical and surface properties of nanofilled resin composites. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(5):e494-e500.
- Puspitasari D, Prasetyo A, Rahman MD, Diana S, Nahzi MYI. Storage Temperature Effect on Degree of Polymerization and Surface Hardness of Bulk-Fill Composite Resin. *J Int Dent Med Res.* 2019;12(2):405-410.
- Ozan G, Sar Sancakli H, Tiryaki M, Bayrak I. Effect of Light Curing Modes on the Color Stability of a Nanohybrid Composite Immersed in Different Beverages. *ODOVTOS-Int J Dental Sci.* 2020;22(2):71-81.

17. El-Korashy D. Post-gel shrinkage strain and degree of conversion of preheated resin composite cured using different regimens. *Oper Dent*. 2010;35:172–179.
18. Alrahlah A, Silikas N, Watts DC. Post-cure depths of cure of bulk fill dental resin-composites. *Dent Mater*. 2014;30:149-154.
19. El-olimy GAM. Effect of pre-heating on hardness, flexural properties and depth of cure of dental two resin composites. *Egypt Dent J*. 2020;66(3):1731-1739.
20. Lopes LCP, Terada RSS, Tsuzuki FM, Giannini M, Hirata R. Heating and preheating of dental restorative materials—a systematic review. *Clin Oral Invest*. 2020; 1-11.
21. Daronch M, Rueggeberg F, De Goes M, Giudici R. Polymerization kinetics of pre-heated composite. *J Dent Res*. 2006;85(1):38-43.
22. Elkaffas AA, Eltoukhy RI, Elnegoly SA, Mahmoud SH. The effect of pre-heating resin composites on surface hardness: a systematic review and meta-analysis. *Restor Dent Endod*. 2019;44(4):e41-54.
23. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, et al. Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dent Mater*. 2015;31(12):1542-51.
24. Theobaldo JD, Aguiar FHB, Pini NIP, et al. Effect of preheating and light-curing unit on physicochemical properties of a bulk fill composite. *Clin Cosmet Invest Dent*. 2017;16(9):39-43.
25. Yap AUJ, Pandya M, Toh WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. *Dental Mater J*. 2016;35(3):503–510.
26. Gajewski VE, Pfeifer CS, Fróes-Salgado NR, Boaro LC, Braga RR. Monomers used in resin composites: degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. *Braz Dent J*. 2012;23(5):508-14.
27. Kundie F, Azhari CH, Muchtar A, Ahmad ZA. Effects of filler size on the mechanical properties of polymer-filled dental composites: A review of recent developments. *J Phys Sci*. 2018;29(1):141-65.
28. Moszner N, Fischer UK, Angermann J, Rheinberger V. A partially aromatic urethane dimethacrylate as a new substitute for Bis-GMA in restorative composites. *Dent Mater*. 2008;24(5):694-9.

Effect of Different Teas on Surface Roughness of Conventional and Bulk-Fill Composite Resins Beverage Effect on Composite Resins

Farklı Çayların Geleneksel ve Bulk-Fill Rezin Kompozitlerin Yüzey Özelliklerine Etkisi

Esra Özyurt¹ 
Ayşegül Kurt² 

¹Department of Restorative Dentistry, İzmir Training Dental Hospital, İzmir, Turkey

²Department of Prosthodontics, Trakya University, Faculty of Dentistry, Edirne, Turkey



ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to assess the effect of different teas on surface roughness and surface morphology of a conventional resin and three bulk-fill composite resins.

Materials and Methods: The three bulk-fill (Beautiful, Tetric N-Ceram, Filtek One) composite resin and one conventional (Z250) composite resin material, three beverages (black tea, kombucha tea, and matcha tea), and distilled water were used. For the surface roughness test ($n = 10$), 160 samples were prepared, and the initial surface roughness values were measured (t_0) with a profilometer device. The final surface roughness evaluation (t_1) was made after 12 days of beverage immersions. The surface morphology of samples was evaluated for each group by scanning electron microscope (SEM) and atomic force microscopy (AFM) photomicrographs ($n = 3$). Ten samples of each composite resin were used for the degree of conversion (DC) analysis. For multiple comparisons, data were analyzed with the independent samples Kruskal-Wallis test, and a one-way analysis of variance test was used to compare DC values with respect to composites ($P < .05$).

Results: There was a statistically significant difference in the kombucha groups between the Beautiful bulk-fill composite and the others ($P < .05$). Tetric was affected by the kombucha tea ($P = .012$). The highest DC was obtained from Filtek One; the lowest DC was obtained from the Beautiful ($P < .01$). In this study, Beautiful showed the highest degree of surface roughness.

Conclusions: The acidic beverages affected the surface properties of bulk-fill composite materials negatively in terms of roughness.

Key Words: Beverage, bulk-fill, roughness, SEM, tea

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı çayların bir geleneksel ve üç adet bulk-fill kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü ve yüzey morfolojisi üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Üç bulk-fill (Beautiful, Tetric, Filtek One) kompozit rezin ve bir geleneksel (Z250) kompozit rezin, üç içecek (siyah çay, kombucha çayı ve matcha çayı) ve distile su kullanıldı. Yüzey pürüzlülük testi ($n=10$) için 160 örnek hazırlandı ve profilometre cihazı ile ilk yüzey pürüzlülük ölçümleri (t_0) yapıldı. Son yüzey pürüzlülüğü değerlendirilmesi (t_1) 12 gün içeceklerde bekletme işleminden sonra yapıldı. Örneklerin yüzey morfolojisi, her grup için SEM ve AFM fotomikrografi ($n = 3$) ile değerlendirildi. Dönüşüm derecesi (DC) analizi için her bir kompozit rezinden on örnek hazırlandı. Veriler, çoklu karşılaştırmalar için Kruskal-Wallis testi ile analiz edildi ve DC değerlerini kompozitlere göre karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanıldı ($P < 0.05$).

Bulgular: Beautiful bulk-fill kompozit rezin ile diğerleri arasında kombucha gruplarında anlamlı fark bulundu ($P < 0.05$). Tetric, kombucha çayından etkilenmiştir ($P = 0.012$). En yüksek DC Filtek One'dan elde edildi; en düşük DC, Beautiful'den elde edildi ($P < 0.01$). Bu çalışmada, Beautiful en yüksek derecede yüzey pürüzlülüğü göstermiştir.

Sonuç: Asitli içecek, bulk-fill kompozit rezinlerin yüzey özelliklerini pürüzlülük açısından olumsuz etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: bulk-fill, pürüzlülük, içecek, çay, SEM

Received/Geliş Tarihi: 12.10.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 7.02.2022

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:
Esra ÖZYURT
E-mail: dr.esraozyurt@gmail.com

Cite this article as: Özyurt E, Kurt A.
Effect of Different Teas on Surface
Roughness of Conventional and Bulk-Fill
Composite Resins Beverage Effect on
Composite Resins. *Curr Res Dent Sci.*
2023; 33(2): 84-89.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

INTRODUCTION

Resin-based composite materials (RBCs) are chosen because of their ability to adhere to hard dental tissue, their physical and mechanical properties, and their cost-effectiveness.¹ Several new resin-based restorative materials were produced because of the requirement for good esthetics and mechanical properties in dental treatments. The disadvantages of the layering technique (gap or contamination risk between the layers, failure in inter-layer bonding, and time-consuming clinical application) in the clinical application procedure of conventional composites led to the development of bulk-fill RBCs.^{2,3}

Bulk-fill RBC materials are preferred for posterior restoration, as they can fill a single increment of up to 4-5 mm.⁴ Bulk-fill RBCs have lower filler amounts and bigger filler sizes, polymer isolator modulators, shrinkage stress relievers, and additional photoinitiator systems.^{5,6} Bulk-fill RBCs have a higher polymerization depth and lower polymerization shrinkage than conventional RBCs.⁷ Bulk-fill composites are varied into different types according to their viscosity, filler content, indication, and so on.^{2,8}

A high viscosity bulk-fill giomer (Beautiful Bulk, SHOFU) has been introduced.⁹ Gionomers are a new resin-based class of glass ionomers containing pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. Gionomers do not expose acid-based reactions; thus, they cannot be classified as a compomer. Instead, they are described as a "PRG composite."¹⁰ The PRG fillers ensure fluoride release by ion-exchange in the previously reacted hydrogel. This mechanism makes gionomers an alternative to other resin-based restorative materials that release fluoride.¹¹

The long-term durability of RBC restoration is subject to the restorative material (the monomer structure, filler size, type and loading, and monomer conversion rate) and the oral conditions. Variables of the oral environment such as thermal changes, masticatory stresses, and chemicals from food and beverages have a significant impact on the restoration.¹² Exposure to saliva, food components, and beverages in the oral environment can degrade the restorations and adversely affect the esthetics and physical properties such as surface roughness, microhardness, and translucency.¹³ The surface roughness of dental restoration is an important factor for color stability and esthetics. In addition, plaque accumulation increases on the roughened surfaces, consequently gingival inflammation and recurrent caries occur and wear resistance also decreases.¹⁴

In recent times, people have become more interested in healthy food and drinks. Kombucha tea is a fermented beverage that is being consumed today and has been reported to have antioxidant and anti-inflammatory properties.¹⁵ Matcha tea is also a tea that has been proven to increase antioxidant properties and cognitive functions, and its consumption is rapidly increasing.¹⁶ Kombucha tea and matcha tea have not been used in any studies concerning dentistry.

Although the bulk-fill composite resin materials are widely used in dentistry, there are limited studies that have evaluated the surface roughness of bulk-fill materials after beverage immersion.^{1,17}

¹⁸ An investigation into the mechanical and physical properties of composite materials depending on the oral environment would be of substantial importance to clinicians when choosing the right restorative material. In addition, there have been no studies that have evaluated the giomer-based bulk-fill composite resins' surface properties after beverage immersion. The aim of this study was to evaluate the effect of different teas on surface roughness and surface morphology of a conventional resin and bulk-fill RBCs have different organic matrix, photoinitiator, and filler. The null hypothesis was that the exposure to different teas does not affect the surface roughness.

MATERIALS AND METHODS

The three bulk-fill (Filtek One Bulk Fill, Tetric N-Ceram Bulk Fill, Beautiful Bulk Fill) and one conventional composite resin (Filtek Z250) materials were tested in this in-vitro study. Three beverages (black tea, kombucha tea, and matcha tea) and distilled water were used. Detailed information about the materials is provided in Table 1.

Sample preparation

This study included 40 samples (5 mm Ø, 2 mm thickness) for monomer conversion ($n = 10$), and 160 samples (2 mm thickness, 10 mm Ø) for surface roughness tests ($n = 10$), which were prepared with polytetrafluoroethylene molds and cured for 20 s with a light-curing device (VALO; Ultradent, South Jordan, UT, USA) in contact with the mylar strips. The power density (1500 mW/cm²) of light-curing unit was verified by a radiometer. The prepared samples were polished by using polishing discs (Soflex; 3M ESPE, St. Paul, USA) from coarse to super-fine grain sizes. Sample preparation and application of polishing discs were performed by the same operator to provide the standardization. The polishing discs were used for 10 s each, using a low-speed handpiece with circular movements. The sample surfaces were washed between these discs. The discs were changed after each use. The samples were stored in an incubator at 37 °C for 24 hours in distilled water.

Table 1. Details of the composite resin materials used in the study

Composite	Manufacturer	Type	Composition	Photoinitiator
Beautiful Bulk Fill	Shofu, Tokyo, Japan	Giomer	Monomers: Bis-GMA, UDMA, Bis-MPEPP, TEGDMA Fillers: S-PRG filler based on fluoroboroalumino silicate glass In total: 87 wt%, 74 vol%	Camphorquinone
Filtek Bulk Fill Posterior	3M Espe, USA	Nano-hybrid	Monomers: AUDMA, AFM, DDMA, UMA Fillers: Ytterbium trifluoride (YbF ₃), zirconia filler, silica filler In total: 76 wt%, 58 vol% 0,004- 0,01 µm	Camphorquinone
Tetric N-Ceram Bulk Fill	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein	Nano-hybrid	Monomers: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA Fillers: Barium aluminosilicate glass, prepolymer filler, ytterbium fluoride, spherical mixed oxide In total: 75-77 wt%, 53-55 vol% 0,4-0,7 µm	Camphorquinone Lucirin TPO Ivocerin
Filtek Z250	3M Espe, USA	Micro-hybrid	Monomers: Bis-GMA, UDMA, PEGDMA, TEGDMA Fillers: Modified zirconia/silica In total: 82 wt%, 68 vol% 0,01 µm to 3,5 µm with an average particle size of 0,6 µm	Camphorquinone

Table 2. The information about the beverages that were used in the study

Beverage	Manufacturer	pH	Preparation
Distilled Water	-	5.5	-
Tea	Yellow Label Tea 2 g, Lipton, Rize, Turkey	4.9	prepared by one prefabricated tea bag was immersed for 3 min into 200 ml boiled distilled water
Kombucha tea	Kombucha tea, Fermente Mutfağım Yaşayan Gıda, Pendik, İstanbul, Turkey	3.2	-
Matcha tea	Chado Tea, Gurme Gıda, İstanbul, Turkey	5.7	prepared by mixing one tablespoon of tea into 200 ml boiled distilled water and stirred for 30 s

Table 3. Surface roughness (Ra-µm) median of the alteration and min/max values after 12 days immersion

	Distilled Water		Tea		Kombucha		Matcha		p
	Median	Min/Max	Median	Min/Max	Median	Min/Max	Median	Min/Max	
Beautiful	(0.0000	-0.03/0.03)A,a	(0,0000	-0.05/0.13)A,a	(-0.0750	-0.15/-0.03)B,a	(-0.0250	-0.05/0.00)A,B,a	0.000*
Tetric	(-0.0125	-0.03/0.08)A,a	(-0,0250	0.00/0.05)A,B,a	(0.0250	0.03/0.05)B,b	(0.0125	-0.1/0.05)A,B,a	0.012*
Filtek One	(0.0000	-0.03/0.03)A,a	(0,0000	-0.03/0.03)A,a	(0.0000	-0.03/0.05)A,b	(0.0000	0.00/0.03)A,a	0.099
Z250	(0.0000	-0.3/0.03)A,a	(0,0125	-0.08/0.13)A,a	(0.0000	-0.03/0.05)A,b	(-0.0250	-0.08/0.03)A,a	0.072
p	0.237	0.245	0.000*	0.08					

Independent Samples Kruskal-Wallis test

*p<0.05

*Different lowercase letters in columns compare composite resins. Uppercase letters in rows compare beverages.

Table 4. Comparison of DC values according to composites

	Mean	Test Statistic	p
Beautiful	0.70a±0.01	F=171.182	<0.001
Tetric N-Ceram	0.83c±0.02		
Filtek One	0.94b±0.04		
Z250	0.73d±0.02		

F: Variance analysis test statistic, a-d: Different letters in same column mean statistical difference (p<0.05).

Storage agent immersions

Four sample groups were randomly set according to beverages (distilled water as control, tea, kombucha tea, and matcha tea) for evaluating surface characteristics. The manufacturers, pH levels, and preparation methods of beverages were listed in Table 2. The pH levels of the solutions were measured with a pH meter (Benchtop pH meter SevenCompact S220 Basic, Mettler Toledo, Ohio, ABD).-

After all the solutions had cooled to room temperature (24 °C) to ensure standardization, the samples were immersed in the solutions for 12 days, which is equal to 1 year of consumption.¹⁹ The solutions were renewed every 2 days to prevent microbial growth. After the solution procedure, the samples were rinsed with distilled water for 10 seconds and dried with absorbent paper.

Surface roughness measurements

For the surface roughness analysis, 10 samples were used for each group. Initial surface roughness measurements (t0) at three points were performed on the top surface of the remaining 10 samples in each group with a profilometer device (Surtronic S128; Taylor Hobson, Leicester, UK) and recorded. The samples were then placed in the indicated solutions. The final surface roughness evaluations were made after 12 days (t1), equivalent to 1 year of consumption.

Monomer conversion

From each composite resin (5 mm ø), 10 samples were prepared and stored in an incubator for 24 hours at 37 °C. The degree of conversion (DC) was determined with Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR- Frontier MIR/FIR Spectrometer, Perkin Elmer, United Kingdom). Absorption spectra of each sample were measured with 32 scans at a resolution of 4 cm⁻¹ (within a spectrum of 4000-650 cm⁻¹). The uncured material was determined with the same protocol. The ratio (R) between the peak heights (1637 cm⁻¹ and 1608 cm⁻¹ band absorptions) for the cured and uncured

composites was used to calculate DC according to the formula: DC (%) = (1 - [R_{cured}/R_{uncured}]) × 100.

Surface morphology observation

Three samples from each group that had a mean difference of roughness (Ra) value close to the mean value were chosen for surface topography observations. The sample surfaces were examined using an atomic force microscope (AFM, Nano Magnetic Instrument, Turkey) and a scanning electron microscope (SEM, QUANTA FEG-250, FEI Company, Hillsboro, OR, USA). Four images were taken from each sample prepared for AFM evaluation. Three-dimensional images and surface roughness values were calculated using image analyzer Nano Magnetic software. The surface roughness was calculated in nm as the Ra value.

In each group, qualitative examinations of the three sample surfaces were evaluated with an SEM (QUANTA FEG-250 Field Emission Scanning Electron Microscope, FEI Company, USA). Composite resin material surfaces were gold-sputtered and observed under an SEM. The representative micrographs were recorded at 500x, 1000x, 1500x, and 2000x magnifications.

Statistical analysis

Data were analyzed with SPSS V23 (Chicago, IL, USA). The normality of the data was assessed with the Shapiro-Wilk test. The difference in surface roughness values was subjected to the independent samples Kruskal-Wallis test for multiple comparisons. To compare DC values with respect to composites, one-way analysis of variance was used. Data were analyzed at a significance level of P = .05.

RESULTS

The mean and Ra and their SDs are shown in Table 3. There was a significant difference in kombucha groups between the Beautiful bulk-fill composite and the Filtek One, Tetric N-Ceram and Z250 composites (P = .004, P < .001, and P = .028, respectively). There were no significant differences between the other solution groups (P > .05).

Among the groups, the observations indicated that Tetric N-Ceram's roughness difference in the kombucha group was different from the distilled water group (P = .01). In the Beautiful groups, there was a significant difference between the kombucha tea group and the distilled water and black tea groups (P = .002 and

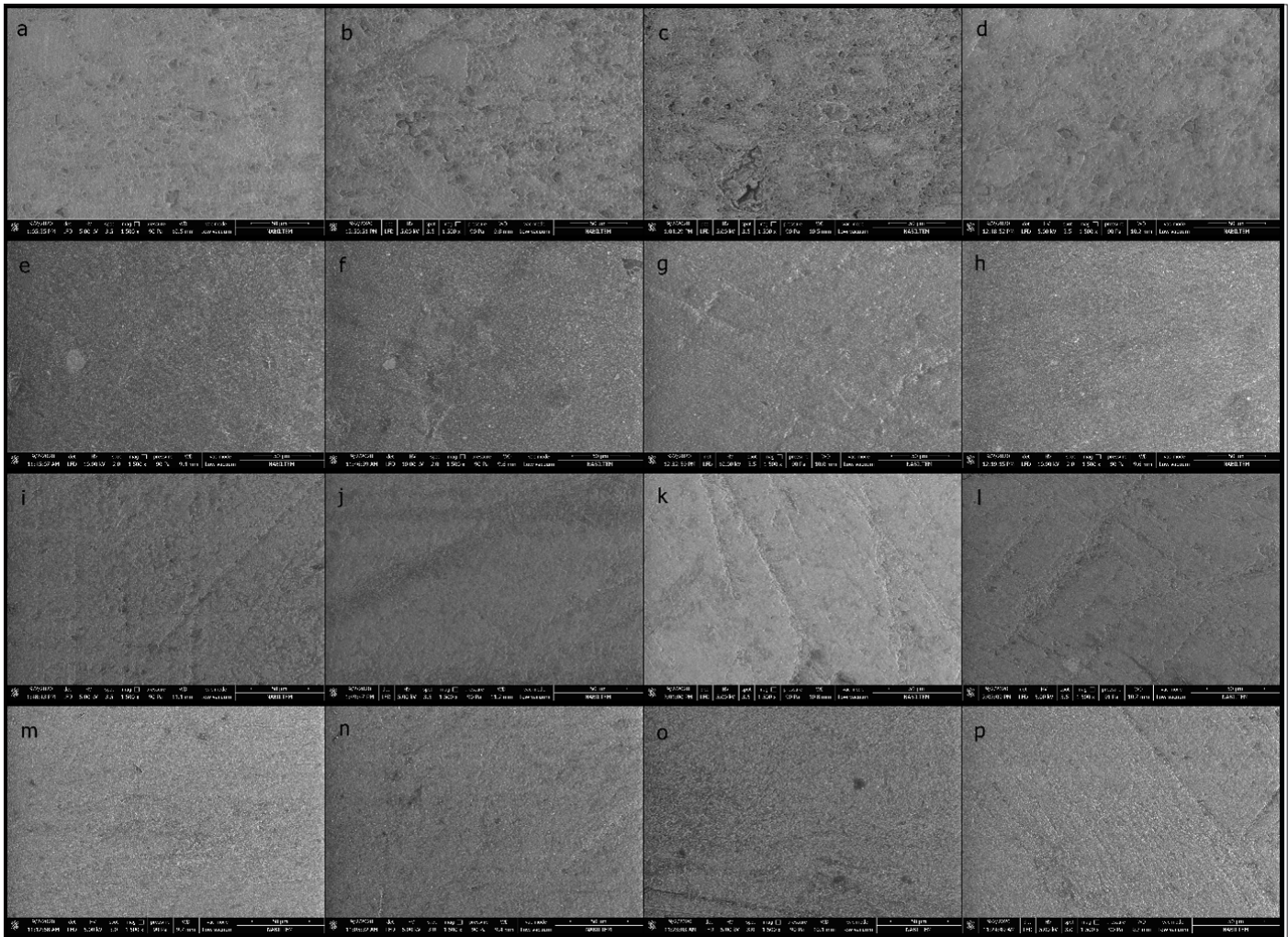


Figure 1. SEM photomicrographs of the groups after immersions. Beautiful (a,b,c,d, distilled water, tea, kombucha tea, matcha tea respectively), Tetric (e,f,g,h, distilled water, tea, kombucha tea, matcha tea respectively), Filtek One (i,j,k,l, distilled water, tea, kombucha tea, matcha tea respectively), Z250 (m,n,o,p, distilled water, tea, kombucha tea, matcha tea respectively). (1500x magnification.)

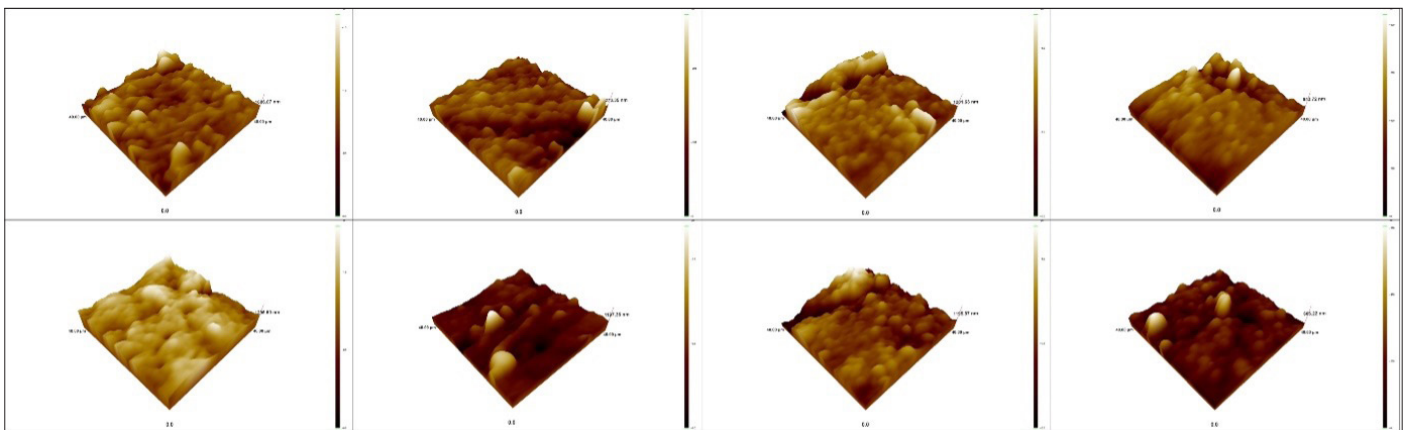


Figure 2. AFM images of the groups after distilled water (a,b,c,d, Beautiful, Tetric, Filtek One and Z250 respectively) and kombucha tea immersions (e,f,g,h, Beautiful, Tetric, Filtek One and Z250 respectively).

$P = .007$, respectively). In the Filtek One and Z250 groups, there were no significant differences between the solutions ($P = .09$ and $P = .07$, respectively).

The DC values were statistically different depending on the composites ($P < .001$). Whereas the highest DC was obtained from the Filtek One composite, the lowest DC was obtained from the Beautiful composite (Table 4).

SEM and AFM images after being immersed in solutions are presented in Figures 1 and 2. After exposure to kombucha tea, there were changes in surface properties, especially by Beautifil. The roughest surfaces were observed in the Beautifil group was immersed in kombucha tea (Figure 2).

The Beautifil groups showed a nonhomogenous surface with dislodged fillers and resin loss (Figure 1 a-d). In contrast, the Filtek One and Z250 groups exhibited smoother, more homogeneous surfaces than the Beautifil groups (Figure 1 i-p). In the Tetric groups, a more nonhomogenous surface in the kombucha tea group was seen compared with the other beverage groups (Figure 1 e-h). The gaps that were probably left by the dislodged fillers result in non-homogenous surfaces in the Beautifil kombucha tea group (Figure 1d) compared with all the other groups.

The AFM images of the composite resin surfaces after immersions are shown in Figure 2. In the kombucha tea groups, the Beautifil groups showed irregularities with valleys and peaks (Figure 2 g).

DISCUSSION

It was showed that bulk-fill and conventional composite resins' physical characteristics were affected by the analyzed beverages after 12 days of consumption.¹⁹ Therefore, the null hypothesis was rejected. In the in-group examination, it was observed that an acidic beverage, kombucha tea, caused the highest increase in roughness in the Beautifil composite resin by presenting with the lowest DC. There was a difference between the Beautifil composite and the other resin composites in the kombucha tea subgroups (Table 3). This result was also supported by the SEM and AFM images that evaluated surface morphology.

Kombucha is a fermented tea that contains lactic acid, acetic acid, gluconic acid, and glucuronic acid at different levels.¹⁵ Acidic solutions might permit increases in particle dissolution, which soften the polymer matrices and dislodge the filler particles. This process results from decreases in the load resistance and surface hardness and increases in the roughness of the composite resin materials.^{1,20} Beautifil bulk-fill composite resin is a material with pre-reacted glass ionomer (S-PGR) fillers known as "giomer." The giomer composites release fluoride ions.²¹ The giomer material, Beautifil, was found to be significantly degraded by the acidic (pH:3.2) kombucha tea as observed in the SEM and AFM images (Figure 1 and Figure 2). These findings are compatible with the previous studies that examined giomer and conventional composites.^{22, 23} This may be explained by fluorosilicate glass fillers' susceptibility to deterioration by weak acids. Furthermore, Gonulol et al.²⁵ reported that more surface gaps could be observed in giomer composites compared with conventional composites due to the fluoride ion releasing.

In the Beautifil subgroups, Kombucha tea caused the highest roughness difference compared with distilled water and black tea. These results may be caused by acidity as reported in previous studies.^{1,17} Moreover, in the Tetric subgroups, Kombucha tea caused significantly rough surfaces than distilled water. Tetric N-Ceram Bulk-Fill uses ytterbium trifluoride as filler. Ytterbium trifluoride is added to the structure of composite resins because of its radio-opacity and its fluoride-releasing properties.²⁶ Also, a high degree of conversion provides satisfactory mechanical properties for the composite resin material.⁶ Tetric N-Ceram bulk-fill contains ytterbium trifluoride that could be degraded by moisture, and it showed lower %DC value than the other nanohybrid composite Filtek One Bulk-fill, which also contains ytterbium-tri-

fluoride. Thus, Tetric N-Ceram Bulk Fill may have been affected by the acidity of kombucha tea. In the Tetric N-Ceram subgroups, the differences in the roughness of kombucha tea and black tea were not statistically significant, but the difference made by kombucha tea was higher compared with the black tea group.

Surface roughness is related to a combination of factors, such as organic matrix composition; monomer conversion degree; the organic matrix-filler particle bond stability; and the filler particles' percentage, size, and hardness values.²⁷ The restorative materials used have different organic and inorganic contents (Table 1). When the composite groups are examined in terms of color change, Z250 and Filtek One showed no statistically significant differences in any immersions. Z250 contains Bis-EMA resin monomer, an ethoxylated type of Bis-GMA, which bears reacted hydroxyl groups on the polymer chain, making it highly hydrophobic.²⁸ It was reported that better mechanical properties with lower solubility in aqueous solutions might be obtained by the Bis-EMA monomer.²² Furthermore, it was reported that zirconia fillers could be more resistant to an acidic environment than barium glass fillers.²⁹ In this study, Beautifil and Tetric were affected by the acidic kombucha tea as determined by their increased surface roughness. Beautifil is a giomer-based material and an acidic environment could dissolve the SPRG particles.²² Tetric N-Ceram has a barium glass filler (Table 1). The other 2 composite materials, Z250 and Filtek One, have zirconia fillers as their inorganic content (Table 1). The difference in filler particles could be caused by the difference in the results of the in-group evaluations.

DC% affects the surface properties of the composite resins.^{19, 25, 30} The high rate of polymerization could reduce the amount of residual monomer and cause the structure of the composite resins to be nonporous. In this study, Filtek One had the highest DC value and the high DC value may have prevented Filtek One from being affected by beverages in terms of surface roughness.

This study does not reflect the oral conditions entirely, as it is an in vitro evaluation. Saliva has a neutralizing pH effect in the oral environment and distilled water, as control solution may not mimic the oral conditions. Also, oral hygiene routines could cause the acidity of beverages to be decreased or even eliminated. It would be appropriate to address the effects of brushing and oral hygiene materials, such as toothpaste or mouthwashes, and evaluate the color stability in future studies. Besides, further in-situ and in-vivo studies are necessary to confirm these drinks' long-term effects on restorative materials. In addition, it is necessary to evaluate the effects of frequently consumed beverages such as coffee, coke, and wine on the surface properties of composites. In further studies, these limitations should be considered.

CONCLUSIONS

It can be concluded that:

- Monomer conversion degree is important in the mechanical properties of composite resins.
- Acidic beverages could negatively affect the surface properties of bulk-fill composite resins.
- The giomer-based Beautifil composite resin showed more surface degradation and a higher roughness value than the other bulk-fill composite resins.

Ethics Committee Approval: No need to ethical approval for this study. No human subject were used for the study.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients/patients' parents/ the parents of the patients/patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - E.Ö.; Design- E.Ö., A.K.; Supervision- A.K., Resources - E.Ö.; Materials - E.Ö.; Data Collection and Processing- E.Ö., A.K.; Analysis and/or Interpretation - E.Ö.; Literature Search - E.Ö.; Writing Manuscript - E.Ö.; Critical Review- A.K.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: This study was supported by the Scientific Research Fund of Trakya University, Turkey (project no. TUBAP 2019/234).

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayına gerek duyulmamıştır. Çalışmada hasta kullanılmamıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan/ hastanın ailesinden/hastadan

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - E.Ö.; Tasarım- E.Ö., A.K.; Denetleme - A.K., Kaynaklar - E.Ö.; Malzemeler - E.Ö.;Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - E.Ö., A.K.; Analiz veya Yorum - E.Ö.; Literatür Taraması - E.Ö.;Yazıyı Yazan - E.Ö.; Eleştirel İnceleme- A.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (proje no. TUBAP 2019/234).

REFERENCES

- Tanhanuch S, Kukiattrakoon B, Eiam-O-Pas K, et al. Surface changes of various bulk-fill resin-based composites after exposure to different food-simulating liquid and beverages. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2018; 30: 126-135. [\[Crossref\]](#)
- Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, et al. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *British dental journal* 2017; 222: 337-344. [\[Crossref\]](#)
- ÖZGÜL BM, BOSTANCI GB, TİRALİ RE, et al. EFFECT OF CURING UNITS AND ADHESION STRATEGIES ON MICROLEAKAGE OF BULK-FILL COMPOSITES: AN IN VITRO STUDY. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*; 29: 74-79.
- Diab RA, Yap AU, Gonzalez MAG, et al. Impact of light-curing distance on the effectiveness of cure of bulk-fill resin-based composites. *The Saudi Dental Journal* 2021. [\[Crossref\]](#)
- Czasch P and Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clinical oral investigations* 2013; 17: 227-235. [\[Crossref\]](#)
- de Araújo-Neto VG, Sebold M, de Castro EF, et al. Evaluation of physico-mechanical properties and filler particles characterization of conventional, bulk-fill, and bioactive resin-based composites. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* 2021; 115: 104288. [\[Crossref\]](#)
- Garoushi S, Vallittu P, Shinya A, et al. Influence of increment thickness on light transmission, degree of conversion and micro hardness of bulk fill composites. *Odontology* 2016; 104: 291-297. [\[Crossref\]](#)
- Yap AUJ, Pandya M and Toh WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. *Dental materials journal* 2016; 35: 503-510. [\[Crossref\]](#)
- Ilie N and Stawarczyk B. Evaluation of modern bioactive restoratives for bulk-fill placement. *Journal of dentistry* 2016; 49: 46-53. [\[Crossref\]](#)
- Kooi T, Tan Q, Yap A, et al. Effects of food-simulating liquids on surface properties of giomer restoratives. *Operative Dentistry* 2012; 37: 665-671. [\[Crossref\]](#)
- Ikemura K, Tay FR, Endo T, et al. A review of chemical-approach and ultramorphological studies on the development of fluoride-releasing dental adhesives comprising new pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. *Dental Materials Journal* 2008; 27: 315-339. [\[Crossref\]](#)
- DA SILVA MAB, Vitti RP, Sinhoreti MAC, et al. Effect of alcoholic beverages on surface roughness and microhardness of dental composites. *Dental materials journal* 2016; 35: 621-626. [\[Crossref\]](#)
- Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, et al. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. *Oper Dent* 2005; 30: 213-219.
- Dede DÖ, Şahin O, Koroglu A, et al. Effect of sealant agents on the color stability and surface roughness of nanohybrid composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry* 2016; 116: 119-128. [\[Crossref\]](#)
- Villarreal-Soto SA, Beaufort S, Bouajila J, et al. Understanding kombucha tea fermentation: a review. *Journal of food science* 2018; 83: 580-588. [\[Crossref\]](#)
- Dietz C, Dekker M and Piqueras-Fizman B. An intervention study on the effect of matcha tea, in drink and snack bar formats, on mood and cognitive performance. *Food research international* 2017; 99: 72-83. [\[Crossref\]](#)
- Meenakshi CM and Sirisha K. Surface quality and color stability of posterior composites in acidic beverages. *Journal of Conservative Dentistry: JCD* 2020; 23: 57. [\[Crossref\]](#)
- Karadaş M and Demirbuğa S. Evaluation of color stability and surface roughness of bulk-fill resin composites and nanocomposites. *Meandros Medical and Dental Journal* 2017; 18: 199. [\[Crossref\]](#)
- Alberton Da Silva V, Alberton Da Silva S, Pecho OE, et al. Influence of composite type and light irradiance on color stability after immersion in different beverages. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2018; 30: 390-396. [\[Crossref\]](#)
- Borges MG, Soares CJ, Maia TS, et al. Effect of acidic drinks on shade matching, surface topography, and mechanical properties of conventional and bulk-fill composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry* 2019; 121: 868. e861-868. e868. [\[Crossref\]](#)
- Francois P, Fouquet V, Attal J-P, et al. Commercially Available Fluoride-Releasing Restorative Materials: A Review and a Proposal for Classification. *Materials* 2020; 13: 2313. [\[Crossref\]](#)
- Kazak M, Tiryaki M, Basaran ET, et al. Evaluating the effects of different beverages with daily consumption habits on the wear of restorative materials. *Odontology* 2020: 1-10. [\[Crossref\]](#)
- Cabadag ÖG and Gönülol N. The Effects of Food-Simulating Liquids on Surface Roughness, Surface Hardness, and Solubility of Bulk-Fill Composites. *Journal of Advanced Oral Research* 2021: 2320206820988451. [\[Crossref\]](#)
- Wa C. Influence of oral fluid on composite resin and glass-ionomer cement. *The Journal of prosthetic dentistry* 1984; 52: 182-189. [\[Crossref\]](#)
- Gonulol N, Ozer S and Sen Tunc E. Water sorption, solubility, and color stability of giomer restoratives. *Journal of esthetic and restorative dentistry* 2015; 27: 300-306. [\[Crossref\]](#)
- Iazzetti G, Burgess J, Gardiner D, et al. Color stability of fluoride-containing restorative materials. *Operative dentistry* 2000; 25: 520-525.
- Lepri CP and Palma-Dibb RG. Surface roughness and color change of a composite: influence of beverages and brushing. *Dental materials journal* 2012; 31: 689-696. [\[Crossref\]](#)
- Yazici AR, Celik C, Dayangaç B, et al. The effect of curing units and staining solutions on the color stability of resin composites. *Operative dentistry* 2007; 32: 616-622. [\[Crossref\]](#)
- Loomans B, Cardoso M, Opdam N, et al. Surface roughness of etched composite resin in light of composite repair. *Journal of dentistry* 2011; 39: 499-505. [\[Crossref\]](#)
- Lauvahutanon S, Shiozawa M, Takahashi H, et al. Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. *Restorative dentistry & endodontics* 2017; 42: 9-18. [\[Crossref\]](#)

Türkiye'deki diş hastanelerinde sağlık çalışanı olmayan hastane personelinin COVID-19'un bulaş riskine karşı "Alınması Gereken Koruyucu Önlemler" hakkında farkındalığının değerlendirilmesi: Kesitsel bir çalışma

Evaluation of dental hospital helping staff's awareness of "protective measures to be taken" against the risk of contagion of COVID-19 in Turkey: A cross-sectional study

Sevda ÖZTÜRK YEŞİLİRMAK¹ 
Göksu TRAKYALI² 
Cengiz ÖZÇELİK³ 

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif
Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye

²İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Diş hastaneleri Covid-19 bulaş riski açısından yüksek olan çalışma ortamlarıdır. Bu ortamlarda çalışan personelin enfeksiyon kontrolü sağlanması amacıyla bilgi düzeylerinin tespit edilmesi önemlidir. Bu çevrimiçi anket çalışmasının amacı, diş hastanelerinde çalışan sağlık çalışanları harici personelin Covid-19 bulaş yöntemleri ve alınması gereken önlemler hakkındaki bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının ölçülmesi ve kurumsal eğitimlerin öneminin araştırılmasıdır.

Yöntemler: 30 soruluk çoktan seçmeli ve Evet/Hayır soruları içeren anket çevrimiçi olarak iki ay süre boyunca katılımcılara doldurtulmuştur. Gönüllü anket katılımcıları her grup en az 50 kişi olacak şekilde güvenlik-görevlisi, resepsiyon-görevlisi ve/veya sekreterlik, kat-görevlisi ve/veya temizlik-görevlisi ve idari-bölmeler olarak belirlenmiştir. Toplanan 285 adet anketin cevapları istatistiksel olarak $P < 0.05$ anlamlılık düzeyinde Ki-kare testi kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular: Bulaşma yolları sorulduğunda öksürme (%90.9), hapşırma (%90.2), solunum yolu salgıları (%89.9), damlacık yolu (%87) ve ellerle temas (%82.8) en çok alınan yanıtlardan olmuştur. Alınan önlemlerin yeterli olduğuna en çok inanan grup kat-görevlisi/temizlik-görevlisi çalışanlarının, en az inanan grubun ise diğer idari-bölmelerde çalışanlar olduğu belirlenmiştir ($P1:0.014$; $P < 0.05$). Hastanede çalışmaktan dolayı en fazla endişe duyan katılımcıların hasta ile yüz yüze teması olmayan idari kadroda olduğu gözlenmiştir. Katılımcıların bilgi edinme yolları sırasıyla Sağlık Bakanlığının yayınladığı bildirimler (%86.3) ve basın-yayın organları yolu (%69.5) ile olduğu tespit edilmiştir. Kurum içi eğitimlerden en fazla faydalanan katılımcıların ise kat-görevlileri olduğu bulunmuştur ($P1:0.001$; $P < 0.05$).

Sonuç: Sağlık çalışanı harici personelin Covid-19 bulaş ve bulaştan korunma yöntemleri hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olduğu ancak güncel bilgilere kolaylıkla ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Güncellenerek tekrarlanacak kurum içi eğitimler ile pandemi döneminde bulaş riskini azaltmak için doğru ve güncel bilgilerin dirmelerin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19; bulaş yolları, kurumsal eğitim; evrensel önlemler, çevrimiçi anket.

ABSTRACT

Objective: Dental-hospitals are with a high risk of Covid-19-transmission. The level of knowledge of staff in these environments is important for infection control. The purpose of this survey is to measure the level of knowledge and awareness of non-healthcare-staff working in dental-hospitals about Covid-19, it's transmission methods and the precautions to be taken.

Methods: An online survey of 30 questions including multiple-choice and yes/no questions was used for two months. Volunteer survey participants were determined as security-guards, receptionists, housekeepers, and administrative-departments, with at least 50 people in each group. Answers of the collected 285 surveys were statistically analyzed using the chi-square-test at $P < 0.05$ significance level.

Results: Coughing (90.9%), sneezing (90.2%), respiratory secretions (89.9%), droplet-route (87%) and contact with hands (82.8%) were the most common responses for transmission-routes. The groups who strongly believed that the measures taken against disease transmission were sufficient were the housekeeper/cleaner-employees, while the group who least believed consisted of employees in administrative-departments ($P1:0.014$; $P < 0.05$). The participants most worried about working in the hospital were in the administrative-departments who did not have face-to-face contact with the patient. The most frequent ways of obtaining information by the participants were the statements published by the Ministry of Health (86.3%) and the media (69.5%). The participants who benefited most from corporate-training were housekeepers ($P1:0.001$; $P < 0.05$).

Conclusion: It has been determined that the knowledge level of non-healthcare staff about Covid-19-transmission and prevention methods is at a sufficient level, but they cannot easily access up-to-date information. Accurate and up-to-date information is necessary to reduce the risk of transmission during the pandemic period, with emphasis on corporate-trainings that will be updated and repeated.

Keywords: Covid-19; Disease Transmission, corporate training; Universal Precautions; online survey.

Geliş Tarihi/Received: 25.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 08.06.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Göksu TRAKYALI
E-mail: goksutrakyalı@gmail.com /
goksu.trakyalı@yeniyuzyl.edu.tr

Cite this article as: Öztürk Yeşilirmak S, Trakyalı G, Özçelik C. Evaluation of dental hospital helping staff's awareness of "protective measures to be taken" against the risk of contagion of COVID-19 in Turkey: A cross-sectional study. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 90-95.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

GİRİŞ

Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019'da başlayan, 2019 yeni tip koronavirüs (Covid-19) veya şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2 [(Severe Acute Respiratory Syndrome-Corona Virus-2 (SARS-CoV-2)] olarak adlandırılan, bu tehlikeli ve ölümcül hastalık dünya genelinde teyit edilen vakalarla birlikte Uluslararası Halk Sağlığı felaketine neden olan bir pandemi oluşturmuştur.^{1,2,3}

Bu pandemi tüm dünya ülkeleri için kısa sürede önemli ve zorlu bir halk sağlığı problemi haline gelmiştir³. 30 Ocak 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bu salgının uluslararası ölçüde önemli bir halk sağlığı acil durumu oluşturduğunu duyurmuştur ve 3 Mart 2020 tarihinde bu hastalığı pandemi olarak ilan etmiştir.⁴

Diş hekimliği hastanelerinde sağlık çalışanları, diğer hastane personeli ve hastalar arasında çapraz enfeksiyon riski yüksek olabilmektedir.^{5,6} Covid-19'dan etkilenen ülkelerdeki/bölgelerdeki diş hekimliği muayenehaneleri ve hastaneler için katı ve etkili enfeksiyon kontrol protokollerinin eksiksiz uygulanması Covid-19 çapraz enfeksiyonun bu alanda engellenmesi için büyük önem taşımaktadır.⁷ Hastalık kontrol merkezi (HKM) ve DSÖ gibi uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenen talimatlar ile Covid-19 yayılımının kontrol altına alınması hedeflenmiştir.^{8,9} Diğer çapraz enfeksiyonlarda da olduğu gibi bu talimatlar kişisel koruyucu ekipman, el hijyeninin sağlanması, klinik dezenfeksiyonu, temaslı yüzey temizliği ve hastaların kliniğe girerken ayrıntılı olarak değerlendirilmesini içermektedir. Bu talimatlara ek olarak yapılan birçok çalışmadan Covid-19'un sebep olduğu hastalığın semptomları ve bulaş yolları ile ilgili bilgilerin elde edilmesi ile sağlık çalışanı ve sağlık çalışanı haricindeki hastane personelinin korunması için gerekli farkındalığa ulaşmasında katkı sağlamıştır.¹⁰

COVID-19'un bulaş yolu özellikleri havadaki aerosol parçacıkları yolu ile hızlı bir şekilde gelişmekte olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır.¹⁰ Bu nedenle pandemi süresince acil müdahalelerin yapılmasına devam eden ve damlacık enfeksiyonunun en fazla gözlemlendiği diş hekimliği hastanelerinde, hastalar ile sıklıkla temas halinde olan sağlık çalışanları ve sağlık çalışanları haricindeki hastane personeli de bulaş açısından yüksek risk grubunda değerlendirilmektedir.

Bu durumda diş hekimliği hastanelerinde görev yapan personelin enfeksiyon kuralları hakkında bilgi sahibi olması ve bu kurallara uyması pandeminin kontrol altına alınabilmesi için önem taşımaktadır.¹¹ Diş hekimliği hastanelerinde çalışan sağlık personeli harici personelin bu konuda eğitilmesi ve gereken çapraz enfeksiyon önlemlerini eksiksiz olarak yerine getirmesi özellikle Covid-19 pandemisi sırasında büyük önem taşımaktadır.^{8,10}

Bu anket çalışmasının amacı diş hekimliği alanında çalışan, hastalar ile teması olan, sağlık çalışanları haricindeki hastane personelinin (kat sorumlusu, temizlik görevlisi, güvenlik görevlisi, sekreterlik ve diğer idari kadro) Covid-19 bulaş riski için alınması gereken önlemler hakkındaki farkındalıklarının değerlendirilerek, en yüksek çapraz enfeksiyon riskinin hangi noktalarda ortaya çıkabileceğinin belirlenmesidir. Elde edilen sonuçlara göre hastane personelinin Covid-19 bulaş riski ile ilgili bilgi eksiklerinin eğitim süreçleri ile tamamlanması mümkün olacaktır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Hastanede çalışan, sağlık personeli ve yardımcı sağlık personeli dışındaki çalışanlara yönelik Covid-19'un bulaş riskine karşı alınması gereken koruyucu önlemlerin farkındalığının değerlendirildiği anketimiz toplam 30 adet Türkçe sorudan oluşturulmuştur. Anket

sorularımız çevrimiçi veri tabanlarında Covid-19'un klinik özellikleri, bulaş yolları ve tedavi yöntemleri hakkında sistematik bir literatür incelemesi gerçekleştirilerek hazırlanmıştır. Anketin ilk bölümünde yer alan üç soruda katılımcıların yaş, cinsiyet ve eğitim seviyesi gibi demografik bilgiler sorgulanmaktadır. Anketimizdeki geri kalan 27 soru ise katılımcıların Covid-19 ve bulaş yolları konusu hakkındaki bilgisi, tutumu, kaygısı, bu konuda önlem için yaptıkları uygulamalar ve bilgi edinme yolları sorgulanmaktadır.

Anketimizin ilgili gruplara iletilmesinden önce T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü çalışma onayını takiben, T.C. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Fen, Sosyal ve Girişimsel Olmayan Sağlık Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulundan onay alınmıştır (Etik Kurul Sayı: 2020/09-498 ve 2021/01-563). Çalışmamız Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Çevrimiçi anketimizin başında anketin gönüllü katılımcılar tarafından nasıl doldurulacağı, anketin ne amaçla kullanılacağı ve daha sonra anket verilerinin tarafımızdan kullanılacağını açıklayan bir bilgilendirme metni eklenmiştir.

Gönüllü anket katılımcıları her bir grup en az 50 kişi olacak şekilde güvenlik görevlisi, resepsiyon görevlisi ve/veya sekreterlik, kat görevlisi ve/veya temizlik görevlisi ve idari bölümler olarak belirlenmiştir. Bu çevrimiçi anket çalışması 02 Kasım 2020 ve 10 Ocak 2021 tarihleri arasında bir çevrimiçi link aracılığı ile çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasındaki gönüllü katılımcıların başta İstanbul olmak üzere Türkiye'nin çeşitli şehirlerinden olmasına dikkat edilmiştir. Anketimizin cevapları çevrimiçi veri tabanlarındaki dataların iletimi ile toplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmadaki her grup için örneklem sayısı Power analizi ile 50 olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $P < ,05$ düzeyinde değerlendirildi. Ayrıca, pilot çalışma sonucunda anketin güvenilirlik çalışması yapılmış ve Cronbach alfa değeri 0,862 olarak bulunmuştur. Böylece çalışma yönteminin güvenilir olduğu gözlemlenmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın yaklaşık 2 aylık çevrimiçi anket süresi içerisinde 198'i (%69,5) kadın ve 87'si (%30,5) erkek olmak üzere toplam 285 hastane çalışanlarının geri bildirimleri toplanmıştır. Anketi doldurmayı kabul eden ve geri bildirimleri toplanan hastane çalışanlarının yaş, cinsiyet ve görev dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Anketimize katılan katılımcılar tarafından yüksek ateş (%96,8), kuru öksürük (%88,8), baş ağrısı (%84,2), ishal (%72,3), tat ve koku duyusunda azalma (%94,4) ve halsizlik (%93) seçenekleri yüksek oranlar ile Covid-19'un belirtileri olarak belirtilmiştir. Bulaşma yolları sorulduğunda ise damlacık yolu (%87), solunum yolu salgıları (%89,8), ellerle temas (%82,8), hapşırma (%90,2) ve öksürme (%90,9) en çok alınan yanıtlardan olmuştur. Damlacık yoluyla Covid-19'un bulaştığını düşünme oranları incelendiğinde, en anlamlı fark resepsiyon görevlileri/sekreterlikte çalışanlar ile kat görevlileri/temizlik görevlileri arasında bulunmuştur ($P: ,000$; $P < ,05$). Hapşırma ile Covid-19'un bulaştığını düşünme oranları incelendiğinde, idari bölümlerde çalışanlar ile kat görevlileri/temizlik görevlileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P: ,003$; $P < ,05$) (Tablo 2). Covid-19 korunma yöntemleri arasında hastane çalışanları tarafından en yüksek yüzde (%83,2) ile etkili

olduğu düşünülen yöntemin sabunla yıkama olduğu gözlemlenirken, %0,4'ü cevaplar arasındaki yöntemlerin hiçbirinin etkili olmadığını düşünmektedir. Sabunla yıkamanın etkili olduğunu en çok düşünen grubun diğer idari bölümlerde çalışanlar olduğu görülmüştür (P_1 : ,012; P_2 : ,010; $P < ,05$) (Tablo 2).

Çoğu hastane çalışanı çalıştıkları kurumda Covid-19 enfeksiyonu için alınan önlemlerin yeterli olduğunu düşünmektedir (%56,1). Meslek-

Tablo 1. Yaş, Cinsiyet ve Görev Dağılımları

		n	%
Cinsiyet	Kadın	198	69,5
	Erkek	87	30,5
Yaş	18-25	58	20,4
	25-35	105	36,8
	35-45	83	29,1
	45 ve üzeri	39	13,7
	Görev (Meslek)	Güvenlik Görevlisi	55
	Resepsiyon Görevlisi / Sekreterlik	78	27,4
	Kat Görevlisi / Temizlik Görevlisi	52	18,2
	Diğer İdari Bölümler	100	35,1

Tablo 2. Meslekler Arasında Covid-19 Bulaşma Yolları, Bilgi Kaynakları ve Korunma Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

		Güvenlik Görevlisi	Resepsiyon Görevlisi / Sekreterlik	Kat görevlisi / Temizlik Görevlisi	Diğer İdari Bölümler	TOPLAM	P
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Covid-19 Bulaşma yolları	Damlacık yolu	46 (%83,6)	76 (%97,4)	37 (%71,2)	89 (%89)	248(%87)	,000*
	Yiyecekler	18 (%32,7)	15 (%19,2)	20 (%38,5)	28 (%28)	81(%28,4)	,097
	Solumun yolu salgıları	48 (%87,3)	67 (%85,9)	48 (%92,3)	93 (%93)	256(%89,9)	,367
	Ellerle temas	45 (%81,8)	63 (%80,8)	44 (%84,6)	84 (%84)	236(%82,8)	,922
	Cinsel ilişki	17 (%30,9)	27 (%34,6)	18 (%34,6)	36 (%36)	98(%34,4)	,938
	Kan ve kan ürünleri	13 (%23,6)	24 (%30,8)	10 (%19,2)	27 (%27)	74(%26)	,498
	Evcil hayvanlar	7 (%12,7)	8 (%10,3)	4 (%7,7)	7 (%7)	26(%9,1)	,647
	Hapşırma	49 (%89,1)	70 (%89,7)	42 (%80,8)	96 (%96)	257(%90,2)	,028*
	Öksürme	51 (%92,7)	74 (%94,9)	41 (%78,8)	93 (%93)	259(%90,9)	,010*
	Covid-19 Bilgi kaynakları	Kurumdaki eğitimler	26 (%47,3)	35 (%44,9)	42 (%80,8)	51 (%51)	154(%54)
TDB'nin yayınladığı bildirimler		9 (%16,4)	8 (%10,3)	5 (%9,6)	20 (%20)	42(%14,7)	,199
Sağlık bakanlığının yayınladığı bildirimler		42 (%76,4)	74 (%94,9)	35 (%67,3)	95 (%95)	246(%86,3)	,000*
Sosyal medya		35 (%63,6)	49 (%62,8)	22 (%42,3)	64 (%64)	170(%59,6)	,047*
Basın-yayın organları		43 (%78,2)	55 (%70,5)	30 (%57,7)	70 (%70)	198(%69,5)	,143
Covid19 korunma yöntemleri	Sodyum hipoklorit içeren solüsyonlarla dezenfeksiyon	20 (%36,4)	29 (%37,2)	19 (%36,5)	51 (%51)	119(%41,8)	,143
	Alkol bazlı dezenfektanların kullanılması	39 (%70,9)	61 (%78,2)	42 (%80,8)	87 (%87)	229(%80,4)	,105
	Sabunla yıkama	41 (%74,5)	59 (%75,6)	46 (%88,5)	91 (%91)	237(%83,2)	,009*
	Hiçbiri	1 (%1,8)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1(%0,4)	-
	Bir fikrim yok	2 (%3,6)	1 (%1,3)	0 (%0)	0 (%0)	3(%1,1)	-

Ki-Kare Test

*P < ,05

Tablo 3. Hastanede Çalışıyor Olmaktan Dolayı Korku, Endişe/Anksiyete Oluşma ve Çalışılan Kurumda Covid-19 Bulaş Riski Önlemlerin Yeterliliğinin Değerlendirilmesi

		Güvenlik Görevlisi	Resepsiyon Görevlisi / Sekreterlik	Kat görevlisi / Temizlik Görevlisi	Diğer İdari Bölümler	TOPLAM	P
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Hastanede çalışıyor olmaktan dolayı korku, endişe/anksiyete oluşma	Tamamen katılıyorum	19 (%34,5)	25 (%32,1)	17 (%32,7)	35 (%35)	96(%33,7)	,096
	Katılıyorum	15 (%27,3)	33 (%42,3)	17 (%32,7)	48 (%48)	113(%39,6)	
	Kararsızım	9 (%16,4)	3 (%3,8)	5 (%9,6)	5 (%5)	22(%7,7)	
	Katılmıyorum	10 (%18,2)	13 (%16,7)	10 (%19,2)	7 (%7)	40(%14)	
	Hiç katılmıyorum	2 (%3,6)	4 (%5,1)	3 (%5,8)	5 (%5)	14(%4,9)	
Çalışılan kurumda Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesi için önlemlerin yeterli olduğunu düşünme	Tamamen katılıyorum	6 (%10,9)	6 (%7,7)	13 (%25)	17 (%17)	2(%14,7)	,032*
	Katılıyorum	23 (%41,8)	34 (%43,6)	26 (%50)	35 (%35)	118(%41,4)	
	Kararsızım	18 (%32,7)	25 (%32,1)	6 (%11,5)	28 (%28)	77(%27)	
	Katılmıyorum	3 (%5,5)	8 (%10,3)	6 (%11,5)	7 (%7)	24(%8,4)	
	Hiç katılmıyorum	5 (%9,1)	5 (%6,4)	1 (%1,9)	13 (%13)	24(%8,4)	

Ki-Kare Test

*P < ,05

ler arasında çalışılan kurumda Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesi için önlemlerin yeterli olduğuna katılma durumları dağılım oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (P : ,032; $P < ,05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Kat görevlisi/temizlik görevlisi çalışanlarının çalıştıkları kurumda Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesi için önlemlerin yeterli olduğuna katılma oranı (%50), Güvenlik görevlisi olarak (%41,8), Resepsiyon görevlisi/sekreterlikte (%43,6) ve diğer idari bölümlerde (%35) çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (P : ,014; P : ,009; P : ,014; $P < ,05$). Diğer meslekler arasında çalışılan kurumda Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesi için önlemlerin yeterli olduğuna katılma durumları dağılım oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($P > ,05$) (Tablo 3).

Meslekler arasında Covid-19 enfeksiyonuna karşı korunmada, çalışırken en etkili korunma kombinasyonları incelendiğinde; tüm çalışanlar çoğunlukla en etkili kombinasyonun N95 maske+yüz siperliği olduğunu söylemişlerdir (Tablo 4). Hastane çalışanlarının çalışırken maskelerini değiştirme sıklığı incelendiğinde; tüm meslek gruplarında en çok alınan cevap 3-4 saat aralığı olmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Bulaş Riskine Karşı En Etkili Korunma Kombinasyonu, Hastalar Arası Bekleme Süresi, Maskeleri Değiştirme Sıklığı ve En Çok Risk Altında Hissedilen Ortam Parametrelerinin Değerlendirilmesi

		Güvenlik	Resepsiyon	Kat görevlisi	Diğer İdari	TOPLAM	P
		Görevlisi	Görevlisi / Sekreterlik	/ Temizlik Görevlisi	Bölümler		
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Covid-19 enfeksiyonuna karşı korunmada, çalışırken en etkili korunma kombinasyonu	Cerrahi maske	2 (%3,6)	14 (%17,9)	4 (%7,7)	17 (%17)	37(%13)	,007*
	Cerrahi maske+Yüz siperliği	11 (%20)	9 (%11,5)	16 (%30,8)	20 (%20)	56(%19,6)	
	N95+Yüz siperliği	26 (%47,3)	31 (%39,7)	26 (%50)	47 (%47)	130(%45,6)	
Arka arkaya hasta alabilmek için hastalar arası bekleme süresi en az ne kadar olmalı	2 adet cerrahi maske+yüz siperliği	16 (%29,1)	24 (%30,8)	6 (%11,5)	16 (%16)	62(%21,8)	
	1 dakika	0 (%0)	2 (%2,6)	1 (%1,9)	4 (%4)	7(%2,5)	,232
	5 dakika	8 (%14,5)	14 (%17,9)	5 (%9,6)	12 (%12)	39(%137)	
	10 dakika	8 (%14,5)	14 (%17,9)	3 (%5,8)	17 (%17)	42(%14,7)	
	15 dakika	14 (%25,5)	29 (%37,2)	18 (%34,6)	31 (%31)	92(%32,3)	
	30 dakika	25 (%45,5)	17 (%21,8)	24 (%46,2)	35 (%35)	101(%35,4)	
Çalışırken maskeleri değiştirme sıklığı	Beklemeye gerek yok	0 (%0)	2 (%2,6)	1 (%1,9)	1 (%1)	4(%1,4)	
	3-4 saat	25 (%45,5)	57 (%73,1)	30 (%57,7)	62 (%62)	174(%61,1)	,055
	8-9 saat	17 (%30,9)	9 (%11,5)	12 (%23,1)	24 (%24)	62(%21,8)	
En çok risk altında hissedilen ortam	1 gün	13 (%23,6)	12 (%15,4)	10 (%19,2)	14 (%14)	49(%17,2)	
	Toplu taşımada	24 (%43,6)	15 (%19,2)	11 (%21,2)	31 (%31)	81(%28,4)	,042*
	Çalışırken	5 (%9,1)	10 (%12,8)	5 (%9,6)	15 (%15)	35(%12,3)	
	Her ikisinde de eşit	26 (%47,3)	53 (%67,9)	36 (%69,2)	54 (%54)	169(%59,3)	

Ki-Kare Test

*P < ,05

Tablo 5: Meslekler Arasında Çalışılan Kurumda Covid-19 Belirtileri Gösteren Bir Hastaya İlk Yaklaşımların Değerlendirilmesi

Çalışılan kurumda Covid-19 belirtileri gösteren bir hastaya ilk yaklaşım	Güvenlik	Resepsiyon	Kat görevlisi	Diğer İdari	p
	Görevlisi	Görevlisi / Sekreterlik	/ Temizlik Görevlisi	Bölümler	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Hastayı pandemi hastanesine yönlendiririm	19 (%34,5)	50 (%64,1)	24 (%46,2)	64 (%64)	,011*
14 gün sonra Covid-19 testi yapıp negatif sonuç olması durumunda tedavisinin yapılması için tekrar gelmesini isterim	14 (%25,5)	15 (%19,2)	13 (%25)	11 (%11)	
Hastane yönetimine ve hekimine haber verdikten sonra hastayı hekimine yönlendiririm.	21 (%38,2)	13 (%16,7)	15 (%28,8)	24 (%24)	
Diş tedavilerini yaptrabileceği diş hekimliği fakültesi dış hastanelerine yönlendiririm.	1 (%1,8)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%1)	

Ki-Kare Test

*P < ,05

Hastane çalışanları arasında Covid-19 ile ilgili bilgi alma yöntemleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (P_1 : ,001; $P < ,05$). Kat görevlisi/temizlik görevlisi çalışanlarının Covid-19 ile ilgili bilgiyi kurumdaki eğitimlerden alma oranı (%80,8), güvenlik görevlisi olarak (%47,3), resepsiyon görevlisi/sekreterlikte (%44,9) ve diğer idari bölümlerde (%51) çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (P_1 : ,001; P_2 : ,000; P_3 : ,000; $P < ,05$). Sağlık bakanlığının yayınladığı bildirilerden en çok bilgi alan grubun ise güvenlik görevlileri olduğu görülmüştür (P_1 : ,004; $P < ,05$). Sosyal medyadan Covid-19 ile ilgili bilgi alma oranları incelendiğinde yine en çok kat görevlileri/temizlik görevlilerinin sosyal medyadan faydalandığı görülmüştür (P_1 : ,027; $P < ,05$). Ardından sırasıyla güvenlik görevlileri, resepsiyon görevlileri/sekreterlikte çalışanların sosyal medyadan bilgi aldıkları tespit edilirken, en az idari bölümlerde çalışanların sosyal medyadan bilgi aldıkları tespit edilmiştir (P_2 : ,021; P_3 : ,010; $P < ,05$) (Tablo 2).

Hastane çalışanlarının %28,8'i işe gelip giderken otobüsü kullanırken, %31,2'si dolmuş-minibüsü, %18,9'u metrobüsü, %9,1'i metroyu, %1,8'i taksiyi, %31,6'sı kendi aracını kullanmakta ve %22,8'i yürümektedir. Çalışanlar arasında en çok risk altında hissedilen ortam sorgulandığında; güvenlik görevlilerinin ya toplu taşıma kullanırken ya da iş yerinde ve toplu taşıma eşit oranda risk altında hissettiği görülmüştür (P_1 : ,010; $P < ,05$) Geri kalan hastane çalışanlarının büyük çoğunluğu iş yerinde ve toplu taşımada eşit oranda risk altında hissettiğini belirtmişlerdir (Tablo 4). Hastane çalışanlarının Covid-19 pozitif bir birey ile yakın temas halinde ol-

duğunu öğrendiği durumda en yüksek yüzde ile ilk olarak (%40,4) pandemi hastanesine, %30,5'i Alo 184'e, %11,2'si Kurum yöneticisine, %9,1'i Üniversite hastanesine, %5,6'sı İl Sağlık Müdürlüğü'ne ve %3,2'si Özel Hastane'ye başvurmayı düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Çalışılan kurumda Covid-19 belirtileri gösteren bir hastaya ilk yaklaşımda çoğu hastane çalışanının hastayı pandemi hastanesine yönlendirdiği tespit edilmiştir. Meslek grupları arasında en az güvenlik görevlilerinin hastayı pandemi hastanesine yönlendirdiği görülürken, güvenlik görevlilerinin daha çok bu hasta grubunu hastane yönetimi ve hekimine haber vererek hastayı hekimine yönlendirmeyi tercih ettiği görülmüştür (P : ,002; $P < ,05$) (Tablo 5).

Arka arkaya hasta alabilmek için hastalar arası bekleme süresinin ne kadar olması gerektiği incelendiğinde; güvenlik görevlileri, kat görevlileri/temizlik görevlileri ve diğer idari bölümler meslek grupları büyük çoğunlukla 30 dakika beklenmesi gerektiğini belirtirken, resepsiyon görevlileri/sekreterlikte çalışanlar büyük çoğunlukla 15 dakika beklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Tablo 4). Hastane çalışanlarının neredeyse tamamı Covid-19 pozitif olduğunu söyleyen bir hastanın randevu talebini geri çevireceklerini belirtmişlerdir. Hastane çalışanları, hastaneye başvuran hastaların en yüksek yüzde ile (%44,2) maske kuralına uyup, mesafe kuralına uymadığını düşünürken, %29,1'i hastaların maske ve mesafe kurallarının her ikisine de uymadığını, %15,8'si hastaların maske ve mesafe kurallarına uyduğunu ve %10,9'u ise hastaların mesafe

Tablo 6. Covid-19 Pozitif Hastanın Randevu Talebini Geri Çevirme, Hastaları Kurallara Uyumları İçin Uyarıldığında Tepki Almaktan Endişesi, Ateş Ölçümü Sırasında Bulaş Riski Olduğunu Düşünme, Kurumlarda HES Kodu Sorgulanması Parametrelerinin Değerlendirilmesi

		Güvenlik	Resepsiyon	Kat görevlisi	Diğer İdari	TOPLAM	P
		Görevlisi	Görevlisi / Sekreterlik	/ Temizlik Görevlisi	Bölümler		
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Covid-19 pozitif olduğunu söyleyen bir hastanın randevu talebini geri çevirme	Evet	47 (%85,5)	65 (%83,3)	39 (%75)	77 (%77)	228(%80)	,401
	Hayır	8 (%14,5)	13 (%16,7)	13 (%25)	23 (%23)	57(%20)	
Hastaları kurallara uymaları için uyardığımızda tepki almaktan endişe duyma	Evet	35 (%63,6)	39 (%50)	26 (%50)	50 (%50)	150(%52,6)	,346
	Hayır	20 (%36,4)	39 (%50)	26 (%50)	50 (%50)	135(%47,4)	
Ateş ölçümü sırasında bulaş riski olduğunu düşünme	Evet	31 (%56,4)	42 (%53,8)	23 (%44,2)	52 (%52)	148(%51,9)	,619
	Hayır	24 (%43,6)	36 (%46,2)	29 (%55,8)	48 (%48)	137(%48,1)	
Kurumlarda HES kodu istenmesini doğru bulma	Evet	49 (%89,1)	72 (%92,3)	47 (%90,4)	87 (%87)	255(%89,5)	,713
	Hayır	6 (%10,9)	6 (%7,7)	5 (%9,6)	13 (%13)	30(%10,5)	
Çalışılan kurumda HES kodu istenme	Evet	42 (%76,4)	30 (%38,5)	41 (%78,8)	50 (%50)	163(%57,2)	,000*
	Hayır	13 (%23,6)	48 (%61,5)	11 (%21,2)	50 (%50)	122(%42,8)	

Ki-Kare Test

*P < ,05

kuralına uyup, maske kuralına uymadığını düşündüklerini belirtmişlerdir (Tablo 6). Kat görevlileri/temizlik görevlileri, resepsiyon görevlileri/sekreter, diğer idari bölümlerde çalışanların yarısı ve güvenlik görevlilerinin ise %63,6'sı hastaları kurallara uymaları için uyardıklarında tepki almaktan endişe duyduklarını belirtmişlerdir. Hastane çalışanlarının çoğunluğu ateş ölçümü sırasında bulaş riski olduğunu düşünmektedirler (Tablo 6).

TARTIŞMA

Covid-19 enfeksiyonunun hızla yayılması ile en yüksek mesleki risk gruplarından olan diş hekimliği alanında diş hekimi ve sağlık personeline yönelik birçok anket çalışması yapılmıştır ancak diş hekimliği alanında çalışan sağlık personeli harici çalışanların incelendiği bir anket çalışması bulunmamaktadır. Her diş hekimliği hastanesinde güvenlik görevlileri, kat görevlileri, sekreterler, temizlik görevlileri ve idari personel bulunmaktadır. Sağlık çalışanı harici hastane çalışanlarının Covid-19 bulaş ve korunma yolları hakkındaki bilgisizliği bu enfeksiyonun hızla hastane içerisinde yayılmasına sebep olabilir. Bundan dolayı sadece sağlık personeli değil, sağlık personeli harici hastane çalışanlarının da eğitimleri ile bilgilendirilmeleri ve denetlenmeleri gerekmektedir. Bu çevrimiçi anket çalışmasının amacı diş hekimliği hastanelerinde çalışan sağlık personeli harici hastane çalışanlarının Covid-19 semptomları, bulaş yolları ve korunma yöntemleri hakkındaki bilgi düzeylerini anlamak ve farkındalıklarının değerlendirmektir.

Meslekler arasında Covid-19 bulaşma yöntemi olarak tüm gruplarda en yüksek oranda tercih edilen bulaş yolunun öksürme (%90,9), bunu takiben hapşırma (%90,2) olduğu gözlenmiştir. Khader ve ark.larının yaptığı aynı çalışmanın bulgularında Covid-19 bulaş yolu olarak öksürme (%90,5) ve ellerle temas (%85,6) olarak tespit etmişlerdir⁷. Bizim çalışmamızda da benzer bulguların bulunması pandeminin getirmiş olduğu farkındalık nedeniyle bazı Covid-19 bulgularının evrensel olarak bilindiği söylenebilmektedir.

Çalışmamızda Covid-19'un bulaş yollarının solunum yolu salgıları (%89,9) ile olması ve damlacık yolu ve solunum salgılarına karşı korunma amaçlı en etkili korunma yöntemi olarak N95+Yüz siperliği kombinasyonunun yine tüm gruplarda en yüksek oranda tercih edilmesi hastane çalışanlarının bu konuda yeterli bilgi sahibi olduğunu göstermektedir. Ancak aynı soruya verilen cevaplardan korunma yöntemi olarak güvenlik görevlilerinin sadece cerrahi maske kullanılmasının güvenli olmadığına inandıkları (cerrahi maske kullanımının güvenli olduğunu düşünme oranı: %2) buna karşı idari bölümlerdeki personelin %17'sinin sadece cerrahi maske kullanılmasının yeterli olduğunu düşünmesi, hasta ile direkt

temasta olmayan idari bölüm çalışanlarının damlacık enfeksiyonuna karşı yeterli önlem almadıklarını düşündürmektedir. Dört grubun içinde çalışırken kendini risk altında hissetme oranı en az hasta ile teması olan idari bölümlerde çalışanlarda diğer bölümlerde çalışanlardan daha yüksek olarak bulunması bu gruptaki çalışanların tedbirler hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşündürmektedir.

Güvenlik görevlilerinin hastanede çalışıyor olmaktan dolayı korku ve endişe oluşma yüzdesi diğer gruplara oranla daha yüksek olduğu halde işe gelirken kullandıkları toplu taşımada kendilerini yüksek risk altında hissetmeleri ve kurum içerisinde Covid-19 enfeksiyon önlenmesi tedbirlerinin yeterli olduğuna katıldıkları göz önünde bulundurulursa, yeterli bilgilendirme ve kişisel korunma tedbiri alınmasının bu grup için kendini Covid-19 bulaş riskine karşı korunmada güven teşkil ettiğini göstermektedir. Ayrıca, hastaları kurallara uymaları için uyarıldıklarında tepki ile karşılaşmaktan konusunda en yüksek düzeyde endişe duyan grubun güvenlik görevlileri olduğunun gözlenmesi, bu gruptaki çalışanların hastanenin güvenliğinden sorumlu olma ve tartışma/arbeye anında ilk olarak aranan ve müdahale eden ekip olmasına bağlanabilmektedir.

Güvenlik görevlileri ve kat/temizlik görevlisi olarak çalışanların Covid-19 bulaş riskine karşı alınması gereken önlemler ile ilgili sorulara resepsiyon/sekreterlikte ve idari bölümlerde çalışanlar ile karşılaştırıldıklarında bilgi düzeylerinin daha az olduğu gözlenmiştir. Bu fark resepsiyon/sekreterlikte ve idari bölümlerde çalışanların hekimler ile daha fazla irtibatla olması ve gereken bilgi ve uyarılarla daha sık karşılaşmaları ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. Bu iki grubun çalışırken kendini risk altında hissetme ve hastanede çalışıyor olmaktan dolayı endişe seviyelerinin diğer gruplara göre daha yüksek olması Covid-19 enfeksiyonu hakkında bilgi sahibi olma ve endişe duyma konularında paralellik olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç Ekiz ve ark. 2020 yılında yaptıkları sağlık durumu ile ilgili anksiyete seviyeleri ve Covid-19 salgını kontrol algısı düzeylerini saptadıkları çalışmanın sonucu ile benzer olarak bulunmuştur.¹²

Anksiyete bireylerde yüksek düzeyde endişe ve korkuya neden olduğundan bireylerde korumacı tutumların gelişmesi ve salgının kontrol altına alınmasına dair beklentilerinin de artış göstermesi muhtemeldir. Bu bulguyla paralel olarak Wang (2020) tarafından Çin'de yapılan çalışmada bireylere detaylı, güncel ve doğru sağlık bilgilerinin verilmesinin (örn. tedavi ve yerel salgın durumu hakkında) ve özel ihtiyati önlemlerin alınmasının (örn.

el hijyeni, maske takılması) psikolojik etki, stres, depresyon ve kaygı düzeyinin azalmasını sağladığı gözlemlenmiştir.^{12,13} Anket sonuçlarımıza göre çalışan kurumdaki önlemlerin yeterli olmasına katılmalarına rağmen hastanede çalışmaktan dolayı endişe/anksiyete duyma yüzdesinin yüksek olması bu sonuçlar ile örtüşmemektedir.

Bhagavathula ve ark., diş hekimi öğrencilerinin Covid-19 hakkında bilgi edinme yöntemleri hakkında yaptıkları çalışmada öğrencilerin sırasıyla devlet açıklamaları (%33) ve sosyal medya (%30) vasıtasıyla bilgi edindikleri sonucuna varmışlardır.¹⁴ Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumaktadır. Sosyal medyada internetin de kullanılmasıyla çok fazla bilgi kirliliği olduğu da düşünülürse sağlık bakanlığı açıklama ve eğitimleri Covid-19 pandemisinin önüne geçilebilmesi için önemli rol oynamaktadır. Çalışmamızın katılımcılarının büyük bir kısmının Covid-19 hakkında yeterli bilgi sahibi olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın katılımcılarının çoğunun Covid-19 semptomları, bulaş yolları ve bulaş yolları için alınması gereken önlemler konusunda diş hekimleri ve diş hekimleri öğrencilerinin bilgi düzeyleri ile benzer oranlarda bulunması, diş hastanelerindeki sağlık personeli harici çalışanların da yeterli bilgi sahibi olduklarını göstermektedir.^{14,15}

Anket değerlendirilmesi sonucunda Covid-19 enfeksiyonu ile ilgili kurumdaki eğitimlerin diğer bilgi kaynaklarına göre daha az etkili olduğu ancak sadece kat görevlilerinin bu eğitimlerden en fazla yararlanan grup olduğunun gözlenmiş olması, kurum içi eğitimlerin daha efektif yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan anket çevrimiçi olarak bir link aracılığıyla uygulanmıştır. Tüm çevrimiçi anketlerde karşılaşılan limitasyonlar bu çalışma için de geçerli olduğundan dolayı soru sayısı çok az tutulmuş ve cevaplama süresinin, ortalama olarak 2 dakika olduğu katılımcılara özellikle belirtilmiştir. Çalışmamızdan gönüllü katılımcıların buldukları şehir ve mezuniyet durumları ile bilgi düzeyleri arasında bir ilişkilendirme yapılmamıştır. Bu konu ile ilgili daha detaylı demografik ve eğitimsel bilgileri irdeleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anket çalışmamızın bulguları, diş hekimliği hastanesinde Covid-19 bulaş riskinin engellenebilmesi açısından çalışanlara verilen kurum içi eğitimlerin çalışanlar tarafından bilgi edinme amaçlı tercih edildiğini ve bilgi edinme amaçlı olumlu etkili olduğu, takip eden dönemlerde güncel eğitim verilebilmesi için tekrarlanması için faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Fen, Sosyal ve Girişimsel Olmayan Sağlık Bilimleri Araştırma Etik Kurulundan alınmıştır (Tarih: 7 Eylül 2020, Karar No: 2020/09-498 ve 2021/01-563).

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.Ö.Y.; Tasarım – S.Ö.Y.; Denetleme – C.Ö.; Kaynaklar–S.Ö.Y.; Malzemeler – G.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – G.T.; Analiz ve/veya Yorum – C.Ö.; Literatür Taraması – G.T.; Yazıyı Yazan–G.T.; Eleştirel İnceleme – S.Ö.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from Istanbul Yeni Yüzyıl University Science, Social and Non-Interventional Health Sciences Research Ethics Committee (Date: September 7, 2020, Decision No: 2020/09-498 ve 2021/01-563).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.O.Y.; Design – S.O.Y.; Supervision – C.O.; Resources – S.O.Y.; Materials – G.T.; Data Collection and/or Processing – G.T.; Analysis and/or Interpretation – C.O.; Literature Search – G.T.; Writing Manuscript – G.T.; Critical Review –S.O.Y.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet Regional Health* 2020;395:470-473. [Crossref]
2. Li Q, Guan X, Wu P et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020;382:1199-1207. [Crossref]
3. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics* 2020;87:281-286. [Crossref]
4. Mahase E. Covid-19: most patients require mechanical ventilation in first 24 hours of critical care. *BMJ* 2020;368:m1201. [Crossref]
5. Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLOS ONE* 2017;12:e0178007. [Crossref]
6. Yanıkoğlu N., Karalar O. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Aids Hakkında Bilgi Düzeylerinin 20 Yıllık Farkındalık Düzeyinin Karşılaştırılması. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2021;31(1):94-99. [Crossref]
7. Khader Y, Al-Nsour M, Al-Batayneh OB, et al. Dentists' Awareness, Perception, and Attitude Regarding COVID-19 and Infection Control: Cross-Sectional Study Among Jordanian Dentists. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6:e18798. [Crossref]
8. World Health Organization. 2020. Mar 13, Clinical management of severe acute respiratory infection when COVID-19 is suspected. <https://tinyurl.com/s23yv4p>.
9. Centers for Disease Control and Prevention. 2020. Mar 27, CDC recommendation: postpone non-urgent dental procedures, surgeries, and visits. <https://www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/state-ment-COVID.html>.
10. Ge, Zy., Yang, Lm., Xia, Jj., Zhang Yz. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 2020;21:361-368. [Crossref]
11. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Emerging and future challenges for dental and oral medicine. *J Dent Res.* 2020;99:481-487. [Crossref]
12. Ekiz T, İlman E, Dönmez E. Bireylerin sağlık anksiyetesi düzeyleri ile COVID-19 salgını kontrol algısının karşılaştırılması. *Usaysad Dergisi,* 2020;6:139-154.
13. Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho C. S. et al. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 2020;17:1729. [Crossref]
14. Bhagavathula AS, Aldhalei WA, Rahmani J, Mahabadi MA, Bandari DK. Knowledge and Perceptions of COVID-19 Among Health Care Workers: Cross-Sectional Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6:e19160.
15. Gohel KH, Patel PB, Shah PM, Patel JR, Pandit N, Raut A. Knowledge and perceptions about COVID-19 among the medical and allied health science students in India: An online cross-sectional survey. *Clin Epidemiol Glob Health.* 2021;9:104-109. [Crossref]

Farklı CAD-CAM materyallerde cila patı uygulamasının renklendirme öncesi ve sonrası pürüzlülük ve renk değişimleri üzerine etkisi

The effect of polish paste application on roughness and color changes before and after coloring in different cad-cam materials

Elif Sevilay YILDIRIM 
Neslihan TEKÇE 

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi
Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye



öz

Amaç: Bu çalışmanın birinci amacı, final bitirme protokolünde pat uygulanması ya da uygulanmaması durumunun nano-seramik veya zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat yapıdaki iki farklı CAD/CAM materyalinin renk stabilitesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisini incelemek; ikinci amacı ise yeniden parlatmanın bu malzemelerin renk stabilitesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Yöntemler: Vita Suprinity (zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat; Vita Zahnfabrik, Almanya) ve Cerasmart (nano-seramik; GC, Tokyo, Japonya) CAD/CAM bloklar su soğutması altında 1mm kalınlığında kesilerek toplam 80 örnek elde edildi. İki alt gruba ayrılan örneklerden ilk yarısına yalnızca cila lastikleri (Vita Suprinity Polishing Set Technical, Bad Säckingen, Almanya ve Coltene Diatech Shape Guard Cila Sistemi, Coltene, Altstätten, İsviçre) ile mekanik parlatma, diğer yarısına ise mekanik parlatmaya ilaveten parlatma patı (Dia Polisher, GC, Japonya) kullanılarak polisaj yapıldı. Tüm örneklerin başlangıç renk ve pürüzlülük ölçümleri alındı. Ardından her grup distile su ve çayda bekletilmek üzere iki alt gruba daha ayrıldı. 20 gün sonunda renk ve pürüzlülük ölçümleri yapıldı. Tüm örnekler yeniden parlatma işlemi uygulanarak ve pürüzlülük ölçümleri tekrarlandı. Veriler Kruskal Wallis Tek yönlü varyans analizi ve Friedman İki Yönlü Varyans Analizi ile karşılaştırıldı. $p < 0,05$ istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

Bulgular: Örneklerin mekanik parlatma veya ek olarak pat polisajı uygulanması ile bitirilmesi Cerasmart ve Vita Suprinity materyallerinin renk ve yüzey pürüzlülük özellikleri üzerinde anlamlı farklılığa neden olmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç: Mekanik parlatmaya ek olarak uygulanan pat ile polisaj işleminin, nano-seramik veya zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat CAD/CAM bloklar ile üretilen restorasyonların renk stabilitesi üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Renklenmiş nano-seramik veya zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat CAD/CAM restorasyonlara yeniden parlatma uygulanması için mekanik veya pat sistemlerinin her ikisi de tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: CAD/CAM, renk stabilitesi, yüzey pürüzlülüğü, nano-seramik, lityum silikat

ABSTRACT

Objective: The primary aim of this study is to examine the effect of applying or not applying paste in the final finishing protocol on the color stability and surface roughness of two different CAD/CAM materials in nano-ceramic or zirconia reinforced lithium silicate structure; the second purpose is to evaluate the effect of re-polishing on the color stability and surface roughness of these materials.

Methods: A total of 80 samples were obtained by cutting Vita Suprinity (Vita Zahnfabrik, Germany) and Cerasmart (GC, Tokyo, Japan) CAD/CAM blocks at 1 mm thickness under water cooling. The samples divided into two subgroups, the first half was only mechanically polished with polishing rubbers (Vita Suprinity Polishing Set Technical, Bad Säckingen, Germany ve Coltene Diatech Shape Guard, Coltene, Altstätten, Switzerland), and the other half was polished using polishing paste (Dia Polisher, GC, Japan) in addition to mechanical polishing. Initial color and roughness measurements of all samples were taken. Then, each group was divided into two subgroups to be kept in distilled water and tea. After 20 days, color and roughness measurements were made. After repolishing was applied to all samples, color and roughness measurements were repeated. Data were compared with Kruskal Wallis Test and Friedman Two Way Analysis of Variance by Ranks test. $p < 0.05$ was considered sufficient for statistical significance.

Results: Finishing the samples with a mechanical polish or an additional paste applied to the polish did not cause a significant difference in the color and surface roughness properties of the Cerasmart and Vita Suprinity materials ($p < 0.05$).

Conclusion: The application of paste polishing after mechanical polishing has no effect on the color stability of restorations produced with nano-ceramic or zirconia reinforced lithium silicate CAD/CAM blocks. For repolishing colored nano-ceramic or zirconia-reinforced lithium silicate CAD/CAM restorations, both mechanical polish or paste systems may be preferred.

Keywords: CAD/CAM, staining resistance, surface roughness, nano-ceramic, lithium silicate

Bu çalışma 15-17 Mayıs 2022 tarihli ACBID International Congress de sözlü sunu olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi/Received: 25.06.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 08.06.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Elif Sevilay YILDIRIM
E-mail: dt.elifsevilay@hotmail.com

Cite this article as: Yıldırım ES, Tekçe N. The effect of Polish paste application on roughness and color changes before and after coloring in different cad-cam materials. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 96-102.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

GİRİŞ

CAD/CAM sistemlerde kullanılmak üzere üretilmiş çok çeşitli restorasyon materyalleri bulunmaktadır. Diş hekimleri estetik bir restorasyonun ne kadar sürmesi gerektiği ve beslenme alışkanlıklarının restorasyonun kalitesini ve uzun ömürlülüğünü etkileyip etkilemeyeceği konusunda sorularla sıklıkla karşılaşmaktadır. Yüksek estetik sonuçlar beklediğimiz restorasyonların başarısında materyallerin fiziksel, optik ve mekanik özelliklerini bilmek önemlidir.¹

2013 yılında, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler olarak adlandırılan CAD/CAM malzemesi Vita Suprinity (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) piyasaya sürülmüştür.² Mekanik ve optik özellikleri geliştirmek amacıyla, lityum metasilikat cam seramiğe ağırlıkça yaklaşık %10 zirkonyum oksit (ZrO_2) eklenmesiyle elde edilmiş olup; kristalizasyon işleminden sonra en yüksek mekanik ve estetik özelliklerine sahip olmaktadır.³

Cerasmart CAD/CAM blokları (GC Corp., Tokyo, Japonya), homojen ve eşit olarak dağıtılmış seramik ağa sahip, kütlece %71 doldurucu içeren (20 nm boyutunda silika ve 300 nm boyutunda baryum cam) nano-seramik materyallerdir.⁴ Restorasyonların bitirme ve parlatma işlemleri fırınlama gerektirmeden kısa sürede hekim tarafından tamamlanabilmektedir.

Bu restoratif materyallerin yüzey bitim işlemlerinde kullanılmak üzere, üretici firmalar tarafından polisaj kitleri ve parlatma pastaları ile çeşitli mekanik parlatma protokolleri önerilmiştir.⁵ Restorasyonların yüzey pürüzlülüğünün yüksek olmasının plak tutulumunu arttırdığı ve yüzeyin temizlenmesini zorlaştırdığı bildirilmiştir.⁶ Yüzey bitim işlemlerinin restorasyon yüzeylerini daha pürüzsüz⁷ ve parlak hale getirmenin⁸ yanı sıra restorasyonun biyouyumluluğunu iyileştirdiği^{9,10}, plak tutulması ve antagonist diş aşınması gibi biyolojik komplikasyonların görülme sıklığını en aza indirdiği belirtilmiştir.¹¹ Bu faktörler restorasyonların renk stabilitesini etkileyen renkli yiyecek ve içeceklerin tüketimi ve materyalin yaşlanması ile de ilişkilidir.¹²⁻¹⁶ Bu koşullara tabi tutulan malzemelerin in vitro testlerinin sonuçları, restorasyon ömrü ve estetik sonuçla ilgili klinik performanslarını tahmin etmek için kullanılabilir.¹⁷

Ağız içindeki restorasyonlarda renk değişimi genellikle üç nedenden dolayı oluşur. Bunlardan birincisi plak ve lekelerin birikmesinden kaynaklanan dış renk değişimleri; ikincisi yüzeyde veya alt yüzeyde meydana gelen değişimler sonucu oluşan yüzey bozunmaları ile boyama ajanlarının materyale penetrasyonu; üçüncüsü yüzey veya yüzey altı değişikliklerin derin kısımlarında fizikokimyasal reaksiyonlara bağlı iç renk değişimleridir.¹⁸

Renk değişimleri görsel olarak ve dijital mekanizmalar ile ölçülebilir.¹⁹ Spektrofotometre cihazlarının kullanımı görsel renk karşılaştırmasının öznel yorumunu ortadan kaldırır. Çalışmamızda renk değişimlerini tespit etmek için CIELAB sistemi kullanılmıştır. Bu sistemde ΔE , üç koordinat (L^* , a^* , b^*) arasındaki sayısal değeri temsil eder ve renk değişimini göstermektedir.^{20,21} Renk değerindeki değişiklik; $\Delta E < 1$ ise, insan gözü tarafından tespit edilemediği ancak $1 < \Delta E < 3.3$ ise klinik olarak kabul edilebilir renk değişimi olduğu ve değişikliklerin yalnızca uzman kişiler fark edebildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, $\Delta E > 3.3$ ise, renk değişiminin kolaylıkla gözlemlendiği ve klinik olarak kabul edilemez olduğu ifade edilmektedir.^{22,23}

Çalışmanın amacı mekanik parlatmaya ek olarak parlatma patı uygulanan veya uygulanmayan farklı yapıdaki CAD/CAM mater-

yallerinin renkli içecekler ve yapay yaşlandırma ile oluşabilecek renk değişimi ve pürüzlülüğü değerlendirmektir. Çalışmanın üç adet sıfır hipotezi bulunmaktadır.

- 1) CAD/CAM bloklarındaki renk değişiklikleri, uygulanan bitirme ve parlatma prosedürüne göre farklılık göstermez.
- 2) CAD/CAM bloklarındaki renklendirici içeceklerde oluşabilecek yüzey pürüzlülük değerleri, uygulanan bitirme ve parlatma prosedürüne göre farklılık göstermez.
- 3) Renklenmiş CAD/CAM restorasyonlara yeniden parlatma uygulanmasıyla meydana gelen renk değişimi üzerinde uygulanan farklı teknikler (parlatma patı uygulanması ya da uygulanmaması) etkili değildir.

GEREK VE YÖNTEMLER

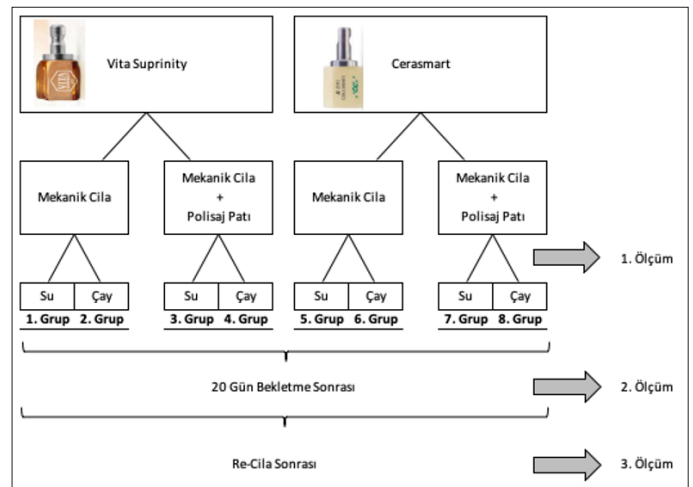
Bu çalışmada Cerasmart (A2 HT, GC, Tokyo, Japonya) ve Vita Suprinity (2 M2 HT, Vita Zahnfabrik, Almanya) CAD/CAM bloklardan 1 mm kalınlıkta 80 adet kesit hazırlandı (Tablo 1). Çalışmanın tasarımı Şekil 1'de gösterilmiştir.

Örnekler, düşük hızda elmas kesme diski ile su soğutması altında kesildi (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, ABD) ve kalınlıkları dijital kumpas (Digimatic Caliper, Tokyo, Japonya) yardımı ile kontrol edildi. Hazırlanan örneklerin ilgili yüzeyi silikon karbid

TABLO 1. Kullanılan materyaller

Materyal	Ticari isim	Üretici firma	Kompozisyon
Nano-seramik	GC Cerasmart	GC, Tokyo, Japonya	Bis-MEPP, UDMA, DMA, ağırlıkça %71 silika (20 nm), baryum cam (300 nm) nano partikülleri
Elmas dolduruculu pat	Dia Polisher	GC Dental Products, Japonya	Elmas doldurucu
Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik	Vita Suprinity	VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya	56-64% SiO ₂ , 15-21% Li ₂ O, 8-12% ZrO ₂ , 1-8% diğer oksitler
Cila Sistemi	Coltene Diotech	Coltene, Altstätten, İsviçre	Elmas Aşındırıcı Tanecikler
Cila Sistemi	Vita Suprinity Polishing Set	Vita Suprinity Polishing Set Technical, Bad Sackingen, Almanya	Elmas Tanecikler Pigmentler

UDMA: üretan dimetakrilat; SiO₂: Silisyum oksit; ZrO₂: Zirkonyum oksit; Bis-MEPP: 2,2-Bis (4-metakriloksipolioksifenil) propan; DMA: dodesil dimetakrilat; Li₂O: Lityum oksit.



Şekil 1. Çalışmanın tasarımı

zımpara kâğıdı (3M ESPE, St. Paul, MN, Amerika) (600 grit) ile 60 s boyunca zımparalandı.^{24,25} Vita Suprinity kesitlerine üretici firmanın talimatlarına göre kristalizasyon işlemi uygulandı (Programat P300, Ivoclar Vivadent AG, Shaan, Lihtenştayn). Numuneler deiyonize su ile ultrasonik banyoda (Easyclean, Renfert, IL, Amerika) temizlendi.

Vita Suprinity örneklerine (n=40) iki aşamalı elmas parlatma frezleri ile (Vita Suprinity Polishing Set Technical, Bad Säckingen, Almanya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda mekanik parlatma işlemi uygulandı (her bir frez ile 30 s). Örneklerin yarısına (n=20) mekanik cilanın ardından mikromotora takılan keçe fırça ile hafif basınçla düşük devirde elmas dolduruculu pat (Dia Polisher, GC, Japonya) ile parlatma uygulandı.

Cerasmart (CS) örneklerine (n=40) kaba ve ince silikon cila lastikleri ile mekanik parlatma uygulandı (Coltene Diatech Shape Guard Cila Sistemi, Coltene, Altstätten, İsviçre). Örneklerin yarısına (n=20) mekanik parlatma sonrası elmas dolduruculu parlatıcı pat (Dia Polisher, GC, Japonya) ile parlatma işlemi uygulandı.

Bitirme ve parlatma işlemleri tamamlanan örneklerin başlangıç yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümleri yapıldı. Renk ölçümleri beyaz zemin üzerinde dental spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, Vita Zahnfabrik, Kuzey Amerika, ABD) cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Her bir ölçüm CIE L* a* b* değerleri olarak kaydedildi.

Yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesi için 400 µm aralık, 5 mm çözünürlük ve 25 mm değerlendirme uzunluğu olarak kalibre edilmiş profilometre (Surtronic S128, Taylor Habson Ltd., İngiltere) cihazı kullanıldı, Ra değerleri kaydedildi.

Çalışma boyunca yapılan tüm renk ve pürüzlülük değerlerinin belirlenmesinde ölçümler her bir örnek için 3'er kez tekrarlandı ve elde edilen ortalama değerler kullanıldı. Ölçümlerden önce, spektrofotometre ve profilometre cihazları üreticinin talimatlarına göre kalibre edildi, çalışmanın tüm aşamaları tek bir uygulayıcı tarafından gerçekleştirildi.

Ölçümleri tamamlanan, mekanik parlatma ve parlatma patı ile bitirilen Cerasmart ve Vita Suprinity örnekleri distile su ve çayda bekletilmek üzere iki alt gruba ayrıldı (n=10). Bir adet siyah poşet çay (Lipton Yellow Label, Lipton, Türkiye) 300 ml kaynamış suda 10 dakika demlendi. Örnekler dijital bir termometre ile ölçülen 37°C'deki içeceğe daldırıldı. Bekletilme süresince solüsyonlar her gün aynı şekilde yenilendi. Restorasyonları 20 gün boyunca 24 saat içekte bekletmenin 20 aylık klinik kullanımına eşdeğer olduğu düşünülmektedir (24 saat in-vitro renklendirmenin 1 aylık klinik kullanımı simüle ettiğini bildiren çalışmalar vardır).²⁶⁻²⁸

20 gün sonunda örnekler akan suyun altında yıkandı, kurutuldu. Renk ve pürüzlülük ölçümleri kaydedildi.

Su ve çayda bekletilen örneklerle, mekanik parlatma ile bitirildiyse yeniden mekanik parlatma; parlatma patı ile bitirildiyse yeniden parlatma patı uygulaması yapılarak pürüzlülük ve renk ölçümleri tekrarlandı.

Renk farklılığı (ΔE), CIELAB sistemine göre $\Delta E^* = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$ formülü kullanılarak hesaplandı. Burada L_1^* , a_1^* ve b_1^* örneklerin başlangıç ölçümlerini; L_2^* , a_2^* ve b_2^* ise içekte bekletildikten sonra yapılan ikinci ölçümü ifade etmektedir.

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Shapiro Wilk Testi ile değerlendirildi. Nümerik değişkenler medyan (25.- 75. persentil) olarak verildi. Gruplar/materyaller arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Kruskal Wallis Tek yönlü varyans analizi ve Friedman İki Yönlü Varyans Analizi ile karşılaştırıldı. $p < 0.05$ iki yönlü testlerde istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

BULGULAR

Farklı protokoller ile cila işlemi tamamlanan ve farklı içeceklerde saklanan zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik ile nano-seramik CAD/CAM materyallerin renk değişimi (ΔE) Tablo 2, 3 ve yüzey pürüzlülük değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Suda bekleyen örnekler arasında 20 gün sonunda en yüksek ΔE değeri, mekanik cila uygulanan (2,87±1,80/2,47), en düşük ΔE ise pat uygulanan (2,11±2,60/1,03) VS numunelerinden elde edilmiştir. Çayda bekletilen gruplarda ise en yüksek ΔE mekanik cila uygulanan Cerasmart (7,23±0,83/7,26), en düşük ΔE değeri ise mekanik cila uygulanan Vita Suprinity numunelerinde (3,98±0,92/4,13) görülmüştür.

İkili karşılaştırmalarda, su ve çayda bekletilen VS gruplarının mekanik cila veya pat ile bitirilmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı renk farklılığı bulunmazken ($p=1.000$), CS için mekanik cila veya pat uygulanan gruplarda çay ve suda bekletilenler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p=0.00$, $p=0.001$).

20. gün sonunda mekanik cila uygulanan VS ve CS gruplarında polisajın tekrarlanması ile oluşan renk değişimi (ΔE_2), çay grubunda suda bekletilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur (sırasıyla $p=0,000$ ve $p=0,001$).

Başlangıç, 20 gün sonra ve yeniden polisaj sonrası pürüzlülük (Ra) değerlerine bakıldığında deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). İkili karşılaştırmalarda,

Tablo 2. Çeşitli yüzey bitirme prosedürleri ile hazırlanan materyallerin distile suda bekletildiğinde renk değişim ΔE , değerleri (medyan değerler, %25-75 persentil)

Materyal	Bitirme prosedürü	$\Delta E1$		$\Delta E2$		$\Delta E3$	
		medyan	persentil	medyan	persentil	medyan	persentil
Vita Suprinity (VS)	Mekanik cila	2,47	1,07-4,68	0,26	0,16-0,81	2,48	1,44-4,54
	Mekanik cila+ pat	1,03	0,61-2,49	0,56	0,35-1,95	1,27	0,79-3,94
Cerasmart (CR)	Mekanik cila	2,21	2,04-2,46	0,30	0,14-0,42	2,36	2,21-2,46
	Mekanik cila+ pat	2,30	2,11-2,54	0,76	0,69-1,15	2,67	2,56-2,80

Tablo 3. Çeşitli yüzey bitirme prosedürleri ile hazırlanan materyallerin çayda bekletildiğinde renk değişim ΔE değerleri, (medyan değerler, %25-75 persentil)

Materyal	Bitirme prosedürü	$\Delta E1$		$\Delta E2$		$\Delta E3$	
		medyan	persentil	medyan	persentil	medyan	persentil
Vita Suprinity (VS)	Mekanik cila	4,13	3,24-4,54	1,49	1,05-1,64	2,96	2,65-3,57
	Mekanik cila+ pat	4,17	3,09-4,70	1,08	0,79-1,22	3,78	2,73-4,86
Cerasmart (CR)	Mekanik cila	7,26	6,61-7,99	1,54	1,41-1,90	7,65	6,32-8,09
	Mekanik cila+ pat	7,00	6,21-7,43	1,06	0,88-1,29	6,80	6,26-7,44

Tablo 4. Yüzey pürüzlülük değerleri (Ra, μm), (medyan değerler, %25-75 persentil)

	medyan	persentil	medyan	persentil	medyan	persentil
	-	ÖLÇÜM	-	ÖLÇÜM	-	ÖLÇÜM
GRUP	0,55	0,51-0,63	0,58	0,54-0,70	0,53	0,46-0,77
GRUP	0,67	0,57-0,67	0,57	0,49-0,66	0,43	0,33-0,80
GRUP	0,58	0,56-0,70	0,70	0,58-0,79	0,67	0,47-0,74
GRUP	0,70	0,51-0,77	0,48	0,42-0,59	0,48	0,43-0,57
GRUP	0,63	0,60-0,74	0,60	0,47-0,71	0,58	0,52-0,67
GRUP	0,63	0,52-0,75	0,55	0,49-0,68	0,60	0,50-0,64
GRUP	0,61	0,57-0,77	0,65	0,49-0,74	0,53	0,45-0,60
GRUP	0,58	0,47-0,60	0,53	0,50-0,60	0,47	0,42-0,53

P <0,05, ΔE = renk değişimi

$\Delta E1$ = 1. Ve 2. Ölçüm arası renk değişimi (başlangıç ve 20 gün sonrası)

$\Delta E2$ = 2. Ve 3. Ölçüm arası renk değişimi (20 gün bekletilmiş ve yeniden parlatma sonrası)

$\Delta E3$ = 1. Ve 3. Ölçüm arası renk değişimi (başlangıç ile yeniden parlatma sonrası)

mekanik cila uygulanmış çayda bekletilen Vita Suprinity grubunda yeniden parlatma ve başlangıç pürüzlülük değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,008$). Pat uygulanmış Cerasmart grubunda hem suda bekleyen hem de çayda bekleyen örneklerin yeniden parlatma ve başlangıç pürüzlülük değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (sırasıyla $p=0,022$ ve $p=0,008$). Tüm ikili karşılaştırmalar değerlendirildiğinde sadece çayda bekletilen pat uygulanmış Cerasmart grubunda 2. Ölçüm ile 3. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p=0,022$).

TARTIŞMA

İlk hipotezimiz olan, 'CAD/CAM bloklarındaki renk değişiklikleri, uygulanan bitirme ve parlatma prosedürüne göre farklılık göstermez.' kabul edildi. Suda veya çayda bekleyen Cerasmart ve Vita Suprinity örneklerine uygulanan farklı bitim ve cila yöntemleri arasındaki renk değişimleri istatistiksel olarak anlamlı değildi. Buna göre çalışmamızda yanıt aradığımız sorulardan biri olan mekanik parlatma prosedürüne ek olarak yapılacak pat uygulamasının renklenmeye karşı avantaj sağlamadığı sonucuna ulaştık. Özellikle çayda bekleyen örneklerde her iki materyalde klinik olarak kabul edilemez renk değişimi meydana geldi ($\Delta E1 > 3,3$).

Cerasmart materyaline uygulanan iki farklı parlatma tekniğinde, suda ve çayda bekleyen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı renk değişimi vardı. Vita Suprinity grupları ise su ve çayda benzer renk değişimi gösterdiler. Bu farkın Cerasmart materyalinin içerdiği yüksek rezin miktarından, Vita Suprinity'nin rezin içermemesi ile ilgili içerik farklılığından kaynaklandığını düşünebiliriz.²⁹ Üretici firma tarafından, Vita Suprinity seramik malzemesinde zirkonya partiküllerinin cam yapı içerisinde daha ince bir moleküler yapı ile homojen bir şekilde dağıldığı, böylece malzemenin dayanıklılığının artırıldığı ve daha homojen bir yüzey yapısının sağlandığı bildirilmiştir. Ayrıca bu seramik malzemede (ZLS) lityum silikatın yarı saydam ve estetik özellikleri ile zirkonyanın dayanıklılığının birleştirilmesi hedeflenmiştir.^{30,31} Kristalizasyon işleminden sonra, ZLS'nin yüzey yapısı taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. ZLS malzemesinin yüzeyi, ortalama kristal boyutu yaklaşık 0,5 mm olan homojen, ince ve çubuksu bir kristal yapıya sahiptir.^{31,32} Birkaç çalışma, seramik ve polimer infiltre seramik/rezin kompozit arasındaki renk stabilitesini karşılaştırmış ve cam-seramik malzemenin kompozit reçine veya reçine-seramiklere göre daha fazla renk stabilitesine sahip olduğunu bulmuştur.^{33,34} Sonuçlarımıza benzer olarak, Dejan ve arkadaşlarının farklı CAD/CAM materyallerin (Cerasmart, IPS e. max, Lava Ultimate, Shofu HC, Vita Enamic, Vita Suprinity) kahve, kırmızı şarap ve hızlandırılmış yapay yaşlandırma sonrası renk değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında lityum silikat bazlı ma-

teriyallerin nano-seramiklere göre daha daha yüksek renk stabilitesinin olduğunu bildirmişlerdir.³⁵ Çalışmamızda, Cerasmart materyalinde daha yüksek renk değişim değerlerinin gözlemlenmesi, Vita Suprinity'nin zirkonya içeren daha ince kristal parçacıklarla homojen yapısına bağlanabilir.

'CAD/CAM bloklarındaki renklendirici içeceklerde oluşabilecek yüzey pürüzlülük değerleri, uygulanan bitirme ve parlatma prosedürüne göre farklılık göstermez.' hipotezimiz kabul edildi. Mekanik parlatmaya ek olarak pat uygulanması, Vita Suprinity ve Cerasmart bloklarının yüzey pürüzlülüğünde hem başlangıç hem de içeceklerde bekletilmesi sonrası anlamlı bir fark oluşturmadı. Literatürde ek olarak parlatma patı uygulamasının yüzey pürüzlülüğünü azalttığını bildiren çalışmalar vardır.^{36,37} Aydın ve ark. yaptıkları çalışmada, parlatma patı ile uygulanmasının rezin bazlı CAD/CAM bloklarda yüzey pürüzlülüğünü azalttığını fakat istatistiksel olarak anlamlı bulmadıklarını bildirmişlerdir.³⁶

Son hipotezimiz olan, 'Renklenmiş CAD/CAM restorasyonlara yeniden parlatma uygulanmasıyla meydana gelen renk değişimi üzerinde uygulanan farklı teknikler (parlatma patı uygulanması ya da uygulanmaması) etkili değildir.' kabul edilmiştir. Renklenmiş Cerasmart veya Vita Suprinity örneklerle patla veya mekanik yöntemle yeniden parlatma yapılması arasında fark bulunmamıştır. Lauvahutanon ve ark., kompozit rezin blok, feldspatik seramik blok, PMMA (polimetil metakrilat) blok ve konvansiyonel restoratif kompozit rezinleri kahvede bekleterek renk ve translüensi değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, bir ay bekletilmiş örnekler polijast pastası uygulamanın, renklenmeleri etkili bir şekilde azaltabildiği bildirilmiştir.³⁸ Kanat-Ertürk, farklı bitim tekniklerinin CAD/CAM seramiklerdeki renk stabilitesine etkisini incelediği çalışmasında, örneklerin renklenmiş yüzeyine uyguladığı parlatma patıyla oluşan renk değişiminin klinik olarak kabul edilebilir değerlerde olduğu dolayısıyla renklenmiş seramiklerde parlatma patı kullanımının önerilebileceğini değerlendirmişlerdir.³⁹ Bizim sonuçlarımıza benzer olarak; Sağlam ve ark., Cerasmart ve Vita Enamic bloklara farklı parlatma işlemleri uygulayıp yedi gün kahvede beklettikleri çalışmasında, Cerasmart için mekanik ve pat polijastı arasında renk değişimlerinde fark gözlemlenmemiştir.⁴⁰

Pürüzlülük birkaç doğrusal (Ra, Rq, Rz) veya üç boyutlu (Sa, Sq, Sz) parametrelerle tanımlanabilir.⁴¹⁻⁴³ Mevcut çalışmamız için, ölçülen yüzey sınırlarındaki tüm mutlak mesafelerin ortalama aritmetik değeri olarak tanımlanan Ra uzunluk ölçümü⁴⁴, bitim protokollerinin dental seramikler üzerindeki etkisini değerlendirilmesinde en sık kullanılan parametre olması nedeniyle tercih edilmiştir.⁴⁵⁻⁴⁷

Çalışmamızda materyallerin renk stabilitesini değerlendirmek üzere günlük hayatımızda sıkça tükettiğimiz siyah çay kullanılmıştır. Kontrol grubu için de distile su tercih edilmiştir. Çay tanen-

den zengindir. Tanenler, kromojenlerin restorasyon yüzeylerine yapışma yeteneğini arttırdıkları için lekelenmeyi teşvik ederler.⁴⁸ Ek olarak materyalin matrisinde bozulmalar olması yüzey pürüzlülüğünü artırarak çay ve kahvedeki renklendiricilerin emilimine neden olarak daha fazla renklenmeye açabilir.^{49,50}

SONUÇ

Çalışmanın sınırları dahilinde,

- Nano-seramik veya zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat CAD/CAM materyallere mekanik cilaya ek olarak pat uygulanmasının materyalin renklenmesi ve yüzey pürüzlülüğüne fark edilebilir olumlu etkisi bulunmamaktadır.
- Renklenmiş nano-seramik veya zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat CAD/CAM restorasyonlara yeniden polisaj uygulanmasıyla meydana gelen renk değişiminde, mekanik cila veya pat uygulanması arasında fark gözlenmemiştir.
- Çay ve suda bekletilen Vita Suprinity örnekleri benzer ΔE sonuçları sergilerken, Cerasmart ile hazırlanan örnekler çayda (suya göre) ciddi oranda yüksek renk değişim değerleri göstermiştir. Pürüzlülük sonuçlarına göre her iki CAD/CAM materyali ile hazırlanan örnekler suda ve çayda benzer Ra değerleri sergilemiştir. Örneklerin çay veya suda bekletilmesi Ra değerleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturmamıştır.
- Cerasmart, Vita Suprinity'e göre çayda daha fazla renk değişikliği gösterir. Restorasyon yapımında kullanılacak materyal seçiminde bu durumun dikkate alınması faydalı olabilir.
- Her iki CAD/CAM materyali içinde, çayda bekletilen örneklerin yeniden parlatılması sonucunda örneklerin ΔE değerleri başlangıç değerlerine dönmüştür.
- Her iki CAD/CAM materyali için su ve çayda bekletme sonrasında uygulanan yeniden parlatma işlemi ile oluşan renk değişimi (ΔE_2) arasında fark gözlenmemiştir.

Etik Komite Onayı: Bu makale, yazarlardan herhangi biri tarafından insan katılımcılar veya hayvanlarla gerçekleştirilen herhangi bir çalışma içermektedir.

Hasta Onamı: Çalışmada hasta kullanılmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir: E.S.Y., N.T., Tasarım: E.S.Y., Denetleme: N.T., Kaynaklar: E.S.Y., Malzemeler: N.T., Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi: E.S.Y., N.T., Analiz ve/veya Yorum: E.S.Y., N.T., Literatür Taraması: E.S.Y., Yazıyı Yazan: E.S.Y., Eleştirel İnceleme: N.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.

Informed Consent: No patients were used in the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept: E.S.Y., N.T., Design: E.S.Y., Supervision: N.T., Resources: E.S.Y., Materials: N.T., Data collection and/or processing: E.S.Y., N.T., Analysis and/or interpretation: E.S.Y., N.T., Literature search: E.S.Y.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR


1. Arocha MA, Mayoral JR, Lefever D, Mercade M, Basilio J, Roig M. Color stability of siloranes versus methacrylate-based composites after immersion in staining solutions. *Clinical Oral Investigations*. 2013;17(6):1481-1487. doi:10.1007/s00784-012-0837-7
2. Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. *Journal of Dental Research*. 2018;97(10):1082-1091. doi:10.1177/0022034518779759
3. VITA Suprinity: Technical and Scientific Documentation. VITA Zahnfabrik, 2013. - Google'da Ara. Accessed May 11, 2021. https://www.google.com/search?q=VITA+Suprinity%3A+Technical+and+Scientific+Documentation.+VITA+Zahnfabrik%2C+2013.&rlz=1C5CH-FA_enTR943TR943&oq=VITA+Suprinity%3A+Technical+and+Scientific+Documentation.+VITA+Zahnfabrik%2C+2013.&aqs=chrome..69i57.869j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
4. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, et al. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dental Materials Journal*. 2014;33(5):705-710. doi:10.4012/dmj.2014-208
5. Sagsoz O, Demirci T, Demirci G, Sagsoz NP, Yildiz M. The effects of different polishing techniques on the staining resistance of CAD/CAM resinceramics. *Journal of Advanced Prosthodontics*. 2016;8(6):417-422. doi:10.4047/jap.2016.8.6.417
6. Haralur SB. Evaluation of efficiency of manual polishing over autoglazed and overglazed porcelain and its effect on plaque accumulation. *Journal of Advanced Prosthodontics*. 2012;4(4):179-186. doi:10.4047/jap.2012.4.4.179
7. Fasbinder DJ, Neiva GF. Surface Evaluation of Polishing Techniques for New Resilient CAD/CAM Restorative Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016;28(1):56-66. doi:10.1111/jerd.12174
8. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and stain resistance of ceramic-polymer CAD/CAM restorative blocks. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016;28:S40-S45. doi:10.1111/jerd.12166
9. Quirynen M, Bollen CML, Schotte A, et al. An in vivo Study of the Influence of the Surface Roughness of Implants on the Microbiology of Supra- and Subgingival Plaque. *Journal of Dental Research*. 1993;72(9):1304-1309. doi:10.1177/00220345930720090801
10. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*. 1997;13(4):258-269. doi:10.1016/s0109-5641(97)80038-3
11. Vichi A, Fabian Fonzar R, Goracci C, Carrabba M, Ferrari M. Effect of Finishing and Polishing on Roughness and Gloss of Lithium Disilicate and Lithium Silicate Zirconia Reinforced Glass Ceramic for CAD/CAM Systems. *Operative dentistry*. 2018;43(1):90-100. doi:10.2341/16-381-L
12. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, et al. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *Journal of Dentistry*. 2014;42(7):831-838. doi:10.1016/j.jdent.2014.04.002
13. de Oliveira DCRS, Ayres APA, Rocha MG, et al. Effect of different in vitro aging methods on color stability of a dental resin-based composite using CIELAB and CIEDE2000 color-difference formulas. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015;27(5):322-330. doi:10.1111/jerd.12155
14. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, et al. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *Journal of Dentistry*. 2014;42(7):831-838. doi:10.1016/j.jdent.2014.04.002
15. Yilmaz C, Korkmaz T, Demirköprülü H, Ergün G, Özkan Y. Color stability of glazed and polished dental porcelains. *Journal of Prosthodontics*. 2008;17(1):20-24. doi:10.1111/j.1532-849X.2007.00237.x

16. Papadopoulos T, Sarafianou A, Hatzikyriakos A. Colour Stability of Veneering Composites after Accelerated Aging. *European Journal of Dentistry*. 2010;04(02):137-142. doi:10.1055/s-0039-1697821
17. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019;31(2):103-112. doi:10.1111/jerd.12465
18. Asmussen E, hansen EK. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. *European Journal of Oral Sciences*. 1986;94(2):174-177. doi:10.1111/j.1600-0722.1986.tb01382.x
19. Llana C, Lozano E, Amengual J, Forner L. Reliability of two color selection devices in matching and measuring tooth color. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2011;12(1):19-23. doi:10.5005/jp-journals-10024-1004
20. Gómez-Polo C, Gómez-Polo M, Celemin-Viñuela A, Martínez Vázquez De Parga JA. Differences between the human eye and the spectrophotometer in the shade matching of tooth colour. *Journal of Dentistry*. 2014;42(6):742-745. doi:10.1016/j.jdent.2013.10.006
21. 26. Derdilopoulou F V, Zantner C, Neumann K, Kielbassa AM. Evaluation of visual and spectrophotometric shade analyses: a clinical comparison of 3758 teeth. *Int J Prosthodont*. 2007;20(4):414-416. - Google'da Ara. Accessed May 23, 2021. [https://www.google.com/search?q=26.+Derdilopoulou+F+V%2C+Zantner+C%2C+Neumann+K%2C+Kielbassa+AM.+Evaluation+of+visual+and+spectrophotometric+shade+analyses%3A+a+clinical+comparison+of+3758+teeth.+Int+J+Prosthodont.+2007%3B20\(4\)%3A414-416.&rlz=1C5CHFA_enTR943TR943&oq=26.+Derdilopoulou+F+V%2C+Zantner+C%2C+Neumann+K%2C+Kielbassa+AM.+Evaluation+of+visual+and+spectrophotometric+shade+analyses%3A+a+clinical+comparison+of+3758+teeth.+Int+J+Prosthodont.+2007%3B20\(4\)%3A414-416.&aqs=chrome..69i57.684j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=26.+Derdilopoulou+F+V%2C+Zantner+C%2C+Neumann+K%2C+Kielbassa+AM.+Evaluation+of+visual+and+spectrophotometric+shade+analyses%3A+a+clinical+comparison+of+3758+teeth.+Int+J+Prosthodont.+2007%3B20(4)%3A414-416.&rlz=1C5CHFA_enTR943TR943&oq=26.+Derdilopoulou+F+V%2C+Zantner+C%2C+Neumann+K%2C+Kielbassa+AM.+Evaluation+of+visual+and+spectrophotometric+shade+analyses%3A+a+clinical+comparison+of+3758+teeth.+Int+J+Prosthodont.+2007%3B20(4)%3A414-416.&aqs=chrome..69i57.684j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
22. Borges ALS, Costa AKF, Saavedra GSF a, Komori PCP, Borges AB, Rode SM. Color stability of composites: effect of immersion media. *Acta odontológica Latinoam*. 2011;24(2):9-193. - Google'da Ara. Accessed May 23, 2021. [https://www.google.com/search?q=Borges+ALS%2C+Costa+AKF%2C+Saavedra+GSF+a%2C+Komori+PCP%2C+Borges+AB%2C+Rode+SM.+Color+stability+of+composites%3A+effect+of+immersion+media.+Acta+odontol%3B3gica+Latinoam.+2011%3B24\(2\)%3A9-193.&rlz=1C5CHFA_enTR943TR943&oq=Borges+ALS%2C+Costa+AKF%2C+Saavedra+GSF+a%2C+Komori+PCP%2C+Borges+AB%2C+Rode+SM.+Color+stability+of+composites%3A+effect+of+immersion+media.+Acta+odontol%3B3gica+Latinoam.+2011%3B24\(2\)%3A9-193.&aqs=chrome..69i57.8955j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Borges+ALS%2C+Costa+AKF%2C+Saavedra+GSF+a%2C+Komori+PCP%2C+Borges+AB%2C+Rode+SM.+Color+stability+of+composites%3A+effect+of+immersion+media.+Acta+odontol%3B3gica+Latinoam.+2011%3B24(2)%3A9-193.&rlz=1C5CHFA_enTR943TR943&oq=Borges+ALS%2C+Costa+AKF%2C+Saavedra+GSF+a%2C+Komori+PCP%2C+Borges+AB%2C+Rode+SM.+Color+stability+of+composites%3A+effect+of+immersion+media.+Acta+odontol%3B3gica+Latinoam.+2011%3B24(2)%3A9-193.&aqs=chrome..69i57.8955j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
23. de Alencar e Silva Leite ML, da Cunha Medeiros e Silva FDS, Meireles SS, Duarte RM, Maciel Andrade AK. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *European Journal of Dentistry*. 2014;8(3):330-336. doi:10.4103/1305-7456.137640
24. Tekçe N, Fidan S, Tuncer S, Kara D, Demirci M. The effect of glazing and aging on the surface properties of CAD/CAM resin blocks. *The Journal of Advanced Prosthodontics*. 2018;10(1):50-57. doi:10.4047/JAP.2018.10.150
25. Kara D, Tekçe N, Fidan S, Demirci M, Tuncer S, Balcı S. The Effects of Various Polishing Procedures on Surface Topography of CAD/CAM Resin Restoratives. *Journal of Prosthodontics*. 2021;30(6):481-489. doi:10.1111/JOPR.13278
26. Seydaliyeva A, Rues S, Evagorou Z, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zenthöfer A. Color stability of polymer-infiltrated-ceramics compared with lithium disilicate ceramics and composite. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry . [et al]*. 2020;32(1):43-50. doi:10.1111/JERD.12525
27. Ertaş E, Güler AU, Yücel AÇ, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dental Materials Journal*. 2006;25(2):371-376. doi:10.4012/DMJ.25.371
28. Guler AA, Guler E, Yucel AÇ, Ertaş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. *Journal of applied oral science: revista FOB*. 2009;17(2):108-112. doi:10.1590/S1678-77572009000200007
29. Kurt A, Celik G. *Evaluation of Physical and Optical Properties of Hybrid CAD/CAM Materials Hibrit CAD/CAM Materyallerinin Fiziksel ve Optik Özelliklerinin Değerlendirilmesi*.
30. Hasanzade M, Moharrami M, Alikhasi M. How adjustment could affect internal and marginal adaptation of CAD/CAM crowns made with different materials. *J Adv Prosthodont*. 2020;12:344-350. doi:10.4047/jap.2020.12.6.344
31. Preis V, Behr M, Hahnel S, Rosentritt M. Influence of cementation on in vitro performance, marginal adaptation and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated ZLS molar crowns. *Dental Materials*. 2015;31(11):1363-1369. doi:10.1016/j.dental.2015.08.154
32. Belli R, Wendler M, de Ligny D, et al. Chairside CAD/CAM materials. Part 1: Measurement of elastic constants and microstructural characterization. *Dental Materials*. 2017;33(1):84-98. doi:10.1016/j.dental.2016.10.009
33. Karaokutan I, Yilmaz Savas T, Aykent F, Ozdere E. Color Stability of CAD/CAM Fabricated Inlays after Accelerated Artificial Aging. *Journal of Prosthodontics*. 2016;25(6):472-477. doi:10.1111/jopr.12353
34. Sagsoz O, Demirci T, Demirci G, Sagsoz NP, Yildiz M. The effects of different polishing techniques on the staining resistance of CAD/CAM resinceramics. *Journal of Advanced Prosthodontics*. 2016;8(6):417-422. doi:10.4047/jap.2016.8.6.417
35. Stamenković DD, Tango RN, Todorović A, Karasan D, Sailer I, Paravina RD. Staining and aging-dependent changes in color of CAD-CAM materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Published online 2020. doi:10.1016/j.prosdent.2020.09.005
36. Aydın N, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Ersöz B. Superficial Effects of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness and Color Change of Resin-Based CAD/CAM Blocks. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. Published online April 21, 2021:247-257. doi:10.15517/ijds.2021.46679
37. Costa G de FA da, Fernandes ACB de CJ, Carvalho LA de O, de Andrade AC, de Assunção IV, Borges BCD. Effect of additional polishing methods on the physical surface properties of different nanocomposites: SEM and AFM study. *Microscopy Research and Technique*. 2018;81(12):1467-1473. doi:10.1002/jemt.23147
38. Lauvahutanon S, Shiozawa M, Takahashi H, et al. Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2017;42(1):9. doi:10.5395/rde.2017.42.1.9
39. Kanat-Ertürk B. Color Stability of CAD/CAM Ceramics Prepared with Different Surface Finishing Procedures. *Journal of Prosthodontics*. 2020;29(2):166-172. doi:10.1111/jopr.13019
40. Sağlam G, Geduk Şe. Mekanik ve Pat ile Parlatma İşlemlerinin Cad/Cam Hibrit Blokların Renk Stabilitesine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2021;31(1):1-1. doi:10.17567/atauniddf.814030
41. Zinelis S, Thomas A, Syres K, Silikas N, Eliades G. Surface characterization of zirconia dental implants. *Dental Materials*. 2010;26(4):295-305. doi:10.1016/j.dental.2009.11.079
42. Odatsu T, Jimbo RYU, Wennerberg ANN, Watanabe I, Sawase T. Effect of polishing and finishing procedures on the surface integrity of restorative ceramics. *American Journal of Dentistry*. 2013;26(1):51-55. Accessed May 27, 2021. <https://europepmc.org/article/med/23724550>
43. Fasbinder DJ, Neiva GF. Surface Evaluation of Polishing Techniques for New Resilient CAD/CAM Restorative Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016;28(1):56-66. doi:10.1111/jerd.12174
44. da Silva TM, Salvia ACRD, de Carvalho RF, Pagani C, da Rocha DM, da Silva EG. Polishing for glass ceramics: Which protocol? *Journal of Prosthodontic Research*. 2014;58(3):160-170. doi:10.1016/j.jpor.2014.02.001
45. Vichi A, Fabian Fonzar R, Goracci C, Carrabba M, Ferrari M. Effect of finishing and polishing on roughness and gloss of lithium disilicate and lithium silicate zirconia reinforced glass ceramic for CAD/CAM systems. *Operative Dentistry*. 2018;43(1):90-100. doi:10.2341/16-381-L

46. Profilometer evaluation of the effect of various polishing methods on the surface roughness in dental ceramics of different structures subjected to repeated firings - PubMed. Accessed May 30, 2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20614035/>
47. Flury S, Lussi A, Zimmerli B. Performance of different polishing techniques for direct CAD/CAM ceramic restorations. *Operative Dentistry*. 2010;35(4):470-481. doi:10.2341/09-373-L
48. Quek SHQ, Yap AUJ, Rosa V, Tan KBC, Teoh KH. Effect of staining beverages on color and translucency of CAD/CAM composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2018;30(2):E9-E17. doi:10.1111/jerd.12359
49. Karaokutan I, Yilmaz Savas T, Aykent F, Ozdere E. Color Stability of CAD/CAM Fabricated Inlays after Accelerated Artificial Aging. *Journal of Prosthodontics*. 2016;25(6):472-477. doi:10.1111/jopr.12353
50. Ren YF, Feng L, Serban D, Malmstrom HS. Effects of common beverage colorants on color stability of dental composite resins: The utility of a thermocycling stain challenge model in vitro. *Journal of Dentistry*. 2012;40(SUPPL. 1). doi:10.1016/j.jdent.2012.04.017

Demographic Analysis, Diagnosis, and Treatment Methods of Maxillofacial Trauma Cases in the Southeastern Anatolia Region of Turkey: Retrospective and Comparative Analysis

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Maksillofasiyal Travma Olgularının Demografik Analizi, Tanı ve Tedavi Yöntemleri: Retrospektif ve Karşılaştırmalı Analiz

Fatma ERIŞ DERKUŞ 
Utku Nezih YILMAZ 

Department of Oral and
Maxillofacial Surgery, Dicle
University, Faculty of Dentistry,
Diyarbakır, Turkey



ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to make a retrospective analysis of cases treated with a diagnosis of maxillofacial fracture in southeast Turkey and to compare the frequency and etiology of maxillofacial fractures and evaluate them in the light of current literature.

Methods: Distribution of maxillofacial fractures according to etiology, gender and age, fracture localization, distribution of isolated mandible fractures according to mandible parts, treatment methods, and anesthesia type were evaluated in clinical records.

Results: A total of 488 patients diagnosed with maxillofacial fracture were included in the study. Of these patients, 74% are male and 26% are female. Regardless of age and gender, the most common cause of trauma is motor vehicle accidents with 29.3%. In fractures resulting from maxillofacial traumas, isolated mandible fractures take the first place with 79.1%. Condyle (24%) and angle (23%) fractures are the most common fractures of the mandible. About 75.61% of the patients were treated with closed reduction and 84% were operated under local anesthesia.

Conclusion: The most common etiological cause of maxillofacial fractures is motor vehicle accidents. Most fractures can be treated with closed reduction without complications, but there are cases where open reduction internal fixation methods are also absolutely necessary.

Keywords mandible fractures, maxillofacial fractures, maxillofacial trauma

ÖZ

Amaç: Türkiye'nin güneydoğusunda maksillofasiyal fraktür teşhisiyle tedavileri yapılmış hastaların retrospektif analizlerinin yapılması ve maksillofasiyal kırıkların etiyolojisi ve sıklığını karşılaştırarak güncel literatürler ışığında değerlendirmektir.

Yöntem: Maksillofasiyal fraktürlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları, etiyolojisi, fraktür lokalizasyonu, izole mandibula fraktürlerinin mandibula bölümlerine göre dağılımları, tedavi yöntemleri ve anestezi türü değerlendirildi.

Bulgular: Maksillofasiyal fraktür tanısı alan 488 hastanın %74'ü erkek %26'sı kadındır. Yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak en sık travma nedeni %29.3 ile motorlu taşıt kazalarıdır. Maksillofasiyal travmalarda dağılım yönünden ilk sırayı %79.1 ile izole mandibula fraktürleri almaktadır. Mandibula fraktürleri arasında en sık %24 ile kondil, %23 ile angulus kırıkları görülmektedir. Hastaların %75.61'i kapalı redüksiyon ile tedavi edilmiş olup %84'ü lokal anestezi altında opere edilmiştir.

Sonuç: Maksillofasiyal fraktürlerin en sık görülen etiyolojik nedeni motorlu taşıt kazalarıdır. Çoğu fraktür kapalı redüksiyon ile komplikasyonsuz tedavi edilebilir ancak açık redüksiyon ve internal fiksasyon yöntemlerinin de mutlaka gerekli olduğu durumlar vardır.

Anahtar Kelimeler: Maksillofasiyal travma, maksillofasiyal fraktürler, mandibula fraktürleri

Received/Geliş Tarihi: 14.04.2022

Accepted/Kabul Tarihi: 26.08.2022

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:
Fatma ERIŞ DERKUŞ
E-mail: fatmaerisderkus@gmail.com

Cite this article as: Eriş Derkuş F, Yılmaz UN. Demographic Analysis, Diagnosis, and Treatment Methods of Maxillofacial Trauma Cases in the Southeastern Anatolia Region of Turkey: Retrospective and Comparative Analysis. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 103-107.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

INTRODUCTION

Maxillofacial fractures are common and an important health problem. Maxillofacial fractures develop as a result of traumas and can cause significant functional, aesthetic, phonetic, and even psychological problems when not treated and/or incorrectly treated by causing changes in the profile-facial appearance of the patient. The direction and degree of the incoming force, the size of the surface area of the factor causing the trauma, the anatomy of the area exposed to the trauma, the resistance of

the bone tissues to the force, and the attached muscle attachments in the area where the trauma occurred are the factors that are effective in the formation of maxillofacial fractures.^{1,2} Commonly reported maxillofacial fracture sites include the maxilla, mandible, zygomatic bone, orbita, and nasal bone.³⁻⁶ Mandible fractures constitute a large part of fractures in the maxillofacial region.⁴ Etiologies of maxillofacial traumas vary among societies according to sociocultural structures, environmental, and economic factors.^{4,7} Although the incidence of maxillofacial trauma because of assaults is high in developed countries, it is reported that the most common cause in developing countries is motor vehicle accidents.⁸ Falls, sports injuries, work accidents, and shot gun injuries are other causes.^{4,6} Patients often present with complaints of bleeding, ecchymosis, edema, and pain in the trauma area, and malocclusion is detected in most of the examinations. Although rare, olfactory problems may develop and visual disturbances may be encountered in fractures affecting the orbital bone. In addition, airway obstruction may develop in comminuted multiple fractures.⁹ Diagnosis of maxillofacial fractures is determined by clinical and radiological examination. In addition to direct radiographs in radiological examination, fracture lines can be seen more clearly with 3-dimensional tomographic images, which have recently become widespread. Fractures can be treated with many methods. The treatment method may vary depending on the type of fracture, the relevant region, the systemic condition and age of the patient, the presence of teeth, and the time elapsed from the formation of the fracture to its treatment.⁵

The aim of this research was to compare the frequency and etiology of cases with maxillofacial fractures in southeast Turkey and evaluate them in the light of current literature.

MATERIAL AND METHODS

This study was obtained by a retrospective analysis of the data comprising 488 cases treated with the diagnosis of maxillofacial fracture in the 15-year period between January 2007 and January 2022 in XX University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery. The approval by the XX University Faculty of Dentistry Local Ethics Committee was obtained for this study with the decision numbered 2021-66. The data of patients with maxillofacial fractures were scanned and their gender, age, city, fracture localization, etiology, and treatment methods were analyzed. Children aged between 0 and 12 years and adolescents aged between 12 and 18 years were grouped as "young patients" and those over the age of 18 years were grouped as "adult patients." Maxillofacial bones with fractures were classified, and fractures in the mandibular bone were re-divided into symphysis, parasymphysis, corpus, angulus, ramus, and condyle according to their localization. Etiological causes were classified, and treatment methods (open reduction and closed reduction methods) as well as type of anesthesia applied were evaluated. Averages and percentages were calculated using the Microsoft Excel software.

RESULTS

Age and Gender Distribution

A total of 488 patients diagnosed with maxillofacial fracture were included in the study. The mean age of all cases was 32, with the youngest being 4 years old and the oldest 76 years old. Of these 488 patients, 361 (74%) were male and 127 (26%) were female. The number of young patients was 276 (57%), whereas the number of adult patients was 212 (43%) (Table 1). Of the young patients, 189

Table 1. Gender distribution of patients with maxillofacial fracture

	Young (%)	Adult (%)	Total (%)
Male	189 (68)	172 (81)	361 (74)
Female	87 (32)	40 (19)	127 (26)
Total	276 (100)	212(100)	488 (100)

Table 2. Etiology of maxillofacial traumas

Etiology	n	%
Traffic accidents	143	29.3
Fall/ Impact	129	26.4
Assault	120	24.5
Falling from high	54	11
Animal kick	17	3.4
Work accident	8	1.6
Shot gun injuries	8	1.6
Pathological fracture due to tooth extraction	8	1.6
Spontaneous fracture as a result of osteonecrosis	1	0.2

Table 3. Distribution by fracture localization

Fractured bone	n	%
Isolated mandible fracture	386	79.1
Isolated maxillary fracture	62	12.7
Mand.+Max. fracture	17	3.4
Combined fractures	14	2.9
Infraorbital rim fractures	5	1
Isolated zygoma fracture	4	0.8

(68%) were male and 87 (32%) were female. Most of the adult patients were male (n = 172, 81%) and 40 patients (19%) were female (Table 1). It was observed that 389 (80%) of these patients resided in our province, and 99 (20%) were referred to us from other provinces of the Southeastern Anatolia region.

Etiology

When the etiology was evaluated in maxillofacial traumas regardless of age and gender, it was seen that the most common cause was motor vehicle accidents (29.3%). This was followed by impact or fall (26.4%), assault (24.5%), and other causes (Table 2). Traffic accidents predominated in adult patients, whereas falls were the most common cause of trauma in young patients.

Fracture Localization

In this study, isolated mandible fractures take the first place in terms of distribution in maxillofacial traumas. This is followed by isolated maxillary fractures, combined fractures of the maxilla and mandible, combined fractures involving the midface bones and jaws, infraorbital rim fractures, and isolated zygoma fractures (Table 3).

When mandibular fractures were examined in the study, condyle fractures were in the first place (24%, n:94). Angulus (23%, n:90), parasymphysis (19%, n:74), symphysis (12%, n:44), and corpus (5%, n:20) fractures followed condyle fractures. The least common was ramus fracture with an incidence of 1% (only in 4 cases). Sixty of these patients with isolated mandible fractures had combined fractures (16%) involving different parts of the mandible together (Figure 1).

Treatment Methods and Type of Anesthesia

When the treatment methods were examined, the number of cases treated with only intermaxillary fixation was 369 (75.61%), and the number of cases treated with open reduction and miniplate osteosynthesis was 106. Of these patients, 64 (13.11%) were treated with only miniplate osteosynthesis and 42 (8.61%) were

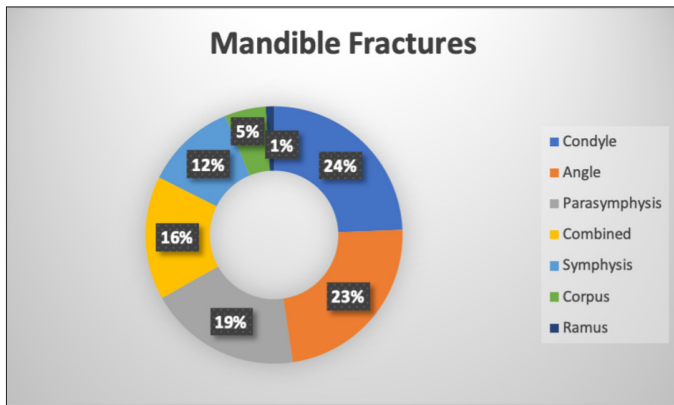


Figure 1.
Distribution of isolated mandible fractures according to mandible parts

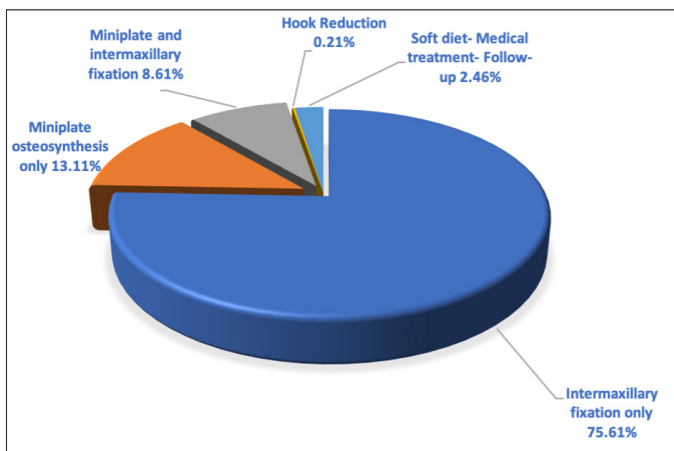


Figure 2.
Distribution of treatment methods

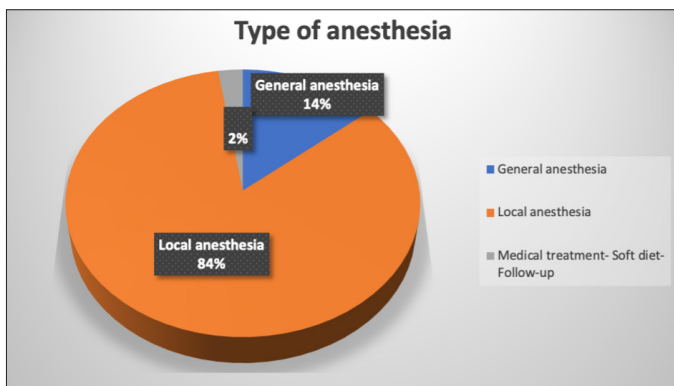


Figure 3.
Distribution by type of anesthesia

Table 4. Distribution of fracture treatments by type of anesthesia

	Isolated Mandible Fracture	Isolated Maxilla Fracture	Maxilla and Mandible Fracture	Combined Fractures	Infraorbital Rim Fractures	Zygoma Fracture
GA	52 (%13,47)	4 (%8)	1 (%5,88)	3 (%21,43)	5 (%100)	3 (%75)
LA	334 (%86,53)	46 (%92)	16 (%94,12)	11 (%78,57)		1 (%25)
Total	386	50	17	14	5	4

GA: General Anesthesia LA: Local Anesthesia

treated with miniplate and intermaxillary fixation. It was determined that hook reduction was performed with closed method under local anesthesia in 1 patient who had zygomatic arch fracture. It was determined that 12 patients without malocclusion, phonetic, and aesthetic problems were followed up with medical treatment and soft diet recommendations (Figure 2). Although 408 (84%) patients with maxillofacial trauma were treated under local anesthesia, 68 (14%) were treated under general anesthesia. In 12 of the cases, medical treatment was provided, a soft diet was recommended, and patients were followed up (Figure 3). The patients who were operated under general anesthesia were treated with open reduction and miniplate osteosynthesis was performed. Of the patients with isolated mandible fractures, 334 were treated under local anesthesia and 52 under general anesthesia. Miniplate osteosynthesis with open reduction was performed in 35 of the patients who were processed under local anesthesia; 299 of these patients were treated with intermaxillary fixation only. Although 46 patients with isolated maxillary fractures were treated with only intermaxillary fixation under local anesthesia, 4 patients were operated on by open reduction under general anesthesia. All of the infraorbital rim fractures were treated under general anesthesia, 3 of the zygoma fractures were reduced under general anesthesia, and 1 under local anesthesia (Table 4).

DISCUSSION

When the patients who developed fractures as a result of maxillofacial trauma were evaluated, it was seen that the number of men is higher.^{4,5,10,11} Our results were also compatible with the literature, and the number of male patients (74%) was higher when gender-based comparison was made. Maxillofacial fractures may develop in any age group.⁵ In some studies, it has been reported that the frequency of maxillofacial fractures in the young patient population is lower than that in the adult population.⁴ Alharbi et al., Kamath et al., and Motamedi et al. reported that the highest incidence of maxillofacial fracture was between the age of 21 and 30 years.^{10,12,13} In addition, in a study conducted in Australia, it was reported that the age ranging from 15 to 24 years was the most affected group.⁶ In our study, 56% of the patients with maxillofacial fractures were young patients (children aged: 0-12 years and adolescents aged: 12-18 years). The reason for this may be the low sociocultural and economic situation in the region and the indifference of the families. The number of men was higher than women in both the young patient group and the adult patient group.

The etiologies of maxillofacial fractures vary according to the ethnicity, cultural status, socioeconomic level, climate, and geographical structure of the region.^{5,7} In addition, in most of the studies, in-vehicle and out-of-vehicle traffic accidents are in the first place as the etiological cause.^{1,5,10} In this study, when the etiology is evaluated regardless of age and gender, traffic accidents come first in line with the literature. In the study of Bonavolonta et al. in which they evaluated 1720 cases, assault was in the second place as the etiological cause.¹¹ In this study, similar to the result of Yamamoto et al.,⁵ fall/impact was the second etiological cause. When evaluated in terms of age, the main etiological patterns differed between the young patient group and the adult group. According to our study results, the most common causes of trauma were traffic accidents in adult patients and falls in young patients. Etiologically, assault cases are in the third place with a rate of 24.5%, followed by cases of falling from a height with a rate of 11%. Cases of falling from a height reflect the typical feature of the

Southeastern Anatolia region, and because of the extremely hot climatic conditions, the more intense use of open areas such as the roofs of the houses, especially the sleeping habits of people on the housetop during summer nights. One of the points that we need to emphasize, as one of the economic livelihoods in the region, especially in rural areas, is intensively maintained, is that animal kicks constitute 3.4% of the patients who applied to our faculty with maxillofacial trauma. Other etiological factors in our findings were work accidents with a rate of 1.6%, shot gun injuries with a rate of 1.6%, and pathological fractures because of tooth extraction with a rate of 1.6%.

All bones of the maxillofacial region are open to trauma. Many studies have been published on the localization of fractures in the facial bones as a result of trauma. It was reported that the most frequently broken bones were nasal bone and orbita.¹⁴ There is also a study reporting that the orbita is in the first place, followed by the maxilla, zygoma, nasal bone, and mandible, respectively.⁶ In addition to these, there are many studies reporting that the most frequently broken bone is the mandible.^{5,7,10,11,13} In this study, mandibular fractures (79.1%) were in the first place in line with the literature. Maxilla fractures were in the second place, followed by cases with combined maxilla and mandible fractures, combined fractures involving the midface bones and jaws, infraorbital rim fractures, and zygoma fractures.

When mandible fractures are evaluated according to the parts of the mandible, it has been reported that these fractures occur most frequently in the corpus.¹⁰ The same investigators reported that corpus fractures were followed by angle fractures. In a study, it was stated that the least fractured parts of the mandible were ramus and coronoid.⁴ Yamamoto et al. reported that fractures occur most frequently in the angle, second in the symphysis.⁷ Atilgan et al. reported that in adults symphysis/parasymphysis fractures occur most frequently, followed by condyle, corpus, and angle fractures.¹⁵ The same investigators reported that in children and young patients, symphysis/parasymphysis and condyle fractures were most common. Some investigators have reported that overall, between 75% and 90% of fractures occur in an almost equal distribution among the mandibular corpus, condyle, and angle.¹⁶ In this study, there were 24% condyle, 23% angulus, 19% parasymphysis, 12% symphysis, 5% corpus fractures, and in parallel with the literature, the least fractured part of the mandible is ramus with a rate of 1%.

Although non-life-threatening fractures may be treated under local anesthesia, complicated fractures that may pose life-threatening risks need to be operated under general anesthesia. Despite the lack of detailed information about the distribution of fracture treatments according to the type of anesthesia applied in the literature, the majority of the cases were treated under local anesthesia in our faculty. All infraorbital rim fractures and multi-traumatic complicated fractures with risk of airway obstruction were operated under general anesthesia. An intraoral approach was preferred as much as possible during the operation. The advantages of the intraoral approach are that there is no scarring, less time to reach the fracture line, and less morbidity. However, in cases where the intraoral approach is insufficient or not possible, the extraoral approach may be preferred.

The basic principles to be followed in the treatment of maxillofacial fractures are as follows: it is the debridement of bad tissues between the fragments, the reduction of the fractured segments in the anatomical position by providing occlusion, the provision

of immobilization, and the preservation of functions by preventing malunion and infections.¹⁷ Closed reduction (intermaxillary fixation) and open reduction techniques are used to fulfill these principles. Internal fixation method with open reduction has advantages such as early recovery, patient comfort, and faster return to function.¹⁸ Bali et al.,¹⁹ Norozy et al.,¹⁸ and Wusiman et al.²⁰ reported that they mostly used open reduction internal fixation method in fracture treatment. In this study, open reduction internal fixation was preferred in cases where the fracture line was displaced, in unfavorable angle fractures where fragments tend to separate because of muscle traction, in all infraorbital rim fractures, in infected fractures, and fractures in which the occlusion could not be corrected with intermaxillary fixation.

In this case series, similar to the results of Erol et al.,²¹ Bakardjiev et al.,²² and Yamamoto et al.,⁷ it was observed that the majority of the patients were treated with closed methods (75.61%). Intermaxillary fixation is an easy and economical method used in the treatment of mandibular-maxillary fractures, it can be performed in a short time without stressing the patient and gives satisfactory clinical results when indicated.²¹ The other advantages of this procedure are that the patient does not receive general anesthesia and there is no scarring.²¹ On the other hand, weight loss because of intermaxillary fixation may be considered a disadvantage. Periodontal problems may also develop because of the difficulty in maintaining oral hygiene.³ However, there is a study showing that periodontal disease that develops after arch bar use improves within 1 year at the latest.²³ In this study, no complications related to fracture healing developed in any of the cases treated with intermaxillary fixation.

Finally, if we focus on some limitations of this study, like other retrospective studies, this comprehensive analysis can be attributed to information bias due to missing records and documentation. Another limitation is that although it can be a comprehensive study for the epidemiological features of maxillofacial fractures in our region, it is difficult to predict the general trend of all maxillofacial injuries in Turkey. However, the study results provide an important guide for the establishment of preventive public health studies to reduce the frequency of maxillofacial trauma in the region.

CONCLUSION

The results obtained in light of the data of this study may be summarized as follows:

1. Maxillofacial fractures were most common in young patients aged between 0 and 12 years and adolescents aged between 12 and 18 years.
2. In terms of gender distribution, it was found that the number of men in the young patient group and in the adult patient group was higher than that of women.
3. The majority of the patients resided in our province, and the others were referred to us from different centers in the Southeastern Anatolian region.
4. When the etiological factors of fractures were evaluated, traffic accidents were in the first place and falls were in the second place.
5. In the distribution of maxillofacial fractures according to facial fractures, isolated mandible fractures were the first with a high rate (79.1%).
6. When mandibular fractures were evaluated within themselves, condyle fractures were in the first place, angle frac-

tures followed condyle fractures with a very small difference, and ramus fractures were seen with an incidence of 1% with the least frequency.

7. When the treatment methods were evaluated, it was observed that the majority of the patients were healed without complications by only intermaxillary fixation.
8. Most of the maxillofacial fractures were treated under local anesthesia.

The findings in our study were generally similar to those from other studies. It is concluded that some minor differences may be seen as a significant factor to the evaluation of the educational status, socioeconomic level, and climatic conditions of our region and that our research contributes to the literature.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Dicle University Faculty of Dentistry Local Ethics Committee (Date: December 29, 2021, Decision No: 2021-66).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - U.N.Y., F.E.D.; Design - U.N.Y.; Supervision - U.N.Y.; Resources - F.E.D.; Materials - U.N.Y., F.E.D.; Data Collection and/or Processing F.E.D.; Analysis and/or Interpretation - F.E.D.; Literature Search - F.E.D.; Writing Manuscript - F.E.D.; Critical Review - F.E.D.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Dicle Üniversitesi Yerel Etik Kurulundan alınmıştır. (Tarih: 29 Aralık 2021, Karar No: 2021-66).

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - U.N.Y., F.E.D.; Tasarım - U.N.Y.; Denetleme - U.N.Y.; Kaynaklar - F.E.D.; Malzemeler - U.N.Y., F.E.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - F.E.D.; Analiz ve/veya Yorum -; F.E.D.; Literatür Taraması - F.E.D.; Yazıyı Yazan - F.E.D.; Eleştirel İnceleme - F.E.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.






Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

REFERENCES

1. Naveen Shankar A, Naveen Shankar V, Hegde N, Sharma, Prasad R. The pattern of the maxillofacial fractures - A multicentre retrospective study. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2012;40(8):675-679. [\[Crossref\]](#)
2. Agarwal M, Mohammad S, Singh RK, Singh V. Prospective Randomized Clinical Trial Comparing Bite Force in 2-mm Locking Plates Versus 2-mm Standard Plates in Treatment of Mandibular Fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(7):1995-2000. [\[Crossref\]](#)
3. Mijiti A, Ling W, Tuerdi M, et al. Epidemiological analysis of maxillofacial fractures treated at a university hospital, Xinjiang, China: A 5-year retrospective study. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2014;42(3):227-233. [\[Crossref\]](#)
4. Boffano P, Roccia F, Zavattero E, et al. European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: A multicentre and prospective study. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2015;43(1):62-70. [\[Crossref\]](#)
5. Yamamoto K, Matsusue Y, Horita S, Murakami K, Sugiura T, Kirita T. Trend and Characteristics of 2,636 Maxillofacial Fracture Cases over 32 Years in Suburban City of Japan. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 2015;8(4):281-288. [\[Crossref\]](#)
6. Cabalag MS, Wasiak J, Andrew NE, Tang J, Kirby JC, Morgan DJ. Epidemiology and management of maxillofacial fractures in an Australian trauma centre. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2014;67(2):183-189. [\[Crossref\]](#)
7. Yamamoto K, Matsusue Y, Horita S, Murakami K, Sugiura T, Kirita T. Maxillofacial fractures associated with interpersonal violence. *J Craniofac Surg.* 2019;30(4):E312-E315. [\[Crossref\]](#)
8. Lee K. Global Trends in Maxillofacial Fractures. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 2012;5(4):213-222. [\[Crossref\]](#)
9. Carlin CB, Ruff G, Mansfeld CP, Clinton MS. Facial fractures and related injuries: a ten-year retrospective analysis. *J Cranio-maxillofac Trauma.* 1998;4(2):44-48. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11951431>
10. Alharbi FAN, Makrami AM, Ali FM, Maghdi AA. Patterns and etiology of maxillofacial fractures: A 5-Year retrospective study. *J Contemp Dent Pract.* 2020;21(4):445-452. [\[Crossref\]](#)
11. Bonavolontà P, Dell'aversana Orabona G, Abbate V, et al. The epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Italy: The experience of a single tertiary center with 1720 patients. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2017;45(8):1319-1326. [\[Crossref\]](#)
12. Kamath RAD, Bharani S, Hammannavar R, Ingle SP, Shah AG. Maxillofacial Trauma in Central Karnataka, India: An Outcome of 95 Cases in a Regional Trauma Care Centre. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 2012;5(4):197-204. [\[Crossref\]](#)
13. Motamedi MHK, Dadgar E, Ebrahimi A, Shirani G, Haghighat A, Jamalpour MR. Pattern of maxillofacial fractures: A 5-year analysis of 8,818 patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77(4):630-634. [\[Crossref\]](#)
14. Moore H, Donald P. *Facial Fractures.* In: Ballenger JJ, Ed. *Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck.* 14th ed. P.; 1991.
15. Atilgan S, Erol B, Yaman F, Yilmaz N, Ucan MC. Mandibular fractures: A comparative analysis between young and adult patients in the south-east region of Turkey. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(1):17-22. [\[Crossref\]](#)
16. Viozzi CF. Maxillofacial and Mandibular Fractures in Sports. *Clin Sports Med.* 2017;36(2):355-368. [\[Crossref\]](#)
17. Morris C, Bebeau NP, Brockhoff H, Tandon R, Tiwana P. Mandibular fractures: An analysis of the epidemiology and patterns of injury in 4,143 fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(5):951.e1-951.e12. [\[Crossref\]](#)
18. Norozy A, Kalantar Motamedi MH, Ebrahimi A, Khoshmohabat H. Maxillofacial Fracture Patterns in Military Casualties. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020;78(4):611.e1-611.e6. [\[Crossref\]](#)
19. Bali RK, Sharma P, Garg A, Dhillon G. A comprehensive study on maxillofacial trauma conducted in Yamunanagar, India. *J Inj Violence Res.* 2013;5(2):108-116. [\[Crossref\]](#)
20. Wusiman P, Maimaituerxun B, Guli, Saimaiti A, Moming A. Epidemiology and Pattern of Oral and Maxillofacial Trauma. *J Craniofac Surg.* 2020;31(5):e517-e520. [\[Crossref\]](#)
21. Erol B, Tanrikulu R, Görgün B. Maxillofacial Fractures. Analysis of demographic distribution and treatment in 2901patients (25-year experience). *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2004;32(5):308-313.
22. Bakardjiev A, Pechalova P. Maxillofacial fractures in Southern Bulgaria - A retrospective study of 1706 cases. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2007;35(3):147-150. [\[Crossref\]](#)
23. Thor A, Andersson L. Interdental wiring in jaw fractures: Effects on teeth and surrounding tissues after a one-year follow-up. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2001;39(5):398-401. [\[Crossref\]](#)

Diş Hekimliği Fakültesi 5. Sınıf Öğrencilerinin Koronavirüs Kaygı, Korku ve Ölüm Korkularının Değerlendirilmesi

Evaluation of Coronavirus Anxiety, Fear and Fear of Death in Final Year Dentistry Students

Ayşe Hande ARPACI 
Mine CAMBAZOĞLU 
Serpil ALTUNDOĞAN 
Mahzun YILDIZ 
Mert ÖZLÜ 

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye



Bu çalışma 15-17 Mayıs 2022 tarihli ACBID
International Congress de sözlü sunu olarak
sunulmuştur.

Geliş Tarihi/Received: 14.06.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 08.11.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Ayşe Hande ARPACI
E-mail: handarpaci@yahoo.com

Cite this article as: Arpacı AH, Cambazoğlu M, Altundoğan S, Yıldız M, Özlü M. Evaluation of coronavirus anxiety, fear and fear of death in final year dentistry students. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 108-112.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

Öz

Amaç: Bu çalışmada SARS-CoV-2 virüsüne maruziyeti mesleki nedenlerle toplumdan fazla olan diş hekimliği fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin koronavirüs kaygı, Covid-19 korku ve ölüm korkularının saptanması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Etik kurul onamını takiben Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 5. Sınıf öğrencilerinin Covid-19 aşı ve enfeksiyon geçirme durumları kaydedildi. Ardından "Koronavirüs Anksiyete Ölçeği", "Covid-19 Korkusu Ölçeği", ve "Thorson Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği" uygulanarak koronavirüs kaygı, Covid-19 korku ve ölüm korkuları değerlendirildi.

Bulgular: Araştırmaya 180 öğrenci katıldı. Araştırmamızda yer alan öğrencilerin %64,4'ü kız öğrencilerdi. Öğrencilerin %41,1'i 4 kez aşı olmuş, %2,2'si ise hiç aşı olmamıştı. Öğrencilerin %77,2'si Covid-19 geçirmemişti. Koronavirüs anksiyete ölçeği değeri $3,93 \pm 4,29$, Covid-19 korkusu ölçeği değeri ise $15,52 \pm 5,82$ olarak bulundu. Kız öğrencilerde Covid-19 korkusu ölçeği değerleri erkek öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek saptandı ($P = ,048$). Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği değeri $49,91 \pm 16,83$ olarak saptandı.

Sonuç: Diş hekimliği fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin koronavirüs kaygısının olmadığını, kız öğrencilerde erkeklerden daha yüksek olmak üzere, orta düzeyde Covid-19 korkusu ve hafif düzeyde ölüm korkusu olduğunu saptadık. Enfeksiyonun bulaş yollarının ve enfeksiyondan korunma yollarının bilinmesi, aşı ve koruyucu ekipmanlara kolay ulaşılabilirlik ile anketin uygulandığı dönemde azalmış Covid-19 vaka ve ölüm sayıları nedeniyle öğrencilerimizde müdahale gerektirecek koronavirüs korku ya da kaygı gibi duygudurum bozuklukları ile karşılaşmadığımız kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Korku, kaygı, koronavirüs, diş hekimliği öğrencileri

ABSTRACT

Objective: In this current study coronavirus anxiety, fear and anxiety of death in final year dentistry students who are under higher risk of occupational exposure to SARS-CoV-2 has been intended.

Material Methods: After ethical committee approval the vaccination and infection rate of Covid-19 in final year dentistry students of Ankara University has been recorded. Next by, their fear and anxiety has been evaluated by Covid-19 Fear, Coronavirus Anxiety and Thorson Powell Death Anxiety Scales.

Results: 180 students joined this research. 64.4% of the students involved in this study were female. 41.1% of them had been vaccinated 4 times whereas 2.2% had no vaccination at all. 73.2% of the students had no Covid-19 infection. The Coronavirus Anxiety Scale revealed to be low 3.93 ± 4.29 and Covid-19 Fear Scale to be 15.52 ± 5.82 . The Covid-19 fear values were found to be significantly higher in female students than in male students ($P = ,048$). The results of Thorson and Powell Death Anxiety Scale revealed to be 49.91 ± 16.83 .

Conclusion: According to this study it was concluded that final year dentistry students had no coronavirus anxiety. However female students had moderate Covid-19 fear and low fear of death which were found to be higher when compared to male students. Knowing the ways of transmission and prevention of this infection as well as the possibility to reach precautions such as vaccines and protective equipment also awareness and the reduction in the number of Covid-19 cases and deaths within the period this survey was done, showed that the intensity of fear and anxiety was not that much high. The results also revealed that there were no signs of anxiety disorders among the students.

Keywords: Fear, anxiety, coronavirus, dentistry students

GİRİŞ

SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu Koronavirüs (Covid-19) enfeksiyonu dünyada ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılı Aralık ayında bildirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün pandemiyi ilan ettiği gün olan 11 Mart 2020 tarihinde de ülkemizde ilk vaka bildirilmiştir.¹

Covid-19 enfeksiyonu asemptomatik hafif üst solunum yolu enfeksiyonu benzeri bulgulardan başlayarak yorgunluk, ateş, öksürük, artromiyalji, ishal, anosmi, akut respiratuar distres sendromu (ARDS), septik şok, koagülopati, multiorgan disfonksiyonu ve interstisyel pnömoniye varan ve hayatı tehdit eden ağır klinik durumlara ve ölüme neden olabilir.² Hastalığın damlacıklar ve fomitler yoluyla yayıldığı, etken virüsün anjiotensin dönüştürücü enzim II (ACE₂) reseptörlerini kullanarak insan hücrelerine invaze olduğu saptanmıştır. Oral kavite dil, bukkal mukoza, gingiva ve özellikle tükürük bezi kanallarında ACE₂ ekspresyonu yapabilen hücreler bulunmaktadır.^{3,4}

Oral kaviteyle en fazla temas halinde olan, tedavi sırasında meydana gelen yoğun aerosolü ve havadaki partikülleri soluyan sağlık çalışanları ve özellikle diş hekimleri enfekte olma açısından yüksek risk altındadır.

Pandeminin erken döneminde hastalığın seyri ve tedavisi konusunda yeterli bilginin olmaması ya da bu dönemde yaşanan bilgi kirliliği bilim dünyasının da afallamasına neden olmuştur. Öte yandan tedavi konusundaki çelişkiler, hastalığın klinik seyrine ait belirti ve bulguların (sign ve semptomların) listesinin giderek uzaması, aşılardan etkinliği ya da yan etkileri ile ilgili akademik ve magazinsel tartışmalar kafaları daha da çok karıştırmıştır. Ayrıca pandemiye ilişkin ölüm istatistiklerinin sosyal medyada yaygın yer bulması da "koronafobi" ya da "Covid-19 korkusu" ile "koronavirüs kaygısı" gibi farklı terimlerle tanımlanan yeni bir korku ve kaygı (anksiyete) kavramı oluşturmuş, kişilerde ölüm korkusu gelişmesine neden olmuştur.⁵⁻⁹

Bu Koronavirüs korku ve kaygısı literatürde çeşitli meslek gruplarında araştırılrsa da^{10,11} enfekte hastalara yakın ve sürekli temas ile sosyal mesafeyi koruyamama nedeniyle sağlık çalışanlarında oldukça yüksek oranda olduğu saptanmıştır.¹² 1257 sağlık çalışanı ile yapılan bir araştırmada pandeminin %50,4 depresyon, %44,6 anksiyete, %34 uykusuzluk, %71,5 distress semptomlarına neden olduğu bildirilmiştir.¹³ Bu salgın döneminde korku ya da kaygının zamanında saptanarak olası psikiyatrik bozukluklara zemin hazırlamasının önlenmesi özellikle çocuk ve gençlerde önem taşımaktadır.¹⁴ Bu nedenle pandeminin hız kesmesine karşın sonlanmadığı, yüzyüze eğitimlere yeniden başlama kararı alınan ve 5. sınıf öğrencilerimizin hasta muayene ve tedavisini gerçekleştirecekleri bu dönemde Covid-19'a yönelik korku, kaygı ve ölüm korkularının ne şiddette olduğunu ortaya koymayı amaçladık. Elde ettiğimiz sonuçlar benzer durumlar için bir örnek oluşturmanın yanısıra çözüm üretmek için de bir baz teşkil edecektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul (36290600/26/2022), onamı alındıktan sonra (Nisan 2022, 36290600/2022) Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinden çalışmaya katılmayı kabul edenlerin demografik verileri, Covid-aşılama ve Covid-19 enfeksiyonu geçirme durumları kaydedildi. Öğrencilerin Koronavirüs Korkusu, Ahorsu ve ark. tarafından geliştirilen beşli Likert tipinde (1=Kesinlikle katılmıyorum; 5=Kesinlikle katılıyorum) yedi maddeden oluşan, ölçekten alınan yüksek puanın Covid-19 korkusunun yüksek olduğunu gösterdiği tutarlılığı 0,82 ve güvenilirliği 0,72 olan 'Covid-19 Korkusu Ölçeği'^{8,15} ile Kaygı düzeyleri Lee tarafından geliştirilen 5'li Likert türünde, 5 soru ve tek boyuttan oluşan, 0: Hiçbir zaman, 1: Nadir, bir veya iki günden az, 2: Birkaç gün, 3: 7 günden fazla, 4: Son iki haftada neredeyse her gün olarak puanlanan, %90 duyarlılık ve %85 özgüllüğe sahip, toplam puanının ≥ 9 olmasının anksiyeteyi saptadığı 'Ko-

ronavirüs Anksiyete Ölçeği'¹⁶ ile değerlendirilirken ölüm korkuları Thorson ve Powell tarafından geliştirilen, 25 maddenin 17' sinin olumlu, 8'inin olumsuz cümle yapısında olduğu 5'li Likert tipi 0: Fikrime çok uygun, 1:Fikrime uygun, 2:Karasızım, 3:Fikrime aykırı, 4:Fikrime çok aykırı şeklinde puanlanan ve olumsuz maddelerin puanları ters çevrilererek hesaplanan toplam puanın 0-25 puan: çok düşük, 26-50 puan: hafif, 51-75 puan: orta düzey, 76-100 puan: çok yüksek ölüm korkusu olduğunu saptayan 'Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği' ile değerlendirildi.¹⁷

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme IBM (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) SPSS 22.0 bilgisayar programında aşağıda sıralanan testler kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistiksel analiz verileri [Ortalama \pm standart sapma, ortanca (minimum-maksimum), n(%)] olarak sunuldu. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık sınırı olarak $P < ,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Ölçülebilir parametrelere Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak dağılımın normal ya da anormal olup olmadığı belirlendi. "Covid-19 Korku Ölçeği", "Koronavirüs Anksiyete Ölçeği" ve "Thorson Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği" ile korkuları ve kaygı verileri, kız ve erkek öğrenciler ile, Covid geçirenlerle geçirmeyenler arasında student t testi ile değerlendirildi.

Cinsiyet, aşı olma durumu ve Covid geçirip geçirmeme ile ilgili verilerin değerlendirmesi Chi-square veya Fisher'in kesin Chi-square testleri ile yapıldı. Koronavirüs Anksiyete Ölçeği, Covid-19 Korkusu Ölçeği ve Thorson ve Powell ölüm kaygısı ölçeği ile aşı, cinsiyet ve Covid geçirip geçirme verileri arasında Spearman korelasyon testi uygulandı.

BULGULAR

Ankete katılan 180 öğrenci ile ilgili veriler Tablo 1'de sunulmaktadır. Ankete katılanların %64,4'ü kız öğrencilerdi. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%41,1) 4 kez aşı olmuş, %2,2'si ise hiç aşı olmamıştı. Öğrencilerden %77,2'si ise hiç Covid-19 geçirmediğini beyan etti.

Ankete katılan öğrencilerin cinsiyete göre gruplandırıldığı veriler Tablo 2'de sunulmuştur. Aşı olma durumuna bakıldığında erkeklerde %46,6 kızlarda %31,3 ile dört kez aşı olma oranının en yüksek olduğu belirlendi. Covid-19 Korkusu Ölçeği kız öğrencilerde $16,10 \pm 4,92$, erkek öğrencilerde ise $14,47 \pm 5,76$ olarak tespit edildi. Covid-19 Korkusu Ölçeği ortalaması kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulundu ($P = ,048$). Koronavirüs Anksiyete Ölçeği ve Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği verileri gruplar arasında benzer bulundu (Tablo 2).

Ankete katılan öğrencilerin Covid-19 geçirme durumuna göre gruplandırıldığı veriler Tablo 3'te sunulmuştur. Aşı olma durumuna bakıldığında erkeklerde %41,5 kızlarda %41 ile en çok dört kez aşı oldukları tespit edildi. Koronavirüs Anksiyete Ölçeği, Covid-19 Korkusu Ölçeği ve Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği verileri ise gruplar arasında benzer bulundu (Tablo 3).

Tablo 1. Ankete katılan öğrenciler ile ilgili genel veriler (ortalama \pm standart sapma, N (%), ortanca (minimum-maksimum))

	N=180 Ort. \pm SS, N (%)	Ortanca (min.-max.)
Cinsiyet (Kız/Erkek)	116 (64,4)/64 (35,6)	
Aşı sayısı (0/1/2/3/4/5)	4 (2,2)/4 (2,2)/27 (15)/44 (24,4)/74 (41,1)/27 (15)	
Covid-19 (Geçirdi/geçirmedi)	41 (22,8)/139 (77,2)	
Koronavirüs Anksiyete Ölçeği	3,93 \pm 4,29	2,00 (0-20)
Covid-19 Korkusu Ölçeği	15,52 \pm 5,82	15,50 (7-35)
Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği	49,91 \pm 16,83	49,00 (12-89)

Tablo 2. Kız ve erkek öğrencilerin aşı olma, Covid-19 geçirme, Koronavirüs Anksiyete Ölçeği, Covid-19 Korkusu Ölçeği ve Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği verileri (ortalama±standart sapma, n (%)).

	Kız (n=116), %	Erkek (n=64),%	P
Aşılama sayısı (0/1/2/3/4/5)	3 (2,6)/4 (3,4)/12 (10,3)/ 26 (22,4)/54 (46,6)/17(14,7)	1 (1,6)/0(0)/15 (23,4)/18 (28,1)/20 (31,3)/10 (15,6)	,074
Covid-19 (Geçirdi/geçirmedi)	29 (25)/87 (75)	12 (18,8)/52 (81,2)	,339
Koronavirüs Anksiyete Ölçeği	4,14 ± 3,99	3,56 ± 4,79	,391
Covid-19 Korkusu Ölçeği	16,10 ± 4,92	14,47 ± 5,76*	,048
Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği	48,63 ± 16,85	52,21 ± 16,68	,172

*P < ,05: Kız öğrencilerle karşılaştırıldığında

Koronavirüs Anksiyete Ölçeği, Covid-19 Korkusu Ölçeği ve Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği ile cinsiyet, Covid-19 geçirme

Tablo 3. Covid-19 geçirenlerle geçirmeyen öğrencilerin aşı olma, cinsiyet, Koronavirüs Anksiyete Ölçeği, Covid-19 Korkusu Ölçeği ve Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği verileri (ortalama±standart sapma, n (%)).

	Covid-19 geçirdi (n=41),%	Covid-19 geçirmedi (n=139),%	P
Aşı (0/1/2/3/4/5)	1 (2,4)/3 (7,3)/5 (12,2)/ 12 (29,3)/17 (41,5)/3 (7,3)	3 (2,2)/1 (0,7)/22 (15,8)/32 (23)/57 (41)/24 (17,3)	,149
Cinsiyet (Kız/Erkek)	29 (70,7)/12 (29,3)	87 (62,6)/52 (37,4)	,361
Koronavirüs Anksiyete Ölçeği	3,53 ± 3,96	4,05 ± 4,39	,502
Covid-19 Korkusu Ölçeği	15,53 ± 5,25	15,51 ± 5,30	,978
Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği	51,00 ± 17,04	49,58 ± 16,82	,637

ve aşı olma durumları arasında Spearman korelasyon testi uygulandığında; Koronavirüs Anksiyete Ölçeği ile aşı olma durumu arasında pozitif korelasyon saptandı ($r = 0,147$, $P = ,048$). Covid-19 Korkusu Ölçeği ile aşı olma durumu ve cinsiyet arasında pozitif korelasyon bulundu (sırasıyla; $r = 0,212$, $P = ,004$; $r = 0,164$, $P = ,028$).

TARTIŞMA

Araştırmamızda yer alan öğrencilerin çoğunluğu (%64,4) kız öğrencilerdi. Öğrencilerin önemli bir kısmı (%41,1) 4 kez aşı olmuş, %2,2'si ise hiç aşı olmamıştı. Öğrencilerin %77,2'si Covid-19 geçirmemişti. Koronavirüs anksiyete ölçeği değeri $3,93 \pm 4,29$ (Toplam puan ≥ 9 ise anksiyete olarak yorumlanmaktadır), Covid-19 korkusu ölçeği değeri ise $15,52 \pm 5,82$ olarak bulundu. Kız öğrencilerin Covid-19 korkusu ölçeği değerleri erkek öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksekti ($P = ,048$). Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeğini ise $49,91 \pm 16,83$ olarak hafif düzeyde saptadık. Bulgular hep birlikte değerlendirildiğinde; dişhekimliği son sınıf öğreniminde koronavirüs kaygısının olmadığını, kız öğrencilerde erkeklerden daha yüksek olmak üzere orta düzeyde Covid-19 korkusu ve hafif düzeyde ölüm korkusu olduğunu saptadık.

Pandemi dönemi bulaşmanın azaltılması amacıyla tüm yaşamı ve çalışma koşullarını etkilemiştir. Bu dönemde eğitim faaliyetleri mümkün olduğunca uzaktan sürdürülmüş, insanlar arası yakın temas minimale indirilmeye çalışılmıştır. Ancak başta sağlık çalışanları olmak üzere diş hekimleri mesleklerinin bir gereği olarak hastalarla yakın temas halinde olmak durumundadır. Yakın temas ve solunum yolu ile atılan aerosollere daha azla temas riski de bulaşın daha fazla olmasına neden olmuştur. Lu ve ark., hasta ile yakın temasda olan ve yüksek miktarda aerosole maruz kalan bö-

lüm çalışanlarında daha az oranda temas ve aerosola maruz kalan bölüm çalışanlarına kıyasla 2 kat fazla korku, kaygı ve depresyon olduğunu saptamışlardır.¹⁸ Bu sebeplerle pandeminin başlangıç döneminde pek çok ülkede diş hekimliği ile ilgili acil ve gerekli olmayan tüm tedavilerin ertelenmesi, sadece ağrı, şişme, kanama ve travma geçiren hastaların tedavi edilmesi kararı alınmıştır.^{19,20} Ülkemizde de sadece acil tedavilerin yapılması, aerosole maruziyetin azaltılması amaçlanmıştır.²¹ Günümüzde ise Covid-19 vaka sayısının azalmasıyla diş hekimliği uygulamaları başlamış, kapanan klinikler açılmış, yüzyüze eğitime devam kararı alınmış, klinik eğitimler başlamıştır.

Pandemi döneminde oldukça yüksek düzeyde saptanan kaygı ve korku özellikle üniversite çağındaki gençlerin mesleğe ve hayata katılma döneminde hayatlarını olumsuz yönde etkileyebilen bir duygudurum bozukluğudur.²² Literatürü incelediğimizde, Salman ve ark. Pakistanlı üniversite öğrencileri ve çalışanlarının %72'sinde Covid-19 korkusu saptamış,²³ Yılmaz ve ark.²⁴ intörn hemşirelik öğrencilerinde, Duman²⁵ üniversite öğrencilerinde, Taşpınar ve ark.²⁶ ise fizyoterapistlerde orta düzeyde Covid-19 korkusu saptamışlardır. Sağlık çalışanlarının koronavirüse bağlı kaygı ve korku nedenleri araştırıldığında; enfeksiyon kapmaktan korkma, virüsü yakınlarına bulaştırma, yeterli koruyucu ekipman temin edememe, artan çalışma saatleri, ailelerinden uzak kalma ve yakınlarına yeterince zaman ayıramama, dışlanma/damgalanma olduğu saptanmıştır.²⁷ Çalışmamızı yaptığımız dönemde vaka sayılarının azlığı ile Covid-19 yoğun bakımlarının kapanma haberleri, kişisel koruyucu ekipmanlara, tanı koydurucu testlere erişim kolaylığı, karantina sürecinin bilinmesi, Covid-19 enfeksiyonunu önlemede dezenfeksiyon ve sterilizasyon koşullarının standardize edilmesi, aşının koruyuculuğunun kanıtlanması nedeniyle öğrencilerimizde koronavirüs anksiyetesi olmadığını, Covid-19 korkusunun ise orta düzeyde olduğu kanısına vardık.

Kaygının değerlendirildiği çalışmalarda cinsiyet farklılık yaratabilmektedir.^{28,29} Lai ve ark.¹³, kız olmanın daha yüksek anksiyete, depresyon ve sıkıntı ile ilişkili olduğunu, kızların daha şiddetli depresyon, anksiyete ve sıkıntı belirtileri bildirdiğini, Bakioğlu ve ark.,³⁰ cinsiyetin bireylerin sağlık ve hastalık durumlarını etkileyen bir faktör olduğunu kızların erkeklere göre fiziksel olarak daha zayıf olmaları nedeniyle daha sık hastalandığını, erkeklere kıyasla şikayetlerini ve hastalıkla ilgili korkularını daha kolay ifade etmeleri nedeniyle Covid-19 korkularını erkeklerden daha yüksek saptadıklarını bildirmişlerdir. Bizde çalışmamızda Covid-19 korkusunu kız öğrencilerde erkek öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptadık ($P = ,048$), literatürle uyumlu kızların şikayetlerini ve korkularını daha kolay ifade etmeleri ile ilişkilendirdik.

Sağlığı ilgilendiren konularda bilgi düzeyi kaygı üzerine etkili bir faktördür.³¹ Pandeminin özellikle erken döneminde medyada yer alan haberler kafa karıştırıcı olmuştur. Covid-19 aşılarının güvenilirliği ve yan etkileriyle ilgili haberler aşı karşıtlığı problemini doğurmuştur. Literatürde aşı karşıtlığının ya da aşı yaptırmamanın nedeni olarak aşılardan güvenirliliğine duyulan endişe bildirilmiştir.²⁴ Araştırmamızda öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%41,1) 4 kez aşı olduğu çok az bir kısmının (%2,2) ise hiç aşı olmadığı saptanmıştır. Aşı temininde herhangi bir sorun yaşanmamasına rağmen yeterli sayıda aşı yaptırılmamasına ya da hiç aşı yaptırılmamasının aşılara olan güven eksikliği ile ilgili olabileceği kanısındayız.

Araştırma sonuçlarını belirleyen en önemli faktörlerden biri de kullanılan testlerin güvenilir ve geçerli olmasıdır. Literatürde Covid-19 korkusunu belirlemek için geliştirilen Covid-19 korku ölçeği ile depresyon ve anksiyeteyi değerlendiren araçlar arasında pozitif korelasyon saptanmıştır.³² Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak

Koronavirüs Anksiyete Ölçeği ile aşı olma durumu arasında pozitif korelasyon saptandı ($r = 0,147, P = ,048$). Covid-19 Korkusu Ölçeği ile aşı olma durumu ve cinsiyet arasında da pozitif korelasyon olduğu belirlendi ($r = 0,212, P = ,004; r = 0,164, P = ,028$, sırasıyla).

13 Haziran 2022 itibarıyla dünya genelinde 540.663.073 kişinin koronavirüsle enfekte olduğu, bunlardan 515.983.615'inin iyileştiği, 6.331.768 olgunun ise ölüm ile sonuçlandığı bildirilmiştir.³³ Çalışmamızda öğrencilerimizden %77,2'si Covid-19 geçirmediğini bildirmişti.

Covid-19'a bağlı, hayatı tehdit eden ağır klinik durumdaki hasta ile ölüm bildirimleri bireylerde Covid-19'a bağlı ölüm korkusu ya da kaygısı gelişmesine neden olmuştur. Ölüm kaygısı ya da korkusunun maskelenmiş bir psikolojik semptom olarak saptanabileceği bildirildiğinden öğrencilerimizin ölüm korkusu düzeylerini Thorson ve Powell Ölüm Kaygısı Ölçeği ile araştırdığımızda hafif düzeyde ölüm korkusu saptadık.³⁴ Bunun çalışma yaptığımız dönemde vaka sayılarının azalması ve Covid-19 yoğun bakımlarının kapanması ve pandeminin sönmesiyle ilişkili olduğu kanısındayız.

Pandeminin sonlarına doğru gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda diş hekimliği fakültemiz 5. Sınıf öğrencilerinde koronavirüs kaygısı saptamadık, Covid-19 korkusunu orta düzeyde, ölüm korkusunu hafif düzeyde saptadık. Pandemi ilan edildikten sonra geçen süre zarfında enfeksiyonun bulaş yollarının ve enfeksiyondan korunma yollarının bilinmesi ile aşı ve koruyucu ekipmanlara ulaşılabilirliği, virüsün zaman içerisinde geçirdiği mutasyonlar sonrası hastalık şiddetinin azalması nedeniyle öğrencilerimizde müdahale gerektirecek korku ya da kaygı gibi duygudurum bozuklukları ile karşılaşmadığı kanısına vardık.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Ankara Üniversitesinden (Tarih: 4 Nisan 2022, Sayı: 36290600/26/2022) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- A.H.A., M.C., S.A.; Tasarım - A.H.A., M.C., S.A.; Denetleme - A.H.A., M.C., S.A.; Kaynaklar - A.H.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - M.Y., M.Ö.; Analiz ve/veya Yorum - A.H.A., M.C., S.A.; Literatür Taraması - A.H.A.; Yazıyı Yazan - A.H.A.; Eleştirel İnceleme - A.H.A., M.C., S.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Ankara University (Date: April 4, 2022, Number: 36290600/26/2022).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.H.A., M.C., S.A.; Design - A.H.A., M.C., S.A.; Supervision - A.H.A., M.C., S.A.; Resources - A.H.A.; Data Collection and/or Processing - M.Y., M.Ö.; Analysis and/or Interpretation - A.H.A., M.C., S.A.; Literature Search - A.H.A.; Writing Manuscript - A.H.A.; Critical Review - A.H.A., M.C., S.A.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Arpacı AH, Işık B. Anesthesia Management in Patients with Covid-19. *Cyprus J Med Sci*. 2020;5(3):267-273.
2. Özgünay ŞE, Akça F, Karasu D, Eminoğlu Ş, Gamalı M. Koronavirüs (COVID-19) Pandemi Sürecinde, Anestezistlerin Yaşadıkları Korku Düzeyleri ve Profilaksi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *JARSS*. 2021;29(1):25-31
3. Sharma A, Farouk IA, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses*. 2021;13(2):202.
4. Sağlam E, Saruhan N. Diş Hekimlerinin COVID-19 Salgını Sürecinde Korku Düzeylerinin ve Klinik Uygulamalarındaki Değişikliklerinin Değerlendirilmesi. *Acibadem Univ Sağlık Bilim Derg*. 2021;12(2):260-265.
5. Reinhardt D. Persistierende Schäden und Symptome nach COVID-19. *MMW Fortschr Med*. 2021;163(13):36.
6. Wibawa T. COVID-19 vaccine research and development: ethical issues. *Trop Med Int Health*. 2021;26(1):14-19.
7. Gennaro FD, Belati A, Tulone O, Diella L, Bavaro DF, Bonica R, et al. Long COVID: a systematic review and meta-analysis of 120,970 patients. preprints@lancet.com. Erişim: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4099429
8. Ahorsu DK, Lin CY, Imani V, Saffari M, Griffiths M D, Pakpour AH. The Fear of COVID-19 Scale: development and initial validation. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2020;27:1-9.
9. Evren C, Evren B, Dalbudak E, Topcu M, Kutlu N. Measuring anxiety related to COVID-19: A Turkish validation study of the Coronavirus Anxiety Scale. *Death Stud*. 2022;46(5):1052-1058.
10. Yıldırım M, Hanayoğlu T, Güllü M. Futbol Hakemlerinin Covid-19 Korkusu Düzeylerinin İncelenmesi. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*. 2022;5(5):648-656.
11. Coşkun ÖF, Bedir A. Özel Güvenlik Personellerinin Covid-19 Kaygı Düzeylerinin Covid-19 Geçmişlerine ve Demografik Özelliklerine Göre İncelenmesi. *Journal of Academic Value Studies*. 2021;7(2):146-156.
12. Bolat E, Ayvaz Ö. Sağlık Personellerinin Covid-19 Korku Düzeylerinin Belirlenmesi. *J Soc Hum Sci Res*. 2021;8(71):1398-1403.
13. Lai J, Ma S, Wang Y, et al. Factors Associated With Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019. *JAMA Network Open*. 2020;3(3):e203976.
14. Cihanyurdu İ, İlbasmış Ç, Aksoy AT, Ünver H, Arman AR. COVID-19 Salgınında Ergenlerin Geleceğe Yönelik Kaygı ve Umut Düzeyleri. *Turk J Child Adolesc Ment Health*. 2021;28:19-26.
15. Ladikli N, Bahadır E, Yumuşak F, et al. Kovid-19 Korkusu Ölçeği'nin Türkçe Güvenilirlik ve Geçerlik Çalışması. *Int J Soc Sci*. 2020;3(2):71-80.
16. Lee SA. Coronavirus anxiety scale: A brief mental health screener for COVID-19 related anxiety. *Death Studies*. 2020;1-9.
17. Thorson JA, Powell FC. Elements of death anxiety and meanings of death. *J Clin Psychol*. 2006;44(5):691-701.
18. Lu W, Wang H, Lin Y, Li L. Psychological status of medical workforce during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Psychiatr Res*. 2020;112936.
19. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *J Dent Res*. 2020;99(5):481-487.
20. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy. *J Dent Res*. 2020; 99(9):1030-1038.
21. Soysal F, İşler SÇ, Gülçin A, Ünsal B, Özmeriç N. Covid-19 pandemi döneminde diş sağlığı hizmetlerinde yer alan yardımcı ekibin enfeksiyon kontrolü. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;52-71.
22. Öz Ceviz N, Tektaş N, Basmacı G, Tektaş M. Covid 19 pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin kaygı düzeylerini etkileyen değişkenlerin analizi. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*. 2020;3(2):312-329.
23. Salman M, Mustafa ZU, Asif N, et al. Knowledge, attitude and preventive practices related to COVID-19: a cross-sectional study in two Pakistani university populations. *Drugs Ther Perspect*. 2020;1-7.
24. Yılmaz D, Karaman D, Yılmaz H. İntörn hemşirelik öğrencilerinin Koronavirüs (COVID-19) korkusunun aşı karşıtlığına etkisinin incelenmesi. *Jour Turk Fam Phy*. 2021;12(4):179-191.

25. Duman N. Üniversite öğrencilerinde COVID-19 korkusu ve belirsizliğe tahammülsüzlük. *J Soc Sci.* 2020;4(4):426-437.
26. Taspınar B, Taspınar F, Gulmez H, Kızılırmak AS. Fizyoterapistlerde COVID-19 Korkusu ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. *Forbes J Med.* 2021;2(2):108-115.
27. Saruç S, Kızıldaş A. COVID-19 pandemi sürecinde sağlık çalışanlarının anksiyete düzeylerinin psikolojik sağlamlıkları ve yaşadıkları sorunlar açısından incelenmesi. *J Psychiatric Nurs.* 2021;12(4):314-323.
28. Liu N, Zhang F, Wei C, et al. Prevalence and predictors of PTSS during COVID-19 outbreak in China hardest-hit areas: Gender differences matter. *Psychiatr Res.* 2020;287:112921.
29. Rossi R, Soggi V, Talevi D, et al. COVID-19 pandemic and lockdown measures impact on mental health among the general population in Italy. *Frontiers Psychiatr.* 2020;11:112921
30. Bakioğlu F, Korkmaz O, Ercan H. Fear of COVID-19 and Positivity: Mediating Role of Intolerance of Uncertainty, Depression, Anxiety, and Stress. *Int J Ment Health Addiction.* 2020;1-14.
31. Kurtuluş E, Düşünceli B. "Covid-19 Fobisi (Korkusu), Covid-19 Farkındalığı ve Genel Aidietleri Düzeyleri". *Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 2021;451-485.
32. Pakpour, AH, Griffiths MD. The fear of COVID-19 and its role in preventive behaviors. *J Concurrent Disord.* 2020;2(1):58-63.
33. Covid-19 Coronavirus Pandemic Worldometer Erişim: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
34. Keyvan A, Balcıoğlu A, Şeker G. Covid-19 Pandemisi Sürecinde Ölüm Anksiyetesi: Bir Literatür Taraması. *Atlas Int Refereed J Soc Sci.* 2021;7(40):1711-1719. doi:10.31568/atlas.672.

Diş Hekimlerinin Lokal Anestezi Sistemik Toksikite Reaksiyonları ve Lipid Tedavisi Hakkında Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi

An Evaluation of Dentists' Knowledge of Local Anesthesia Systemic Toxicity Reactions and Lipid Treatment

Suheyb Bilge¹ 
Mustafa Karakaya² 
Cihan Topan¹ 
Müge Yüce Yıldırım³ 
Ahmet Emin Demirbaş¹ 

¹Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
²Sancaktepe Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İstanbul, Türkiye
³Nimet Bayraktar Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Kayseri, Türkiye

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı diş hekimlerinin lokal anesteziye bağlı sistemik toksisite (LAST) reaksiyonları ve güncel tedavi yaklaşımları hakkında bilgi düzeylerini değerlendirmektir.

Yöntemler: Anket formları, Kayseri ilindeki kamu kurumları veya üniversitede görev yapan 202 diş hekimine ulaştırılmıştır. Çalışmayı kabul eden 177 katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara demografik özelliklerini ve LAST hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendiren 15 soru sorulmuştur. Veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya 85 (%48,0) kadın ve 92 (%52,0) erkek olmak üzere 177 katılımcı dahil edilmiştir. Yaş ortalaması 29,64±5,10 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların %22,6'sının LAST hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Katılımcıların %5,6'sı daha önceden LAST vakası ile karşılaştığını ifade etmiştir. Katılımcıların %15,3'ü ise LAST tedavisi hakkında hiçbir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %65,5'inin lipid solüsyonu hakkında hiçbir fikrinin olmadığını ve %13'nün ise bu konu hakkında sadece teorik bilgiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: LAST reaksiyonları ve lipid tedavisi ile ilgili diş hekimlerinin bilgi düzeylerinin ve deneyimlerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sebeple, konu ile ilgili eğitimlerin lisans düzeyinde başlatılması ve sonrası dönem için devam ettirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Lokal anestezi, sistemik toksisite, lipid solüsyonu

ABSTRACT

Objective: To evaluate the level of dentists' knowledge of local anesthetic systemic toxicity (LAST) reactions and current treatment approaches.

Methods: The questionnaires were delivered to 202 dentists working in public hospitals or the faculty of dentistry in Kayseri. The survey was completed by 177 dentists who volunteered to participate in the study. Participants were asked 15 questions, assessing their demographic characteristics and knowledge of LAST. The dataset was evaluated statistically.

Results: A total of 177 participants, 85 (48.0%) women, and 92 (52.0%) men were included in the study. The mean age was calculated as 29.64±5.10 years. It was determined that 22.6% of the participants did not know about LAST. A total of 5.6% of the participants claimed to have previously experienced a LAST case. 15.3% of the participants stated that they had no idea about the LAST treatment. It was determined that 65.5% of the participants had no idea about lipid solutions and 13% had only theoretical knowledge about them.

Conclusion: It has been observed that dentists lack proper training and experience in LAST reactions and lipid treatments. As a result, we believe education on the topic should start in undergraduate programs and continue during the subsequent decade.

Keywords: Local anesthetic, systemic toxicity, lipid solution

GİRİŞ

Lokal anestezi (LA) ajanlar, sinir impulsu iletimini önleyerek bilinçte herhangi bir değişikliğe sebep olmadan geçici ve geri dönüşümlü motor ve duyu fonksiyon kaybı sağlarlar.^{1,2} Diş hekimliği pratiğinde rutin olarak kullanılan LA ajanlar uygun dozlarda kullanıldıklarında hastalarda güvenli ve ağrısız bir tedavi imkânı sunmaktadır. Ancak, LA uygulamaları sonrası hastalarda birtakım lokal ve sistemik komplikasyonlar gelişebilir.^{3,4} Bu komplikasyonlardan biri de lokal anestezi sistemik toksisite (LAST) reaksiyonlarıdır. Anestezi ve sistemik toksisite, LA ajanların proteine bağlanma özelliği, lipidlerde çözünürlüğü, ortamın asidik veya bazik özellikte olması, çözünürlük sabiti, plazma konsantrasyonu, enjeksiyon uygulanan bölgenin vaskülaritesi gibi parametrelerden ve hastaya bağlı bazı faktörlerden etkilen-

Geliş Tarihi/Received: 01.05.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 30.09.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Cihan TOPAN
E-mail: cihantopan@hotmail.com

Cite this article as: Topan C, Karakaya M, Bilge S, Yüce Yıldırım M, Demirbaş AE. An Evaluation of dentists' knowledge of Local anesthesia systemic toxicity reactions and lipid treatment. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 113-116.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

mektedir.^{1,2} Bununla birlikte, hastalara emniyet sınırlarından daha yüksek dozda LA uygulaması, ilacın sistemik olarak hızlı emilimi veya damar içine yapılan hatalı enjeksiyonlar sonrası LAST reaksiyonları gelişebilir.⁵ LAST, santral sinir sistemini (SSS) ve kardiyovasküler sistemi (KVS) tutan ve hayatı tehdit eden ölümcül bir komplikasyondur.^{6,7} İlk olarak, dil ve dudak çevresinde uyuşukluk, ağızda metalik tat hissi, kulak çınlaması, baş dönmesi ve konvülsiyonlar, ardından bilinç kaybı ve solunum depresyonu gibi SSS'yi etkileyen semptomlar görülür. KVS'ye etkileri ise hipertansiyon, bradikardiyi takiben aritmi, kardiyak kollaps ve kardiyak arresttir.^{2,8}

LA'ler diş hekimleri tarafından en sık kullanılan ilaçlardır ve diş hekimleri nadiren de olsa bu komplikasyon ile karşılaşabilir. LAST'ın güncel bir sınıflandırması yoktur ancak, bu bulgulardan birinin bile varlığı tespit edildiğinde klinisyen bu durumu önemsemeli ve derhal gerekli önlemleri almalıdır.^{2,3} Dental işlemler esnasında LAST belirtilerinden biri görülürse LA enjeksiyonu derhal durdurulmalıdır. Hastanın hava yolu açıklığı sağlanmalı ve hastaya %100 oksijen desteği verilmelidir. Konvülsiyon durumunda ise hastaya benzodiazepin türevi ilaçlar uygulanır.^{9,10} Son yıllarda, LAST kaynaklı tedaviye dirençli kardiyak arrest vakalarında lipid solüsyonu uygulamaları önem kazanmış ve yeni bir tedavi yöntemi olarak güncel kılavuzlarda yerini almıştır.² Hastalarda LAST meydana geldiğinde, %20 lipid solüsyonu 1,5 ml/kg bolus şeklinde uygulanır ve 0,25 ml/kg/dakika infüzyon şeklinde devamı sağlanır. Semptomların düzelmemesi durumunda ilacın bolus dozu 2 defa daha tekrarlanır ve 10 ml/kg maksimum doza kadar verilmesi sağlanır.¹

Bu çalışmanın amacı, LA kullanımına bağlı gelişen toksisite reaksiyonları ve güncel tedavi yaklaşımları ile ilgili diş hekimlerinin bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (karar no 2019/441) alındıktan sonra diş hekimlerinin LAST ve tedavisi hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla 15 soruluk bir anket hazırlanmıştır. Anket formu iki bölümden oluşturulmuştur. İlk bölümde katılımcılara yaşı, cinsiyeti, mesleki tecrübesi, uzmanlık durumu ve çalıştığı kurum ile ilgili demografik verileri içeren 5 adet soru sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde ise katılımcıların LA uygulamaları ve sistemik toksisite reaksiyonları hakkında bilgi düzeylerini değerlendiren 10 adet soru yer almaktadır. Katılımcıların gizliliğini koruma adına diş hekimlerinin ismi ve iletişim bilgileri ankette yer almamıştır. Anketin sınav amaçlı olmadığı ve çalışmadan elde edilen verilerin bilimsel amaçla kullanılacağı katılımcılara açıklanmıştır. Bu çalışma için Kayseri ilindeki çeşitli kamu kurumları veya üniversitede görev yapan 202 diş hekimi ile görüşülmüş ve anket formunu doldurmayı kabul eden 177 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. G-power (3.1.9.7) paket programı ile yapılan güç analizi ($d = 0.15$, $\alpha = 0.05$, $n = 177$) sonucunda güç (1- β) 0.97 olarak bulunmuştur. Anket formları katılımcılara yüz yüze uygulanmış ve sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel değerlendirmeler için SPSS 22.0 Windows (Statistical Package for the Social Sciences; Armonk, NY, ABD) paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel yöntemler olarak sayı (n), yüzde (%) kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya 85 (%48,0) kadın ve 92 (%52,0) erkek olmak üzere toplamda 177 katılımcı dahil edilmiştir. Yaş ortalaması 29,64±5,10 olarak he-

saplanmıştır. Katılımcıların mesleki tecrübe süresi, çalıştığı kurum ve uzmanlık durumu ile ilgili bilgileri tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Diş hekimlerinin sosyo- demografik özellikleri

Demografik Özellikler	n	%
Yaş		
24-30	121	68.4
31-39	43	24.3
40-50	13	7.3
Cinsiyet		
Kadın	85	48.0
Erkek	92	52.0
Mesleki tecrübe süresi		
<1yıl	25	14.1
1-5yıl	80	45.2
5-10yıl	49	27.7
>10yıl	23	13.0
Çalıştığı kurum		
Kamu	90	50.8
Üniversite	87	49.2
Uzmanlık durumu		
Var	52	29.4
Yok	125	70.6

Tablo 2. Diş hekimlerinin LA ve sistemik toksisitesi ile ilgili bilgi düzeyleri

Sorular	n	%
LA uygularken hastanın yaş&kg değerlerini dikkate alıyormusunuz?		
Evet	91	51.4
Hayır	37	20.9
Bazen	49	27.7
Kullandığımız LA maddelerin maksimum dozlarını biliyor musunuz?		
Emin değilim	85	48.0
Biliyorum	92	52.0
Kullandığımız LA maddelerin sistemik komplikasyonları ve toksisiteleri hakkında bilginiz var mı?		
Emin değilim	40	22.6
Biliyorum	137	77.4
Daha Önce LA toksisitesi ile karşılaştınız mı?		
Evet	10	5.6
Hayır	167	94.4
LA toksisite tedavisi hakkında bilginiz var mı?		
Hiçbir fikrim yok	27	15.3
Emin değilim	82	46.3
Biliyorum	68	38.4
LA tedavisinde kullanılan lipid solüsyonu hakkında bilginiz var mı?		
Hiçbir fikrim yok	116	65.5
Duydum ama yeterli fikrim yok	38	21.5
Sadece teorik bilgiye sahibim	23	13.0
Çalıştığımız kurumda lipid solüsyonu var mı?		
Evet	2	1.1
Hayır	14	7.9
Bilmiyorum	161	91.0
Daha önce lipid tedavisi uyguladınız mı?		
Hayır	177	100.0
Evet	0	0.0
LA toksisitesini önlemek için ne tür önlemler alıyorsunuz? *		
Aspirasyon testi	145	36.2
Kiloya uygun doz hesaplaması	119	29.6
Anestezik maddeyi daha yavaş/aralıklı dozlarda verme	137	34.2
LA toksisitesi durumunda hangi semptomlarda mavi kod verilir? *		
Santral sinir sistemi**	119	33.1
Kardiyovasküler sistem***	107	29.8
Her ikisinde	133	37.1

* Birden fazla seçeneğe işaretlenmiştir.

** (Ağız çevresinde uyuşma, metalik tat, sersemlik, nöbet, bilinç kaybı, solunum durması)

*** (Taşikardi, bradikardi, aritmi, asistoli, hipotansiyon, hipertansiyon)

LA: Lokal anestezi

Katılımcıların %51,4'ü (n=91) LA uygularken hastaların yaş ve kg değerlerini dikkate aldığını belirtmiştir. Katılımcıların %52'si (n=92) kullandıkları LA maddelerin maksimum dozları hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Katılımcıların %22,6'sının (n=20) LA maddelerin sistemik komplikasyonları ve toksisite hakkında bilgi sahibi olmadığını tespit edilmiştir. Katılımcıların %5,6'sı (n=10) daha önceden LAST vakası ile karşılaştığını ve %15,3'ü (n=27) ise LAST tedavisi hakkında hiçbir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %13'ü (n=23) LAST tedavisinde kullanılan lipid solüsyonu hakkında teorik bilgiye sahip olduğunu ve %65,5'i (n=116) ise bu konuda hiçbir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %91'i (n=161) LAST tedavisinde kullanılan lipid solüsyonunun çalıştığı kurumda olup olmadığını bilmediğini belirtmiştir. Katılımcılardan hiçbirinin daha önce lipid solüsyonu uygulamadığı saptanmıştır. Hastalarda LAST gelişmesini önlemek için katılımcıların 145'i enjeksiyon öncesi aspirasyon testi yaptığını, 119'u hastaların kilosuna uygun doz hesaplaması yaptığını ve 137'si ise LA maddeyi daha yavaş/aralıklı dozlarda vermeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Katılımcılara, hastalarda LAST geliştiğini düşündüğü hangi durumlarda mavi kod verdiği sorulmuştur. Katılımcıların 119'u hastalarda SSS semptomları görüldüğünde, 107'si KVS semptomları görüldüğünde ve 133'ü ise hem SSS hem de KVS semptomları varlığında mavi kod vermeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Katılımcıların LA maddeler ve sistemik toksisitesi ile ilgili sorulara verilen yanıtlar tablo 2'de yer almaktadır.

TARTIŞMA

LA ajanların uygulamaları sonrası ender de olsa hastalarda LAST reaksiyonları görülebilir. Bu reaksiyonun belirtileri görüldüğünde doğru tedavi yönetimi ile ölüm dahil bütün istenmeyen komplikasyonların önüne geçilmesi mümkündür.¹ Literatür incelendiğinde LAST'ın en önemli sebebinin yüksek doz LA uygulaması (%0,01-0,2) olduğu belirtilmiştir.⁵ Bununla birlikte yanlışlıkla uygulanan damar içi enjeksiyonlardan sonra da toksisite reaksiyonları gelişebilir. Diş hekimliğinde sıkça uygulanan inferior alveolar sinir bloğu sonrası %15,3 oranında yanlışlıkla damar içi enjeksiyon yapıldığı bildirilmiştir. Bu yüzden, LAST reaksiyonlarının tecrübeli hekimlerin pratiğinde bile meydana gelebileceği unutulmalıdır.¹¹

LA ajanlar tıbbın birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ilaçların güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için terapötik indekslerinin iyi bilinmesi gerekir. Oksuz ve ark. yaptıkları bir çalışmada, katılımcıların %51'i kullandıkları LA ajanların maksimum dozlarını bildiklerini belirtmişlerdir.² Dermatoloji doktorlarının LAST hakkındaki bilgi düzeyini ölçen başka bir çalışmada, katılımcıların üçte ikisinden daha azı LA maddelerin maksimum dozu ile ilgili soruyu doğru olarak cevaplamışlardır.¹² Bizim çalışmamızda önceki çalışmalara benzer şekilde, katılımcıların %52'si kullandıkları LA maddelerin maksimum dozlarını bildiğini, %51,4'ü ilacı uygularken hastaların yaş ve kg değerlerini dikkate aldığını ve %77,4'ü ise LA maddelerin sistemik komplikasyonları ve toksisite hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Bu oranlar göz önüne alındığında, diş hekimlerinin LA ilaçlar ve LAST hakkındaki bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının yeterli olmadığı görülmektedir.

LAST reaksiyonları görülen vakalarda ilk dakikaların önemi büyüktür ve semptomları iyi değerlendirmek gerekir. Genel olarak baş dönmesi, kulak çınlaması, ağız ve komşu dokularda uyuşukluk hissi gibi SSS'yi etkileyen semptomlar, hipertansiyon, taşikardi ve ventriküler aritmi gibi KVS'yi etkileyen klinik belirtilerden önce ortaya çıkar.^{1,10,13} Literatürdeki çeşitli çalışmalarda, LAST'ın en sık görü-

rülen semptomları ile ilgili soruya farklı branş hekimlerinin büyük bir çoğunluğu anafaksi, taşikardi, senkop, alerji, anafaksi, aritmi ve hipotansiyon olarak cevaplamışlardır.¹⁻³ Bizim çalışmamıza katılan diş hekimlerinin LAST sonrası ortaya çıkan SSS ve KVS semptomlarını genel olarak benzer şekilde cevapladıkları görülmüştür. Ancak, hekimlerin LA ajanlara bağlı gelişen anafaksi ve toksisite reaksiyonlarındaki bazı klinik belirtileri karıştırabileceği görülmüştür. Bu yüzden LAST'ın teşhis ve tedavisinde hata yapılabileceği unutulmamalıdır. Aynı zamanda, hastalarda bu tür reaksiyonların önüne geçmek için yaş ve kiloya göre doz hesaplama, aspirasyon testi, ilacı daha yavaş/aralıklı dozlarda verme gibi önlemler almak gereklidir. Çalışmamıza katılan diş hekimlerinin de bu önlemleri uyguladıkları tespit edilmiştir.

Literatürde LAST reaksiyonlarının rapor edildiği olgu sunumları bulunmaktadır.^{5,13-15} Arslan ve ark. farklı cerrahi branş hekimlerini dahil ettikleri bir çalışmada, katılımcıların %7,7'si daha önce LAST reaksiyonu ile karşılaştığını belirtmiştir.¹ Oksuz ve ark. kendi çalışmalarında bu oranı %13,3 ve Karasu ve ark. ise %12,1 olarak bulmuştur.^{2,3} Bizim çalışmamızda katılımcıların %5,6'sı çalışma hayatında daha önceden LAST reaksiyonu ile karşılaştığını belirtmiştir. LAST reaksiyonlarının insidansının çok düşük olduğu bilinmektedir.¹¹ Tüm bu çalışmalardaki yüzdeler dikkate alındığında, rakamların literatürdeki değerlerden ve beklenenden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bizce bu durumun sebebi, hekimlerin LAST reaksiyonlarının belirtilerini tam olarak anlayamaması ve doğru teşhisi koyamamasından kaynaklanmış olabilir.

Güncel anestezi kılavuzlarında temel yaşam desteği ile %20'lik lipid tedavisi üzerinde önemle durulmaktadır ve bu tedavinin oldukça başarılı sonuçlar verdiği birçok çalışmada raporlanmıştır.^{1,3,8,16-18} LAST reaksiyonlarında %20'lik lipid kullanımı yeni bir tedavi yöntemi olduğu için genel anestezi uzmanlarının bu konuda diğer tıbbi branş doktorlarından ve diş hekimlerinden daha fazla bilgiye sahip olduğu bilinmektedir. Oksuz ve ark. diş hekimlerinin LAST ve lipid solüsyonu hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendirdikleri bir çalışmada, katılımcıların %67,3'ünün lipid solüsyonu ile ilgili hiçbir bilgisinin olmadığı, %21,3'ünün sadece ismini duyduğu, %9,8'inin sadece teorik bilgiye sahip olduğu ve %1,5'inin ise kullanım şeklini bildiği tespit edilmiştir.² Walsh ve ark. yürüttüğü bir çalışmada, LAST tedavisinde dermatoloji doktorlarının %21,7'sinin lipid solüsyonu uygulaması hakkında bilgi sahibi olduğu belirtilmiştir.¹² Aslan ve ark. çalışmasında ise doktorların %61,6'sının lipid tedavisini hiç duymadığı, %30,8'inin bu tedaviyi duyduğu ama teorik bilgisinin yetersiz olduğu, %6,6'sının ise ilacın kullanım alanı ve şekli ile ilgili bilgi sahibi olduğu ortaya konmuştur.¹ Karasu ve ark. çalışmasında, doktorların %67,4'ünün lipid tedavisini hiç duymadığı, %17,9'unun tedaviyi teorik olarak tam bilmediği ve %2,1'inin bu konuya hem teorik hem de pratik olarak tamamen hâkim olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, lipid tedavisini bilen hekimlerin %52,2'si bu bilgilerini konunun uzmanlarından geri kalanları ise kongre, seminer ve makalelerden elde ettiği belirtilmiştir. Çalışmaya katılanların %86,3'ü lipid solüsyonunun hastanelerinde bulunmadığını söylemiştir.³ Bizim çalışmamıza katılan diş hekimlerinin %13'ü lipid solüsyonu hakkında sadece teorik bilgiye sahip olduğunu, %65'i ise bu konuda hiçbir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %91'i lipid solüsyonunun çalıştığı kurumda olup olmadığını bilmediğini belirtmiştir. Katılımcıların hiçbirinin daha önce lipid solüsyonu uygulamadığı saptanmıştır. Bu anlamda mevcut sonuçlarımızın literatürdeki benzer çalışmalar ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmanın potansiyel sınırlamaları vardır. Bunlardan biri, çalışmada LAST ve lipid solüsyonu kullanımı ile ilgili hekimlerin sadece teorik bilgisi ölçülmüştür, pratik bilgi düzeyi ölçülmemiştir. Çalışmanın başka bir sınırlaması ise katılımcılara uygulanan anket öncesi konu ile ilgili eğitim verilmemiştir ve bu yüzden diş hekimlerine ön test ve son test değerlendirilmesi yapılmamıştır.

Sonuç olarak, LAST reaksiyonları nadir olarak görülmesine rağmen oldukça ciddi sonuçlar doğurabilir. LAST reaksiyonları ve lipid tedavisi ile ilgili diş hekimlerinin bilgi düzeylerinin ve deneyimlerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sebeple, LAST ve tedavisi ile ilgili eğitimlerin lisans düzeyinde başlatılması ve mezuniyet sonrası dönemde de devam ettirilmesi gerektiğini düşünüyorumuz.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Tarih: 12.06.2019, Karar No: 2019/441) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir-B.S., K.M., Y.M.Y.; Tasarım-B.S.; Denetleme-D.A.E.; Malzemeler-B.S.; Veri Toplaması ve/veya işlemesi-Y.M.Y., K.M.; Analiz ve/veya yorum-T.C.; Literatür taraması-T.C.; Yazıyı yazan-B.S., K.M.; Eleştirilme inceleme-D.A.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from Erciyes University Clinical Research Ethics Committee (Date: 12.06.2019, Decision No: 2019/441)

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept-B.S., K.M., Y.M.Y.; Design-B.S.; Supervision-D.A.E.; Materials-B.S.; Data Collection and/or Processing-Y.M.Y., K.M.; Analysis and/or Interpretation-T.C.; Literature Search-T.C.; Writing Manuscript-B.S., K.M.; Critical Review-D.A.E.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Aslan DD, Ferlengez AG. Cerrahi branş hekimlerinin lokal anestezi kullanımı ve toksisitesine yaklaşımının değerlendirilmesi: Anket çalışması. *Ege Tıp Derg.* 2020;59: 258–264. [\[Crossref\]](#)
2. Oksuz G, Urfalioglu A, Sekmen T, et al. Dentists knowledge of lipid treatment of local anaesthetic systemic toxicity. *Niger J Clin Pr.* 2018; 21: 327–331.
3. Karasu D, Yılmaz C, Özgünay ŞE, Dayioğlu M, Baytar Ç, Korfalı G. Lokal anestezi ve toksisitesi hakkında araştırma görevlilerinin bilgi düzeyleri. *Turk J Anesthesiol Reanim.* 2016;44:201-205. [\[Crossref\]](#)
4. Kalra P. Miller's Anesthesia, Volumes 1 and 2. *The Journal of the American Anesthesiologist* 2010;112:260–261.
5. Ural SG, İnal MA, Bakır İH. Düşük doz lidokain kullanımı sonrası gelişen lokal anestezi toksisitesi. *Cukurova Med J.* 2018;43(1):244-247. [\[Crossref\]](#)
6. Ciechanowicz S, Patil V. Lipid emulsion for local anesthetic systemic toxicity. *Anesthesiol Res Pract;* 2012. [\[Crossref\]](#)
7. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, et al. The third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:113–123. [\[Crossref\]](#)
8. El-Boghdady K, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: continuing Professional development. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 2016;63:330–349. [\[Crossref\]](#)
9. Neal JM, Mulroy MF, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine checklist for managing local anesthetic systemic toxicity: 2012 version. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37: 16–18. [\[Crossref\]](#)
10. Dickerson DM, Apfelbaum JL. Local anesthetic systemic toxicity. *Aesthet Surg J.* 2014;34(7):1111-1119. [\[Crossref\]](#)
11. Ciechanowicz SJ, Patil VK. Intravenous lipid emulsion—rescued at LAST. *Br Dent J.* 2012;212(5):237-241. [\[Crossref\]](#)
12. Walsh AM, Moran B, Walsh SA. Knowledge of local anesthetic use among dermatologists. *Dermatol Surg.* 2012;38(6):882-887.
13. Süzer MA, Özhan MÖ, Eşkin MB, Atik B, Çaparlar C. Lipid infüzyonu kullanılarak başarıyla tedavi edilen bir lokal anestezi toksisitesi. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2011;39: 159-163.
14. Yektaş A. Bupivakain-Lidokain Karışımının Neden Olduğu Sistemik Lokal Anestezi Toksikitesinde İntravenöz Lipid ile Tedavi. *Okmeyanı Tıp Dergisi.* 2017;33(3):172-177.
15. Özçeker D, Tamay Z, Güler N. Anafilaksiyi taklit eden ilaç reaksiyonu: Lokal anestezi nörotoksitesitesi. *J Curr Pediatric.* 2015;13(2):151-154. [\[Crossref\]](#)
16. Tierney KJ, Murano T, Natal B. Lidocaine-induced cardiac arrest in the emergency department: effectiveness of lipid therapy. *J Emerg Med.* 2016;50(1), 47-50. [\[Crossref\]](#)
17. Marwick PC, Levin AI, Coetzee AR. Recurrence of cardiotoxicity after lipid rescue from bupivacaine-induced cardiac arrest. *Anesth Analg.* 2009;108:1344–1346. [\[Crossref\]](#)
18. Foxall G, McCahon R, Lamb J, et al. Levobupivacaine-induced seizures and cardiovascular collapse treated with Intralipid®. *Anaesthesia.* 2007;62:516–518. [\[Crossref\]](#)

Comparison of Articular Eminence Steepness in Patients With Temporomandibular Joint Disc Disorders

Temporomandibular Eklem Disk Bozukluğu Olan Hastalarda Artiküler Eminens Dikliğinin Karşılaştırılması

Elif YILDIZER 

Department of Dentomaxillofacial Radiology, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Dentistry, Ankara, Turkey



ABSTRACT

Objective: This study aimed to investigate the articular eminence steepness in patients with temporomandibular joint (TMJ) disc disorders (DD) and control group patients.

Methods: This study was designed retrospectively. A total of 22 patients with disc dislocation with reduction (DDWR), 26 patients with disc dislocation without reduction (DDWOR), and 24 control patients were included in the study. The steepness of the posterior slope of the articular eminence and the eminence height were measured using cone-beam computed tomography (CBCT) images. In addition, the articular eminence steepness was classified as steep, moderate, and flat.

Results: There was no significant difference in terms of age and gender between the study groups ($P > .05$). Articular eminence angle measured by best-fit line and top-roof line methods was found to be significantly higher in controls than in patients with DDWOR and in patients with DDWR, respectively ($P < .05$). The frequency of steep articular eminence inclination ($>60^\circ$) was observed to be higher in controls than in joints with DDWOR and those with DDWR ($P > .05$), respectively. There was no significant difference between patients with DD and control patients in terms of articular eminence height ($P > .05$). There was a significant and negative correlation between age and top-roof line method values ($r = -.230$, $P < .05$). As the age increased, the eminence inclination values for the top-roof line method decreased.

Conclusion: In light of the results of this study, it can be said that an increase in eminence steepness does not appear to be a causative factor but may be a factor that worsens the progression of DD.

Keywords: Temporomandibular joint; articular eminence inclination; articular eminence height; cone-beam computed tomography

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, temporomandibular eklem (TME) disk hastalığı (DH) olan hastalarda ve kontrol grubu arasında artiküler eminens dikliğini karşılaştırmaktır.

Yöntemler: Bu çalışma retrospektif olarak tasarlandı. Çalışmaya redüksiyonlu disk dislokasyonu (R'luDD) olan 22 hasta ve redüksiyonsuz disk dislokasyonu (R'suzDD) olan 26 hasta dahil edildi. Artiküler eminensin posterior eğiminin dikliği ve eminens yüksekliği konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri kullanılarak ölçüldü. Ayrıca eklem eminens dikliği dik, orta ve düz olarak sınıflandırıldı.

Bulgular: R'luDD hastaları ile R'suzDD hastaları arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$). Best-fit-line yöntemi ile ölçülen artiküler eminens açısı R'luDD hastalarında R'suzDD hastalarına ve kontrol grubuna göre sırasıyla anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.05$). Dik artiküler eminens R'suzDD olan eklemlerde R'luDD olan eklemlere göre daha sık gözlemlendi ($p > 0.05$). Artiküler eminens yüksekliği açısından DH grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$). Yaş ile top-roof-line yöntemi ölçüm değerleri arasında anlamlı ve negatif bir ilişki vardı ($r = -0.230$; $p < 0.05$). Yaş arttıkça top-roof-line ölçüm değerleri azalmaktadır.

Sonuç: Bu çalışmada R'luDD, R'suzDD ve kontrol hastalarında ayrıntılı bir KIBT incelemesi ve eklem eminens morfolojisinin karşılaştırılması yapılmıştır. Posterior eminens açısı DH grubunda kontrollere göre daha düşüktü.

Anahtar kelimeler: Temporomandibular eklem; artiküler eminens eğimi; artiküler eminens yüksekliği; konik ışınli bilgisayarlı tomografi

Received/Geliş Tarihi: 05.07.2022

Accepted/Kabul Tarihi: 07.11.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Elif YILDIZER KERİŞ

E-mail: eyildizer@ybu.edu.tr

Cite this article as: Yıldizer Keriş E. Comparison of Articular Eminence Steepness in Patients With Temporomandibular Joint Disc Disorders. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 117-121.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

INTRODUCTION

Disc disorders (DD) are the most common disorders among temporomandibular disorders.¹ In a normal condyle-disk relationship, the thinnest and middle part of the articular disc, called the intermediate zone, is located on the condyle, and this position is stable in all movements of the mandible. Disc disorders describe the positioning of the disc anterior to the condyle, which deviates from the

normal anatomical relationship when the mouth is closed.² If the condyle disc relationship changes to the normal anatomical position when the mouth is opened, this situation is called a disc dislocation with reduction (DDWR), and if it continues to be positioned anterior to the condyle, this situation is called a disc dislocation without reduction (DDWOR). Common symptoms of DD are pain, joint sounds, and problems with jaw functions.² According to the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD),² clinical diagnoses without imaging had sensitivity ranging from 0.34 to 0.80 and specificity ranging from 0.79 to 0.98.

Although there are many studies in the literature stating that articular eminence perpendicularity is a predisposing factor in DD,³⁻⁵ there are also authors who do not support this view.⁶⁻⁸ The greater the eminence steepness, the greater will be the rotation of the disc. The incidence of DD was found to be more common in patients with steep slopes.⁹ On the other hand, it has been suggested that articular eminence flattening may be the result of internal DD.^{10,11}

This study aimed to investigate the relationship between the articular eminence inclination and temporomandibular joint (TMJ) DD in comparison with the control group.

MATERIAL AND METHODS

This study was approved by the Ethics Committee of Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (2022-982, 28/06/2022).

The study included adult patients who applied to the Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Faculty of Dentistry at the Oral Diagnosis and Dento-maxillofacial Radiology Clinic between 2018 and 2021.

The study was designed as a comparative, retrospective study involving 72 patients selected from the archives of patients' Oral Diagnosis and Dento-maxillofacial Radiology Clinic folders. Patients' folders included patient history, extraoral and intraoral examination records, and cone-beam computed tomography (CBCT) examination reports. The study group consisted of 48 patients diagnosed with bilateral and/or unilateral TMJ DD (group II a) according to the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)² by a single oral diagnosis and dento-maxillofacial radiology specialist (22 patients with DDWOR and 26 patients with DDWR). The control group included 24 patients, all of whom were admitted to the hospital for dental reasons. The criteria for inclusion in the study and control groups were to be in the adult age group (16 years and older) and had CBCT images with bilateral TMJ regions. Exclusion criteria for the study group were to be diagnosed with a neuromuscular disorder and/or collagen metabolism disease or to be diagnosed with psychiatric drug use and degenerative joint disease. The exclusion criterion for the control group was a history of TMJ complaints. Power analysis showed that 23 patients per group would be required for a power of .80 with an α error of 0.05.

Clinical Records

Patients' age, sex, and TMD diagnosis of each joint were noted.

CBCT Reviews

The CBCT images of the bilateral TMJs were obtained with planmeca, a Promax 3D (Planmeca Oy, Helsinki, Finland) device. The image acquisition protocols with an 8x15 cm field of view, including TMJs were done according to the manufacturer's in-

structions, which called for 9–14 mA, 90 kVp, and 12–14 seconds of scan time. The patients who were standing and biting their teeth were in the maximum intercuspal position. Reconstructed images were obtained with Romexis Viewer 2.7.0 software with 0.2- or 0.4-mm voxel sizes ranging from 0.2 to 1 mm slice thickness.

A dento-maxillofacial radiologist with at least 10 years of experience performed the radiological data twice, 2 weeks apart. Measurements were made blind to the characteristics of the patients in a dim room using a 19-inch LCD monitor (Dell Inc., Round Rock, TX, USA).

Healthy joints were excluded from the morphometric measurements. As a result, CBCT measurements of 32 joints with DDWOR, 33 joints with DDWR, and 48 control group joints were analyzed.

Morphometric Measurements of the Articular Eminence

The axial section in which the condyle appeared the widest mediolaterally was determined as the reference section. Sagittal and coronal reconstructive images were obtained by drawing a line perpendicular and parallel to the mediolateral axis in the center of the condyle. The slice thickness was determined to be 0.4 mm.

The following landmarks and lines were used.

Landmarks

Po: porion, the highest point of the meatus auditorium.

O: orbitale, the lowest point of the inferior border of the orbital rim.

HF: the highest point of the fossa.

LE: the lowest point of the articular eminence.

Lines

FH: the Frankfort horizontal, extending from the orbitale to porion point.

F1: a line parallel to the Frankfort horizontal, cutting the HF point.

F2: a line parallel to the Frankfort horizontal, cutting the LE point.

I1: a line drawing with the best-fit method that was tangent to the posterior slope of the articular eminence.

I2: a line extending from the HF point to the LE point.

The inclination of the posterior slope of the articular eminence was measured as the angle between the F2 and I1 (best-fit line method),¹² and the F2 and I2 (top-roof line method).^{5,8,10} Additionally, articular eminence inclination was classified as flat (<30°), moderate (30°-60°), and steep (>60°) according to Katsavrias et al.⁸ The height of the articular eminence was measured between the lines of F1-F2 perpendicularly. The measurements and related landmarks and lines used in this study are presented in Figures 1 and 2.

The data obtained in this study were analyzed with the SPSS 22 package program (SPSS Inc., Chicago, IL). Intra-observer agreement was analyzed for the morphometric measurements with kappa (κ) statistics, and the level of consistency was accepted as at least 0.7. Since the data did not show normal distribution, the Mann-Whitney U test was used for comparisons of two groups, and the Kruskal-Wallis H test was used for comparisons of three or more groups. The chi-square test was used in the analysis of the relationship between categorical data. Descriptive statistical methods (mean, median, standard deviation, and minimum-maximum) were used while evaluating the research data. The significance level was 0.05.

DDWOR and 65.4% of the patients with DDWR were female, and 18.2% of the patients with DDWOR and 34.6% of the patients with DDWR were male, which agrees with the literature.¹³⁻¹⁵

Many studies have used different methods when measuring the articular eminence steepness.¹⁶⁻¹⁹ It has been reported that the best-fit line method indicates the path in the translation of the condyle, whereas the top-roof line method indicates the morphological changes.¹⁷ In this study, both measurement methods were used, as in the previous study.¹⁷

The use of CBCT in TMJ imaging has become popular recently.^{17,18} The superpositions of anatomical structures that occur in conventional radiographs and panoramic radiographs do not occur when CBCT is used. It has a lower radiation dose when compared with computed tomography (CT), and its spatial resolution is better than CT. Magnetic resonance imaging (MRI)^{20,21} and ultrasonography¹⁸ were also used for TMJ imaging, but these imaging modalities are good at visualizing soft tissues; hence, CBCT should be used to visualize the bone structure.

In this study, the mean inclination of the eminence was found to be higher in controls than in DD joints. Therefore, according to the results of the study, it can be said that an increase in eminence steepness does not seem to be a cause of DD. There are studies in the literature that found similar results to this study.²² Some previous studies^{17,23} found that the articular eminence steepness was higher in asymptomatic TMJ patients than in TMD patients. It was explained that the articular eminence steepness decreases as a result of remodeling in patients with DD⁷ because degenerative changes of bone components were observed in TMJs with DD.^{5,7,19} However, according to the current study, eminence flattening did not appear because of the result of degenerative changes but because the mean inclination of the eminence was found to be higher in DDWOR joints than in DDWR joints. Judging by the natural progression of the disease, degenerative changes should have been greater in DDWOR joints than in DDWR joints. There are some studies that did not support our results, while according to the results of studies by Gökalp et al.²¹ and Özkan et al.¹⁹, the eminence angle was found to be higher in DDWR joints than in DDWOR joints. Different results of studies may be due to differences in study population and methods. Unlike previous studies, this study used CBCT, not MRI. The results of eminence inclination classification according to Katsavrias et al.⁹ variables were in accordance with mean inclination measurements in this study. The number of steep articular eminence (>60°) was observed to be higher in healthy joints than in DDWOR joints and in DDWR joints.

In this study, we found a significant and negative correlation between age and articular eminence steepness. As the age increased, the eminence inclination values decreased. In contrast, it has been reported that eminence steepness is not associated with age.²⁴⁻²⁶ However, multiple factors can play a role in the remodeling process, and dissimilar results may be related to the difference in the age of the study population.

One of the limitations of this study was that MRI was not used in the diagnosis of patients with DD. However, MRI is an expensive technique and should be used if the results of the diagnosis or treatment of TMJ disorders change. In this study, standardization was achieved by using DC-TMD criteria in the diagnosis of patients with DD. In addition, because a single clinician examined the patients, possible imbalances in diagnosis were prevented.

In conclusion, a detailed examination and comparison of the articular eminence morphology in DDWR, DDWOR, and control patients were made in this study. The outputs of this study are as follows:

There were no significant differences between patients with DDWR patients with DDWOR, and controls in terms of age and gender.

There was a significant difference between the DD joints and control joints regarding articular eminence inclination. The mean eminence angle values were significantly higher in controls than in DDWOR joints and DDWR joints.

There was no significant difference regarding the height of the articular eminence measurements among the study groups.

There was a significant and negative correlation between age and top-roof line method values ($r = -.230$, $P < .05$). As the age increased, the eminence inclination values for top-roof line method measurements decreased.

In light of the results of this study, it can be said that increased eminence steepness does not cause disc disorders but may be a factor that worsens the progression of the disease.

Ethics Committee Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Ankara Yıldırım Beyazıt University (Date: June 28, 2022; Decision No: 2022-982).

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nden alınmıştır (Tarih: 28 Haziran 2022; Karar No: 2022-982).

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.



REFERENCES

1. Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, Fujishita M, Fuchihata H. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993; 22(4):205-207. [\[Crossref\]](#)
2. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/ TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Groupdagger. *J Oral Facial Pain Headache* 2014; 28: 6-27. [\[Crossref\]](#)
3. Hall MB, Gibbs CC, Sclar A G. Association between the prominence of the articular eminence and displaced TMJ disks. *Cranio.* 1985; 3(3):237-239. [\[Crossref\]](#)
4. Sato S, Sakamoto M, Kawamura H, Motegi K. Long-term changes in clinical signs and symptoms and disc position and morphology in patients with nonreducing disc displacement in the temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac Surg.* 1999;57(1):23-30. [\[Crossref\]](#)
5. Sülün T, Cemgil T, Duc J M, Rammelsberg P, Jäger L, Gernet W. Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001; 92(1):98-107. [\[Crossref\]](#)

6. Galante G, Paesani D, Tallents R H, Hatala M A, Katzberg R W, Murphy W. Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 80(2):242- 249. [\[Crossref\]](#)
7. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? *Dentomaxillofac Radiol.* 2000; 29(3):159-162. [\[Crossref\]](#)
8. Katsavrias, E. G. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod.* 2002; 72(3):258-264.
9. Okeson J P. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 4th Ed. St. Louis, Mosby-Year Book. 1998.
10. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000; 29(5):277-279. [\[Crossref\]](#)
11. Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, Rudisch A. Risk factors for temporomandibular joint pain in patients with disc displacement without reduction – a magnetic resonance imaging study. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(5):537-543. [\[Crossref\]](#)
12. Kerstens HCJ, Tuinzing DB, Golding RP, Van der Kwast WAM. The inclination of the temporomandibular joint eminence and anterior disc displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1989; 18:229-232. [\[Crossref\]](#)
13. Cholitgul W, Nishiyama H, Sasai T, Uchiyama Y, Fuchihata H, Rohlin M. Clinical and magnetic resonance imaging findings in temporomandibular joint disc displacement. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26:183–188. [\[Crossref\]](#)
14. Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109:249–62. [\[Crossref\]](#)
15. Amaral R O, Damasceno NN, de Souza LA, Devito KL. Magnetic resonance images of patients with temporomandibular disorders: prevalence and correlation between disk morphology and displacement. *Eur J Radiol.* 2013; 82:990– 994. [\[Crossref\]](#)
16. Kranjcic J, Vojvodic D, Zabarovic D, Vodanovic M, Komar D, Mehulic K. Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human populations. *Arch Oral Biol.* 2012; 57:1147-1152. [\[Crossref\]](#)
17. Sümbüllü MA, Çağlayan F, Akgül HM, Yılmaz AB. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(3):234-240. [\[Crossref\]](#)
18. Shahidi S, Haghnegahdar AA, Falamaki MN, Khojastehpoor L. Clinical evaluation of internal joint derangement using sonography. *Oral Radiol.* 2008; 24:34-38. [\[Crossref\]](#)
19. Ozkan A, Altug HA, Sencimen M, Senel B. Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patients with MRI. *Int J Morphol.* 2012; 30:740–744. [\[Crossref\]](#)
20. Bashizade H, Goodarzpour D, Mofidi N. Correlation between eminence steepness and condyle disk movements in temporomandibular joints affected by internal derangements using magnetic resonance imaging. *J Dent Med-Tehran Univ Med Sci.* 2013; 25:251-259.
21. Gökalp H, Türkkahraman H, Bzeizi N. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod.* 2001; 23:57. [\[Crossref\]](#)
22. Serindere G, Aktuna Belgin C. MRI investigation of TMJ disc and articular eminence morphology in patients with disc displacement. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021;122(1):3-6. [\[Crossref\]](#)
23. Ren YF, Isberg, A, Westesson P L. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 80(3):258–266. [\[Crossref\]](#)
24. Jasinevicius TR, Pyle MA, Nelson S, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Relationship of degenerative changes of the temporomandibular joint (TMJ) with the angle of eminentia. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 638–645. [\[Crossref\]](#)
25. Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Turp JC, et al. Asymmetry of the articular eminence in dentate and partially edentulous populations. *Cranio* 2006; 24: 85–94. [\[Crossref\]](#)
26. Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Sawyer DR. The angle of the articular eminence in modern dentate African-Americans and European-Americans. *Cranio* 2005; 23: 249–256. [\[Crossref\]](#)

Lityum Disilikat Seramiklerin Özellikleri ve Klinik Uygulamaları

Properties and Clinical Applications of Lithium Disilicate Ceramics

Abdullah Yiğit YAMALI 
Bilge TURHAN BAL 

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Protetik Diş Tedavisi
Anabilim Dalı

ÖZ

Diş hekimliğinde eksik diş bölgelerinin, estetik ve fonksiyonel kaybını gidermek için sabit protetik restorasyonlar, çokça tercih edilen bir tedavi türüdür. Bu yapılan restorasyonlarda hem ağız içi streslere, gelen kuvvetlere yeterli direncin elde edilmesi hem de arzu edilen estetiğin sağlanması, restorasyonda kullanılacak materyale bağlıdır. Seramik sistemlerindeki gelişmeler, metal destekli seramiklerin yerini tam seramik restorasyonların yerini almasını bazı vakalarda olanaklı kılmıştır. Tam seramik sistemleri içinde lityum disilikat seramikler diğer seramik sistemlerine göre daha yüksek estetiğe sahip olması sebebiyle diş hekimleri tarafından daha çok tercih edilmektedir. Bu makalenin amacı, özellikle lityum disilikat seramikler ile ilgili güncel literatürleri taramak ve lityum disilikat materyalinin, mekanik ve optik özelliklerini gözden geçirmektir. Bu makale, taranan literatürlerin analizlerinin bir özeti ve lityum disilikat materyalinin dental uygulamalardaki kullanımı için klinik öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lityum disikat, dental estetik, tam seramik restorasyonlar

ABSTRACT

In dentistry, fixed prosthetic restorations are a highly preferred type of treatment to eliminate the aesthetic and functional loss of missing tooth areas. In these restorations, both providing sufficient resistance to intracranial stresses, incoming forces and providing the desired aesthetics depend on the material to be used in the restoration. Advances in ceramic systems have made it possible for metal-ceramics to replace full ceramic restorations in some cases. In all ceramic systems, lithium disilicates ceramics are preferred by dentists because they have higher aesthetics than other ceramic systems. The purpose of this article is to review the literature on lithium disilicate ceramics, especially in recent years, and to review the mechanical and optical properties of lithium disilicate material. This article provides a summary of the analysis of the scanned literature and clinical recommendations for the use of lithium disilicate material in dental applications.

Keywords: Lithium disilicate, dental aesthetics, full-ceramic restoration

GİRİŞ

Diş hekimliğinde yapılan tedavilerde estetik önemli bir yere sahiptir. Araştırmacılar diş hekimliğinde kullanmak için estetik olarak daha tatmin edici materyaller bulmaya çalışmaktadırlar.¹

Sabit protezlerde kullanılan dental porselenler, sabit protezlerde istenilen doğal diş görünümünün elde edilmesinde, diğer kullanılan materyallere göre daha fazla başarı elde edilen materyallerdir. Porselen materyalinin su absorpsiyonu yapmaması ve yabancı doku reaksiyonu göstermeyişi önemli özelliklerindedir.²

Dental seramik materyaller, biyoyumluluk, estetik, azalan plak birikimi, düşük ısı iletkenliği, aşınma direnci ve renk stabilitesi dahil olmak üzere birçok olumlu materyal özelliği sergiler. Bununla birlikte, kırılma dayanımı ve düşük çekme dayanımı değeri, dental seramik malzemelerin zayıf noktalarıdır.

Tam seramik restorasyonlarındaki gelişmeler, tam seramik restorasyonların metal-seramik restorasyonların yerini almalarına olanak sağlamıştır.³ Tam seramik restorasyonlar, yüksek ışık geçirgenliği ile daha iyi estetik görünüm sağlar ve ağız ortamında biyoyumlu bir materyaldir.⁴ Ancak dental seramiklerin asıl temel taşı camdır ve kırılma direncinin düşük olması dezavantajdır.⁵

Dişhekimliğinde, metal desteği olmadan seramik kron kullanımı ilk olarak Land tarafından, porselen jaket kron şeklinde 1886 yılında olmuştur.³ İlerleyen yıllarda seramiklerin mekanik dirençlerinin artırılması ve fırınlama tekniklerinin geliştirilmesi, estetiğin ön plana çıktığı vakalarda yapılacak olan dental restorasyonlarda seramik kullanımına olanak sağlamıştır.⁶

Dental seramiklerin sınıflaması

Araştırmacılar, diş hekimliğinde kullanılan seramikleri farklı özelliklerine göre sınıflamışlardır. Seramikler, pişirme ısalarına, kullanım yerlerine, dental seramiği destekleyen yapıya, üretim şekillerine⁷ ve mikro yapılarına⁸ göre sınıflandırılmıştır.



Geliş Tarihi/Received: 09.10.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 13.09.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Abdullah Yiğit YAMALI

E-mail: yigityamali@gmail.com

Cite this article as: Yamalı AY, Turhan Bal B. Properties and clinical applications of lithium disilicate ceramics. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 122-130.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

En güncel olarak Gracis ve arkadaşları⁹, seramik materyallerini 3 grup altında sınıflamışlardır.

1. Cam matrisli seramikleri:
 - a. Feldspatik,
 - b. Sentetik: Lösit, lityumdisilikat ve floroapatit içerikli seramik
 - c. Cam infiltre seramik
2. Polikristalin seramikler:
 - a. Alümina
 - b. Stabilize zirkonya
 - c. Zirkonya ile güçlendirilmiş alümina
 - d. Alümina ile güçlendirilmiş zirkonya
3. Rezin matrisli seramikler:
 - a. Rezin nanoseramik
 - b. Rezin matrisli içinde infiltre edilmiş cam seramik
 - c. Rezin matrisli içinde zirkonya-silika seramik

1. Cam matrisli seramikler

A) Feldspatik seramik

Potasyum feldspar ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) ve sodyum feldspar ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) temel olarak sırasıyla potas ve sodadan oluşan doğal minerallerdir. Ayrıca alümina ve silika bileşiklerini de içerirler. Feldsparlar metal destekli seramik kronlar için tasarlanmış seramikler ile beraber pek çok farklı dental seramiklerin hazırlanmasında kullanılırlar.¹⁰

B) sentetik seramikler

i.) lösit içeren seramikler

Bu materyaller kimyasal olarak $SiO_2-Al_2O_3-K_2O$ birleşiminden meydana gelmiştir. Seramiklerin içeriğine lösit güçlendirme amacıyla eklenmiştir.¹¹ Lösit içeren seramiklerin en büyük dezavantajı kırılma direnci değeri düşüktür.¹² Lösit içeren seramik restorasyonların kullanıldığı yerler laminate veneer, inley, onley, ve tek kronlardır.¹³

ii.) lityum disilikat içeren seramikler

iii.) Florapatit içerikli seramikler

Feldspatik camsı matris içinde dağılmış florapatit kristallerinden ($[CaF_2(PO_4)_6]$) oluşmaktadır.¹⁴ Bu kristaller, dental restorasyonun translüensliğini artırır ve restorasyonun görünümüne doğallık verir.¹⁵

C) Cam infiltre seramik

Bu seramik sistemin en önemli özelliği sinterlenmiş oksit altyapıya erimiş cam partiküllerinin infiltre edilmesidir. 3 çeşittir.¹⁶

i.) In-ceram alumina

ii.) In-Ceram Spinell

iii.) In-Ceram Zirconia:

2. Polikristalin seramikler

Polikristalin seramikler, düzgün bir sırada yoğun olarak birleşmiş atomlar içeren ve camsı komponentler içermeyen materyalleri içerir. Polikristalin seramikler, cam seramiklerden fiziksel ve mekanik olarak daha yüksek dirence sahiptirler ancak polikristalin seramikler sadece CAD/CAM sistemleri ile şekillendirilirler.¹³ Günümüzde veneer başarısızlıklarını engellemek için tek tabaka (monolitik) şeklinde de üretilmekte ve kullanılmaktadırlar.¹⁷

A. Alümina seramik

Bu malzeme yüksek saflıkta Al_2O_3 'ten (99.5'e kadar) oluşur. İlk olarak 1990'ların ortalarında CAD / CAM ile üretilen kor materyali olarak tanıtıldı. Çok yüksek sertliğe (17 ila 20 GPa) ve nispeten

yüksek mekanik dirence sahiptir. Stabilize zirkonyanın piyasaya sürülmesiyle alümina seramiklerin kullanımı azalmıştır.⁹

B. Stabilize zirkonya

Saf zirkonyaya CaO (kalsiyum oksit), MgO (magnezyum oksit), CeO₂(seryum oksit), Y₂O₃(itriyum oksit) gibi stabilize edici oksitler ilave edilerek elde edilir (2,10). Zirkonyaya %16 mol CaO, %16 mol MgO ve %8 mol Y₂O₃ ilavesi ile elde edilir.¹⁸ Saf zirkonya oda ısısında monoklinik fazdadır ve sıcaklık değeri 1170 °C' e kadar çıkartılsa da hala stabil haldedir. 1170 °C ile 2370 °C arasında stabilize zirkonya, tetragonal formdadır, sıcaklık 2370 °C' nin üstüne çıktığında ise stabilize zirkonyanın formu kübik hale geçer. Stabilize zirkonya sıcaklığı 1070 °C' e indirildiğinde tetragonal-monoklinik faz haline geçer. Bunun sonucunda ise %4' lük hacim artışı gerçekleşir.¹⁹ Dental zirkonyumlar tetragonal zirkonya polikristalin (TZP) tipidir, en yaygın olarak kullanılan itriyumla stabilize edilmiş tetragonal zirkonya polikristalin (Y-TZP) şeklindedir, çünkü bu form işleme ve sinterleme sonrası en yüksek dayanıma ve kırılma dayanıklılığına sahiptir.⁹

C. Zirkonya ile güçlendirilmiş alümina (ZTA), alümina ile güçlendirilmiş zirkonya (ATZ)

Zirkonyanın genel olarak tetragonal fazda kısmen stabilize olması, alüminanın orta derecede dayanıklılık göstermesinden dolayı, alümina-zirkonya geliştirilmiştir.⁹ Bu seramikler, Y-TZP' ye kıyasla, düşük ısı bozulmasına, daha yüksek dayanıklılığa ve kırılma dayanımına sahiptir ve Y-TZP' den iki kat daha fazla dögüsel yorulma dayanımına karşı dirençlidir.²⁰

3) Rezin matrisli sistemleri

Son yıllarda Seramik materyallerin olumlu özellikleri ve kompozit materyallerinin olumlu özelliklerini bir materyalde toplayan ve CAD/CAM ile imal edilen yeni materyaller geliştirilmiştir. Yeni geliştirilen bu materyaller, yüksek oranda inorganik seramik partikülleri ile doldurulmuş organik matrisli seramiklerdir. Yeni geliştirilen bu materyaller, inorganik içeriklerin ağırlığının %50'den fazla olması ve az miktarda organik faz içerdiklerinden dolayı, seramik benzeri materyaller olarak sınıflandırılmışlardır.⁹ Yeni materyallerin avantajları rezin kompozitlerle benzerlik göstermektedir.²¹

LİTYUM DİSİLİKAT SERAMİKLER

Lityum disilikat ($2SiO_2-Li_2O$) dental seramik ilk olarak 1988 yılında IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent, lihtenştayn) olarak tanıtılan, ısıyla preslenmiş bir kor materyali olarak geliştirilmiştir.

Bu sistemde alt yapı seramiğini güçlendirmek amacıyla, %70 oranında lityum disilikat ($Li_2Si_2O_5$) kristalleri kullanılmaktadır.²² 1984 yılında Headley ve Loehmen, SiO_2-Li_2O (lityum disilikat) yapısındaki cam faza P₂O₅ (Di fosfor penta oksit) ekleyerek lityum disilikat ($Li_2Si_2O_5$) ve lityum ortofosfat (Li_3PO_4) kristalleri oluşturarak sistemin gelişimini tamamlamışlardır. Dişhekimliğinde şu an üretilen lityum disilikat seramiklerin kimyasal analizi Schweiger ve arkadaşları tarafından 1998 yılında belirtilmiştir.²³

Lityum disilikat seramikler, lösit içerikli seramiklere göre biyomekanik olarak daha dirençlidir. Lityum disilikat seramik materyali, lösit içerikli seramik materyalinden daha doğal görünüme sahip restorasyonlar üretilmesini sağlarlar.²⁴

Lityum disilikat seramiklerin yapısı, gelişigüzel iç içe geçip tabakalaşmış kristallerden oluşur. Yapısındaki iğnemsiz kristaller, çatlakların yön değiştirmesini ve yayılmasını engelleyerek mekanik özellikler bakımından yapıya direnç sağlar. Seramiğin yapısında gelen stressler sebebiyle oluşan çatlak, lityum disilikat kristalleri

tarafından muhafaza edilip seramiğin bükülmeye karşı direnç kazanmasını sağlar. Lityum disilikat cam seramiklerin, yatay bükülme dirençleri 350-400 MPa değerindedir.²⁵

Lityum disilikat cam seramiklerden restorasyon üretimi için birden çok üretim yöntemi vardır. Bunlar, mum eliminasyonu ve ısı-basınç tekniği ya da cad/cam tekniği ile üretilmektedir, ancak fırınlama işlemi 920 C'de yapılmaktadır.²⁶ IPS Empress 2 seramik sisteminin ağız içi uygulama alanları anterior bölgede üç üye köprü, posterior bölgede en çok ikinci premolar bölgesine dek uzanan ve en fazla premolar diş genişliğinde olan gövdeye sahip üç üyeli köprü ve tek kron restorasyonlardır.²⁷ IPS Empress 2 restorasyonların mekanik dirençleri göz önüne alındığında parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastalarda, kantilever restorasyonlarda ve kron boyu yetersiz olan dişlerde kullanılması önerilmemektedir.

IPS Empress 2, 1998 yılında Beall ve Echeverria, tarafından kullanıma sunulmuştur. Bu seramiğin yapısını hacimce %60 lık kısmını oluşturan uzunluğu farklı iki çeşit kristal oluşturur. Bu kristaller, 0.5-5 µm uzunluğa sahip olan lityum disilikat kristalleri ve 0.3 µm uzunluğunda olan lityum ortofosfat kristalleridir. Bu seramiğin dayanığının artırılması için, yoğunluğu fazla olan kristal yapı içeren seramik kor üzerine floraapatit yapıda cam seramik pişirilmiştir.²⁸

IPS Empress 2'de bulunan lityum disilikat kristalleri cam matris içinde belirli bölgelerde birbirlerine kenetlenmiş bir görüntü oluşturur. Geniş bir alana yayılan bu kristaller Ostwald maturasyonu denir.²⁹ IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) cam seramiğin üretilmesi için kullanılan teknik ısı ile pressleme tekniğidir. Cam seramik ingotlar 920C 'de vakum ve basınç altında preslenir (33). EP 500 veya EP 600 isimli fırında 920 C 'de ısıtılan IPS Empress 2 porselen tablet visköz akma özelliği kazanır. Oluşan visköz porselen yapı, basınç uygulanarak revetman boşluğunun içine doğru akması sağlanır. Oluşan lityum disilikat cam porselen kor yapı üzerine, tabakalama tekniği ile uygulanarak floraapatit veneer porseleni (IPS Eris; Ivoclar Vivadent) işlenir. Bunun sonucunda yarı translüsensi özelliğe sahip restorasyonlar üretilir.³⁰ Restorasyonun kor yapısını oluşturan lityum disilikat materyali ile kor yapının üzerine pişirilen apatit cam porselen materyallerin ısıl genleşme katsayı değerleri birbirine yakındır ve bu iki materyal arasında oluşan bağlanmanın güvenilir yapıda olduğu belirtilmiştir.³¹

Lityum disilikat seramikler geliştirilerek günümüzde IPS e.max olarak dişhekimliğinde güncel kullanımına başlanmıştır. Üretim tekniklerine göre IPS e.max Press ve IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent, Amherst, NY, USA) olarak iki çeşittir.

Güncel kullanılan lityum disilikat seramiklerin en önemli avantajlarından birisi araştırmalarla desteklenmiş düşük kırılma oranıdır. Lityum disilikat seramik materyalinin mekanik direncinin yüksek olması ve estetik beklentileri karşılayabilme potansiyeline sahip olması dişhekimliğinde farklı restoratif endikasyonlar için yeni seçenekler sunmasına olanak sağlamıştır.³²

IPS e.max

IPS e.max (Ivoclar-Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) seramik sistemi lityum disilikat seramik materyalinin en güncel olanıdır. IPS e.max çeşitli şekillerde kullanılabilen bir tam seramik sistemidir.^{33,34}

- IPS e.max Press (lityum disilikat cam seramik ingotlarından presleme tekniği ile üretilir)

- IPS e.max CAD (lityum disilikat cam seramik bloklarından CAD/CAM tekniği ile üretilir)
- IPS e.max ZirCAD (zirkonyum oksit bloklarından CAD/CAM tekniği ile üretilir, tamamen zirkon içerir, içeriğinde lityum disilikat yoktur)
- IPS e.max Ceram

IPS e.max Press, 400 MPa'lık bükülme direncine sahiptir. Bu bükülme direnci değeri diğer preslenebilir cam seramiklerden daha yüksektir.³⁵

IPS e.max press lityum disilikatın içeriğini oluşturan materyaller, kuvars, lityum dioksit, fosfor oksit, alümina, potasyum oksit ve diğer bileşenlerdir. Bu bileşim, işlem sırasında ortaya çıkan düşük ısıl genleşme nedeniyle ısıl darbelere karşı dirençli bir cam seramik yapı oluşturur.³³

IPS Empress 2 sisteminde görülen eksiklikler sebebiyle yeni bir seramik sistemi olan IPS e.max sisteminin yapılmasına sebep olmuştur. Hem IPS e.max press seramik sistemi hem de IPS Empress 2 seramik sistemi, ana materyali lityum disilikat olan preslenebilir cam seramiktir, fakat pişirme prosedüründeki farklılıklar, IPS e.max Press seramik sisteminin ışık geçirgenliğini artırarak daha estetik ve daha dirençli fiziksel özelliklere sahip restorasyonlar üretilmesini sağlar.³⁶

IPS e.max Press restorasyonlar, lityum disilikat seramik ingotlarından pressleme tekniğinin kullanılmasıyla elde edilir. İngotların üretimi lityum disilikat cam seramiklerden döküm işlemi ile elde edilir (döküm/pressleme prosedürü). Ancak ingotların üretilmesi sırasında meydana gelen erime sıcaklığı ingotlara, eriyen renk pigmentlerinin materyale eklenmesine izin vermez. Bu yüzden restorasyonun istenilen final rengini elde etmek için cam içinde eriyen polivalan iyonlar kullanılır. Bu seramik sistemde restorasyonun final görünümünde, cam porselenin içindeki renk iyonlarının kombinasyonu ve konsantrasyonu büyük etkiye sahiptir. IPS e.max press materyalinin içine renk iyonları homojen olarak dağılır.

IPS e.max Press sisteminde doğal dişlerin ışık geçirgenlik özelliğine benzer üç farklı translüsentlik çeşidi vardır. Düşük ışık geçirgenliği olan bloklardan restorasyon üretiminde boyama ve tabakalama tekniği kullanılabilirken, orta ve yüksek ışık geçirgenliğe sahip bloklardan restorasyon üretiminde sadece tabakalama tekniği uygulanmaktadır.³⁴ Literatürlerde IPS e.max seramik materyalinin translüsentliği, kontrast oranı olarak ifade edilen değerler ile belirtilmektedir. Bu değer 1'e yaklaştıkça seramiğin opak özelliğinin arttığını, 0'a yaklaştıkça ise ışık geçirgenliği oranının arttığı anlaşılır. Yapılan çalışmalarda kullanılan lityum disilikat seramik altyapının kontrast oranı genellikle 0.55-0.74 arasında değişmektedir.^{34,37}

IPS e.max Press'in kimyasal içeriğinde cam matris yapısına dağılmış ortalama %70 oranında lityum disilikat kristaller (Li₂Si₂O₅) bulunur. Lityum disilikat kristal fazın genel yapısını, 3-6 µm boyutunda iğne uçlu kristaller oluşturur.³⁸

Restorasyonların kor (altyapı) bölgesinin üzerine işlenen nano-floraapatit veneer seramiği olan IPS e.max Ceram (SiO₂-LiO₂-Na₂O-K₂O-Al₂O₃-CaO-P₂O₅-F) materyallerinden oluşmaktadır. Üst yapı seramiği olan IPS e.max Ceram, bir cam matris içeriğinde nano boyutlarda (yaklaşık 300 nm uzunluğunda ve 100nm çapında) iğne şeklindeki floraapatit kristallerinden (Ca(PO₄)₃F) oluşmaktadır.³³

IPS e.max Press in dişhekimliğinde kullanım alanları arasında lamina veneerler, inley-onley restorasyonlar, anterior ve posterior kronlar, 3 üyeli anterior köprüler, ikinci premolara kadar olan 3 üyeli köprüler, anterior ve posterior bölgede yer alan tek üye implant üst yapısı ve ikinci premolara kadar olan bölgede yer alan 3 üyeli implant üst yapısı bulunmaktadır. IPS e.max Press in kullanımı önerilmeyen vakalar ise; birinci molar dişin pontik olarak yer aldığı molar köprüler, dört ya da daha fazla üyeli köprüler, inley bağlı köprüler, çok derin, subgingival preparasyonlar, diş sıkma alışkanlığı bulunan vakalar, kantilever köprüler, maryland köprülerdir.³⁴

IPS e.max CAD

CAD-CAM sistemler üretilmek için piyasaya sürülen IPS e.max CAD blokların IPS e.max Press ile kimyasal yapıları benzerlik gösterir.³⁷ İşlenebilir lityum disilikat bloğu, benzer aşamalarda üretilir, ancak ek olarak bu seramik sisteminde kısmi kristalizasyon yapılır.³² IPS e.max CAD bloklarının kısmi kristalize yapılması sebebi; blokların hızlı ve kolay freze edilebilmelerini sağlamak ve seramiğe istenilen yeterli direnci kazandırmaktır.³⁹

IPS e.max CAD cam seramik materyallerinin bükülme direnci değeri 360-400 MPa'dır.³⁹ IPS e.max CAD cam seramikleri hem geleneksel olarak hem de adeziv simantasyon ile yapıştırılabilirler.³⁷

Zirkonyum içerikli lityum silikat seramikler (ZLS)

CAD / CAM ile yapılan restorasyonlar, CAD / CAM sistemlerindeki teknolojik ilerlemeler nedeniyle klinik başarı göstermiştir.⁴⁰ Son zamanlarda geliştirilen, CAD/CAM sistemleri ile uyumlu, zirkonya katkılı lityum silikat cam seramik (ZLS), yüksek mekanik dayanıklılık, iyi kenar uyumu ve mükemmel bir estetik için translusesi, opelasans ve floresans gibi özellikleri ile zirkonya ve cam seramiklerin avantajlarını birleştirir.⁴¹

Zirkonyanın tetragonalden monoklinik faza dönüşümleri, %4.5'lik hacim artışlarına neden olur bu şekilde çatlak ilerlemesi durur.⁴²

Tüm bu özellikler, ZLS'nin zirkonya içermeyen lityum disilikat seramiklere kıyasla kırılma direncini artırır ve dayanıklılığını artırır.⁴³

Lityum disilikat seramiklerin kırılma direnci üzerine çalışmalar

Uzun süreli klinik değerlendirmeler, lityum disilikat seramiklerin performansını test etmek için en iyi seçenektir ancak maliyetli, zaman alıcı olması ve etik onayı alma zorunluluğu olması dezavantajdır. İn vitro çalışmalar, lityum disilikat seramiklerin mekanik özelliklerini değerlendirmek için bilimsel temel veriler sağlar.⁴⁴

Tinschert⁴⁵ ve arkadaşları çalışmalarında yeni dental seramik kor malzemelerinin kırılma dirençlerini ölçmüşlerdir. Bunlar lityum disilikat, in ceram alumina ve zirkonyumdur. Araştırma sonucunda 2000 newtonu geçen kırılma direnci ile zirkonyum korlu sabit protezler en yüksek kırılma direnci göstermişlerdir. Lityum disilikat içerikli sabit protez 2. yüksek kırılma direnci (950-1000N) değeri gösterirken en düşük kırılma direnci In ceram alumina da bulunmuştur.

Johansson ve arkadaşları⁴⁶ in vitro çalışmalarında farklı dental seramik materyallerinden yapılan restorasyonların kırılma dirençlerini hesaplamışlardır. Çalışmada monolitik lityum disilikattan yapılan restorasyonun kırılma direnci 1856 N olarak belirtilmiştir.

Kwon ve arkadaşlarının⁴⁷ yaptıkları in vitro çalışmanın amacı, 5Y-ZP'nin (Katana UTM) 3Y-ZZ (Katana HT) ve lityum disilikat (e.max CAD) ile kırılma direnci, yarı saydamlık parametresi, bağ-

lanma kuvveti ve mine aşınmasını karşılaştırmaktır. Çalışmada kırılma direnci değeri en yüksek 3Y-ZZ, kırılma direnci değeri en düşük ise lityum disilikat bulunmuştur.

Kok⁴⁸ ve arkadaşları çalışmalarında, lityum disilikat seramiklerin, simantasyonunda diş düzgün şekilde bağlanmadığında mekanik özelliklerini olumsuz yönde etkilendiğini gözlemlemişlerdir.

Hyung-In Yoon ve arkadaşları⁴⁹ in vitro çalışmalarında, çekilmiş premolar dişlere, lityum disilikat seramikten yapılmış mod inlay ve onlay restorasyonlarının kırılma dirençlerini ölçmüşlerdir. Çalışmada hazırlanan kavitelelerin büyüklüğünün, restorasyonların kırılma direnci değerine istatistiksel olarak etki etmediği belirtilmiştir. Araştırmacılar en büyük kırılma direncini, 938.1 ± 862.0 N, en küçük kırılma direnci değerini de 664.4 ± 214.7 N bulmuşlardır. Çalışma sonunda inlay ve onlaylerin genişliğine bakılmaksızın lityum disilikat seramik materyalinden yapılmış restorasyonların kullanımının güvenli olduğu belirtilmiştir.

Rojpaibool ve arkadaşları⁵⁰ çalışmalarında siman kalınlığı ve siman çeşidinin lityum disilikat restorasyonların kırılma direncine etkisini ölçmüşlerdir. Araştırmacılar azalan siman kalınlığının lityum disilikat içerikli restorasyonların kırılma direncini azalttığını bulmuşlardır. Etch-ve rinse rezin simanların, self adeziv rezin simanlar ile karşılaştırıldığında, daha yüksek kırılma direncine sahip olduğunu belirtmişlerdir (1591.98 ± 172.59 N-, 1262.48 ± 158.97 N).

Nawafleh ve arkadaşları⁵¹ in vitro çalışmalarında diş kesim miktarının ve restorasyon kalınlığının kırılma direncine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılacak tyodont dişler iki şekilde prepare edilmiştir (kesim miktarı; A grubu: okluzal 2 mm, aksiyel 1.5 mm, chamfer basamak 1 mm. B grubu: okluzal:1 mm, aksiyel 1 mm, chamfer basamak 0.8). Çalışmada, tyodont dişlerinin preparasyon miktarı az olduğu restorasyonların kırılma direnci değerleri anlamlı derecede azaldığı bildirilmiştir.

Jae-Won Choi ve arkadaşları⁵² in vitro çalışmalarında 3 üyeli monolitik lityum disilikat, monolitik zirkonya ve zirkonya korlu lityum disilikat restorasyonlarının kırılma değerini hesaplamışlardır. Çalışmada monolitik lityum disilikat restorasyonunun kırılma direnci (2872.61 ± 658.78 N) ile zirkonya korlu lityum disilikat restorasyonunun kırılma direnci (4943.87 ± 1243.70 N) arasında önemli fark olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar monolitik zirkonya restorasyonunun kırılma direnci (4948.02 ± 974.51 N) ile zirkonya korlu lityum disilikat restorasyonunun kırılma direnci arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Sağsöz ve arkadaşlarının⁵³ in vitro çalışmalarında; 5 çeşit cad/cam materyallerinden (feldspatik seramik, CEREC bloks (lösit seramik), IPS Empress CAD (rezin nano seramik), 3M ESPE Lava Ultimate (hibrit seramik), IPS e.max CAD) lityum disilikat inlay restorasyon yapılmıştır. Çalışmada Lityum disilikat inlay restorasyonunun kırılma direncinin (3949 N), diğer seramik inlay restorasyonların kırılma direncinden daha yüksek değerde olduğu gözlemlenmiştir.

Elsaka ve arkadaşları⁵⁴ çalışmalarında zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramiklerin mekanik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmalarında iki tip seramik (1. CAD / CAM cam seramik (Vita Suprinity (VS)); zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat ve 2. IPS e.max CAD (IC); lityum disilikat) kullanmıştır. Çalışma sonucunda zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramiklerin kırılma direnci (2.31 ± 0.17 MPa m0.5), eğilme direnci (443.63 ± 38.90 MPa), elastik modül (70.44 ± 1.97 GPa) ve sertlik (6.53 ± 0.49 GPa) değerinin, IPS E.max CAD den daha yüksek değerlerde olduğu belirtilmiştir.

Kim ve arkadaşları⁵⁵ yaptıkları in vitro çalışmalarında, zirkonya korlu lityum disilikat kronların kırılma direnci bakımından diğer seramik kronların kırılma dirençleri ile karşılaştırdıkları çalışmada zirkonya korlu lityum disilikattan, zirkonya korlu florapatit seramikten, monolitik lityum disilikattan ve monolitik zirkonyadan örnekler hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan materyallerin kırılma direnci büyüklüğü sırasıyla; monolitik zirkonya, zirkonya korlu lityum disilikat, monolitik lityum disilikat ve zirkonya korlu florapatit bulunmuştur.

Çalışmaların sonucu dikkate alındığında lityum disilikat seramiklerden elde edilen inlay onlay restorasyonların rahatlıkla kullanılabileceği, ayrıca lityum disilikat seramiklerin açıklanan kırılma direnci değerleri göz önüne alındığında kron yapımı ve 3 üyeli köprülerde kullanılabilmesi düşünülebilir.⁴⁵⁻⁵⁵

Lityum disilikat seramiklerin klinik başarısı üzerine çalışmalar
Tam seramik sistemlerin klinik başarısının analiz edilmesinde önemli olan faktörlerin (oral ortamdaki yaşlanma, stres yorgunluğu gibi parametreler) in vitro çalışmalarda tam olarak yansıtılması, klinik çalışmanın vazgeçilmez olduğunu göstermiştir.⁵⁶

Wolfart ve arkadaşları⁵⁷ yaptıkları prospektif klinik çalışmada lityum disilikat restorasyonlarının 8 yıllık klinik başarısını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar Lityum-disilikat cam-seramikten (örn. E Max press) anterior ve posterior bölgeye yapılan üç üye sabit diş protezlerin 8 yıl sonra hayatta kalma oranının %93 olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada simantasyon tipinin (geleneksel, adeziv) başarısızlık veya komplikasyon oranlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı açıklanmıştır.

Reich ve arkadaşları⁵⁸ posterior bölgeye yapılmış lityum disilikat restorasyonların klinik başarısını değerlendirmek için yaptıkları 4 senelik prospektif çalışmada; 34 hastaya cadcam ile hazırlanan lityum disilikat kronları uygulamışlardır. Araştırmacılar Kaplan-Meier'e göre sağ kalım oranını 4 yıl sonra %96,3 olduğu açıklamışlardır ve bu sonuçlar doğrultusunda araştırmacılar lityum disilikat kronların klinik olarak iyi bir tedavi seçeneği olduğunu bildirmişlerdir.

Bir başka çalışmada Gehr ve arkadaşları⁴ lityum-disilikat (e.max) cam-seramik kor malzemesinden yapılan anterior ve posterior kronların klinik sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada 41 hastaya toplam 104 kron takılmıştır (Seksen ikisi anterior ve yirmi ikisi posterior). Kaplan-Meier'e göre sağ kalım oranı 5 yıl sonra %97,4 ve 8 yıl sonra %94,8 olarak gözlemlenmiştir.

Pieger ve arkadaşları⁵⁹ sistematik derlemelerinde lityum disilikat kron ve köprü diş protezlerinin kısa süreli (1-5 yıl) ve orta vadeli (5-10 yıl) başarı oranlarını analiz etmişlerdir. Çalışmada tek kronlar için 2 yıllık toplam sağ kalım %100 ve 5 yıllık toplam sağ kalım %97,8 olarak gözlemlenmişken köprü diş protezleri için 2 yıllık sağ kalım oranı %83,3 ve 5 yıllık toplam sağ kalım %78,1 olarak belirtilmiştir. 10 yıllık bir sürede sağ kalım oranı, temel olarak 1 çalışmadan elde edilen veriler nedeniyle, tek kronlar için %96,7 ve sabit diş protezleri için %70,9 olarak bulunmuştur.

Kern ve arkadaşları⁶⁰ monolitik lityum disilikat seramikten (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) yapılan sabit diş protezler, uzun dönem sonuçlarını değerlendirmek için prospektif bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 28 hastaya 6 tane anterior, 28 tane posterior olmak üzere 36 adet köprü yapılmıştır. Başarı oranları beş yıl sonra %91,1, 10 yıl sonra %69,8 bulunmuştur.

Sulaiman ve arkadaşları⁶¹ araştırmalarında, lityum disilikat restorasyonların ((IPS e.max) monolitik ve veneerlenmiş) sağ kalım oranını 4 yıllık süreçte değerlendirmişlerdir. Araştırmada mono-

litik kron restorasyonlarında başarısızlık oranı %0,91, veneerlenmiş kron restorasyonlarda başarısızlık oranı %1,83 bulunmuştur. Araştırmacılar kısa vadede (45 ay), lityum disilikat materyali (IPS e.max) ile yapılan restorasyonların düşük kırılma oranlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Edelhoff ve arkadaşları⁶² lityum disilikattan yapılmış (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) onlay restorasyonlarını, 11 yıl klinik olarak takip etmişlerdir (7 hastada toplam 103 tane onlay). Araştırmacılar, onlay restorasyonların %100 sağ kalım oranının olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada %3,9 oranında renk değişimi ve %1 marjinal çatlak oluşumu gözlemlenip herhangi bir desimante ya da sekoner çürük olmadığı açıklanmıştır.

Aziz ve arkadaşları⁶³ posterior bölgeye yapılmış monolitik lityum disilikat (IPS e.max CAD blocks (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)) restorasyonların 4 yıllık performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada 4 yılın sonunda 32 hastaya yapılmış 40 restorasyonun hayatta sağ kalım oranının %92,3 olduğunu açıklamışlardır.

Rauch ve arkadaşları⁶⁴ posterior bölgeye yapılan monolitik lityum disilikat kronları, 6 yıllık sürede klinik takip etmişlerdir. Kontrol randevuları 6,12,24,36,48,60 ve 72. aylarda yapılmıştır. Araştırmacılar Kaplan-Meier analizine göre sağ kalım başarısını %87,6 olarak bulmuşlardır. Bu bilgiler doğrultusunda araştırmacılar monolitik lityum disilikatların posterior bölgede güvenli bir şekilde kullanılabilmesini ileri sürmüşlerdir.

Abou-Steit ve arkadaşları⁶⁵ çalışmalarında zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat seramikler (VITA SUPRINITY) ile lityum disilikat seramiklerin (IPS e-max CAD) renk uyumu ile birlikte hasta memnuniyetini değerlendirmişlerdir. Çalışmada 26 hastaya, santral ile birinci premolar bölgesi arasında bu materyallerden kron yapılmıştır. Araştırmacılar her iki materyal için de hasta memnuniyetinin ve renk uyumunun tam skor aldığı belirtilmiştir.

Malament ve arkadaşları⁶⁶ çalışmalarında, lityum disilikattan yapılmış tam ve parsiyel protetik sabit restorasyonları hastaların posterior bölgelerine uygulamış ve 16,9 yıl boyunca klinik takibini yapmışlardır. Çalışma sonucunda yüksek klinik başarı gözlemlenmiştir (yıllık başarısızlık oranı 0.17%). Çalışmaya katılan hastalarda klinik başarıyı; hastaların cinsiyetinden, yapılan restorasyonların kalınlığından ve yapılan restorasyonların tam ya da parsiyel oluşundan bağımsız olduğu belirtilmiştir.

Scutella ve arkadaşları⁶⁷ yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli üretilen lityum disilikat monolitik restorasyonların kliniksel parçası değerlendirilmiştir. Çalışmada lityum disilikat restorasyonlar hastalara knife-edge basamak tipi ile tek kron olarak uygulanmıştır. Araştırmacılar 5 yıllık kliniksel takiplerinde hastalara uygulanan restorasyonların klinik başarısını yüksek, güvenli bulmuşlardır (97,5%).

Lityum disilikat restorasyonlarının uzun süreli kullanımlarda yetersiz veriler olduğu literatürlerde belirtildiği, lityum disilikat restorasyonlarının kısa vadede yüksek sağ kalım oranına sahip olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.⁵⁶⁻⁶⁷

Lityum disilikat seramiklerin optik özellikleri üzerine çalışmalar
Protetik tedavilerde estetik sağlanabilmesi için sert dokuların ve restoratif materyallerin optik özelliğinin uyumu gereklidir.⁶⁸ Klinisyenler tedavilerinde lityum disilikat esaslı seramik sistemlerini kullanarak, yaptıkları restorasyonlarda doğal bir görünüm elde etme imkanına sahip olurlar.³

Pires ve arkadaşları⁶⁹ in vitro çalışmalarında, destek dişin, kullanılan simanın ve kalınlığının lityum disilikat restorasyonların rengi üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmada kırk seramik disk, IPS e.max Press LT (düşük yarı saydamlık) ve HO'dan (yüksek opaklık), 2 farklı kalınlıkta (1.5 ve 2 mm) prepare edilmiştir. Araştırmacılar her gruba, simanlı ve simante edilmemiş hallerinin ΔE değerleri karşılaştırıldığında, en düşük değer 2 mm kalınlığında hazırlanan simante edilmemiş seramik HO grubunda elde etmişlerdir. Araştırmacılar, yaptıkları çalışmada en yüksek değeri ise, 1,5 mm kalınlığında hazırlanan simante edilmiş seramik LT grubunda elde ettiklerini açıklamışlardır. Bu çalışma sonunda araştırmacılar diş renginin, kullanılan seramik türünün ve kalınlığının ve simanın varlığının, restorasyonun ortaya çıkan optik rengini önemli ölçüde etkilediğini açıklamışlardır. Çalışmada HO seramiklerden yapılan restorasyonların, kullanılan dişin rengi ve siman bakımından ΔE değerlerinin LT seramikten yapılmış restorasyonlardan daha düşük olduğu ileri sürülmüştür.

Chaiyabutr ve arkadaşları⁷⁰ çalışmalarında, destek diş renginin, siman renginin ve seramik kalınlığının CAD / CAM cam-seramik lityum disilikat kronun optik rengine olan etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma için CAD / CAM cam-seramik lityum disilikat monolitik kron (IPS e.max CAD LT) üretilmiştir. Çalışmada 4 destek diş rengi (açık, orta açık, orta koyu ve koyu), 2 siman (Variolink II; saydam ve opak) ve 4 seramik kalınlığı değeri (1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm ve 2,5 mm) değerlendirilmiştir. Çalışmada her kombinasyonun rengi bir spektrofotometre kullanılarak ölçülmüş ve renk farkının (ΔE) ortalama değerleri hesaplanmıştır. Araştırmacılar koyu renkli destek dişin, test edilen diğer değişkenlere göre en yüksek ΔE değeri gösterdiğini açıklamışlardır. Çalışmada kronlar opak siman kullanılarak yapıstırıldığında ΔE değerlerinin hafifçe azaldığı ileri sürülmüştür.

Eva Niu ve arkadaşları⁷¹ çalışmalarında, siman renginin ve kalınlığının, lityum disilikat(cad/cam) restorasyonlarının renk uyumu üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar A1 renk lityum disilikat bloklardan 15 adet 1.5 mm kalınlıkta seramik örnekler hazırlamışlardır. Çalışmada farklı renk ve opaklıklara sahip beş rezin siman (Multilink Automix beyaz opak, Multilink Automix sarı, Nexus3 beyaz opak, Nexus3 beyaz, Nexus3 sarı) kullanılmış ve örnekler 3 kalınlıkta (300 μ m, 100 μ m, 50 μ m) hazırlanmıştır. Çalışmada lityum disilikat seramik restorasyonların renkleri, simanların hem renginden hem de kalınlığından etkilendiği açıklanmıştır. Çalışmada test edilen 5 siman arasında, en düşük ortalama ΔE değeri, Nexus3 beyaz opak siman olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, Nexus3 beyaz opak siman ve 100 μ m kalınlık kombinasyonunun en düşük ortalama ΔE değerine yol açtığını ileri sürmüşlerdir.

CZIGOLA ve arkadaşları⁷², lityum disilikat seramiklerin optik özelliklerini incelediği çalışmada (IPS e.max (Ivoclar Vivadent)), yüksek translüsenliğe sahip seramik bloklardan elde edilen kronların kalınlığının, ΔE değerine az etki yaptığını açıklamışlardır. Çalışmada opak simanların, kron altındaki dişlerin renginin maskeleyenmesinde etkili olduğu ileri sürülmüştür.

Habib ve arkadaşları⁷³ siman rengi ve seramik kalınlığının, Vita Suprinity ve IPS e.max CAD seramik materyallerindeki renk farklılıklarındaki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, zirkonya takviyeli lityum silikat seramikler de (Vita Suprinity), lityum disilikat cam seramiklerden (IPS E.max CAD) daha iyi destek diş renginin maskeleydiğini ileri sürmüşlerdir. Çalışmada iki seramik materyalinde de seramik kalınlığı artışının, restorasyonların destek dişin rengini maskeleyen kapasitesini arttırdığı belirtilmiştir.

Konu ile ilgili çalışma yapan araştırmacılar genel olarak lityum disilikat seramik materyalinden yapılmış restorasyonlar da koyu renkli dişlerde optik görünümde renk farklılığının arttığını belirtmişlerdir. Kullanılan siman renginin opak olması, maskeleyen de faydalı olduğu açıklanmıştır.⁶⁹⁻⁷³

Lityum disilikat seramiklerde karşit aşındırma üzerine çalışmalar
Dental restorasyonların yüzey özellikleri, karşit aşındırmayı etkilemektedir. Restorasyonun karşit aşındırma özelliğinin yüksek olması, karşit doğal diş kısa zamanda deforme eder ve hassasiyet gibi sıkıntılar meydana gelir. Teslim aşamasında yapılan okluzal uyumlama glazelenmiş tabakayı kaldırıp karşit aşındırmayı etkiler.⁷⁴ Aynı zamanda yeni geliştirilen dental seramik materyallerin kullanımı, farklı değerlerde karşit aşındırmaya sebep olur.⁷³

Lawson ve arkadaşları⁷⁵ çalışmalarında lityum disilikat ve zirkonyum kronların aşındırma, polisaj ve glaze işleminden sonra karşit dişin minesinin aşınmasını incelemişlerdir. Çalışmada polisaj edilmiş lityum disilikat kron ve zirkonyum kronun karşit dişin minesinde en az miktarda aşınmaya sebep olduğu açıklanmıştır (sırasıyla 0.36 \pm 0.09 mm³ ve 0.33 \pm 0.11 mm³). Araştırmacılar glaze uygulanmış lityum disilikat kron ile polisaj uygulanmış lityum disilikat kronun istatistik olarak benzer karşit diş aşınmasına sahip olduğunu, fakat bir lityum disilikat kronun, zirkonyum krona göre genel olarak daha fazla karşit diş mine aşınmasına neden olduğunu açıklamışlardır. Çalışmada ayrıca aşındırılmış ve glaze uygulanmış zirkonyum kronun, polisaj uygulanmış zirkonyum krona göre daha fazla mine aşınmasına sebep olduğu ileri sürülmüştür.

Kim ve arkadaşları⁷⁶ in vitro çalışmalarında lityum disilikat, monolitik zirkonya ve feldspatik porselenin minede ve feldspatik porselende yaptıkları aşınmayı değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar lityum disilikatın minede yaptığı aşınmanın, feldspatik porselenin neden olduğu aşınmadan az, monolitik zirkonyanın neden olduğu aşınmadan yüksek değer gösterdiğini belirtmişlerdir.

Preis ve arkadaşları⁷⁷ 4 farklı yüzey işlemi (polisaj, glaze, polisajı takiben aşındırma, polisajı takiben aşındırma ve yeniden polisaj) uygulanmış zirkonya ve lityum disilikat restorasyonların karşit dişte sebep oldukları aşınmayı karşılaştırdıklarında polisajlı zirkonya yüzeylerinin lityum disilikata kıyasla daha az karşit aşındırmaya sebep olduğunu açıklamışlardır.

Tirbst ve arkadaşları⁷⁸ in vitro çalışmalarında iki seramik materyalin aşınmalarını (IPS e.max CAD; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Vita Suprinity, Vita Zahnfabrik) incelemişlerdir. Çalışmada zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikatın (Vita Suprinity, Vita Zahnfabrik) aşınma miktarının, lityum disilikatın (IPS e.max CAD; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) aşınma miktarından daha az olduğu belirtilmiştir.

Matzinger ve arkadaşları⁷⁹ in vitro çalışmalarında, cad cam cihazında kullanılan 3 kompozit (Lava Ultimate, Cerasmart, BRILLIANT Crios) 1 hibrit seramik (VITA Enamic) ve 3 seramik (Celtra Duo, VITA Suprinity, IPS Emax.CAD) materyallerinin aşınma değerini incelemişlerdir. Araştırmacılar. Çalışmada seramiklerin, rezin kompozitlere göre daha düşük ortalama aşınma değeri sergilediğini, ancak seramiklerin daha yüksek karşit aşındırmaya sebep oldukları açıklanmıştır.

Çalışmalarda genel olarak lityum disilikatların zirkonyuma göre karşit aşındırma miktarının yüksek olduğunu ve bu yüzden de restorasyonun karşit tarafında doğal dişin bulunduğu vakalarda ya da brüksizme sahip vakalarda zirkonya içerikli restorasyonların,

lityum disilikat içerikli restorasyonlara göre kullanımının, karşıt diş sağlığı için daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca glaze işleminin polisaj işlemine göre lityum disilikatlarda daha yüksek karşıt aşındırmaya sebep olabileceği araştırmacılar tarafından açıklanmıştır.⁷⁵⁻⁷⁹

SONUÇ

Lityum disilikat seramik materyali, tam seramik restorasyon materyalleri arasında iyi mekanik ve klinik özellikler göstermektedir. Lityum disilikat restorasyonlarının metal destekli porcelenlere göre biyouyumlu olması ve zirkonyum kronlara göre yüksek translüsensiye sahip olması, estetik beklentisi yüksek olan restorasyonlarda rahatlıkla tercih edilebileceğini göstermiştir. Biyomekanik prensipler göz önüne alındığında başarılı bir şekilde kron ve anterior köprü restorasyonlarında kullanılsalar da posterior köprülerde kullanılabilmesi için hala uzun dönem çalışmalarına ihtiyaç vardır. Kullanılan siman renginin, saydam seramik bloklarda renk değişikliğine yol açabileceği açıklanmıştır. Simantasyon tekniği lityum disilikatlarda sağ kalım oranını etkilememektedir. Bruksizm ve diş gıcırdatma gibi zararlı alışkanlıkları olan hastalarda lityum disilikat restorasyonların kullanımı önerilmemektedir.

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.Y.Y., B.T.B.; Tasarım – A.Y.Y., B.T.B.; Denetleme – A.Y.Y., B.T.B.; Kaynaklar–A.Y.Y., B.T.B.; Malzemeler – A.Y.Y., B.T.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.Y.Y., B.T.B.; Analiz ve/veya Yorum – A.Y.Y., B.T.B.; Literatür Taraması – A.Y.Y., B.T.B.; Yazıyı Yazan–A.Y.Y., B.T.B.; Eleştirel İnceleme – A.Y.Y., B.T.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.Y.Y., B.T.B.; Design – A.Y.Y., B.T.B.; Supervision – A.Y.Y., B.T.B.; Resources – A.Y.Y., B.T.B.; Materials – A.Y.Y., B.T.B.; Data Collection and/or Processing – A.Y.Y., B.T.B.; Analysis and/or Interpretation – A.Y.Y., B.T.B.; Literature Search – A.Y.Y., B.T.B.; Writing Manuscript – A.Y.Y., B.T.B.; Critical Review –A.Y.Y., B.T.B.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Anusavice KJ. Phillips' Science of Dental Materials. 11 ed. St. Louis: 2003. p. 655-721.
2. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3 ed. London Quintessence Publishing Co. Inc: 1997. p. 433-55.
3. Küçük BE, Kunt GE. Lityum disilikat seramikler. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 2012; 3: 123-131.
4. Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig*. 2013; 17: 275-84. [\[Crossref\]](#)

5. Qualtrough A, Piddock V. Ceramics update. *J Dent* 1997; 25: 91-5. [\[Crossref\]](#)
6. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent mater* 2004; 20: 449-456. [\[Crossref\]](#)
7. O'Brien WJ. Dental materials and their selection 4th. Quintessence Publishing 2002. p. 212-230.
8. Can G, Ersoy E, Aksu LM. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Özyurt matbaacılık, 2014, p. 210-4.
9. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont*, 2015; 28: 227-35. [\[Crossref\]](#)
10. McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *Int J Prosthodont*. 2001 ;85: 61-66. [\[Crossref\]](#)
11. Peterson IM, Wuttiaphan S, Lawn BR, Chyung K. Role of microstructure on contact damage and strength degradation of micaceous glass-ceramics. *Dent Mater*, 1998; 14: 80-89. [\[Crossref\]](#)
12. Yavuzylmaz H, Turhan B, Bavbek B, Kurt E. Full Porcelain Systems I. *GÜ Dişhek Fak Derg* 2005; 22: 41-44.
13. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am*. 2004; 48: 513-530. [\[Crossref\]](#)
14. Sinmazışık G, Öveçoğlu ML. Physical properties and microstructural characterization of dental porcelains mixed with distilled water and modeling liquid. *dent mater* 2006; 22: 735-745. [\[Crossref\]](#)
15. Junpoom P, Kukiattrakoon B, Hengtrakool C. Flexural strength of fluorapatite-leucite and fluorapatite porcelains exposed to erosive agents in cyclic immersion. *J Appl Oral Sci*. 2011; 19: 95-99. [\[Crossref\]](#)
16. Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent*. 1996; 75: 18-32. [\[Crossref\]](#)
17. Güngör MB, Nemli SK, Çağlar A, Aydın C, Yılmaz H. Clinical study on the success of posterior monolithic zirconia crowns and fixed dental prostheses: preliminary report. *Acta Odontol Turcica*. 2017; 34: 104-108.
18. Piconi C, Maccauro G, Muratori F, Del Prever EB. Alumina and zirconia ceramics in joint replacements. *J Appl Biomater Biomech*. 2003; 1: 19-32.
19. Bultan Ö, Öngül D, Türkoğlu P. Zirkonyanın mikroyapılarına ve üretim şekillerine göre sınıflandırılması. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2010; 44: 197-204.
20. Ban S. Reliability and properties of core materials for all-ceramic dental restorations. *Jpn Dent Sci Rev*. 2008; 44: 3-21. [\[Crossref\]](#)
21. Petrini M, Ferrante M, Su B. Fabrication and characterization of biomimetic ceramic/polymer composite materials for dental restoration. *Dent Mater* 2013; 29: 375-381. [\[Crossref\]](#)
22. Pagniano Jr RP, Seghi RR, Rosenstiel SF, Wang R, Katsube N. The effect of a layer of resin luting agent on the biaxial flexure strength of two all-ceramic systems. *J Prosthet Dent*. 2005; 93: 459-466. [\[Crossref\]](#)
23. Höland W, Rheinberger V, Schweiger M. Control of nucleation in glass ceramics. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*. 2003; 36: 575-589. [\[Crossref\]](#)
24. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Biaxial flexural strength, elastic moduli, and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials. *J Prosthet Dent*. 2003; 89: 374-380. [\[Crossref\]](#)
25. Sorensen JA. The IPS Empress 2 system: defining the possibilities. *QDT (USA)* 1999; 22: 153-163.
26. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review *Dent Clin North Am*. 2004; 48: 531-544. [\[Crossref\]](#)
27. Nakamura T, Ohyama T, Imanishi A, Nakamura T, Ishigaki S. Fracture resistance of pressable glass-ceramic fixed partial dentures. *J Oral Rehabil*. 2002; 29: 951-955. [\[Crossref\]](#)
28. Schweiger M. IPS Empress 2: A new pressable high-strength glass-ceramic for esthetic all-ceramic restorations. *QDT (USA)* 1999; 22: 143-151.
29. Martin JW. Stability of Microstructure in Metallic Systems. 2 ed. Cambridge University Press, Cambridge: 1997. p. 239-59.

30. Raptis NV, Michalakakis KX, Hirayama H. Optical behavior of current ceramic systems. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006; 26: 31-41.
31. IPS Empress and IPS Empress II Instructions for use, 1999.
32. Ritter RG. Multifunctional Uses of a Novel Ceramic-Lithium Disilicate. *J Esthet Restor Dent*. 2010; 22: 332-341. [\[Crossref\]](#)
33. Ritter RG, Rego NA. Material considerations for using lithium disilicate as a thin veneer option. *J Cosmet Dent* 2009; 25: 111-117.
34. Ivoclar Vivadent, A. G. Scientific documentation IPS e. max® Press. Liechtenstein: Ivoclar Vivadent. 2005.
35. Ivoclar Vivadent, A. G. The Compatible All-Ceramic System, Dental Technician and Instructor, Schaan, Liechtenstein. 2005.
36. Stappert CF, Att W, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc*. 2006; 137: 514-522. [\[Crossref\]](#)
37. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. *J Prosthet Dent*. 2002; 88: 4-9. [\[Crossref\]](#)
38. Scientific Documentation: IPS Empress System. Research and Development Scientific Service; Ivoclar 2003.
39. Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva, G. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141: 10S-4S. [\[Crossref\]](#)
40. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc*. 2006; 137: 14S-21S. [\[Crossref\]](#)
41. Springall GA, Yin L. Response of pre-crystallized CAD/CAM zirconia-reinforced lithium silicate glass ceramic to cyclic nanoindentation. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019; 92: 58-70. [\[Crossref\]](#)
42. Denry I, Kelly JR. Emerging ceramic-based materials for dentistry. *J Dent Res*. 2014; 93: 1235-1242. [\[Crossref\]](#)
43. Springall GA, Yin L. Nano-scale mechanical behavior of pre-crystallized CAD/CAM zirconia-reinforced lithium silicate glass ceramic. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018; 82: 35-44. [\[Crossref\]](#)
44. Nawafleh N, Hatamleh M, Elshiyab S, Mack F. Lithium disilicate restorations fatigue testing parameters: a systematic review. *J Prosthodont*. 2016; 25: 116-126. [\[Crossref\]](#)
45. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture Resistance of Lithium Disilicate-, Alumina-, and Zirconia-Based Three-Unit Fixed Partial Dentures: A Laboratory Study. *Int J Prosthodont*. 2001; 14: 231-8.
46. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Vult von Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odontol Scand*. 2014; 72: 145-153. [\[Crossref\]](#)
47. Kwon SJ, Lawson NC, McLaren EE, Nejat AH, Burgess JO. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate. *J Prosthet Dent*. 2018; 120: 132-137. [\[Crossref\]](#)
48. de Kok P, Pereira GK, Fraga S, de Jager N, Venturini AB, Kleverlaan CJ. The effect of internal roughness and bonding on the fracture resistance and structural reliability of lithium disilicate ceramic. *Dent Mater*. 2017; 33: 1416-1425. [\[Crossref\]](#)
49. Yoon HI, Sohn PJ, Jin S, Elani H, Lee, SJ. Fracture Resistance of CAD/CAM-Fabricated Lithium Disilicate MOD Inlays and Onlays with Various Cavity Preparation Designs. *J Prosthodont*. 2019; 28: e524-e529. [\[Crossref\]](#)
50. Rojpaibool T, Leevailoj C. Fracture resistance of lithium disilicate ceramics bonded to enamel or dentin using different resin cement types and film thicknesses. *J Prosthodont*. 2017; 26: 141-149. [\[Crossref\]](#)
51. Nawafleh NA, Hatamleh MM, Öchsner A, Mack F. Fracture load and survival of anatomically representative monolithic lithium disilicate crowns with reduced tooth preparation and ceramic thickness. *J Adv Prosthodont*. 2017; 9: 416-422. [\[Crossref\]](#)
52. Choi JW, Kim SY, Bae JH, Bae EB, Huh JB. In vitro study of the fracture resistance of monolithic lithium disilicate, monolithic zirconia, and lithium disilicate pressed on zirconia for three-unit fixed dental prostheses. *J Adv Prosthodont*. 2017; 9: 244-251. [\[Crossref\]](#)
53. Sagsöz O, Yildiz M, Ghahramanzadeh AH, Alsanar A. In vitro Fracture strength and hardness of different computer-aided design/computer-aided manufacturing inlays. *Niger J Clin Pract*. 2018; 21: 380-387.
54. Elsaka SE, Elnaghy AM. Mechanical properties of zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramic. *Dent Mater*. 2016; 32: 908-914. [\[Crossref\]](#)
55. Kim SY, Choi JW, Ju SW, Ahn JS, Yoon MJ, Huh, JB. Fracture Strength After Fatigue Loading of Lithium Disilicate Pressed Zirconia Crowns. *Int J Prosthodont*. 2016; 29: 369-371. [\[Crossref\]](#)
56. Malkondu Ö, Tinastepe N, Akan, E, Kazazoğlu E. An overview of monolithic zirconia in dentistry. *Biotechnol Biotechnol Equip*. 2016; 30: 644-652. [\[Crossref\]](#)
57. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern, M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. *Dent Mater*. 2009; 25: e63-e71. [\[Crossref\]](#)
58. Reich S, Schierz, O. Chair-side generated posterior lithium disilicate crowns after 4 years. *Clinic Oral Investig*. 2013; 17: 1765-1772. [\[Crossref\]](#)
59. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2014; 112: 22-30. [\[Crossref\]](#)
60. Kern M, Sasse M, Wolfart S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *J Am Dent Assoc*. 2012; 143: 234-240. [\[Crossref\]](#)
61. Sulaiman TA, Delgado AJ, Donovan TE. Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. *J Prosthet Dent*. 2015; 114: 364-366. [\[Crossref\]](#)
62. Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Brix O, Liebermann A. Clinical performance of occlusal onlays made of lithium disilicate ceramic in patients with severe tooth wear up to 11 years. *Dent Mater*. 2019; 35: 1319-1330. [\[Crossref\]](#)
63. Aziz A, El-Mowafy O, Tenenbaum HC, Lawrence HP, Shokati, B. Clinical performance of chairside monolithic lithium disilicate glass-ceramic CAD-CAM crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31: 613-619. [\[Crossref\]](#)
64. Rauch A, Reich S, Schierz O. Chair-side generated posterior monolithic lithium disilicate crowns: clinical survival after 6 years. *Clin Oral Investig*. 2017; 21: 2083-2089. [\[Crossref\]](#)
65. Abou-Steit S, ElGuindy J, Zaki A. Evaluation of patient satisfaction and shade matching of Vita Suprinity versus lithium disilicate (E-max) ceramic crowns in the esthetic zone: a randomized controlled clinical trial. *F1000Research* 2019; 8: 371. [\[Crossref\]](#)
66. Malament KA, Margvelashvili-Malament M, Natto ZS, Thompson V, Rekow D, Att W. Comparison of 16.9-year survival of pressed acid etched e.max lithium disilicate glass ceramic complete and partial coverage restorations in posterior teeth: Performance and outcomes as a function of tooth position, age, sex, and thickness of ceramic material. *J Prosthet Dent*. 2020. [\[Crossref\]](#)
67. Scutella F, Weinstein T, Redaelli S, Cerutti A, Testori T, Özcan M. Reliability of Chair-side Monolithic CAD-CAM Generated Lithium Disilicate Single Crowns with Knife- Edge Finish Line: Up to 5-Year Retrospective Analysis of Clinical Performance. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2020; 28: 94-97.
68. Pecho OE, Ghinea R, Ionescu AM, de la Cruz Cardona J, Paravina RD, del Mar Pérez M. Color and translucency of zirconia ceramics, human dentine and bovine dentine. *J Dent*. [\[Crossref\]](#)
69. Pires LA, Novais PM, Araújo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent*. 2017; 117: 144-149. [\[Crossref\]](#)
70. Chaiyabutr Y, Kois JC, LeBeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent*. 2011; 105: 83-90. [\[Crossref\]](#)
71. Niu E, Agustin M, Douglas RD. Color match of machinable lithium disilicate ceramics: Effects of cement color and thickness. *J Prosthet Dent* 2014; 111: 42-50. [\[Crossref\]](#)

72. Czigola A, Abram E, Kovacs ZI, Marton K, Hermann P, Borbely J. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31: 457-464. [\[Crossref\]](#)
73. Habib DM. Effect of resin cement shades & thickness of zirconia reinforced lithium disilicate ceramics (Vita Suprinity) on the optical properties using dark background compared to lithium disilicate glass ceramics. CU Theses 2019.
74. Mitov G, Heintze SD, Walz S, Woll K, Muecklich F, Pospiech P. Wear behavior of dental Y-TZP ceramic against natural enamel after different finishing procedures. *Dent Mater*. 2012; 28: 909-918. [\[Crossref\]](#)
75. Lawson NC, Janyavula S, Syklawer S, McLaren EA, Burgess JO. Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent*. 2014; 42: 1586-1591. [\[Crossref\]](#)
76. Kim MJ, Oh SH, Kim JH, Ju SW, Seo DG, Jun SH, Ryu JJ. Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other porcelains. *J Dent*. 2012; 40: 979-988. [\[Crossref\]](#)
77. Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M. Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int* 2013; 44: 393-405.
78. Tribst JPM, Alves LMM, Piva AMDOD, Melo RMD, Borges ALS, Paes-Junior TJA, Bottino MA. Reinforced Glass-ceramics: Parametric Inspection of Three-Dimensional Wear and Volumetric Loss after Chewing Simulation. *Braz Dent J*. 2019; 30: 505-510. [\[Crossref\]](#)
79. Matzinger M, Hahnel S, Preis V, Rosentritt M. Polishing effects and wear performance of chairside CAD/CAM materials. *Clin Oral Investig*. 2019; 23: 725-737. [\[Crossref\]](#)

Dişhekimliğinde 3-Boyutlu Modelleme ve Sanal Planlama Teknoloji

3d Modelling and Virtual Planning Technologies in Dentistry

Elif ŞENER 
Güniz BAKSI ŞEN 

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği
Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Radyolojisi Anabilim Dalı, Bornova,
İzmir

öz

Dental görüntüleme, geçtiğimiz yıllar içerisinde hızlı bir teknolojik gelişim yaşamıştır. Üç boyutlu (3B) planlama sonrasında elde edilen 3B çalışma modelleri ve haptik teknoloji ürünü sanal simülasyonlar gibi dijital teknolojik gelişmelerin günümüz diş hekimliği pratiğinde uygulama alanı bulması; birçok dental disiplinde hem tedavi hem de eğitim süreçlerini olumlu yönde etkilemiştir. Farklı dijital görüntü verilerinin kombine edilerek uygulanması; klinisyenlerin ekran üzerinde tedaviyi hem planlama hem de simüle etmesine, 3B modellerin kullanımı ise sanal planlamanın yüksek doğrulukla tedavi sürecine hatta hasta takibine transfer edilmesine olanak sağlamıştır. Bu derlemenin amacı; 3B modelleme ve sanal planlamanın dental uygulamalarda hem tedavi hem de eğitim açısından potansiyel uygulamalarını irdelemektir.

Anahtar kelimeler: Dijital görüntüleme, 3B modelleme, sanal planlama, dental, konik-ışınlı tomografi

ABSTRACT

Dental imaging has seen a rapid technological advance over the last several years. Utilizing digital technologic advancements, such as 3D printed objects using three-dimensional (3D) modelling and virtual simulations by haptic technology in dentistry has positively affected both treatment and education processes in many dental disciplines. Using 3D models by combining different digital image data enabled the clinicians both planning and simulating the treatment on screen, transferring the virtual planning to the treatment process and even patient follow-up with high accuracy. This review explores and discusses the potential applications of 3D modelling and virtual planning in the teaching and management of dental procedures.

Keywords: Digital imaging, 3D modelling, virtual planning, dental, cone beam computed-tomography

GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte tıbbi görüntüleme tekniklerinin sayısındaki artış, görüntü oluşumu ve analizi için bilgisayarlar ile ilgili yazılımların artan sıklıkla kullanılmasına neden olmuştur.¹ Radyograflerin ve diğer dental kayıtların dijitalizasyonu ile başlayan, bilgisayar destekli görüntüleme teknikleri ve görüntü analiz yöntemleri yıllar içinde gelişme göstererek diş hekimliği kliniklerinde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve diş hekimlerinin tedavi yaklaşımına yeni bir perspektif kazandırmıştır. Dijital teknolojinin diş hekimliği uygulamalarındaki kullanım akışı 3 temel basamakta gruplandırılmaktadır:

Dijital hasta: Hasta verilerinin (klinik ve radyografik bulgular) dijitalizasyon sonrası depolanarak arşivlenmesi

Sanal hasta: Hastanın tedavi planlamasının dijital platformda bilgisayar destekli simülasyonlar ile desteklenmesi-CAD (Computer Aided Design: Bilgisayar destekli tasarım)

Gerçek hasta: Tedavi prosedürlerinin 3-boyutlu (3B) yazıcılar ile elde edilen 3B modeller- CAM (Computer Aided Manufacturing: Bilgisayar destekli imalat) ile desteklenmesi²

Üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin medikal ve dental alanda sıklıkla kullanılması dijital diş hekimliği uygulamalarının başta implant ve protodontik tedaviler olmak üzere diş hekimliğinin birçok farklı disiplininde de kullanımını yaygınlaştırmıştır.³⁻⁶

Teknolojinin gelişmesi ile son yıllarda dental implant uygulamaları ile ilgili birçok bilimsel ilerleme olmuştur. İmplant planlanması aşamasında 3B görüntüler sayesinde implant uygulanacak bölgedeki mevcut kemik miktarı ve kalitesi ile bölgedeki vital dokuların yapısı ve planlanan implant ile ilişkisi en doğru şekilde değerlendirilebilmektedir.⁷ Günümüzde 3B görüntüler ve 3B yazıcılardan yararlanılarak oluşturulan 3B modellerle hekim, operasyon öncesinde mevcut kemik bölgesinin anatomisini ayrıca, bölgedeki dişler ve vital dokularla olan anatomik komşulukları detaylı olarak inceleyebilmekte ve operasyonun aşamalarını bilgisayar ekranında sanal olarak gerçekleştirebilmektedir. Geleneksel dental implant tedavisi, planlama, cerrahi operasyon ve protetik üst yapı sırası ile giden basamaklardan oluşmaktadır. Üç-boyutlu modelleme sayesinde protetik üst yapı planlaması, hastaya çığneme ve

Geliş Tarihi/Received: 24.11.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Elif ŞENER

E-mail: esogur@yahoo.com

Cite this article as: Şener E, Baksı Şen G. 3D Modelling and virtual planning technologies in dentistry. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 131-134.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

estetik fonksiyonların optimal iadesini sağlayan sanal protetik restorasyonlar ve bu protetik restorasyonları en uygun konum ve sayıda destekleyecek implantların planlanması ve cerrahi operasyonun bu planlamalara paralel olarak yapılandırılması şeklinde sıralanmaktadır.⁸ Bu “geriye doğru” ya da protez odaklı planlama sayesinde implantların konumu, birbirine ve/veya komşu dişlere paralellığı, boyutları ve sayısı hastaya optimal estetik ve fonksiyon sağlayan sanal protetik üst yapı rehberliğinde gerçekleştirilmektedir.⁹ Bunun yanı sıra, 3B çene modelleri kullanılarak üretilen cerrahi kılavuzlar sayesinde operasyon süresi kısalmakta, travma olasılığı minimize edilmekte ve komplikasyon riskinin en aza indirilmesi mümkün olmaktadır. Bu sıralama ile yürütülen ve “geriye doğru tedavi” olarak isimlendirilen tedavi prosedürü postoperatif iyileşmeyi de hızlandırmakta ve iyileşme sırasında hasta konforunu da arttırmaktadır.¹⁰ 3B modelleme ve yazıcı teknolojisi kullanılarak kişiye özgü implantlar, abutmentlar ve protetik üst yapılar üretilmesi de mümkündür.^{11,12} Günümüzde implant planlamaları sırasında 3B modelleme için çok sayıda yazılım kullanılmaktadır. En sık kullanılanlar arasında; coDiagnostiX™, DentalWings, Canada (CDX); Simplant Pro™, Dentsply, Sweden (SIM); Smop™, Swissmeda, Switzerland (SMP); NobelClinician™, Nobel Biocare, Switzerland (NC); Implant Studio, 3Shape, Denmark (IST) sayılmaktadır. Yazılımların birçok temel özelliği içerik olarak birbirine benzemekle birlikte, iş akışı yönünden birbirinden büyük farklılıklar göstermektedir. Bu yazılımların özelliklerini karşılaştırmalı olarak değerlendiren sınırlı sayıda çalışma incelendiğinde, yazılımların tamamında radyografik datayı sisteme alırken DICOM-arayüzü kullanma özelliğinin bulunduğu, fakat sadece bir kısmının artefaktları kısmen de olsa elimine edebilme özelliği taşıdığı gözlenmiştir.^{13,14} Sanal dental modellerin universal bir format olan STL (Standard Tessellation Language) formatında yazılım içine alınabilmesi sadece üç yazılım [DentalWings, Canada (CDX), Swissmeda, Switzerland (SMP), Implant Studio, 3Shape, Denmark (IST)] ile gerçekleştirilebilirken, yazılımlardan biri [Implant Studio, 3Shape, Denmark (IST)] tescilli bir data formatı kullanarak model oluşturabilmektedir. Tüm yazılımlar ile üç-boyutlu yüzey modelleri oluşturulabilmekte, iki boyutlu enine-kesit görüntüler üzerinde sanal implant planlamasına olanak sağlamaktadır. Yazılımların bir çoğunda üç boyutlu modeller ile çene modellerinin/sanal protetik restorasyonların segmentasyonu ve çakıştırma işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, cerrahi kılavuzların bilgisayar destekli planlanması ve oluşturulabilmesi (CAD/CAM) bazı yazılımlarda tamamiyle gerçekleştirilebilirken, diğerlerinde kılavuzun sert modelinin oluşturulması mümkün olmamaktadır.¹³

Üç boyutlu yazıcı teknolojisi sıklıkla implant ve protetik uygulamalarda kullanılmakla birlikte⁹⁻¹⁵ ortodonti¹⁶, ortognatik¹⁷, kraniyo-fasiyal ve maksillo-fasiyal cerrahi^{18,19} ve endodonti^{6,20} gibi diş hekimliğinin farklı disiplinlerinde de başarı ile kullanılmaktadır.

3B görüntüler kullanılarak elde edilen 3B modeller üzerinde ortodontik tanı ve tedavi planlaması yapmak mümkündür. Yine 3B modeller kullanılarak, dişlerin çene içindeki uzaysal konumları ve tedavi sonrası hareketleri en doğru şekilde belirlenip görsel olarak görüntülenebilmektedir.²¹ Bunun yanı sıra, özellikle ortognatik cerrahi uygulamaları öncesinde 3B görüntüler sayesinde bölgenin anatomisi ve komşulukları hakkında detaylı bilgiye ulaşılabilmektedir.^{22,23} Ortognatik cerrahi gibi bireyin estetik görünümünde değişiklik oluşturacak durumlarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) görüntüleri ile birlikte, 3B stereofotogrametri ve dijital dental modeller gibi farklı tekniklerin kombine edilerek kullanılması tanı ve tedavi planlaması açısından daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği için özellikle önerilmektedir.²⁴ Tedavi öncesi

alınan 3B görüntüler ve yazılımlar ile, tedavi planlaması ve sonrasında hastada ortaya çıkabilecek değişikliklere ait görsel simülasyonların yapılabilmesi, öğrenciler ve klinisyenler arasında güçlü bir iletişim sağlayarak eğitimin görsel içeriğini de arttırmaktadır.²⁵

Ortodontik teller ile uygulanan geleneksel tedavi yöntemleri yerine 3 boyutlu modelleme ve yazıcı teknolojisi kullanılarak kişiye özel üretilen şeffaf plak sistemleri (Invisalign yöntemi) ise, ortodonti alanında modern ve dijital temelli bir yaklaşımın son örneğidir. Ağız içinde metal ortodontik teller kadar görünmeyen ve diş temizliği sırasında çıkarılabilen şeffaf plaklar, hastanın tedaviye uyumunu artırırken tedavi sürecindeki estetik kaygıların da önüne geçmektedir. Ek olarak, tedaviye başlamadan önce, sanal bir tedavi modeli üzerinde tedavi seçeneklerinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.²⁶

Ortodontide 3B dijital görüntüler ve 3B modellerin en sık kullanıldığı uygulamalardan biri mini implantlardır. 3B görüntüler ve/veya modeller ile implantların lokalizasyonu, açısı, komşu kökler ve vital dokularla ilişkisi kolaylıkla görüntülenip planlama yapılabilen şekilde böylece komplikasyon riski olmadan işlem gerçekleştirilebilmektedir.²⁷

Diş hekimliğinde 3B modellemenin kullanıldığı disiplinlerden biri de endodontidir. Özellikle endodontik cerrahi öncesinde elde edilen 3B modeller ile operasyon öncesi bölgedeki diş ve kemik anatomisi detaylı olarak incelenebilmekte böylece operasyon güvenli şekilde planlanabilmektedir. Diş, kemik veya mukoza destekli hazırlanabilen kılavuzlar yardımıyla, operasyonun minimum madde kaybı ile gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır.^{6,28} Günümüzde 3B modeller sadece endodontik cerrahi prosedürlerinde değil, kalsifiye kanal ya da kök gelişim anomalisi bulunan komplike olgularda kanal tedavisinin komplikasyonsuz ve başarı ile uygulanması için de kullanılmaktadır.²⁹ Bunun yanı sıra, giriş kavitesi hazırlanması, kanal ağzılarının saptanması ve kanal genişletilmesi gibi farklı tedavi basamaklarında da kullanılabilmektedir. Kişiye özel diş destekli kılavuzlar yardımıyla, her kök kanalına minimal travma ve madde kaybıyla ulaşılarak endodontik tedaviyi kolayca, komplikasyonsuz ve başarıyla tamamlamak mümkün olmaktadır.³⁰

Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin diş hekimliğinde kullanım alanlarından biri de öğrenci eğitimidir. Farklı renk, doku, şeffaflık ve mekanik özelliklerde üretilen 3B modeller ile gerçekleştirilen eğitimler sayesinde öğrencilerin kron, kök ve kanal morfolojisini detaylarıyla görerek öğrenmesi mümkün olmaktadır. Mezuniyet sonrası mesleki becerilerini geliştirmek isteyen diş hekimlerinin de yararlanabileceği dokusal veri iletişim teknolojileri (haptik teknolojisi); diş ve çevre iskeletsel dokuların 3B sanal simülasyonlarını interaktif olarak oluşturan bilgisayar sistemleridir. Bu sistemler tedavi prosedürünün ayrıntılarını taklit edebilmekte ve operasyon sürecine yönelik eş zamanlı geri bildirim sağlayabilmektedir.³¹

SONUÇ

Diş hekimliğinin farklı disiplinlerinde uygulanabilen 3B modelleme ve sanal planlama teknolojilerinin temelinde dijital görüntüleme sistemleri ile elde edilen dijital radyografik görüntüler yer almaktadır. 3 boyutlu dijital görüntüler üzerinde yazılımlar aracılığıyla gerçekleştirilen sanal modellemeler ve 3B yazıcılar ile elde edilen katı modeller, gelecekte hastalıkların tanı ve tedavi planlamasında yanı sıra diş hekimliği eğitiminin teorik ve pratik aşamalarında büyük yer tutacaktır. Diş hekimliğinin farklı disiplinlerine ait tüm tanı ve/veya tedavi planlamalarında kullanılabilen modelleme ve tasarım uygulamalarının tamamında te-

mel olarak gerekli olan araç üç boyutlu görüntülerdir. Yapılan çok sayıda çalışma 3B görüntülerin kalitesinin ve fiziksel özelliklerinin, elde edilen 3B modelin doğruluğunu ve keskinliğini dolayısı ile uygulanacak işlemin başarısını etkilediğini ortaya koymaktadır.^{2,32-34} Buna göre, 3B görüntülerin eldesinden önce kullanılacak KIBT cihazının teknik özelliklerinin ve seçilecek ışınlama parametrelerinin (kVp, mA, ışınlama süresi, FOV, voksel boyutu vb.) hedeflenen amaca ve/veya yapılacak tedavinin özelliklerine göre saptanması büyük önem taşımaktadır. Bu bilgiler ışığında, üç boyutlu görüntüler kullanılarak elde edilecek 3B modelleme çalışmalarında, tanı ve/veya tedavi planlamasını gerçekleştirecek hekimin bir dental radyoloji uzmanı ile çalışmasının diğer bir deyişle planlamanın multi-disipliner olarak gerçekleştirilmesinin, çalışmaların doğruluğunu, kalitesini ve başarısını arttırmak açısından önem taşıdığını söylemek mümkündür.

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – G.B.Ş., Tasarım – E.Ş., Denetleme – G.B.Ş., Kaynaklar – E.Ş., Malzemeler – E.Ş., Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.Ş., Analiz ve/veya Yorum – E.Ş., Literatür Taraması – E.Ş., Yazıyı yazan – E.Ş., Eleştirel inceleme G.B.Ş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – G.B.Ş., Design– E.Ş., Supervision – G. B.Ş., Resources- E.Ş., Materials - E.Ş., datacollection and/or Processing - E.Ş., Analysis and/or Interpretation -E.Ş., Literature Search - E.Ş., Writing Manuscript - E.Ş., Critical Review - G.B.Ş.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.






KAYNAKLAR

- Pham DL, Xu C, Prince JL. Current methods in medical image segmentation. *Annu Rev Biomed Eng.* 2000; 2:315-37. [\[Crossref\]](#)
- Vandenberghe B. The digital patient - Imaging science in dentistry. *J Dent.* 2018; 74 Suppl 1: S21-S26. [\[Crossref\]](#)
- Spagnuolo G, Sorrentino R. The role of digital devices in dentistry: clinical trends and scientific evidences. *J Clin Med.* 2020; 9:1692. [\[Crossref\]](#)
- Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent.* 2010; 19:288-98. [\[Crossref\]](#)
- Greenberg AM. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2015; 27:319-40. [\[Crossref\]](#)
- Shah P, Chong BS. 3D imaging, 3D printing and 3D virtual planning in endodontics. *Clin Oral Investig.* 2018; 22:641-654. [\[Crossref\]](#)
- BouSerhal C, Jacobs R, Quirynen M, van Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative planning of oral implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002; 4:156-72. [\[Crossref\]](#)
- Xiaojun C, Yanping L, YiqunW, ChangtooW. Computer-aided oral implantology: methods and applications. *J Med Eng Technol* 2007; 31:459-67. [\[Crossref\]](#)
- Widmann G, Bale RJ. Accuracy in computer-aided implant surgery--a review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 21:305-13.
- Spector L. Computer-aided dental implant planning. *Dent Clin North Am* 2008; 52:761-75. [\[Crossref\]](#)
- Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR. An overview of immediate root analogue zirconia implants. *J Oral Implantol.* 2013;39: 225-33. [\[Crossref\]](#)
- Mangano FG, De Franco M, Caprioglio A, Macchi A, Piattelli A, Mangano C. Immediate, non-submerged, root-analogue direct laser metal sintering (DLMS) implants: a 1-year prospective study on 15 patients. *Lasers Med Sci.* 2014; 29:1321-28. [\[Crossref\]](#)
- Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery - data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health.* 2020;20:251. [\[Crossref\]](#)
- Moser N, Santander P, Quast A. From 3D imaging to 3D printing in dentistry - a practical guide. *Int J Comput Dent.* 2018;21:345-356.
- Sulaiman TA. Materials in digital dentistry-A review. *J Esthet Restor Dent.* 2020; 32:171-81. [\[Crossref\]](#)
- Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Evans CA. Dentolateral and arch dimension changes in patients treated with miniplate-anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151:1092-1106. [\[Crossref\]](#)
- Elnagar MH, Aronovich S, Kusnoto B. Digital workflow for combined orthodontics and orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2020; 32:1-14. [\[Crossref\]](#)
- Adolphs N, Haberl EJ, Liu W, Keeve E, Meneking H, Hoffmeister B. Virtual planning for craniomaxillofacial surgery--7 years of experience. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014; 42:e289-e295. [\[Crossref\]](#)
- Li Y, Jiang Y, Ye B, Hu J, Chen Q, Zhu S. Treatment of dentofacial deformities secondary to osteochondroma of the mandibular condyle using virtual surgical planning and 3-dimensional printed surgical templates. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 74:349-68. [\[Crossref\]](#)
- van der Meer WJ, Vissink A, Ng YL, Gulabivala K. 3D Computer aided treatment planning in endodontics. *J Dent.* 2016; 45:67-72. [\[Crossref\]](#)
- Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2011; 14:1-16. [\[Crossref\]](#)
- Chin SJ, Wilde F, Neuhaus M, Schramm A, Gellrich NC, Rana M. Accuracy of virtual surgical planning of orthognathic surgery with aid of CAD/CAM fabricated surgical splint-A novel 3D analyzing algorithm. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017; 45:1962-70. [\[Crossref\]](#)
- Aboul-Hosn Centenero S, Hernández-Alfaro F. 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results - our experience in 16 cases. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012; 40:162-68. [\[Crossref\]](#)
- Görgülü S, Duran GS, Dindaroğlu F. Üç boyutlu stereofotogrametri. In: Özdiler E, editör. Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti. 1.Baskı. Ankara: Gümüş Kitapevi; 2015. p.367-81.
- Holoğlu F, Akbulut S, Soyulu E, Akbulut N, Bıçakçı AA. Ortognatik cerrahide üç boyutlu dijital planlama. *Türkiye Klinikleri* 2016; 2:18-25.
- Melkos AB. Advances in digital technology and orthodontics: a reference to the Invisalign method. *Med Sci Monit.* 2005;11:PI39-PI42.
- Graf S, Vasudavan S, Wilmes B. CAD-CAM design and 3-dimensional printing of mini-implant retained orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 154:877-82. [\[Crossref\]](#)
- Anderson J, Wealleans J, Ray J. Endodontic applications of 3D printing. *Int Endod J.* 2018; 51:1005-18. [\[Crossref\]](#)
- Büyükbayram IK, Özalp Ş, Aytugay E, Aydemir S. Regenerative endodontic treatment of an infected immature dens invaginatus with the aid of cone-beam computed tomography. *Case Rep Dent.* 2014; 2014:403045. [\[Crossref\]](#)
- Zubizarreta Macho Á, Ferreiroa A, Rico-Romano C, Alonso-Ezpeleta LÓ, Mena-Álvarez J. Diagnosis and endodontic treatment of type II

- dens invaginatus by using cone-beam computed tomography and splint guides for cavity access: a case report. *JADA*. 2015; 146:266-70. **[Crossref]**
33. Suebnukarn S, Haddawy P, Rhienmora P, Gajananan K. Haptic virtual reality for skill acquisition in Endodontics. *J Endod*. 2010; 36:53-5. **[Crossref]**
34. Varga E Jr, Hammer B, Hardy BM, Kamer L. The accuracy of three-dimensional model generation. What makes it accurate to be used for surgical planning? *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013; 42:1159-66. **[Crossref]**
35. Hung K, Yeung AWK, Tanaka R, Bornstein MM. Current applications, opportunities, and limitations of AI for 3D Imaging in Dental Research and Practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17:4424. **[Crossref]**
36. Dinçel M, Gümüş HO, Büyük SK, Kılınç HI. 3 boyutlu dijital modeller Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Doğruluğunun Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2013; 21: 366-70.

Peripheral Ameloblastic Fibroma: A Rare Case Report

Periferel Ameloblastik Fibroma: Nadir Bir Olgu Sunumu

İlknur ENİNANÇ¹ 
Defne YALÇIN YELER¹ 
Ömer Fahrettin GÖZE² 
Halit ŞENGEL¹ 
Kübra Nur ÇAKAN¹ 

¹Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

²Department of Pathology, Medical Faculty, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

ABSTRACT

Central ameloblastic fibroma is a benign mixed odontogenic tumor that is usually observed in the posterior mandible and in males. Peripheral ameloblastic fibroma is extremely rare, with only 5 cases reported in the literature published in English as far as is known. The peripheral ameloblastic fibroma should also be included in the differential diagnosis of gingival enlargement. This case report presents a peripheral ameloblastic fibroma in the left maxillary premolar region of a 46-year-old female patient.

Keywords: ameloblastic fibroma, peripheral, gingiva

ÖZ

Santral ameloblastik fibroma genellikle erkeklerde ve posterior mandibulada gözlenen benign mikst odontojenik bir tümördür. Periferik ameloblastik fibroma, bilindiği kadarıyla İngilizce olarak yayınlanan literatürde bildirilen beş vaka ile son derece nadirdir. Dişetini ilgilendiren büyümelerin ayırıcı tanısında periferel ameloblastik fibroma da bulundurulmalıdır. Bu vaka raporu, 46 yaşında bir kadın hastanın sol maksiller premolar bölgesinde periferik bir ameloblastik fibromu sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: ameloblastik fibroma, periferel, gingiva

INTRODUCTION

Ameloblastic fibroma is a mixed and benign rare odontogenic tumor that comprises both the epithelial and mesenchymal tissues. Young people—especially those in their second decade of life—are usually diagnosed with it.¹ It has a higher rate of incidence among men.^{2,3} It is usually painless and develops in the posterior mandibular region.^{2,3} Although it is very rare in the gingival soft tissue (peripheral-extraosseous type), 7 cases have been reported, 2 of which have been found in the literature published in Japanese and 5 in the literature published in English.⁴⁻⁹ Buchner and Sciubba did not mention peripheral ameloblastic fibroma in their review study on peripheral epithelial odontogenic tumors in 1987.¹⁰ This study presented a case of peripheral ameloblastic fibroma that developed in the maxilla of a 46-year-old female patient unlike the classical clinical features of central ameloblastic fibroma.

CASE

A systemically healthy 46-year-old female patient came into the Oral & Maxillofacial Radiology unit with the complaint of a growing mass in her mouth. The patient, who had poor oral hygiene, had an irregularly shaped, pedunculated lesion in the left upper alveolar area, just distal to the canine tooth. The lesion, which had reddish color in certain areas, was approximately 4 x 3 x 2 cm in size (Figure 1).

The lesion had reached this size within approximately 1 year and did not cause any pain. The patient did not smoke or use dentures. The lesion observed in the gingiva gave a radiopaque image upon her panoramic radiography; however, there was no pathology in the alveolar bone (Figure 2). There was no observable change in the alveolar bone in the CBCT image, which was taken for a more detailed examination and examined by 2 maxillofacial radiologists. The CBCT image could not be included in this article because it had been deleted due to a technical error.

Pyogenic granuloma or peripheral giant cell granuloma was considered as a pre-diagnosis. Therefore, she underwent an excisional biopsy under local anesthesia. The pedunculated lesion was removed from the area with ease. Then, detartrage and curettage were applied to the teeth near the area due to intense tartar.

Microscopic examination of a gray-white elastic tissue piece revealed ulcer on the surface, ossification in the depth of the ulcer, and thin- and thick-walled vessels around the ulcer, alongside hyalinized myxoid stroma and ameloblastic cell in the lamina propria (Figure 3). The patient was diagnosed with peripheral ameloblastic fibroma following the histopathological examination. The patient, who was followed up for 3 years, suffered no complaints after the surgery. No recurrence was observed in the area.

Received/Geliş Tarihi: 30.04.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 31.08.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

İlknur ENİNANÇ

E-mail: i.eninanc2@gmail.com

Cite this article as: Eninanc I, Yalçın Yeler D, Göze ÖF, Çakan KN. Peripheral ameloblastic fibroma: A rare case report. *Curr Res Dent Sci.* 2023; 33(2): 135-137.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



Figure 1.
The view of the area with irregularly-shaped, pedunculated lesion before and after surgery.

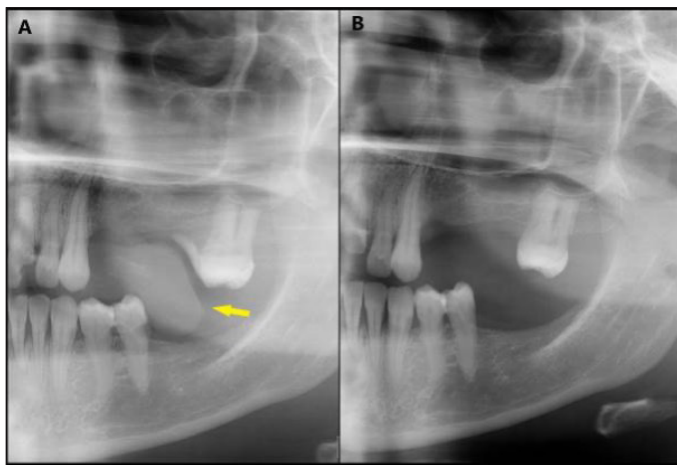


Figure 2.
A. Image of the radiopaque lesion in the upper left region on the panoramic radiograph. B. Panoramic radiograph image of the related area a year after surgery.

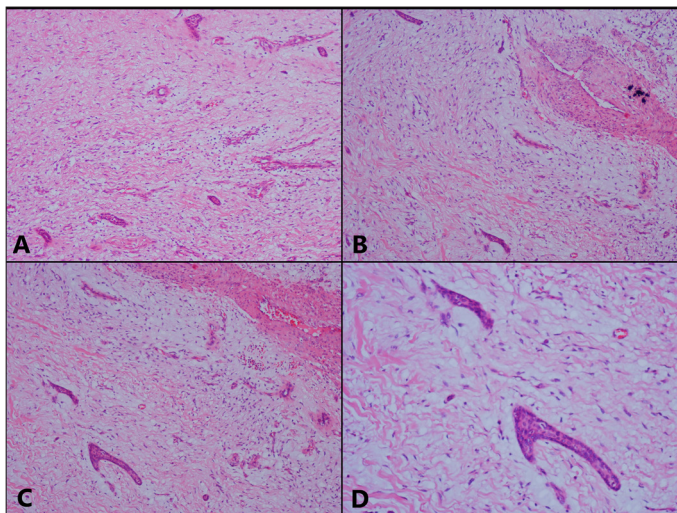


Figure 3.
A general view of the material taken from the gingiva. A. Hyalinized myxoid stroma ameloblastic cells in the lamina propria HE x 20. B. Ossification in the depth of the ulcer, thin and thick-walled vessels in the periphery, ameloblastic cells. HE x 10. C. Groups of ameloblastic cells in the depth of the ulcer around the thick-walled vessel. HE x 10. D. Detailed view of ameloblastic cells in the depth of the ulcer, around the thick-walled vessel. HE x 20.

DISCUSSION

Central ameloblastic fibroma constitutes 2% of all odontogenic tumors.^{11,12} Very few peripheral ameloblastic fibroma cases exist in the literature. Kusama et al.,⁶ reported 1 in the right lower premolar region of a 40-year-old woman in 1998. Darling et al.,⁴ reported 1 in the maxillary posterior region of a 5-year-old girl in 2006. Abughazaleh et al.⁵ reported 1 in the maxillary gingiva of the primary lateral tooth of a 3-year-old girl in 2008. Kalanteri et al.⁹ described a peripheral variant of it in the anterior region of the mandible of a 54-year-old woman in 2016. In 2015, Langer et al.,¹³ reported a case in a 2-week-old baby who had an intraosseous tumor in the maxillary anterior region as well as an extraosseous growth. In addition, a peripheral variant was reported in 2 case reports in the Japanese literature. In 1980, Nakamura et al.,⁷ described a peripheral variant (epulis-like mass) in the posterior region of the mandible of a 2-year-old boy. In 1992, Harada et al.,⁸ reported a congenital case in the mandibular molar gingiva of a 1-year-old girl. In the present case, the maxilla of a 46-year-old female patient had a peripheral variant. Contrary to central ameloblastic fibroma (which tends to develop in the mandible in the second decade of one's life), peripheral ameloblastic fibroma varies in terms of age and localization. There are congenital cases as well.

Central ameloblastic fibroma has a low recurrence rate, and patients can be treated using conservative surgery.² Conservative surgery was performed in this case similar to the previously reported peripheral variant cases. No recurrence was observed in the patient followed up for 3 years.

CONCLUSION

Physicians should consider ameloblastic fibroma in the differential diagnosis of gingival enlargement. Peripheral ameloblastic fibroma may differ from the central variant. Conservative surgery appears to be a sufficient method of treatment.

Informed Consent: Verbal informed consent was obtained from the participant who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions Concept – İ.E., D.Y.Y.; Design – İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G.; Supervision – İ.E., D.Y.Y.; Resources – İ.E., D.Y.Y.; Materials – İ.E., H.Ş.; Data Collection and/or Processing – İ.E., Ö.F.G., H.Ş.; Analysis and/or Interpretation – İ.E., Ö.F.G.; Literature Search – İ.E., K.N.Ç.; Writing Manuscript – İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G., H.Ş., K.N.Ç.; Critical Review – İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Hasta Onamı: Sözlü hasta onamı bu çalışmaya katılan katılımcıdan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - İ.E., D.Y.Y.; Tasarım - İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G.; Denetim - İ.E., D.Y.Y.; Kaynaklar - İ.E., D.Y.Y.; Malzemeler - İ.E., H.Ş.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - İ.E., Ö.F.G., H.Ş.; Analiz ve/veya Yorum - İ.E., Ö.F.G.; Literatür Taraması - İ.E., K.N.Ç.; Yazıyı Yazan - İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G., H.Ş.; K.N.Ç.; Eleştirel İnceleme - İ.E., D.Y.Y., Ö.F.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

REFERENCES

1. Chen Y, Wang JM, Li TJ. Ameloblastic fibroma: a review of published studies with special reference to its nature and biological behavior. *Oral Oncol* 2007; 43(10): 960-969. [\[Crossref\]](#)
2. Neville BW, Damm DD, Allen CM, et al. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 3rd ed. Elsevier; Mo: Saunders: 2009. p. 719-20.
3. McGuinness NJ, Faughnan T, Bennani F, et al. Ameloblastic fibroma of the anterior maxilla presenting as a complication of tooth eruption: a case report. *J Orthod* 2001; 28: 115-118. [\[Crossref\]](#)
4. Darling MR, Daley TD. Peripheral ameloblastic fibroma. *J Oral Pathol Med* 2006; 35(3): 190-192. [\[Crossref\]](#)
5. Abughazaleh K, Andrus KM, Katsnelson A, et al. Peripheral ameloblastic fibroma of the maxilla: report of a case and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod* 2008; 105(5): e46-e48. [\[Crossref\]](#)
6. Kusama K, Miyake M, Moro I. Peripheral ameloblastic fibroma of the mandible: report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56(3): 399-401. [\[Crossref\]](#)
7. Nakamura M, Tamai K. A case of ameloblastic fibroma in an infant (2-year-old). *J Japan Stomatol Societ* 1980; 29: 99-103.
8. Harada H, Kusakawa J, Oh-uchida M, et al. Ameloblastic fibroma in an infant-A case report. *J Jpn Soc Oral Tumors* 1992; 4: 286-293. [\[Crossref\]](#)
9. Kalantari M, Samieirad S, Kalantari P. Peripheral Ameloblastic Fibroma: Report of a Rare Case. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2016; 17(4): 367-369.
10. Buchner A, Sciubba J. Peripheral epithelial odontogenic tumors: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1987; 63(6): 688-697. [\[Crossref\]](#)
11. Slootweg P. An analysis of the interrelationship of the mixed odontogenic tumors -ameloblastic fibroma, ameloblastic fibro-odontoma, and the odontomas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51(3): 266-276. [\[Crossref\]](#)
12. Regezi J, Kerr D, Courtney R. Odontogenic tumors: analysis of 706 cases. *J Oral Surg (American Dental Association: 1965)* 1978; 36(10): 771-778.
13. Langer S, Choudhury M, Agarwal S, et al. Congenital peripheral ameloblastic fibroma with intraosseous involvement in a 2-week-old infant: A case report with review of literature. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015; 33(4): 351. [\[Crossref\]](#)